

Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinin Bazı
Bitkisel Özelliklerin ve Diurnal Varyabilitesinin Belirlenmesi

Engin Gökhan Kulan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Nisan 2013

Determination of Some Plant Characteristics and Diurnal Variability of
Basil (*Ocimum basilicum* L.) Grown under Eskişehir Conditions

Engin Gökhan Kulan

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

April 2013

Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinin
Bazı Bitkisel Özelliklerin ve Diurnal Varyabilitesinin Belirlenmesi

Engin Gökhan Kulan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Zehra Aytaç

Nisan 2013

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Engin Gökhan Kulan'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinin Bazı Bitkisel Özelliklerin ve Diurnal Varyabilitesinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Zehra Aytaç

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd.Doç.Dr. Zehra Aytaç

Üye : Prof. Dr. İsa Telci

Üye : Doç. Dr. Mehmet Demir Kaya

Üye : Doç. Dr. Nurdilek Gülmezoğlu

Üye : Yrd. Doç. Dr. Duran Katar

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nuntarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2010 yılında yürütülmüştür. Denemede Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin verim ve verim özellikleri ile farklı biçim saatlerinin reyhanın uçucu yağı ve uçucu yağ bileşimi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede reyhan bitkileri çiçeklenme başlangıcında iki farklı saatte (08:00 ve 14:00) hasat edilmiştir. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri, tek bitki biyolojik verimi 159-223 g/bitki, tek bitki çiçek verimi 11-15 g/bitki, bitki boyu 61-62 cm, yan dal sayısı 3.87-7.65 adet/bitki, yeşil herba verimi 1.54-1.86 ton/da, yeşil çiçek verimi 108-131 kg/da, drog herba verimi 228-237 kg/da, drog yaprak verimi 104-117 kg/da, drog çiçek verimi 17-22 kg/da olarak bulunmuştur.

Reyhan çiçek ve yapraklarında uçucu yağ oranının, sırasıyla, %1.88-2.04 ve %0.50-0.94 değerleri arasında değiştiği belirlenmiş ve uçucu yağ analizi sonuçlarına göre ana bileşimlerin; linalol (%55.70-72.90), metilkavikol (%11.07-28.20), τ -kadinol (%2.07-4.50), trans- β -bergamoten (%0.80-3.00) ve germakren-D (%0.70-2.63) olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşim sınıflandırmasında; monoterpen hidrokarbonlar (%0.02-0.51), oksijenik monoterpenler (%59.71-75.09), seskiterpen hidrokarbonlar (%5.42-8.30), oksijenik seskiterpenler (%2.90-6.48), aromatik komponentler (%12.74-30.23) ve diğerleri (%0.00-0.24) yer almıştır. Biçim saatleri arasında uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşimi bakımından istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Sonuç olarak reyhan ile ilgili yapılacak sonraki diurnal çalışmalarda, günlük hasat sıklığını arttırarak uçucu yağ oranlarının, ana bileşimlerinin ve bileşim sınıflandırmasının değişimi daha ayrıntılı incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Reyhan, *Ocimum basilicum* L., biçim saati, verim, uçucu yağ oranı, bileşimleri ve sınıflandırması

SUMMARY

This study was carried out in the experimental field of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in 2010. In the trial, yield and yield components and the effect of different harvesting hours on essential oil and essential oil components of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) grown under Eskişehir ecological conditions were determined.

The experimental design was a randomized completely block design with three replications and the plants were harvested two times in a day (08:00 and 14:00) at the begin of flowering stage. According to the results average values changed between 159-223 g for biologic yield per plant, 11-15 g for fresh flower yield per plant, 61-62 cm for plant height, 3.87-7.65 number of secondary branches per plant, 1.54-1.86 t/da for fresh herba yield, 108-131 kg/da for dried herba yield, 228-237 kg/da for dried flower yield, 104-117 kg/da for dried leaf yield, 17-22 kg/da for dried flower yield.

The essential oil ratio of the leaves and flowers of basil were determined between %1.88-2.04, %0.50-0.94, respectively. The main essential oil compounds were; linalool (55.70-72.90%), methylchavicol (11.07-28.20%), t-cadinol (2.07-4.50%), trans- β -bergamotene (0.80-3.00%) and germacrene-D (0.70-2.63%). The essential oil compounds classification were; monoterpene hydrocarbons (0.02-0.51%), oxygenated monoterpenes (59.71-75.09%), sesquiterpene hydrocarbons (5.42-8.30%), oxygenated sesquiterpenes (2.90-6.48%), aromatic compounds (%12.74-30.23) and others (%0.00-0.24). There were no statistical differences for percentage of essential oil and compounds between the harvesting hours. It was concluded that in further diurnal researches about Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) it should be analysed in more detail that the alteration of main compounds, compounds classification and rate of essential oil with remaining daily harvest frequency.

Keywords: Basil, *Ocimum basilicum* L., harvesting time, yield, essential oil ratio, compounds and classification

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmalarında, gerek derslerimde ve gerekse tez çalışmalarında, bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım esnasında değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Hasan TOSUN'a ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Betül DEMİRCİ'ye, Araş.Gör. Hülya Tuba KIYAN'a, Uzman Fatih GÖGER'e uçucu yağ analizleri için teşekkürlerimi arz ederim.

Hayatım boyunca her konuda destek olarak bugünlere ulaşmamı sağlayan aileme, denemenin her aşamasında yanımda bana destek ve yardımcı olan eşim Gamze YAVAŞ KULAN'a, arkadaşlarıma ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri öğrencileri ve personeline en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
SUMMARY.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	15
3.2 Araştırma Materyali.....	17
3.3 Yöntem.....	17
3.3.1 İncelenen Özellikler.....	18
3.3.2 Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
4.1 Tek Bitki Biyolojik Verim (g/bitki).....	21
4.2 Tek Bitki Çiçek Verimi (g/bitki).....	22
4.3 Bitki Boyu (cm).....	24
4.4 Yan Dal Sayısı (adet/bitki).....	25
4.5 Yeşil Herba Verimi (ton/da).....	27
4.6 Yeşil Çiçek Verimi (kg/da).....	28
4.7 Drog Herba Verimi (kg/da).....	30
4.8 Drog Yaprak Verimi (kg/da).....	31
4.9 Drog Çiçek Verimi (kg/da).....	33
4.10 Çiçekte Uçucu Yağ Oranı (%).....	34
4.11 Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%).....	36

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.12 Uçucu Yağ Bileşimleri (%).....	37
4.12.1 Birinci Biçime Ait Uçucu Yağ Bileşimleri.....	37
4.12.2 İkinci Biçime Ait Uçucu Yağ Bileşimleri.....	39
4.12.3 Reyhan Çiçeklerinde Elde Edilen Ana Bileşimler.....	41
4.12.3.1 Linalol.....	42
4.12.3.2 Metilkavikol.....	43
4.12.3.3 T-kadinol.....	45
4.12.3.4 Germakren-D.....	46
4.12.4 Reyhan Yapraklarında Elde Edilen Ana Bileşimler.....	48
4.12.4.1 Linalol.....	48
4.12.4.2 Metilkavikol.....	49
4.12.4.3 T-kadinol.....	51
4.12.4.4 Transbetabergamoten.....	52
4.13 Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması.....	54
4.13.1 Reyhan Çiçeklerinde Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması.....	54
4.13.1.1 Monoterpen Hidrokarbonlar.....	54
4.13.1.2 Oksijenik Monoterpenler.....	55
4.13.1.3 Oksijenik Seskiterpenler.....	57
4.13.1.4 Seskiterpen Hidrokarbonlar.....	58
4.13.1.5 Aromatik Komponentler.....	60
4.13.2 Reyhan Yapraklarında Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması.....	61
4.13.2.1 Monoterpen Hidrokarbonlar.....	61
4.13.2.2 Oksijenik Monoterpenler.....	63
4.13.2.3 Oksijenik Seskiterpenler.....	64
4.13.2.4 Seskiterpen Hidrokarbonlar.....	66
4.13.2.5 Aromatik Komponentler.....	67
4.13.2.6 Diğerleri.....	69
5. TARTIŞMA.....	71
5.1 Tek Bitki Biyolojik Verim (g/bitki).....	71

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5.2 Tek Bitki Çiçek Verimi (g/bitki).....	72
5.3 Bitki Boyu (cm).....	72
5.4 Yan Dal Sayısı (adet/bitki).....	73
5.5 Yeşil Herba Verimi (ton/da).....	74
5.6 Yeşil Çiçek Verimi (kg/da).....	75
5.7 Drog Herba Verimi (kg/da).....	76
5.8 Drog Yaprak Verimi (kg/da).....	77
5.9 Drog Çiçek Verimi (kg/da).....	78
5.10 Çiçekte Uçucu Yağ Oranı (%).....	78
5.11 Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%).....	79
5.12 Uçucu Yağ Bileşimleri (%).....	80
5.12.1 Linalol.....	80
5.12.2 Metilkavikol.....	81
5.12.3 T-Kadinol.....	81
5.12.4 Germakren-D.....	82
5.12.5 Diğer Bileşenler.....	82
5.13 Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması.....	90
5.13.1 Monoterpen Hidrokarbonlar.....	90
5.13.2 Oksijenik Monoterpenler.....	91
5.13.3 Oksijenik Seskiterpenler.....	91
5.13.4 Seskiterpen Hidrokarbonlar.....	92
5.13.5 Aromatik Komponentler.....	92
5.13.6 Diğerleri.....	93
 6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	 94
 7. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	 96

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki biyolojik verim (g/bitki) ortalama değerleri.....	22
4.2 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki çiçek verimi (g/bitki) ortalama değerleri.....	23
4.3 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen bitki boyu (cm) ortalama değerleri.....	25
4.4 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yan dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri.....	26
4.5 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil herba verimi (ton/da) ortalama değerleri.....	28
4.6 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil çiçek verimi (kg/da) ortalama değerleri.....	29
4.7 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog herba verimi (kg/da) ortalama değerleri.....	31
4.8 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog yaprak verimi (kg/da) ortalama değerleri.....	32
4.9 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog çiçek verimi (kg/da) ortalama değerleri.....	34
4.10 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri.....	35
4.11 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri.....	37
4.12 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol (%) ortalama değerleri.....	43
4.13 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol (%) ortalama değerleri.....	44
4.14 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol (%) ortalama değerleri.....	46

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
4.15	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen germakren-D (%) ortalama değerleri.....	47
4.16	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol (%) ortalama değerleri.....	49
4.17	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol (%) ortalama değerleri.....	50
4.18	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol (%) ortalama değerleri.....	52
4.19	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen transbetabergomaten (%) ortalama değerleri.....	53
4.20	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.....	55
4.21	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler (%) ortalama değerleri.....	56
4.22	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler (%) ortalama değerleri.....	58
4.23	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar (%) ortalama ve değerleri.....	59
4.24	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler (%) ortalama ve değerleri.....	61
4.25	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.....	62
4.26	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler (%) ortalama değerleri.....	64
4.27	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler (%) ortalama değerleri.....	65
4.28	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.....	67

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
4.29	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler (%) ortalama değerleri.....	68
4.30	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen diğerleri (%) ortalama değerleri.....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Eskişehir ilinin yetiştirme dönemine ait 2010 ve 24 yıllık ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) verileri.....	15
3.2 Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	16
4.1 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi.....	21
4.2 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.....	23
4.3 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen bitki boyu değerlerine ait varyans analizi.....	24
4.4 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yan dal sayısı değerlerine ait varyans analizi.....	26
4.5 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil bitki verimi değerlerine ait varyans analizi.....	27
4.6 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.....	29
4.7 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog bitki verimi değerlerine ait varyans analizi.....	30
4.8 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog yaprak verimi değerlerine ait varyans analizi.....	32
4.9 Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.....	33
4.10 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analizi.....	35
4.11 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analizi.....	36
4.12 Reyhan çiçek ve yapraklarında birinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerleri.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.13 Reyhan çiçek ve yapraklarında birinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu uçucu yağ bileşim sınıflarına ait ortalama değerleri.....	39
4.14 Reyhan çiçek ve yapraklarında ikinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerleri.....	40
4.15 Reyhan çiçek ve yapraklarında ikinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşim sınıflarına ait ortalama değerleri.....	41
4.16 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol değerlerine ait varyans analizi.....	42
4.17 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol değerlerine ait varyans analizi.....	44
4.18 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol değerlerine ait varyans analizi.....	45
4.19 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen germakren-D değerlerine ait varyans analizi.....	47
4.20 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol değerlerine ait varyans analizi.....	48
4.21 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol değerlerine ait varyans analizi.....	50
4.22 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol değerlerine ait varyans analizi.....	51
4.23 Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen transbetabergomaten değerlerine ait varyans analizi.....	53
4.24 Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
4.25	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analizi.....	56
4.26	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analizi.....	57
4.27	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.....	59
4.28	Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler değerlerine ait varyans analizi.....	60
4.29	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.....	62
4.30	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analizi.....	63
4.31	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analizi.....	65
4.32	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.....	66
4.33	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler değerlerine ait varyans analizi.....	68
4.34	Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen diğer değerlerine ait varyans analizi.....	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler ve Kısaltmalar

Açıklama

C_v	Değişim Katsayısı
F	F Değeri
K.O	Kareler Ortalaması
K.T	Kareler Toplamı
L.S.D	Asgari Önemli Fark
ns	Önemli Farklılık Yok
S.D	Serbestlik Derecesi
V.K	Varyasyon Kaynağı
AN	Amonyum Nitrat
TSP	Triple Süper Fosfat
GC-MS	Gas Chromatography-Mass Spectrometry (Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi)
GC-FID	Gas Chromatography-Flame Ionization Dedector (Gaz Kromatografi-Alev İyonizasyon Dedektörü)

1.GİRİŞ

Dünya üzerinde 750.000 - 1.000.000 adet arasında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Bunlardan 500.000 kadarı tanımlanıp isimlendirilmiştir. Her yıl 2.000 kadar yeni tohumlu bitki türü tanımlanıp isimlendirilmektedir. Gıda amaçlı yetiştirilen bitki tür sayısı 3.000 civarındadır. Buna karşılık, gıda olarak kullanılan, yabani bitki türlerinin sayısı 10.000'in üzerindedir (Baytop, 1999).

FAO tarafından 1970'li yıllarda yapılan araştırmalara dayanılarak dünyada 21.000 kadar tıbbi bitki olduğu rapor edilmekle birlikte, 2000'li yıllarda yapılan araştırmalara göre dünyada yayılış gösteren mevcut 422.000 kadar çiçekli bitki türünden yaklaşık 72.000 kadarının tıbbi değer taşıdığı belirtilmektedir. Bunlardan da yaklaşık 5.000 tanesinin dünya ticaretinde dış alımı ve dış satımı yapılan ürünler olduğu kaydedilmektedir. Ancak dünya genelinde tıbbi ve aromatik bitkilerin %1'den daha azının ekonomik anlamda kültürü yapılmaktadır. Örneğin 2.000 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin pazarlandığı Avrupa'da kültürü yapılanların sayısı en fazla 150'dir (Baydar, 2013).

Türkiye, tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Bu zenginlik Asya ve Avrupa kıtaları üzerinde bulunan ve 780.476 km² alanı kaplayan yurdumuzun iklimsel bakımından çok büyük farklılıklar göstermesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye florasında doğal olarak yetişen yaklaşık 12.000 kadar bitki taksonundan 3.750 tanesi endemiktir. Endemikler başta olmak üzere ülkemizde doğal olarak yetişen yüzlerce bitki türünün tıbbi ve aromatik değeri çok yüksektir. Türkiye'de yaklaşık 500 kadar bitki türünden halk hekimliği veya geleneksel tıp uygulamaları kapsamında faydaniılmaktadır. Ancak ticareti yapılanların sayısı 350 kadar olup, bunlardan 140'nın dış satımı da yapılmaktadır (Ceylan, 1995; Baytop, 1999; Baydar, 2013).

Türkiye'nin ihraç ettiği en önemli tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri; adaçayı, anason, biberiye, çemen, çörek otu, çöven, dağçayı, defne, ıhlamur, kapari, kekik,

kırmızıbiber, kimyon, kişniş, mahlep, meyan kökü, nane, oğul otu, rezene, sumak ve bazı soğanlı ve yumrulu bitkilerdir. Bu ürünler arasında kekik, defne yaprağı, anason, kimyon ve rezene yaklaşık %90 pay almaktadır. Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatından yılda yaklaşık 100 milyon dolar gelir sağlamaktadır (Baydar, 2013).

Reyhan (*Ocimum basilicum* L.), *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Eski dünyanın daha çok tropikal ve sıcak iklim bölgelerinde yayılış gösteren 35 kadar reyhan türü vardır (Baydar, 2013).

Türkiye florasında doğal olarak bulunmayan reyhanın (*O. basilicum* L.) ve fesleğenin (*O. minimum* L.) kültürü yapılmaktadır. Bu bitkiler, fransızca ‘basilic’, almanca ‘basilikum’, ingilizce ‘basil’ olarak adlandırılmaktadır (Ceylan, 1996; Baydar, 2013).

Reyhanın ekonomik olarak kullanılan kısmı yapraklarıdır. Yapraklarından ve çiçekli dallarından su buharı distilasyonu ile %0.05-1 arasında uçucu yağ elde edilmektedir. Uçucu yağ oranı %1’in üzerinde olan, bazen %2’ye yaklaşan ekotipler mevcuttur. Fesleğen uçucu yağının en önemli ana bileşenleri linalol, metilkavikol, öjenol ve 1,8-sineoldür. Ancak dünya germplazmalarında ana bileşenleri kafur, sitral, osimen, metilsinamat, metilöjenol, trans- β -osimen, β -karyofillen ve β -bisabolen gibi olan çok çeşitli kemotipler tespit edilmiştir. *Ocimum trichodon* ve *O. suave* türleri öjenol bakımından, *O. citriodorum* türü sitral bakımından, *O. canum* kafur bakımından, *O. micranthum* türü 1,8-sineol bakımından, *O. viride* türü timol bakımından, *O. gratissimum* türü hem öjenol hem de timol bakımından, *O. basilicum* türü ise yetiştirme orijinine göre metilkavikol, linalol, öjenol ve metilsinamat bakımından daha zengindir. *O. basilicum* var. *minimum* daha çok metilkavikol; *O. basilicum* var. *purpurescens* daha çok linalol bakımından öne çıkmaktadır (Baydar, 2013).

Reyhan uçucu yağı parfüm, kozmetik, aromaterapi, geleneksel tıp ve gıda aroması olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Yatıştırıcı, mideyi, idrar arttırıcı, balgam ve gaz söktürücü etkilere sahiptir. Reyhan uçucu yağının antimikrobiyal,

insektisidal, nematisidal, fungistatik, herbisidal ve antioksidan etkileri vardır. Bu etkilere reyhan uçucu yağında bulunan metilkavikol, öjenol, linalol, metilsinamat ve kafur gibi bileşenler neden olmaktadır (Ceylan, 1996; Baytop, 1999; Baydar, 2013).

Reyhanın toprak üstü organlarının hem taze hem de kurutulmuş olarak baharat değeri çok yüksektir. Hem taze, hem de kurutularak kullanılan fesleğenin özellikle Akdeniz ve Uzakdoğu mutfağında özel bir yeri vardır. Pizza, salata, sos, çorba, sirke ve peynir aroması gibi çeşitli gıda maddelerinin yapımında kullanılır (Baydar, 2013).

Ticari anlamda reyhanın pek çok ekotipi vardır. Fesleğenin Avrupa tipleri koku kalitesinde birinci sınıf kabul edilmektedir. Bu tip fesleğenlerin uçucu yağında linalol ve metilkavikol yüksek oranlarda bulunur. Mısır fesleğenlerinde ise linalol oranı düşük, ancak metilkavikol oranı çok fazladır. Komoro Adası, Tayland, Madagaskar ve Vietnam fesleğenlerinde metilkavikol oranı çok daha yüksek olmasına karşın linalol oranı çok daha azdır. Hindistan, Guetamala ve Pakistan fesleğenleri daha çok metilsinamat; Java, Rusya ve Kuzey Afrika fesleğenleri ise daha çok öjenol bakımından zengindir. Türk fesleğenleri ise yaygın olarak linalol ve metilsinamat içerirler. Türk fesleğen populasyonlarında 7 farklı kemotipin (linalol, metilsinamat, metilsinamat/linalol, metilöjenol, sitral, metilkavikol ve metilkavikol/sitral) bulunduğu tespit edilmiştir (Telci vd., 2009).

Reyhan tek yıllık ılıman ve sıcak iklimlerde çok yıllık gibi davranır), otsu yapıda, genelde yarı yatık ve dik gelişen bir bitkidir. Yetişkin reyhan bitkileri genellikle 20 ile 80 cm arasında boylanır. Reyhan bitkisinin sap uçlarında çiçek kümeleri oluşur. Çiçek taç yaprakları beyaz veya pembe renktedir. Tohumun 1000 tane ağırlığı 1-2 gramdır. Tohum rengi koyu kahve ve bazen siyah, tohum şekli oval eliptik, yüzey yapısı parlak ve müsilaajla kaplıdır (Baydar, 2013).

Reyhan, diğer aromatik bitkilerin çoğunda olduğu gibi çiçeklenme başında veya en geç çiçeklenme ortasında biçilerek hasat edilir. Biçimi geciktiğinde odunlaşmaya başlayan gövdede uçucu yağ verimi hızla düşer. Uygun bakım koşullarında reyhan yılda en az iki defa biçilmektedir (Ceylan, 1996; Baydar, 2013).

Etkili maddelerde 24 saat içinde meydana gelen sapmalara ‘diurnal varyabilite’ denir. Bu tip farklılıkları ve farklılıkların etkilerini saptamak için çok sayıda araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonunda bazı uçucu yağ bitkilerinde en iyi drog eldesi için hasadın hangi saatlerde yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Papatya, kekik, lavanta, melisa ve adaçayı bitkilerinde yapılan diurnal varyabilite çalışmalarında uçucu yağ oranlarının günün farklı saatlerinde değiştiği saptanmıştır. Bu şekildeki çalışmalarla gün içinde uçucu yağ ve bileşenlere ait oranlar saptanırken bu farklılıkların hangi ekolojik koşullarda etkili olduğu ortaya konulabilmektedir (Ceylan, 1996; Yıldız, 2005; Toncer, 2009; Hassiotis, 2010).

Bu çalışmada Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen İzmir popülasyonuna ait reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkilerinde verim ve diğer agronomik özellikleri belirlemek; gün içinde farklı biçim saatlerinin reyhanın uçucu yağ oranı ve ayrıntılı bileşimleri üzerine olan etkilerini saptamak amaçlanmıştır.

2.LİTERATÜR ÖZETLERİ

Charles and Simon (1990), su distilasyonu ve buhar distilasyonu ile elde edilen ekstraksiyonların farkını araştırdıkları çalışmada reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın uçucu yağ oranlarını yaprakta % 0.95 ve çiçekte % 2.0 olarak bulmuşlardır. Uçucu yağ bileşimlerini incelediklerinde, β -pinen (%0.32), linalol (%48.2), kafur (%0.15), metilkavikol (%31.6), geraniol (%0.10), öjenol (%0.13) ve β -karyofillen (%1.67) oranlarında bulduklarını rapor etmişlerdir.

Serin (1996), Adana ve Osmaniye kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tiplerinde, toplamda üç biçim alarak yaptığı çalışmada elde etmiş olduğu bitki boyu, ana dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yeşil çiçek verimi, drog çiçek verimi, drog yapraktaki uçucu yağ oranı, drog çiçekteki uçucu yağ oranı, Adana kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 55.93-58.80 cm, 3.27-5.23 adet/bitki, 2777.33-3259.00 kg/da, 415.67-476.00 kg/da, 133.67-187.67 kg/da, 447.67-969.00 kg/da, 85.33-182.67 kg/da, %0.76-1.33, %0.97-2.23; Osmaniye kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 52.67-68.37 cm, 2.73-4.43 adet/bitki, 2388.33-3629.33 kg/da, 317.33-502.00 kg/da, 159.67-182.67 kg/da, 383.33-728.00 kg/da, 74.00-170.67 kg/da, %0.80-1.39, %1.07-1.85 değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Toplam yeşil herba, drog herba, drog yaprak, yeşil çiçek, drog çiçek verimleri, Adana kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 9295.33 kg/da, 1310.67 kg/da, 472.67 kg/da, 1921 kg/da, 358 kg/da; Osmaniye kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 8794.99 kg/da, 1260.33 kg/da, 521.34 kg/da, 1522 kg/da, 339 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Hasegawa et al. (1997), dokuz farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonunun uçucu yağını Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometrisi (GC-MS) cihazında analiz ettikleri çalışmada başlıca uçucu yağ bileşenleri ve oranlarının, β -pinen (%0.00-0.99), mirsen (%0.01-0.60), 1,8-sineol (%0.01-7.99), oktilasetat (%0.02-0.24), kafur (%0.03-0.66), linalol (%0.14-49.48), oktanol (%0.01-0.24), β -karyofillen (%4.04-

9.06), metilkavikol (%0.04-62.92), δ -guayen (%0.00-1.78), geraniol (%0.00-1.35), metilöjenol (%0.00-0.69), öjenol (%0.00-14.81), kavikol (%0.00-0.35) değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Nacar (1997), 1995-1996 yıllarında Çukurova koşullarında Osmaniye, K.Maraş, Hatay, Adana, Yunanistan ve Fransa kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkilerinde, değişik dikim sıklıklarının, verim ve uçucu yağ bileşenlerine etkisini araştırdığı çalışmada 40 cm sıra arasıyla dikilen bitkilerde, her iki yılda bitki boyunun, yeşil herba veriminin, drog herba veriminin, drog yaprak veriminin, yeşil çiçek veriminin, drog çiçek veriminin, sırasıyla 48.39-67.17 cm, 1173-2836 kg/da, 250-668 kg/da, 115-207 kg/da, 344-829 kg/da, 90-131 kg/da değerleri arasında değiştiğini belirlemiştir.

De Vasconcelos Silva et al. (1999), Ekvator Bölgesinde sabah saat 08:00 ile akşam 18:00 arasında her saat başı topladıkları öjenol kemotipli *Ocimum gratissimum* bitkilerinin yaprak örneklerine ait uçucu yağ örneklerini GC-MS ile analiz etmişlerdir. Analizi yapılan uçucu yağ bileşimlerinin saat 8 ve saat 14 biçimlerine göre sırasıyla β -pinen (%3.7, %0.0), mirsen (%1.6, %0.0), 1,8-sineol (%52.1, %0.0), linalol (%1.5, %0.0), α -terpineol (%1.1, %0.0), öjenol (%14.0, %80.3), β -elemen (%0.4, %0.0) ve β -karyofillen (%4.4, %7.9) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri öjenol oranının sabah 8 biçiminden sonra artmaya başladığını ve en yüksek oranın (%98.0) saat 12:00'de toplanan örneklerden elde edildiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca saat 14 biçiminden elde edilen öjenol oranının (%80.3) akşam 18 biçiminde % 39.5'a kadar düştüğünü ifade etmişlerdir. Bunun dışında β -pinen ve mirsen oranlarının en yüksek (%3.7 ve %1.6) sabah 8 biçiminden elde edildiği ve akşam saat 17.00 ve 18.00 biçimlerinde düştüğü; 1,8-sineol oranının sabah 8 biçiminde yüksek iken (%52.1) 14 biçimine kadar düştüğü (%0) ve sonraki saatlerde yükselip saat 18 biçiminde % 22.5' a kadar düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar *Ocimum gratissimum* L. bitkisinin kimyasal bileşiminin gün içinde büyük farklılık gösterdiğini, bu farklılığın ışığın gün içindeki şiddetinin farklılığına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Gün içinde artan uçucu

yağ bileşim oranlarının ise bitkinin yaşadığı su stresi veya yetersiz sulama ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Simon et al. (1999), yaptıkları çalışmada çeşitli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkilerinin, çiçeklenme süresini, tek bitki verimini, tek bitki drog ağırlığını, uçucu yağdaki bileşimini araştırmışlardır. *Ocimum basilicum* L. türlerine ait bitkilerde bitki boyu, tek bitki verimi, uçucu yağ oranı değerlerini ve önemli uçucu yağ bileşimlerinin sırasıyla; 29-49 cm, 478-868 g, %0.50-0.98, metilkavikol (%7-32), linalol (%6-86), 1,8-sineol (%6-18) arasında değiştiğini belirtilmiştir.

Tansı vd. (2000), 1995 ve 1996 yıllarında Çukurova’da gerçekleştirdikleri çalışmada, limon reyhanından (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) tam çiçeklenme döneminde 3 kez biçim almışlardır. Her üç biçim zamanında yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yeşil çiçek verimi, drog çiçek verimi, drog yapraktaki uçucu yağ oranı, drog çiçekteki uçucu yağ oranı, yapraktaki linalol oranı ve çiçekteki linalol oranı değerlerinin sırasıyla; 1732-2054 kg/da, 504-686.2 kg/da, 167.8-213.6 kg/da, 289-390 kg/da, 77-122 kg/da, %0.3-0.6, %0.4-0.7, %3.6-4.8 ve %4.1-5.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Her üç biçim zamanında toplam yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yeşil çiçek verimi ve drog çiçek verimi değerlerinin sırasıyla; 5591 kg/da, 1768.9 kg/da, 571.5 kg/da, 991 kg/da ve 298 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Özcan vd. (2002), 2001 yılında Türkiye’nin İçel şehrinden toplanan reyhan (*Ocimum basilicum* L.) ve fesleğen (*Ocimum minimum* L.) türlerinin topraküstü kısımlarının kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometrisi ile reyhan (*Ocimum basilicum* L.) türünden 49, fesleğen (*Ocimum minimum* L.) türünden ise 41 uçucu yağ bileşeni belirlemiş ve bu bileşenler sırasıyla toplam uçucu yağ oranının %88.1’ini ve %74.4’ünü oluşturmuştur. Reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın uçucu yağ ana bileşenlerinin metilöjenol (%78.02), α -guayen (%0.19), β -karyofillen (%0.03), germakren-D (%0.03), mirsen (%0.01), terpinen-4-ol (%0.01), bisiklogermakren (%0.01) olduğunu açıklamışlardır.

Bouzouita et al. (2003), Tunus’da yürütmüş oldukları çalışmada; kekik (*Thymus capitatus* L.), reyhan (*Ocimum basilicum* L.), mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) ve defne (*Laurus nobilis* L.)’nin uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitelerini araştırmışlardır. Uçucu yağ bakımından reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’da metilkavikol (%34.0), linalol (%32.5), sabinen (%0.1), β -pinen (%0.6), mirsen (%0.3), 1,8-sineol (%8.7), öjenol (%1.7), metilöjenol (%1.5), α -terpineol (%1.0), terpinen-4-ol (%0.8), β -karyofillen (%0.6), δ -guayen (%0.6), kafur (%0.5), β -elemen (%0.5), borneol (%0.4), (*E*)- β -osimen (%0.1), germakren-D (%1.0) bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Arabacı ve Bayram (2004), Aydın ekolojik koşullarında 2000, 2001 ve 2002 yıllarında iki farklı azot dozu (0 ve 5 kg/da) ve üç farklı bitki sıklığının (20×20, 40×20 ve 60×20 cm) reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’da drog herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her üç yılın, 40×20 cm sıklığa sahip ve azotlu gübre uygulaması yapılmış parsellerdeki değerleri incelendiğinde, yeşil herba veriminin (360.8-504.5 kg/da), drog herba veriminin (89.3-110.7 kg/da), drog yaprak veriminin (47.5-77.4 kg/da), drog yaprak uçucu yağ oranının (%0.57-0.97) arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Her üç yılın, 40×20 cm sıklığa sahip ve azotlu gübre uygulaması yapılmış parsellerdeki uçucu yağ bileşim değerleri incelendiğinde, 1,8-sineol (%7.49-16.10), linalol (%61.50-74.56), kafur (%0.00-1.33), metilkavikol (%0.55-3.09), geraniol (%1.45-3.33), öjenol (%8.68-10.60) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Telci (2005), yaptığı denemede üç reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotipinde (Zonguldak, Antalya ve Mersin) üç farklı biçim yüksekliğinin (5 cm, 10 cm ve 15 cm) etkilerini araştırmıştır. Araştırma 2001 ve 2002 vejetasyon dönemlerinde Tokat Kazova ekolojik koşullarında yürütülmüştür. On beş cm biçim yüksekliği uyguladığı parsellerde bitki boyu, yeşil herba verim, drog herba verim ve drog yaprak verim değerleri sırayla birinci yıl 45.7 cm, 606.1 kg/da, 90.7 kg/da ve 66.2 kg/da, ikinci yıl 40.6 cm, 536.0 kg/da, 84.5 kg/da ve 61.3 kg/da olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da toplam yeşil herba, toplam drog herba, toplam drog yaprak verimi, 15 cm biçim

yüksekliğinde sırasıyla, 1680-1817 kg/da, 254-272 kg/da, 183-198 kg/da olarak rapor etmiştir.

Erşahin (2006), 2004 yılında Diyarbakır ekolojik koşullarında yedi farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonunun bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve drog yapraktaki uçucu yağ oranı özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonunda özelliklerin değerlerini sırasıyla 37.13-82.07 cm, 10.67-27.47 adet, 421.0-3197.0 kg/da, 78.4-644.1 kg/da, 54.7-339.3 kg/da ve %0.49-1.25 arasında değiştiğini tespit etmiştir. İzmir popülasyonlarının bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verim, drog herba verim, drog yaprak verim ve drog yapraktaki uçucu yağ oranı değerleri sırasıyla 41.53-53.73 cm, 12.40-19.07 adet/bitki, 577.5-2114.0 kg/da, 86.9-335.8 kg/da, 56.1-208.8 kg/da, %0.71-1.07 arasında belirlemişlerdir.

Sifola and Barbieri (2006), İtalya'nın güneyinde yürüttükleri araştırmada üç farklı azot dozunun (0, 10, 30 kg/da) üç reyhan (*Ocimum basilicum* L.) çeşidinde bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprakta uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her üç farklı azot dozu uygulanan sonuçlara göre bitki boyu 44-56 cm, yeşil herba verimi 1780-4310 kg/da, drog yaprakta uçucu yağ oranı %0.51-0.77 arasında değişim göstermiştir. Üç reyhan (*Ocimum basilicum* L.) çeşidinde de uçucu yağın ana bileşeni olarak linalol kaydedilmiş (%38.6-56.2), diğer bileşenler, öjenol (%1.1-20.9), metilkavikol (%2.9-37.1), τ -kadinol (%1.7-5.0), spatulenol (%0.8-1.4), 1,8-sineol (%0.6-0.8) olarak sıralanmıştır.

Kireççi (2006), yaptığı çalışmada giberillik asit (200, 400, 600 ve 1000 ppm) ile spermin, spermidin ve sutresinin (0.25, 0.1, 0.5, 1.0 ve 10 mM) farklı konsantrasyonlarının reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin morfolojik yapısına ve uçucu yağ kalitesine etkilerini incelemiştir. Kontrol grubu uygulamasının bitki boyu, dal sayısı, bitki başına yeşil herba verimi, bitki başına yeşil çiçek verimi, drog yapraktaki uçucu yağ oranı, drog çiçekteki uçucu yağ oranı, linalol ortalama değerleri sırasıyla, 32.80 cm, 1.30 adet, 79.20 g, 25.40 g, %0.60, %1.21 ve %38.75 olarak tespit edilmiştir.

Sajjadi (2006), İran'da mor ve yeşil reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın uçucu yağlarını GC-MS ile incelemiştir. Yeşil renkli reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın 12 tane (toplam yağın %99.4'ü) uçucu yağ bileşeni tanımlamış, ana bileşenlerini metilkavikol (%40.5), humulen epoksit II (%1.8) olarak belirlemiştir. Her iki türde de en yüksek bileşen metilkavikol olmuştur.

Telci vd. (2006), yaptıkları çalışmada Türkiye'de yetiştirilen 18 reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın uçucu yağ bileşenlerini incelemişler ve bu bileşenler yedi farklı kimyasal tipe ayırmışlardır. Linalol kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla linolol (%48.3), öjenol (%10.1) ve germakren-D (%3.3) olarak belirlenmiştir. Metilsinamat kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla metilsinamat (%61.0), linalol (%21.5) ve α -kadinol (%2.7) olarak belirlenirken; metilsinamat/linalol kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla metilsinamat (%30.3), linalol (%23.2) ve 1,8-sineol (%6.1) olarak bulunmuştur. Metilöjenol kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla metilsinamat (%34.2), linalol (%12.3) ve 1,8-sineol (%10.3) olarak tespit edilmiştir. Sitral kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla sitral (%61.0), linalol (%4.3) ve trans- β -karyofillen (%3.4); metilkavikol kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla metilkavikol (%68.3), linalol (%5.1) ve germakren-D (%2.6); metilkavikol/sitral kemotipinde ana bileşenlerin ortalaması sırasıyla metilkavikol (%41.8), sitral (%33.9) ve linalol (%2.7) olarak belirlenmiştir. Kemotipler arasında uçucu yağ oranının %0.4 (linalol kemotipinde)- 1.5 (metilsinamat kemotipinde) ml/100g olarak değiştiğini tespit etmişlerdir.

Uzun (2007), 2005 yılında Samsun'da yaptığı çalışmada, ülkemizin değişik bölgelerinde kültürü yapılan dört reyhan (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonu ile dokuz kekik (*Origanum vulgare* L.) popülasyonunun fenolojik morfolojik ve kalite özelliklerini belirlemiştir. Bu reyhan popülasyonlarının çiçeklenme başlangıcı dal sayısı, yeşil herba verimi ortalama değerlerini, sırasıyla 6.05-15.89 adet, 75.90-186.60 g/bitki olarak tespit etmiştir. GC-MS cihazıyla yapılan analiz sonucunda β -pinen (%0.00-5.99), β -karyofillen (%5.09-7.97), germakren-D (%0.00-2.50) belirlenmiştir.

Chalchat et al. (2008), 2005 yılında Mersin’de, GC ve GC-MS yöntemleri ile reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın çiçek ve yapraklarının kimyasal kompozisyonlarını incelemişlerdir. Çiçek ve yaprakların ana bileşenleri sırasıyla, metilkavikol (%58.26, %52.60), sabinen (%0.03, %0.07), β -pinen (%0.03, %0.05), mirsen (%1.28, %0.81), (*E*)- β -osimen (%0.08, %0.00), linalol (%0.03, %0.00), α -kopaen (%0.00, %0.08), metilöjenol (%0.03, %0.18), β -karyofillen (%0.00, %0.08), germakren-D (%0.19, %0.47), γ -kadinen (%0.00, %0.11) olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranı çiçekte %0.5, yaprakta %1 ve sapta %0.05 olarak belirlenmiştir.

Evans et al. (2008), Missisipi’de dört farklı lokasyonda reyhan (*Ocimum basilicum* L.) ve Hint Fesleğeni (*Ocimum sanctum* L.)’nin uçucu yağ kompozisyonunu araştırmışlardır. Reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın dört farklı lokasyonda uçucu yağ bileşenleri linalol (%29.8-64.5), kafur (%0.00-0.71), öjenol (%0.00-7.44), bornil asetat (%1.06-3.99) değerleri arasında belirlemişlerdir.

Hussain et al. (2008), 2005 yılı Haziran, Eylül, Aralık ve 2006 yılı Mart aylarında tam çiçeklenme aşamasında topladıkları reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. Belli başlı uçucu yağ bileşenleri ve oranlarını, 1,8-sineol (%0.2-1.2), linalol (%56.6-60.6), kafur (%1.1-3.1), α -terpinol (%0.7-1.0), bornil asetat (%0.00-0.05), α -kopaen (%0.0-0.4), β -karyofillen (%1.2-1.9), germakren-D (%1.1-3.3), bisiklogermakren (%0.6-1.1), γ -kadinen (%3.2-5.4), kalamenen (%0.6-1.0), spatulenol (%0.0-0.5), β -ödesmol (%0.0-0.3), α -kadinol (%0.2-0.5) değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Uçucu yağ bileşim sınıflandırmasının ise monoterpen hidrokarbonlar (%0.0-1.1), oksijenik monoterpenler (%60.7-68.9), seskiterpen hidrokarbonlar (%16.0-24.3) ve oksijenik seskiterpenler (%12.0-14.4) değerleri arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Omer et al. (2008), 2006 ve 2007 yıllarında Mısır’da yapılan çalışmada, *Ocimum* cinsinin tuzlu topraklarda yetiştirilen üç farklı tür ve dört varyetesi üzerinde uçucu yağ oranı ve bileşenleri ve bazı morfolojik özellikleri araştırmışlardır. Araştırmanın sonunda reyhan (*Ocimum basilicum* L.) türünde bitki boyu ve yeşil herba verim

değerleri sırasıyla birinci yıl 46.87-59.20 cm ve 104.87-119.09 g/bitki; ikinci yıl 47.06-59.75 cm ve 105.24-119.04 g/bitki arasında tespit edilmiştir. Uçucu yağının ilk üç ana bileşeni linalol (%19.93-40.41), metilkavikol (%15.61-28.92) ve 1,8-sineol (%10.52-19.10) olarak belirlenmiş ve uçucu yağ bileşim sınıflandırmasını ise monoterpen hidrokarbonlar (%1.60-2.59), oksijenik monoterpenler (%61.54-81.64), oksijenik seskiterpenler (%4.31-11.58), seskiterpen hidrokarbonlar (%9.54-21.23) ve diğerleri (%1.92-4.05) değerleri arasında tespit etmiştir.

Ekren vd. (2009), farklı dikim sıklıklarının reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2007 ve 2008 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen araştırmada 40×20 cm dikim sıklığında bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi değerleri sırasıyla, her iki yılda 38.0-58.3 cm, 877.8-2142.7 kg/da, 161.8-366.6 kg/da 115.4-239.5 kg/da bulunmuştur. 40×20 cm dikim sıklığında toplam yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi değerleri sırasıyla, her iki yılda 5104.5-6478.9 kg/da, 969.8-1062.5 kg/da, 655.6-733.9 kg/da bulunmuştur. 40×20 cm dikim sıklığında toplam uçucu yağ oranı her iki yılda %0.47-1.45 olarak bulunmuştur. İkinci yıl uçucu yağ bileşenleri sonuçlarına göre ana bileşen metilkavikol (%16.49-28.59) olurken, bunu linalol (%0.00-23.42), öjenol (%0.00-1.58) takip etmiştir.

Chang et al. (2009), reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’da diurnal varyabilite çalışmasında saat 09:00-11:00-13:00-15:00-17:00 saatlerinde yaptıkları yaprak hasatlarında uçucu yağ oranı bakımından farklılık saptamamışlardır. Ancak genç yapraklardaki uçucu yağ oranlarının yaşlı yapraklara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı saatlerde yaptıkları hasatlar sonucunda elde ettikleri uçucu yağların bileşimlerinde farklılık gözlemeseler de uçucu yağ bileşenlerinden öjenol, 1,8-sineol ve linalol oranlarının en yüksek olduğu saatlerin sırasıyla 17:00, 11:00 ve 09:00 olduğunu tespit etmişlerdir. Linalol oranının saat 09:00 ve 15:00 biçimlerinde birbirine yakın oranlarda bulunduğu ayrıca belirtilmiştir.

Daneshian Moghaddam (2010), 2007 ve 2008 yıllarında reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’da farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurmuş olduğu denemede bitki sıklığını (30×20 cm, 40×20 cm, 50×20 cm) ana parsellere; azot dozlarını (0, 5, 10, 15 kg/da) alt parsellere yerleştirmiştir. 40×20 cm bitki sıklığı, 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde her iki yılda bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yaprakta uçucu yağ oranı değerlerini sırasıyla, 27.2-40.2 cm, 899.2-1563.6 kg/da, 157.8-253.7 kg/da, 95.9-136.8 kg/da, %0.24-0.71 olarak belirlemiştir. 40×20 cm bitki sıklığı, 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde her iki yılda toplam yeşil herba verimi, toplam drog herba verimi, toplam yeşil yaprak verimi, toplam drog yaprak verimi değerleri sırasıyla, 2016.3-3442.7 kg/da, 447.3-594.9 kg/da, 1123.4-1929.8 kg/da, 213.5-353.1 kg/da olarak belirlenmiştir. 15 kg azot uygulanmış parsellerin uçucu yağ bileşenleri analizinde her iki yılda ana bileşenler linalol (%51.46-67.70), 1,8-sineol (%1.35-5.50), borneol (%1.49-2.39), kafur (%0.71-1.82), β -elemen (%0.65-1.91), gemakren-D (%3.96-5.31), γ -kadinen (%0.00-4.14), öjenol (%0.00-2.12), α -guayen (%0.00-1.46), mirsen (%0.00-0.29), β -pinen (%0.00-0.20), oktil asetat (%0.00-0.36) değerleri arasında belirtilmiştir.

Singh et al. (2010), Hindistan’da 2004 ve 2005 yıllarında dört biçim zamanı (bitkiler şaşırtıldıktan 40, 60, 80 ve 100 gün sonra) ve üç biçim yüksekliği (0.0, 7.5, 15.0 cm) uyguladığı çalışmada verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Her iki yılda ortalama bitki boyunun, yeşil herba veriminin, 15.0 cm yükseklikte yapılan biçimde, sırasıyla 39.0-79.2 cm, 700-2410 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Govindarajan et al. (2013), reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın, *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* ve *Anopheles subpictus* sivrisineklerine karşı larvisid etkisini ve uçucu yağ bileşimini belirlemeye çalışmışlardır. Uçucu yağ bileşimi ve oranlarını, 1,8-sineol (%5.61), linalol (%52.42), kafur (%1.06), α -terpinol (%0.12), bornil asetat (%0.51), α -kopaen (%0.42), metil öjenol (%18.74), β -karyofillen (%1.71), germakren-D (%3.29), bisiklogermakren (%1.02) olarak rapor etmişlerdir.

Srivastava et al. (2013), Hindistan’da yapmış oldukları çalışmada yeşil ve mor renkli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) populasyonlarının uçucu yağ bileşimini araştırmışlardır. Yeşil renkli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonunun uçucu yağ analizi sonucunda metilkavikol ve humulen epoksit II’nin oranlarını sırasıyla; %40.5 ve %1.8 olarak belirlemişlerdir.

Tarchoune et al. (2013), iki sodyum tuzunun (Na_2SO_4 ve NaCl) reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın uçucu yağ kompozisyonu, sabit yağ asitleri ve büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol grubunda sabinen (%0.17), β -pinen (%0.34), mirsen (%0.31), 1,8-sineol (%14.4), (*E*)- β -osimen (%0.10), oktanol (%0.24), linalol (%34.3), kafur (%0.52), α -terpinol (%2.2), öjenol (%19.8), β -elemen (%0.44), metilöjenol (%5.2), (*E*)- β -farnesen (%1.9), β -seskifellandren (%0.12) uçucu yağ bileşimlerini tespit etmişlerdir.

Usman et al. (2013), Nijerya’da reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’ın yaprak ve tohumundaki uçucu yağ kompozisyonunu araştırdıkları çalışmada, yapraklarından β -pinen (%0.8), 1,8-sineol (%17.2), linalol (%61.7), borneol (%8.5), α -terpinol (%2.0), öjenol (%5.7) uçucu yağ bileşimlerini elde etmişlerdir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Bu araştırma Eskişehir ekolojik koşullarında İzmir popülasyonuna ait reyhan bitkilerinde 2010 yılının Mart-Eylül ayları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında yürütülmüştür.

Denemenin kurulduğu bölge 30° 28' Doğu boylamı ile 39° 45' Kuzey enlemlerinde bulunmakta olup denizden yüksekliği 816 metredir.

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir iline ait uzun yıllar ortalamaları ile 2010 yılına ait ortalama aylık sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir ilinin yetiştirme dönemine ait 2010 ve 24 yıllık ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) verileri

Aylar	Uzun Yıllar (1975-2009)			Deneme Yılı (2010)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Mart	4.9	31.4	67.5	6.7	27.7	59.3
Nisan	10.2	45.0	64.0	10.2	41.2	61.2
Mayıs	14.9	45.0	61.6	16.4	5.7	55.3
Haziran	19.0	24.9	57.8	19.4	46.6	59.9
Temmuz	21.7	12.6	54.7	23.3	14.3	59.8
Ağustos	21.4	9.5	55.9	25.3	1.5	52.1
Eylül	17.1	9.5	59.3	19.0	26.2	59.0
Toplam		177.9			163.2	
Ortalama	15.6		60.1	17.1		58.0

* Değerler, Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Eskişehir ilinin 2010 yılı vejetasyon dönemi boyunca aylık ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllara göre yüksek, aylık ortalama nispi nem değerleri ile aylık toplam

yağış değerleri uzun yıllara göre düşük çıkmıştır. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 15.6 °C iken, 2010 yılı sıcaklık ortalaması 17.1 °C olarak ölçülmüştür. 2010 yılı vejetasyon döneminde nispi nem ortalaması %58.0 olarak ölçülürken uzun yıllar nispi nem ortalaması %60.1 olduğu görülmüştür.

2010 yılı vejetasyon dönemi boyunca toplam yağış miktarı (163.2 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarına (177.9 mm) göre düşük ve düzensiz seyretmiştir. Buna göre 2010 yılının Mart ve Nisan ayları toplam yağış miktarları (27.7 mm ve 41.2 mm) uzun yılların aynı aylarına ait yağış miktarlarına (31.4 mm ve 45.0 mm) yakın iken uzun yıllar Mayıs ve Ağustos aylarına ait toplam yağış miktarları 2010 yılının aynı aylarına ait toplam yağış miktarlarından (5.7 mm ve 1.5 mm) ve Temmuz ile Haziran aylarına ait toplam yağış miktarlarından (12.6 mm ve 24.9 mm) yüksek seyretmiştir.

Deneme yerinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin analizleri Eskişehir Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne yaptırılmıştır. Deneme yerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	0-30
pH	7.84
Bünye	Tınlı
Kireç (%)	3.63
Total Tuz (%)	0.093
Organik Madde (%)	1.97
Yarayışlı P₂O₅ (kg/da)	6.40
Yarayışlı K₂O (kg/da)	40.7
Toplam Azot (%)	0.09

Deneme alanı tınlı toprak bünyesine sahip olup hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Tuz bakımından zararsız olan deneme alanı, az kireçli ve organik maddece zayıftır. Bitkilerde yarayışlı fosfor ve potasyum bakımından yeterli ve azot oranı bakımından düşüktür.

3.2. Araştırma Materyali

Denemede materyal olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden sağlanan *Ocimum basilicum* L. türünün İzmir populasyonuna ait reyhan tohumları kullanılmıştır. İzmir populasyonuna ait bitkilerde dallar ve yapraklar yeşil, çiçekler beyaz renkli, kaliks seyrek tüylü ve kaliks dişleri eşit uzunluktadır

3.3. Yöntem

Denemede incelenen reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisine ait tohumlar 2010 yılının Nisan ayında sera şartlarında fideliğe ekilmiştir. Fideler bir ay sonra tüplere ve 24 Haziran 2010'da tarlaya şaştırılmıştır. Tüplerde sulama ve yabancı ot alımı gibi bakım işlemleri yürütölmüştür.

Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Faköltesi deneme tarlasında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsellerin sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Her parselde 8 sıra, her sırada 6 bitki olmak üzere toplam 48 adet bitki yerleştirilmiştir. Parseller arasındaki mesafe 2 m olarak ayarlanmıştır.

Deneme alanına, dikimle birlikte dekara 15 kg amonyum nitrat (%33 NH_4NO_3), fosforlu gübre olarak dekara 12 kg triple süper fosfat (%42-44 P_2O_5) verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforlu gübrenin tamamı fidelerin tarlaya şaştırıldığı tarihte uygulanmış, azotlu gübrenin kalan yarısı birinci biçimden hemen sonra 02.08.2010 tarihinde verilmiştir. Haftada bir defa sulama ve bakım işleri yapılmıştır.

Hasat, çiçeklenme başlangıcında, topraktan 15 cm yükseklikte 02.08.2010 ve 18.09.2010 tarihlerinde olmak üzere iki defa yapılmış, biçimi yapılan bitkiler gerekli ölçümler yapıldıktan sonra gölgede kurutulmuştur.

Her iki biçimde de sabah saat 08:00 ve öğleden sonra saat 14:00 biçimleri yapılmıştır.

3.3.1. İncelenen Özellikler

Tek Bitki Biyolojik Verimi (g/bitki) : Biçimi yapılan her parselden rastgele seçilen 15 bitkinin, yeşil tek bitki verimleri gram olarak belirlenmiştir.

Tek Bitki Çiçek Verimi (g/bitki) : Biçimi yapılan her parselden rastgele seçilen 15 bitkinin, yeşil çiçek verimleri gram olarak tartılarak belirlenmiştir.

Bitki Boyu (cm) : Biçimden önce her parselden rastgele seçilen 15 bitkinin, toprak yüzeyinden en uç noktaya kadar olan uzunluğu cm olarak ölçülerek belirlenmiştir.

Yan Dal Sayısı (adet/bitki) : Biçimi yapılan her parselden rastgele seçilen 15 bitkinin, sekonder dalları tek tek sayılarak belirlenmiştir.

Yeşil Herba Verimi (ton/da): Bitkiler toprak üstünden yaklaşık 15 cm yukarıdan biçildikten sonra elde edilen tüm toprak üstü aksamı tartılmış ve biçim alanı üzerinden dekara çevrilerek yeşil herba verimi belirlenmiştir.

Yeşil Çiçek Verimi (kg/da): Bitkiler toprak üstünden yaklaşık 15 cm yukarıdan biçildikten sonra elde edilen tüm toprak üstü aksamına ait taze çiçekler tartılarak, biçim alanı üzerinden yeşil çiçek verimi belirlenmiştir.

Drog Herba Verimi (kg/da) : Bitkiler biçim yapıldıktan sonra her parsel ayrı ayrı kurutulmuş ve tartılmış, biçim alanı üzerinden dekara drog herba verimi belirlenmiştir.

Drog Yaprak Verimi (kg/da) : Bitkiler biçim yapıldıktan sonra her parsel ayrı ayrı kurutulduktan ve ağırlığı alındıktan sonra yaprak, çiçek ve sap kısımları birbirinden ayrılmış, yaprak kısımları tartılmış ve biçim alanı üzerinden dekara drog yaprak verimi hesaplanmıştır.

Drog Çiçek Verimi (kg/da) : Bitkiler biçim yapıldıktan sonra her parsel ayrı ayrı kurutulduktan ve ağırlığı alındıktan sonra yaprak, çiçek ve sap kısımları birbirinden

ayrılmış, çiçek kısımları tartılmış ve biçim alanı üzerinden dekara drog çiçek verimi hesaplanmıştır.

Uçucu Yağ Oranı (%) : Her parselden alınan, kurutulmuş yaprak ve çiçek örnekleri Neo-clevenger apareyi düzeneğinde 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutulmuş, volumetrik olarak uçucu yağ oranı bulunmuştur.

Uçucu Yağ Bileşimi (%) : Elde edilen uçucu yağ örneklerine ait bileşimlerin analizi Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Bölümünde GC-FID ve GC-MS cihazı ile yapılmıştır.

Elde edilen uçucu yağ bileşimlerinin tespiti için; HP-5 MS kapiler kolon (30 m × 0.25 µm) ve HP 5973 mass selektif dedektöre sahip Hewlett Packard 6890 N model GC-FID ve GC-MS cihazı kullanılmıştır. GC-MS cihazında, 70 eV iyonizasyon enerjiye sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmış, taşıyıcı gaz olarak helyumdan yararlanılmış ve akış oranı 1 mL/dk olarak belirlenmiştir. GC-MS cihazının şartları aşağıda verilmiştir:

GC/MS : Hewlett Packard 6890 N model

Dedektör : HP 5973 kütle seçici dedektör

Kolon : HP-5 MS kapiler (30 m× 0.25µm)

Taşıyıcı gaz : He, 1 mL/dakika

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı : 250 °C

Kolon sıcaklığı : 50 °C'da 3 dakika, 3 °C/dakika arasında 150 °C'a burada 10 dakika, 250 °C

Dedektör sıcaklığı : 250 °C

Enjeksiyon miktarı : 1µL

Splitless olarak çalışılmıştır. Örnekler (1/100 aseton, v/v) otomatik olarak cihaza enjekte edilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin tanımlanması elektronik kütüphaneler (Flavor 2.L, Wiley 7 n.1 ve NIST 98.L) kullanılarak yapılmıştır.

Ayrıca %2 nin üzerinde olan bileşimler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Sonuçlar TARİST paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan her bir özelliğe ait ortalamalar *t*-testi ile karşılaştırılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırma, 2010 yılı bahar yetiştirme döneminde Eskişehir ekolojik şartlarında İzmir popülasyonuna ait reyhan bitkilerinde verim ve verim özellikleri ve farklı biçim saatlerinin uçucu yağın kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Tek Bitki Biyolojik Verim

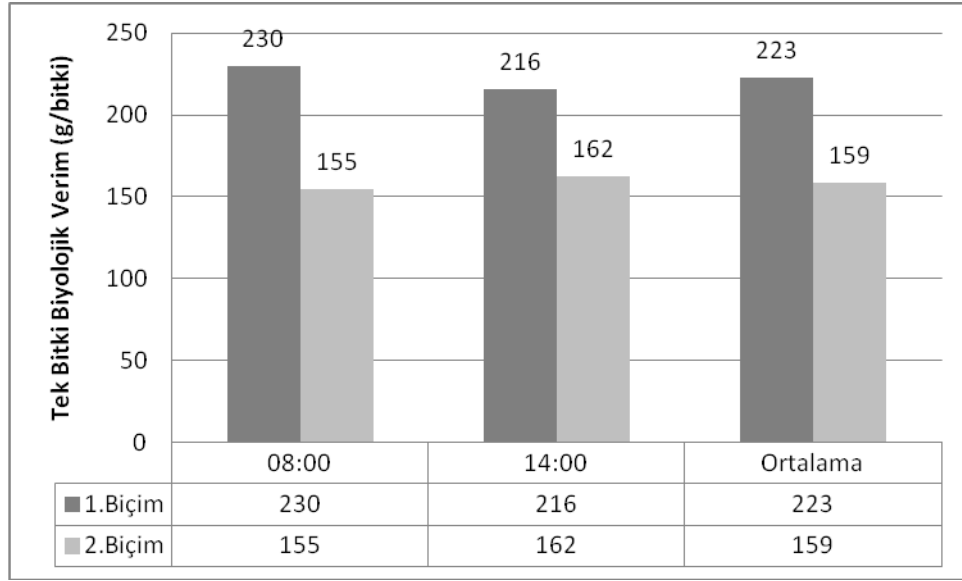
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen tek bitki biyolojik verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	44	22	0.0 ns
Biçim zamanı	1	12466	12466	6.5 ns
Hata₁	2	3826	1913	
Biçim saati	1	43	43	0.0 ns
A×B	1	374	374	0.2 ns
Hata₂	4	7765	1941	
Genel	11	24520	2229	

ns: önemsiz

Çizelge 4.1’in incelendiğinde, reyhan bitkisinde tek bitki biyolojik verimi değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tek bitki verimi ortalama değerleri Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki biyolojik verim (g/bitki) ortalama değerleri.

Şekil 4.1’de de görüldüğü gibi, birinci biçim zamanınınna ait tek bitki biyolojik verimi ikinci biçime göre daha yüksek bulunmuştur. Tek bitki biyolojik verim değerleri, biçim zamanı bakımından 159-223 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek değer 223 g/bitki ile birinci biçimde, en düşük değer ise 159 g/bitki ile ikinci biçimde elde edilmiştir.

4.2. Tek Bitki Çiçek Verimi

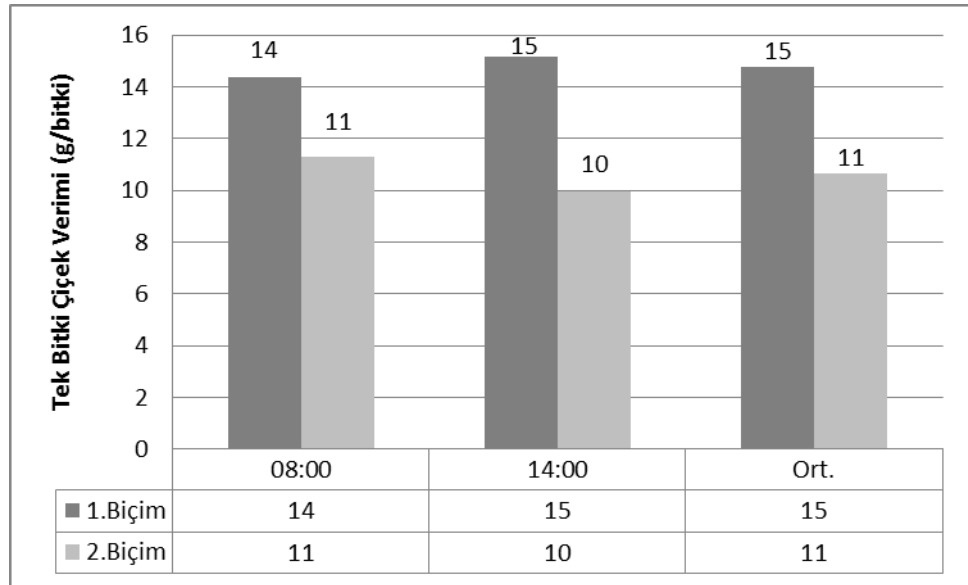
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan tek bitki çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	27.3	13.7	0.4 ns
Biçim zamanı	1	51.2	51.2	1.3 ns
Hata ₁	2	78.4	39.2	
Biçim saati	1	0.2	0.2	0.0 ns
A×B	1	3.3	3.3	0.2 ns
Hata ₂	4	72.0	18.0	
Genel	11	232.4	21.1	

ns: önemsiz

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, reyhan bitkisinde tek bitki çiçek veriminin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Tek bitki çiçek verimi ortalama değerleri Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen tek bitki çiçek verimi (g/bitki) ortalama değerleri.

Şekil 4.2 incelendiğinde, tek bitki çiçek verimi değerlerin, biçim zamanı bakımından 11-15 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer 15 g/bitki ile birinci

biçimde, en düşük değerin 11 g/bitki ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saatleri bakımından en yüksek tek bitki çiçek verimi değeri, birinci biçimde 15 g/bitki ile saat 14:00'de, ikinci biçimde ise saat 08:00'de 11 g/bitki olarak belirlenmiştir.

4.3. Bitki Boyu

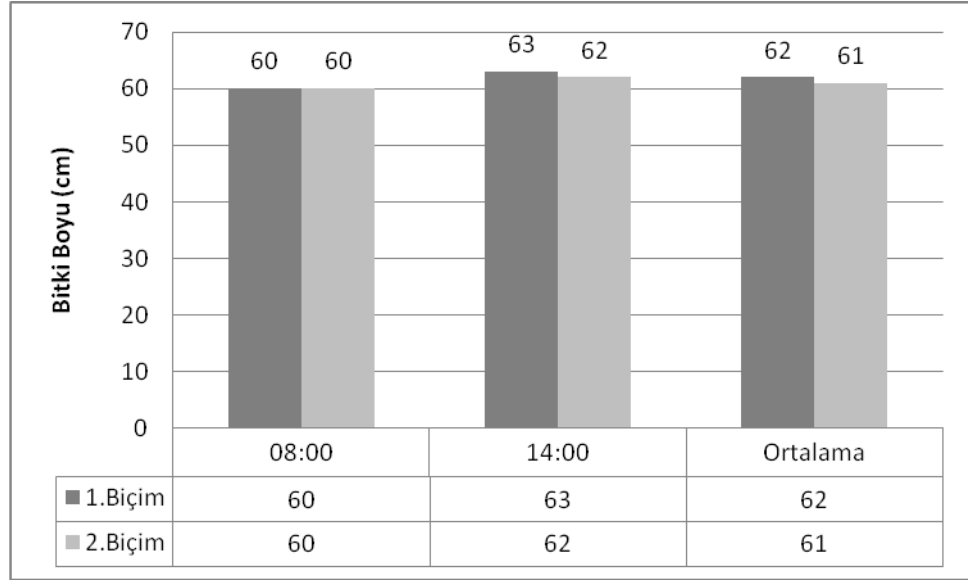
Araştırmada kullanılan reyhan populasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen bitki boyu değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.3	0.1	0.0 ns
Biçim zamanı	1	0.1	0.1	0.0 ns
Hata ₁	2	12.1	6.0	
Biçim saati	1	13.5	13.5	3.6 ns
A×B	1	1.1	1.1	0.3 ns
Hata ₂	4	14.9	3.7	
Genel	11	42.0	3.8	

ns: önemsiz

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, reyhan bitkisinde bitki boyu değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bitki boyu ortalama değerleri Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen bitki boyu (cm) ortalama değerleri.

Şekil 4.3’de görüldüğü gibi bitki boyu değerlerinin, biçim zamanı bakımından 61-62 cm arasında değiştiği ve en yüksek değerin 62 cm ile birinci biçimde, en düşük değerin 61 cm ile ikinci biçimde ölçüldüğü görülmektedir. Her iki biçimde de saat 14:00’de biçilen bitkilerde daha uzun bitki boyu elde edilmiştir.

4.4. Yan Dal Sayısı

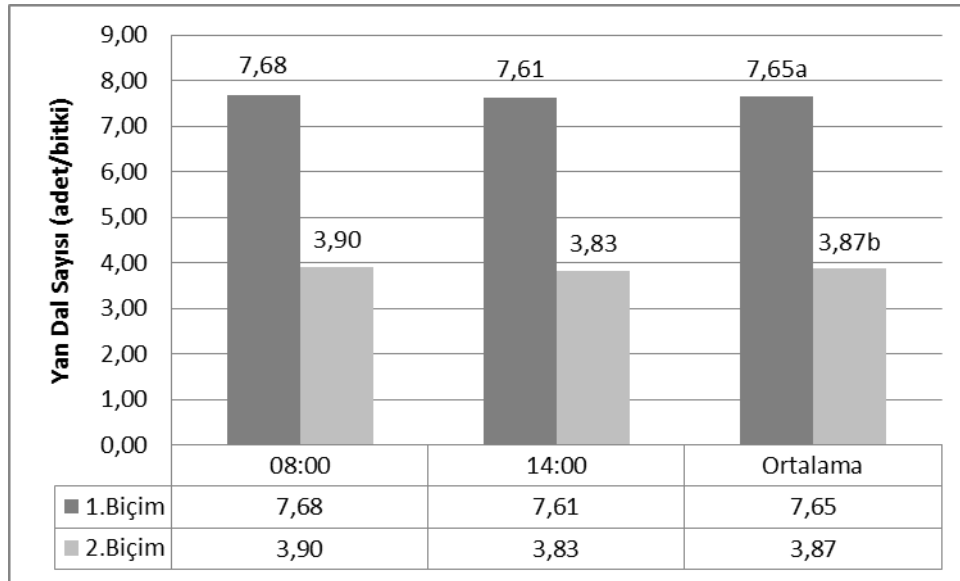
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yan dal sayısı değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.00	0.00	0.88 ns
Biçim zamanı	1	43.79	43.79	10290.09 **
Hata ₁	2	0.00	0.00	
Biçim saati	1	0.01	0.01	0.61 ns
A×B	1	0.00	0.00	0.00 ns
Hata ₂	4	0.09	0.02	
Genel	11	43.90	3.90	

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4 incelendiğinde, reyhan bitkisinde yan dal sayısı değerlerinin biçim zamanı istatistiksel bakımdan %1 düzeyinde önemli iken, biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati etkileşimini ise önemsiz bulunmuştur. Yan dal sayısına ait ortalama değerler ile *t*-testi sonucunda oluşan farklılık gruplandırmaları Şekil 4.4’de verilmiştir.



t-değeri(hesaplanan %1)=60.87

Şekil 4.4. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yan dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri.

Şekil 4.4’de görüldüğü gibi yan dal sayısı, biçim zamanlarına göre 3.87-7.65 adet/bitki değerleri arasında değiştiği belirlenmiş, en yüksek değer 7.65 adet/bitki ile

birinci biçimde, en düşük değerin 3.87 adet/bitki ile ikinci biçimde elde edilmiştir. Birinci biçim zamanına ait yan dal sayısı değerleri, ikinci biçim zamanına göre daha yüksek bulunmuştur.

4.5. Yeşil Herba Verimi

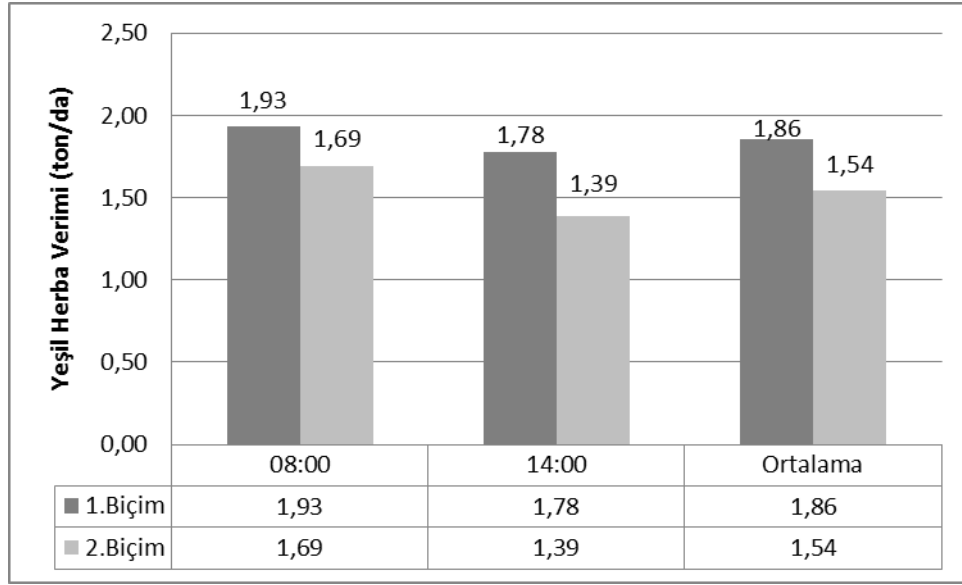
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan yeşil herba verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil herba verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.11	0.06	0.60 ns
Biçim zamanı	1	0.29	0.29	3.01 ns
Hata₁	2	0.19	0.09	
Biçim saati	1	0.15	0.15	1.10 ns
A×B	1	0.02	0.02	0.14 ns
Hata₂	4	0.54	0.13	
Genel	11	1.29	0.12	

ns: önemsiz

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi, reyhan bitkisinde yeşil herba veriminin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yeşil herba verimi ortalama değerleri Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil herba verimi (ton/da) ortalama değerleri.

Şekil 4.5’de görüldüğü gibi yeşil herba verimi, biçim zamanı bakımından 1.54-1.86 ton/da değerleri arasında değişmiştir. En yüksek yeşil herba verimi 1.86 ton/da ile birinci biçimde, en düşük yeşil herba verimi ise 1.54 ton/da ile ikinci biçimde belirlenmiştir. Biçim saatine göre ise en yüksek değer 1.93 ton/da ile saat 08:00 biçiminde tespit edilmiştir.

4.6. Yeşil Çiçek Verimi

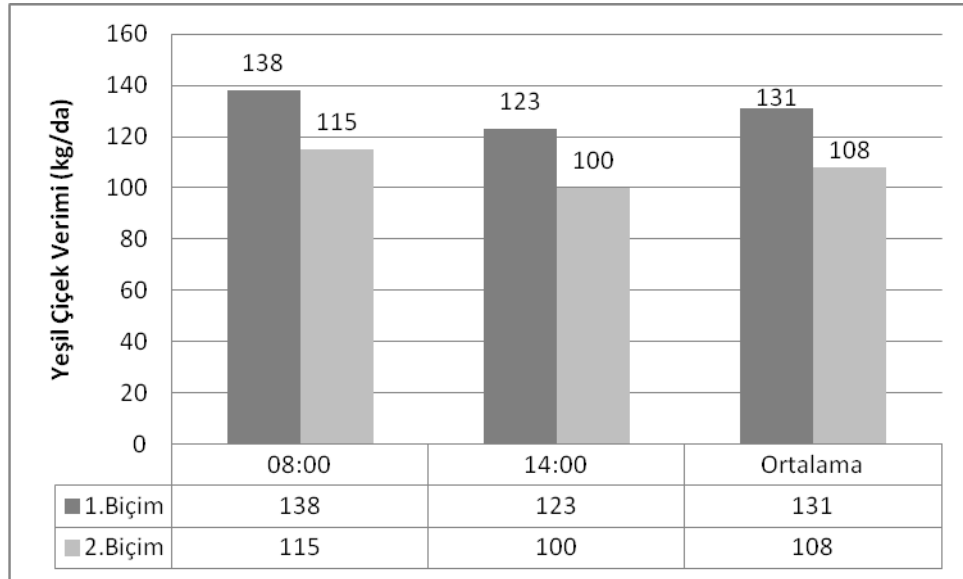
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan yeşil çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	1041.6	520.8	0.6 ns
Biçim zamanı	1	1546.3	1546.3	1.7 ns
Hata ₁	2	1789.2	894.6	
Biçim saati	1	682.8	682.8	0.6 ns
A×B	1	0.4	0.4	0.0 ns
Hata ₂	4	4314.3	1078.6	
Genel	11	9375.7	852.2	

ns: önemsiz

Çizelge 4.6 incelendiğinde, reyhan bitkisinde yeşil çiçek veriminin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Yeşil çiçek verimi ortalama değerleri Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen yeşil çiçek verimi (kg/da) ortalama değerleri.

Şekil 4.6’da görüldüğü gibi, yeşil çiçek verimi değerlerinin, biçim zamanı bakımından 108-131 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değer 131 kg/da ile birinci biçimde, en düşük değerin ise 108 kg/da ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür.

Bıçım saatine göre ise en yüksek değer, 138 kg/da ile saat 08:00 bıçımında elde edilmiştir.

4.7. Drog Herba Verimi

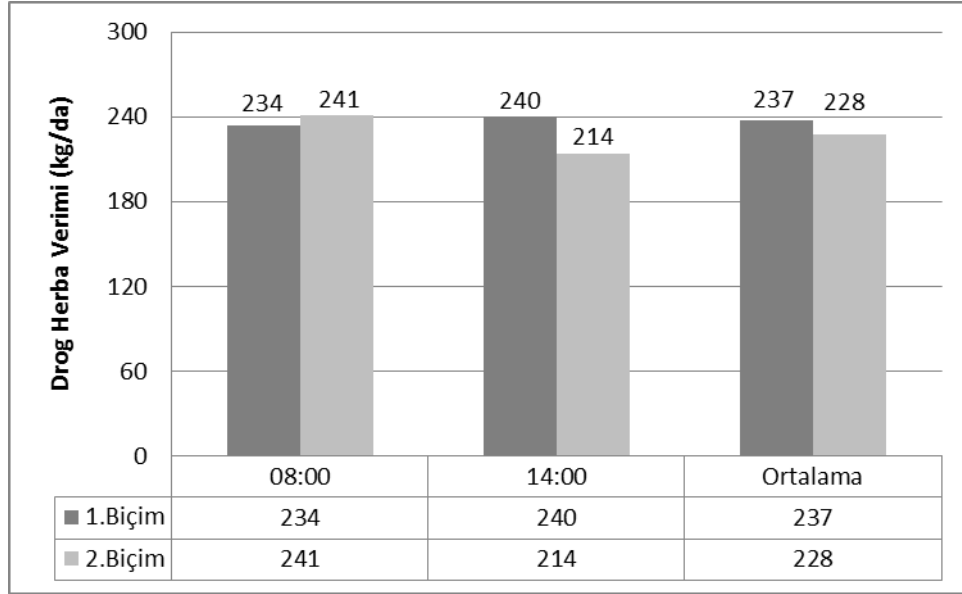
Araştırmada kullanılan reyhan populasyonunun bıçım zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan drog herba verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Reyhan bitkisinde bıçım zamanı ve saatine göre belirlenen drog herba verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	121.9	61.0	0.0 ns
Bıçım zamanı	1	271.7	271.7	0.2 ns
Hata₁	2	3041.9	1520.9	
Bıçım saati	1	326.4	326.4	0.2 ns
A×B	1	795.4	795.4	0.5 ns
Hata₂	4	6333.8	1583.5	
Genel	11	10891.1	990.1	

ns: önemsiz

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, reyhan bitkisinde drog herba veriminin bıçım zamanı, saati ve bıçım zamanı × bıçım saati interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Drog herba verimi ortalama değerleri Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog herba verimi (kg/da) ortalama değerleri.

Drog herba verimi değerlerinin, biçim zamanı bakımından 228-237 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değer 237 kg/da ile birinci biçimde, en düşük değerin 228 kg/da ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür (Şekil 4.7).

4.8. Drog Yaprak Verimi

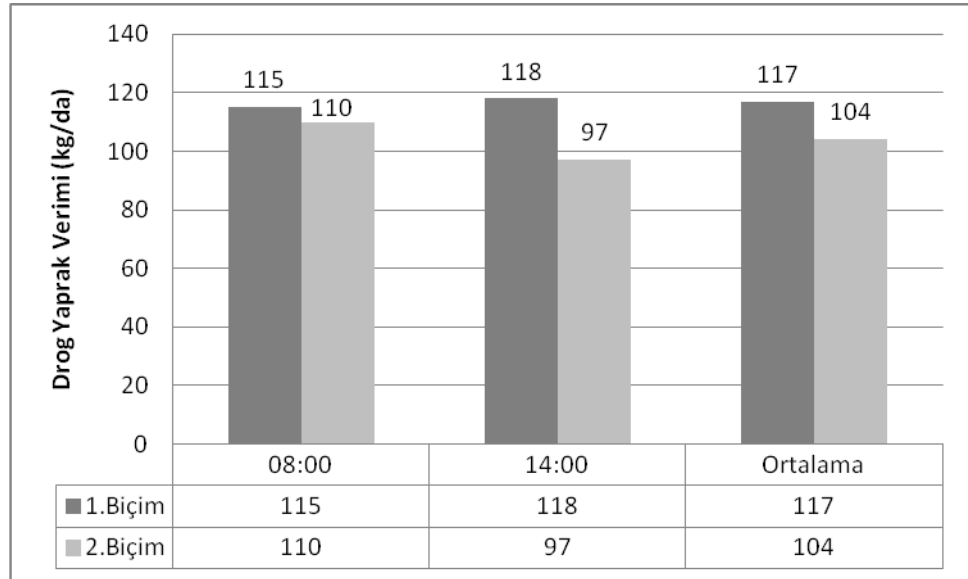
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan drog yaprak verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog yaprak verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	44.7	22.3	0.1 ns
Biçim zamanı	1	532.0	532.0	2.3 ns
Hata ₁	2	457.6	228.8	
Biçim saati	1	72.3	72.3	0.3 ns
A×B	1	173.0	173.0	0.6 ns
Hata ₂	4	1182.8	295.7	
Genel	11	2462.4	223.9	

ns: önemsiz

Çizelge 4.8 incelendiğinde, reyhan bitkisinde drog yaprak veriminin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonunu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Drog yaprak verimi ortalama değerleri Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog yaprak verimi (kg/da) ortalama değerleri.

Şekil 4.8’de görüldüğü gibi drog yaprak verimi değerlerin, biçim zamanı bakımından 104-117 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değer 117 kg/da ile birinci

biçimde, en düşük değerin ise 104 kg/da ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, 118 kg/da ile saat 14:00'de elde edilmiştir.

4.9. Drog Çiçek Verimi

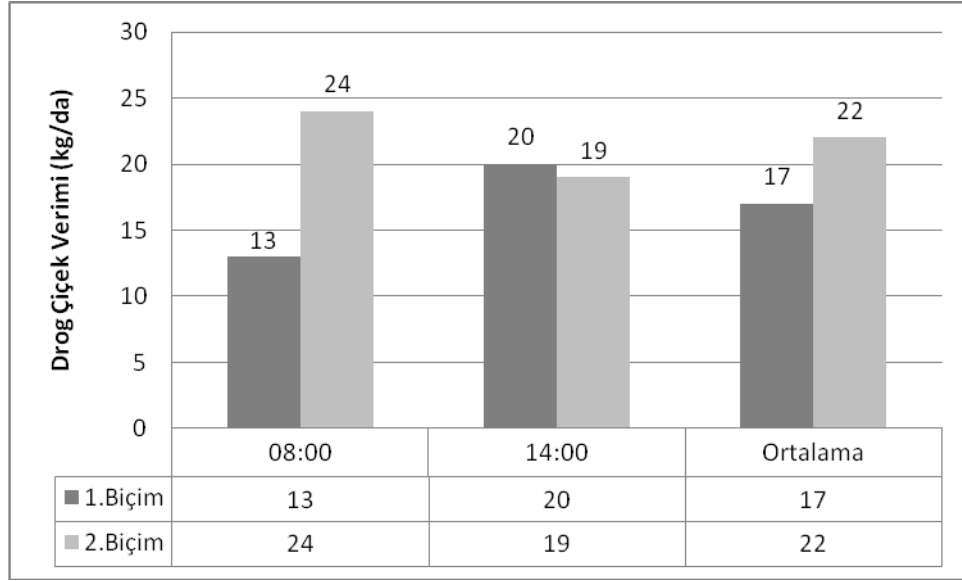
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan drog çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog çiçek verimi değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	49	25	1.4 ns
Biçim zamanı	1	68	68	3.9 ns
Hata₁	2	35	17	
Biçim saati	1	6	6	0.2 ns
A×B	1	110	110	3.8 ns
Hata₂	4	117	29	
Genel	11	384	35	

ns: önemsiz

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, reyhan bitkisinde drog çiçek veriminin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Drog çiçek verimi ortalama değerleri Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Reyhan bitkisinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen drog çiçek verimi (kg/da) ortalama değerleri.

Şekil 4.9’da görüldüğü gibi, drog çiçek verimi değerlerinin, biçim zamanı bakımından 17-22 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değer 22 kg/da ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise 17 kg/da ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, 24 kg/da ile saat 08:00’de elde edilmiştir.

4.10. Çiçekte Uçucu Yağ Oranı

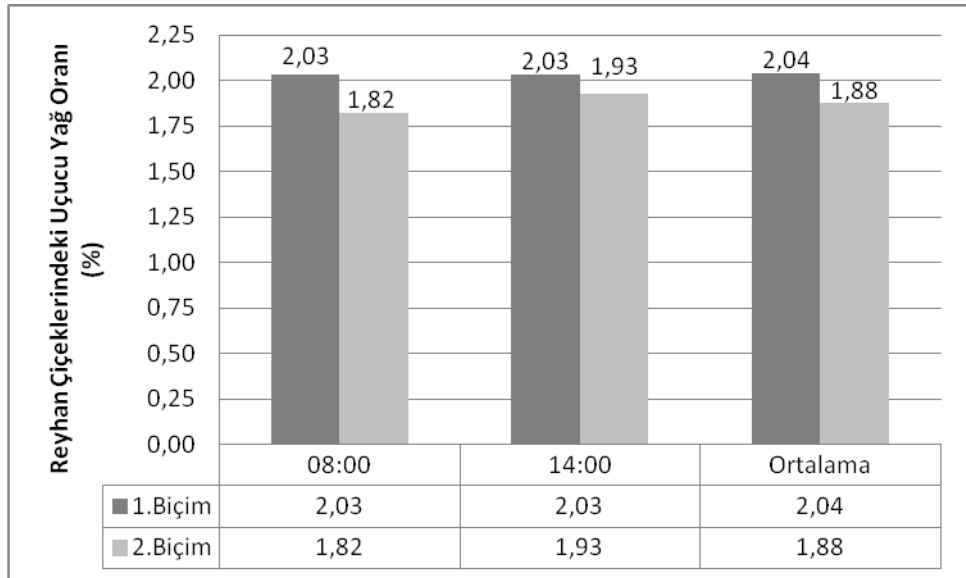
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.04	0.02	0.31 ns
Biçim zamanı	1	0.08	0.08	1.23 ns
Hata ₁	2	0.12	0.06	
Biçim saati	1	0.01	0.01	0.33 ns
A×B	1	0.01	0.01	0.21 ns
Hata ₂	4	0.15	0.04	
Genel	11	0.41	0.04	

ns: önemsiz

Çizelge 4.10 incelendiğinde, reyhan çiçeklerinin arasında uçucu yağ oranının biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Reyhan çiçeklerine ait ortalama uçucu yağ oranı değerleri Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi uçucu yağ oranı değerlerinin, birinci ve ikinci biçimde %1.88-2.04 arasında değiştiği, en yüksek değerin %2.04 ile birinci biçimde, en

düşük değerin ise %1.88 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından uçucu yağ oranı değerleri %1.82-2.03 arasında değiştiği, en yüksek değerin %2.03 ile saat 08:00 ve 14:00'de, en düşük değerin ise %1.82 ile saat 08:00'de yapılan biçimlerle elde edildiği belirlenmiştir.

4.11. Yaprakta Uçucu Yağ Oranı

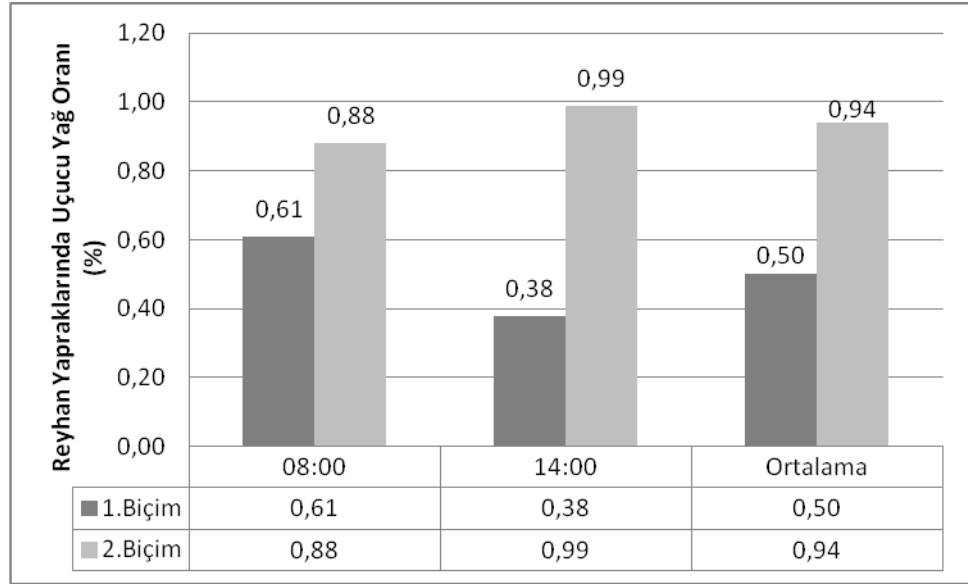
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.03	0.02	0.46 ns
Biçim zamanı	1	0.59	0.59	16.62 ns
Hata ₁	2	0.07	0.04	
Biçim saati	1	0.01	0.01	0.61 ns
A×B	1	0.09	0.09	5.51 ns
Hata ₂	4	0.07	0.02	
Genel	11	0.86	0.08	

ns: önemsiz

Çizelge 4.11 incelendiğinde, yaprakta uçucu yağ oranı bakımından biçim zamanları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Reyhan yapraklarına ait ortalama uçucu yağ oranı Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.11’de görüldüğü gibi, uçucu yağ oranı değerlerinin birinci ve ikinci biçimde %0.50-0.94 arasında değiştiği, en yüksek değer ise %0.94 ile ikinci biçimde, en düşük değer ise %0.50 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer saat %0.99 ile saat 14:00’de elde edilmiştir.

4.12. Uçucu Yağ Bileşimleri

4.12.1. Birinci Biçime Ait Uçucu Yağ Bileşimleri

Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonuna ait birinci biçimden elde edilen çiçek ve yapraklarında biçim saatlerine göre tespit edilen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Reyhan çiçek ve yapraklarında birinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerleri.

		1.Biçim			
		08:00	08:00	14:00	14:00
		YAPRAK	ÇİÇEK	YAPRAK	ÇİÇEK
1	β -Pinen	iz	iz	iz	0.07±0.05
2	Sabinen	iz	iz	iz	0.20±0.00
3	Mirsen	-	iz	-	0.04±0.06
4	1,8-Sineol	0.77±0.12	1.40±0.61	0.70±0.10	1.63±0.38
5	(E)- β -Osimen	-	0.07±0.12	iz	0.20±0.00
6	<i>trans</i> -Linalol oksit (Furanoid)	-	0.10±0.00	iz	0.07±0.05
7	<i>trans</i> -Sabinen hidrat	0.13±0.06	iz	0.23±0.06	0.07±0.05
8	<i>cis</i> -Linalol oksit (Furanoid)	-	0.04±0.05	iz	0.07±0.05
9	Oktil asetat	0.10±0.00	-	0.17±0.06	-
10	α -Kopaen	iz	0.04±0.06	0.10±0.00	0.07±0.05
11	(E)- β -Osimen epoksit	-	0.27±0.06	iz	0.13±0.06
12	Kafur	0.27±0.06	0.37±0.06	0.30±0.00	0.27±0.06
13	Linalol	63.00±5.89	67.63±1.08	59.40±3.36	69.43±1.76
14	Oktanöl	iz	-	0.07±0.11	-
15	Bornil asetat	1.07±1.24	0.23±0.12	0.47±0.21	0.17±0.06
16	<i>trans</i> - β -Bergamoten	1.77±0.87	1.03±0.15	3.00±1.76	0.80±0.62
17	β -Elemen	0.50±0.00	0.60±0.56	0.43±0.23	0.70±0.10
18	α -Guayen	0.23±0.06	0.57±0.74	0.37±0.06	0.47±0.06
19	Terpinen-4-ol	0.43±0.15	0.07±0.12	0.70±0.17	0.17±0.06
20	β -karyofillen	-	0.07±0.06	-	0.04±0.06
21	(Z)- β -Farnesen	0.27±0.06	0.07±0.06	0.33±0.23	iz
22	δ -Terpinol	0.30±0.30	iz	0.07±0.11	iz
23	Metilkavikol	20.43±7.51	19.07±3.06	19.87±7.89	16.93±2.55
24	(E)- β -Farnesen	0.24±0.40	0.07±0.11	0.23±0.25	0.07±0.05
25	α -Terpinol	0.80±0.10	0.17±0.15	1.07±0.31	0.30±0.10
26	Borneol	0.04±0.05	0.13±0.06	0.07±0.11	0.10±0.10
27	Germakren-D	1.30±0.10	1.70±0.36	1.27±0.47	1.47±0.61
28	δ -Guayen	0.50±0.10	0.63±0.12	0.43±0.23	0.63±0.12
29	Bisiklogermakren	0.57±0.12	0.60±0.10	0.50±0.17	0.63±0.06
30	γ -Kadinen	1.00±0.10	0.53±0.21	1.30±0.46	0.63±0.06
31	β -Sesquifellandren	-	-	0.10±0.10	-
32	Kalamenen	0.10±0.00	0.07±0.06	0.23±0.23	0.10±0.00
33	Geraniol	0.10±0.00	0.20±0.17	0.17±0.06	0.17±0.12
34	Metilöjenol	0.17±0.06	-	0.43±0.32	0.04±0.05
35	(E)-Nerolidol	iz	0.04±0.06	0.17±0.15	0.10±0.00
36	Humulen epoksit II	iz	-	0.11±0.17	-
37	1,10- <i>diepi</i> -kubenol	0.43±0.06	0.30±0.10	0.63±0.25	0.27±0.06
38	Spatulenol	0.43±0.06	0.27±0.06	0.70±0.44	0.20±0.10
39	Öjenol	0.87±0.60	0.60±0.26	0.50±0.17	0.50±0.17
40	T-Kadinal	3.17±0.46	2.07±0.70	4.50±1.61	2.13±0.23
41	α -Kadinal	0.13±0.06	iz	0.13±0.06	0.10±0.00
42	β -ödesmol	0.13±0.06	0.23±0.06	0.23±0.15	0.10±0.00
43	Kavikol	0.34±0.41	0.03±0.06	0.33±0.15	0.13±0.06
Toplam		99.58	99.25	99.33	99.20

Çizelge 4.13. Reyhan çiçek ve yapraklarında birinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşim sınıflarına ait ortalama değerleri.

	1.BİÇİM			
	08:00	08:00	14:00	14:00
	YAPRAK	ÇİÇEK	YAPRAK	ÇİÇEK
Monoterpen Hidrokarbonlar	0.02±0.00	0.08±0.13	0.02±0.01	0.51±0.09
Oksijenli Monoterpenler	66.91±6.82	70.62±0.17	63.20±3.45	72.59±1.55
Seskiterpen Hidrokarbonlar	6.48±0.90	5.97±1.06	8.30±4.03	5.62±1.05
Oksijenli Seskiterpenler	4.32±0.69	2.91±0.94	6.48±2.79	2.90±0.30
Aromatik Komponentler	21.80±6.61	19.70±2.88	21.13±7.37	17.61±2.42
Diğerleri	0.11±0.00	0.00±0.00	0.24±0.15	0.00±0.00

4.12.2. İkinci Biçime Ait Uçucu Yağ Bileşimleri

Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonuna ait ikinci biçimden elde edilen çiçek ve yapraklarında biçim saatlerine göre tespit edilen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Reyhan çiçek ve yapraklarında ikinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşimlerine ait ortalama değerleri.

		2.BİÇİM			
		08:00	08:00	14:00	14:00
		YAPRAK	ÇİÇEK	YAPRAK	ÇİÇEK
1	β -Pinen	0.07±0.05	0.07±0.05	0.04±0.05	0.10±0.00
2	Sabinen	0.20±0.00	0.23±0.06	0.27±0.06	0.23±0.06
3	Mirsen	iz	iz	iz	iz
4	1,8-Sineol	1.70±0.26	0.97±0.12	2.27±0.32	1.37±0.06
5	(E)- β -Osimen	0.13±0.06	0.17±0.06	0.13±0.06	0.17±0.06
6	<i>trans</i> -Linalol oksit (Furanoid)	iz	iz	iz	iz
7	<i>trans</i> -Sabinen hidrat	0.10±0.10	-	0.17±0.15	iz
8	<i>cis</i> -Linalol oksit (Furanoid)	iz	iz	iz	iz
9	Oktil asetat	0.10±0.10	-	0.10±0.10	-
10	α -Kopaen	iz	0.13±0.06	0.04±0.05	0.17±0.06
11	(E)- β -Osimen epoksit	iz	0.20±0.00	iz	0.07±0.05
12	Kafur	0.33±0.06	0.27±0.12	0.33±0.06	0.27±0.12
13	Linalol	59.43±12.04	72.90±4.27	55.70±14.00	65.87±4.45
14	Oktanöl	iz	iz	0.07±0.11	iz
15	Bornil asetat	0.37±0.12	0.17±0.06	0.27±0.06	0.20±0.10
16	<i>trans</i> - β -Bergamoten	1.83±0.38	1.10±0.17	1.90±0.61	1.33±0.58
17	β -Elemen	0.37±0.06	0.93±0.06	0.33±0.06	0.90±0.10
18	α -Guayen	0.23±0.06	0.77±0.15	0.23±0.06	0.77±0.15
19	Terpinen-4-ol	0.17±0.06	0.07±0.05	0.23±0.06	0.17±0.15
20	β -karyofillen	0.04±0.06	0.10±0.00	0.07±0.12	0.07±0.05
21	(Z)- β -Farnesen	0.27±0.06	0.07±0.05	0.27±0.12	0.07±0.11
22	δ -Terpinol	iz	-	iz	iz
23	Metilkavikol	25.73±12.54	11.07±3.58	28.20±17.14	17.83±4.62
24	(E)- β -Farnesen	0.17±0.06	iz	0.14±0.11	0.07±0.11
25	α -Terpinol	0.60±0.17	0.23±0.06	0.63±0.12	0.27±0.06
26	Borneol	0.07±0.11	0.17±0.15	0.04±0.05	0.17±0.06
27	Germakren-D	0.80±0.20	2.63±0.35	0.70±0.10	2.47±0.50
28	δ -Guayen	0.43±0.12	0.93±0.40	0.37±0.12	0.70±0.26
29	Bisiklogermakren	0.40±0.17	0.70±0.10	0.33±0.06	0.77±0.25
30	γ -Kadinen	0.77±0.21	0.70±0.00	0.83±0.15	0.60±0.36
31	β -Sesquifellandren	iz	iz	0.07±0.11	iz
32	Kalamenen	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00	0.10±0.00
33	Geraniol	0.07±0.05	0.10±0.00	0.04±0.05	0.10±0.00
34	Metilöjenol	0.27±0.12	0.04±0.06	0.27±0.06	iz
35	(E)-Nerolidol	0.04±0.05	0.07±0.05	0.07±0.11	iz
36	Humulen epoksit II	iz	iz	iz	iz
37	1,10- <i>diepi</i> -kubenol	0.33±0.12	0.30±0.00	0.37±0.06	0.37±0.06
38	Spatulenol	0.33±0.06	0.14±0.11	0.30±0.17	0.14±0.11
39	Öjenol	0.90±0.61	1.47±0.67	1.27±0.64	0.73±0.42
40	T-Kadinol	2.43±0.55	2.30±0.10	3.23±1.46	2.63±0.31
41	α -Kadinol	0.07±0.06	0.07±0.05	0.07±0.05	0.10±0.00
42	β -ödesmol	0.07±0.05	0.10±0.10	0.10±0.10	0.13±0.06
43	Kavikol	0.50±0.40	0.17±0.06	0.50±0.10	0.23±0.06
Toplam		99.43	99.43	99.38	99.16

Çizelge 4.15. Reyhan çiçek ve yapraklarında ikinci biçimde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen uçucu yağ bileşim sınıflarına ait ortalama değerleri.

	2.BİÇİM			
	08:00 YAPRAK	08:00 ÇİÇEK	14:00 YAPRAK	14:00 ÇİÇEK
Monoterpen Hidrokarbonlar	0.41±0.09	0.48±0.05	0.45±0.06	0.51±0.10
Oksijenli Monoterpenler	62.89±11.75	75.09±3.92	59.71±14.61	68.50±4.26
Seskitrpen Hidrokarbonlar	5.42±1.20	8.19±1.07	5.38±1.50	8.03±1.03
Oksijenli Seskitrpenler	3.29±0.74	2.98±0.40	4.15±1.87	3.39±0.32
Aromatik Komponentler	27.40±11.68	12.74±3.37	30.23±16.48	18.81±4.25
Diğerleri	0.00±0.00	0.00±0.00	0.18±0.20	0.01±0.00

Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun çiçek ve yapraklarında tespit edilen uçucu yağlar ve oranları; β -pinen (%0.00-0.10), sabinen (%0.00-0.27), mirsen (%0.00-0.04), 1,8-sineol (%0.70-2.27), (*E*)- β -osimen (%0.00-0.20), *trans*-linalol oksit (Furanoid) (%0.00-0.10), *trans*-sabinen hidrat (%0.00-0.23), *cis*-linalol oksit (Furanoid) (%0.00-0.07), oktil asetat (%0.00-0.17), α -kopaen (%0.01-0.17), (*E*)- β -osimen epoksit (%0.00-0.27), kafur (%0.27-0.37), linalol (%55.70-72.90), oktanol (%0.00-0.07), bornil asetat (%0.17-1.07), *trans*- β -bergamoten (%1.03-3.00), β -elemen (%0.33-0.93), α -guayen (%0.23-0.77), terpinen-4-ol (%0.07-0.70), β -karyofillen (%0.00-0.10), (*Z*)- β -farnesen (%0.01-0.33), δ -terpinol (%0.00-0.30), metilkavikol (%11.07-28.20), (*E*)- β -farnesen (%0.01-0.24), α -terpinol (%0.17-1.07), borneol (%0.04-0.17), germakren-D (%0.70-2.63), δ -guayen (%0.37-0.93), bisiklogermakren (%0.33-0.77), γ -kadinen (%0.53-1.30), β -seskifellandren (%0.00-0.10), kalamenen (%0.07-0.23), geraniol (%0.04-0.20), metilöjenol (%0.00-0.43), (*E*)-nerolidol (%0.01-0.17), humulen epoksit II (%0.00-0.11), 1,10-*diepi*-kubenol (%0.27-0.63), spatulenol (%0.14-0.70), öjenol (%0.50-1.47), τ -kadinol (%2.07-4.50), α -kadinol (%0.00-0.13), β -ödesmol (%0.07-0.23), kavikol (%0.03-0.50) değerleri arasında bulunmuştur.

4.12.3. Reyhan Çiçeklerinde Elde Edilen Ana Bileşimler

Reyhan çiçeklerinde elde edilen bileşimlerden %2'nin üstündeki değerlere ait uçucu yağ bileşenleri ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

4.12.3.1. Linalol

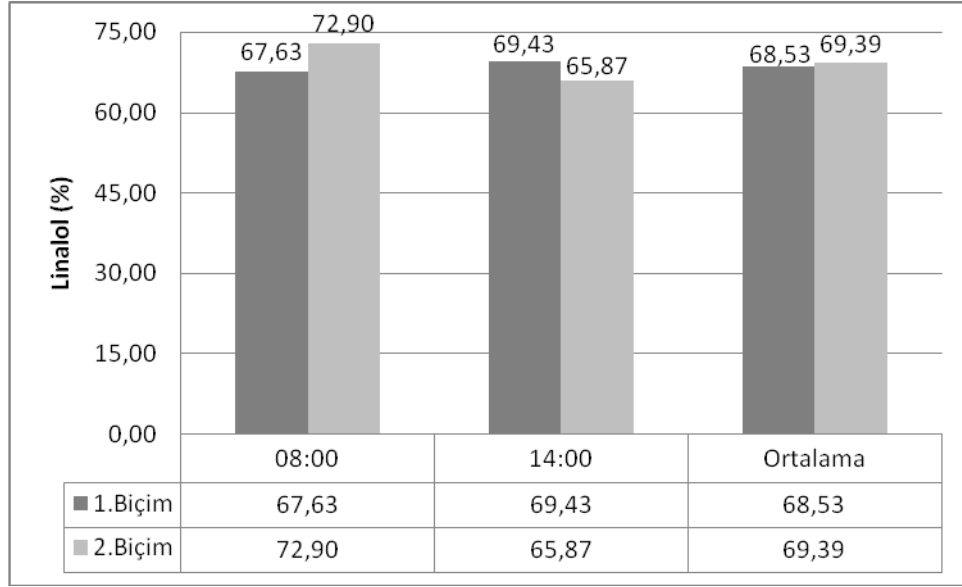
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan linalol değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	1.8	0.9	0.7 ns
Biçim zamanı	1	2.2	2.2	1.6 ns
Hata₁	2	2.8	1.4	
Biçim saati	1	20.6	20.6	1.0 ns
A×B	1	58.6	58.5	2.9 ns
Hata₂	4	80.1	20.0	
Genel	11	166.0	15.0	

ns: önemsiz

Çizelge 4.16 incelendiğinde, reyhan çiçeklerinde linalol değerlerinin, biçim zamanı, saati ve biçim zamanı biçim saati × interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama linalol değerleri Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.12’de görüldüğü gibi linalol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %68.53-69.39 arasında değiştiği, en yüksek değer %69.39 ile ikinci biçimde, en düşük değer ise %68.53 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %72.90 ile saat 08:00’de tespit edilmiştir.

4.12.3.2. Metilkavikol

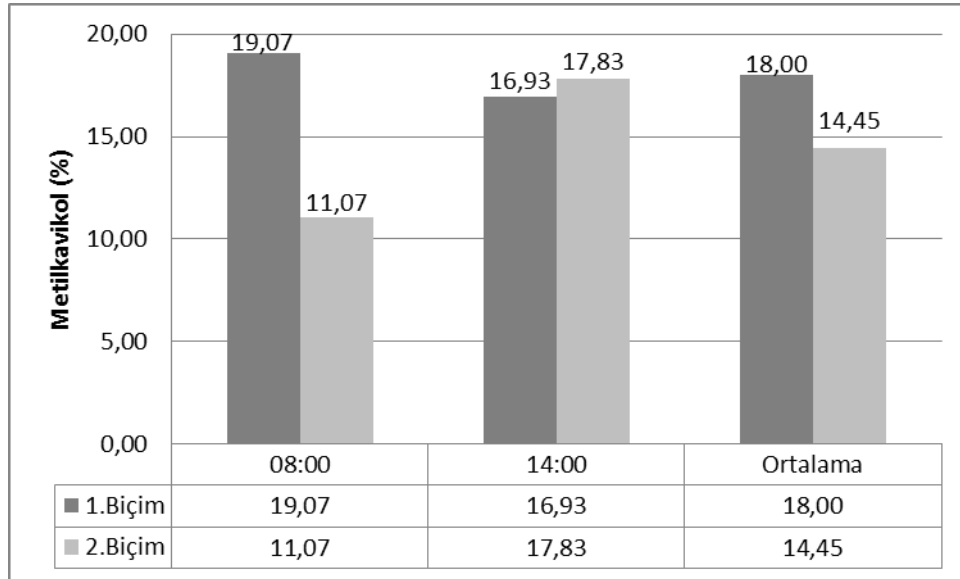
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan metilkavikol değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	18.4	9.2	1.5 ns
Biçim zamanı	1	37.8	37.8	6.2 ns
Hata ₁	2	12.1	6.0	
Biçim saati	1	16.1	16.1	0.9 ns
A×B	1	59.4	59.4	3.4 ns
Hata ₂	4	69.4	17.4	
Genel	11	213.3	19.4	

ns: önemsiz

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi, reyhan çiçeklerinde metilkavikol değerlerinin, biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama metilkavikol değerleri Şekil 4.13’de verilmiştir.



Şekil 4.13. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.13’de görüldüğü gibi, metilkavikol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %14.45-18.00 arasında değiştiği, en yüksek değer %18.00 ile birinci

biçimde, en düşük değerin ise %14.45 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %19.07 ile saat 08:00'de belirlenmiştir.

4.12.3.3. T-kadinol

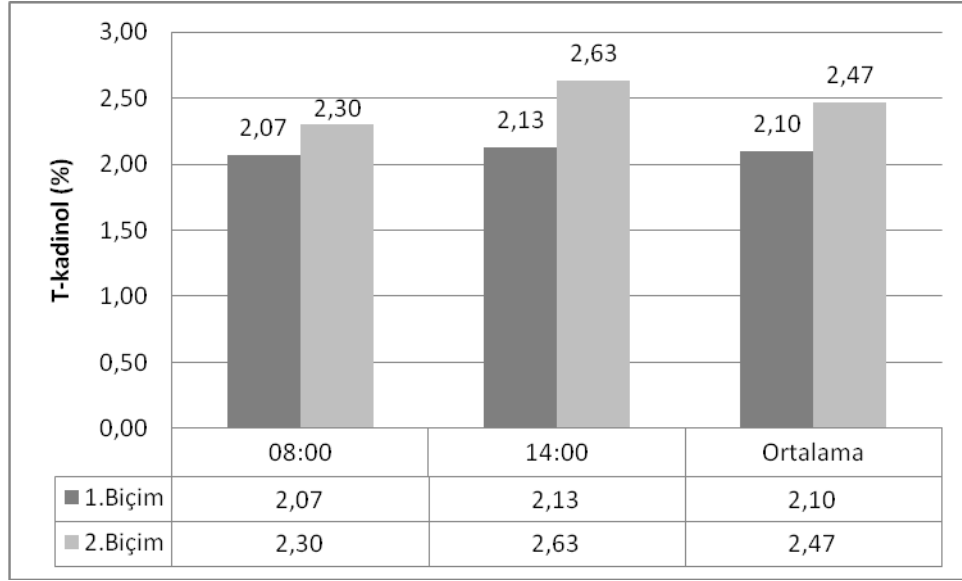
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan τ -kadinol değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.4	0.2	2.7 ns
Biçim zamanı	1	0.4	0.4	5.3 ns
Hata₁	2	0.2	0.1	
Biçim saati	1	0.1	0.1	0.7 ns
A×B	1	0.1	0.1	0.3 ns
Hata₂	4	0.7	0.2	
Genel	11	1.9	0.2	

ns: önemsiz

Çizelge 4.18 incelendiğinde, reyhan çiçeklerinde τ -kadinol değerlerinin, biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama τ -kadinol değerleri Şekil 4.14'de verilmiştir.



Şekil 4.14. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.14’de görüldüğü gibi τ -kadinol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %2.10-2.47 arasında değiştiği, en yüksek değer %2.47 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %2.10 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %2.63 ile saat 14:00’de tespit edilmiştir.

4.12.3.4. Germakren-D

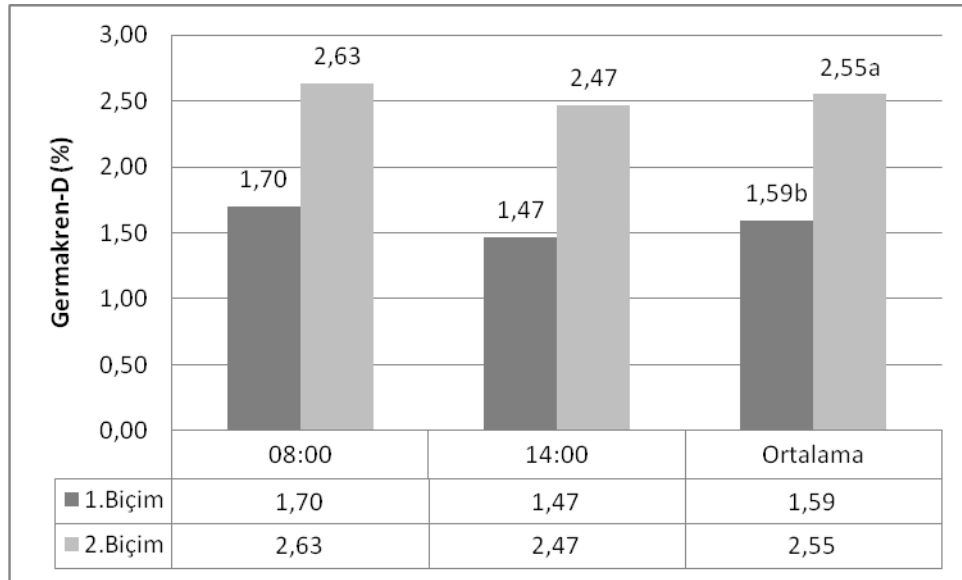
Araştırmada kullanılan reyhan popülasyonunun çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan germakren-D değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen germakren-D değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.9	0.4	10.7 ns
Biçim zamanı	1	2.8	2.8	68.7 *
Hata ₁	2	0.1	0.0	
Biçim saati	1	0.1	0.1	0.6 ns
A×B	1	0.0	0.0	0.0 ns
Hata ₂	4	0.8	0.2	
Genel	11	4.7	0.4	

ns: önemsiz, *:%5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.19 incelendiğinde, reyhan çiçeklerinde arasında germakren-D değerleri istatistiksel olarak biçim zamanları karşılaştırıldığında %5 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Ortalama germakren-D değerleri ile *t*-testi sonucunda oluşan farklılıklar Şekil 4.15’de verilmiştir.



t-değeri(hesaplanan %1)=3.86

Şekil 4.15. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen germakren-D (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.15’de görüldüğü gibi germakren-D (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %1.59-2.55 arasında değiştiği, en yüksek değerin %2.55 ile ikinci biçimde,

en düşük değerin ise %1.59 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %2.63 ile saat 08:00'de belirlenmiştir.

4.12.4. Reyhan Yapraklarında Elde Edilen Ana Bileşimler

Reyhan yapraklarından elde edilen bileşimlerden %2'nin üstündeki değerlere ait uçucu yağ bileşenleri ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

4.12.4.1. Linalol

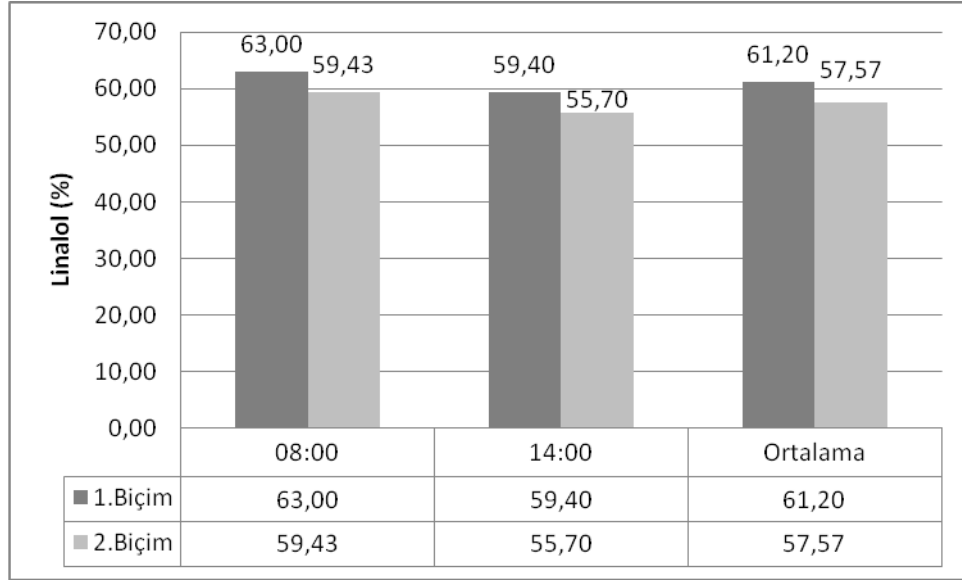
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan linalol değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	4.1	2.0	0.1 ns
Biçim zamanı	1	39.6	39.6	2.1 ns
Hata₁	2	37.3	18.7	
Biçim saati	1	40.3	40.3	0.2 ns
A×B	1	0.0	0.0	0.0 ns
Hata₂	4	732.6	183.1	
Genel	11	854.0	77.6	

ns: önemsiz

Çizelge 4.20 incelendiğinde, reyhan yapraklarında linalol değerlerinin, biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama linalol değerleri Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen linalol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.16’da görüldüğü gibi linalol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %57.57-61.20 arasında değiştiği, en yüksek değer %61.20 ile birinci biçimde, en düşük değer ise %57.57 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %63.00 ile 08:00’de tespit edilmiştir.

4.12.4.2. Metilkavikol

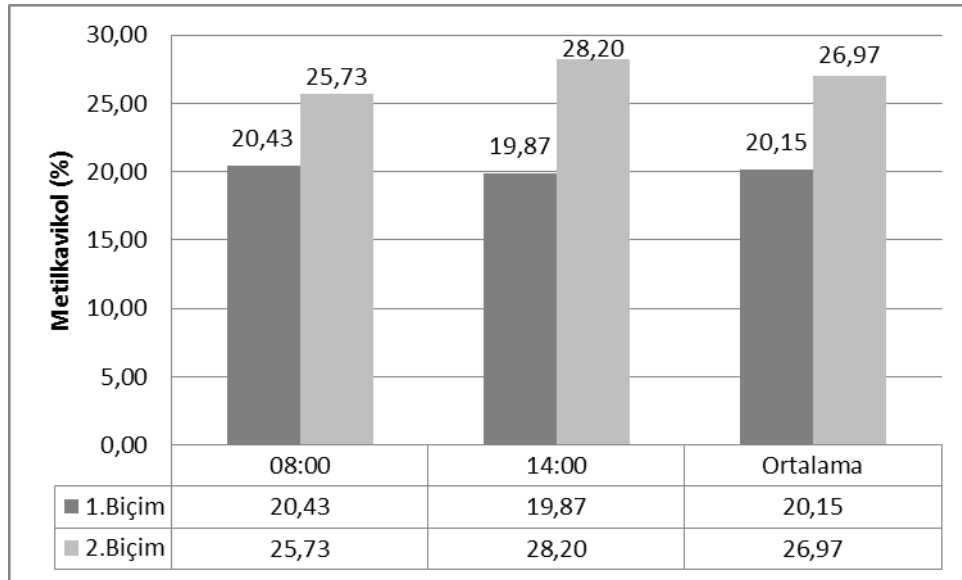
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan metilkavikol değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	22.2	11.1	2.5 ns
Biçim zamanı	1	139.4	139.4	30.8 *
Hata ₁	2	9.0	4.5	
Biçim saati	1	2.7	2.7	0.0 ns
A×B	1	6.9	6.9	0.0 ns
Hata ₂	4	1108.6	277.2	
Genel	11	1289.9	117.2	

ns: önemsiz, *:%5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.21 incelendiğinde, reyhan yaprakları arasında metilkavikol değerleri birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur. Ortalama metilkavikol değerleri Şekil 4.17’de verilmiştir.



Şekil 4.17. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen metilkavikol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.17’de görüldüğü gibi metilkavikol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %20.15-26.97 arasında değiştiği, en yüksek değer %26.97 ile ikinci

biçimde, en düşük değerin ise %20.15 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %28.20 ile saat 14:00'de tespit edilmiştir.

4.12.4.3. T-kadinol

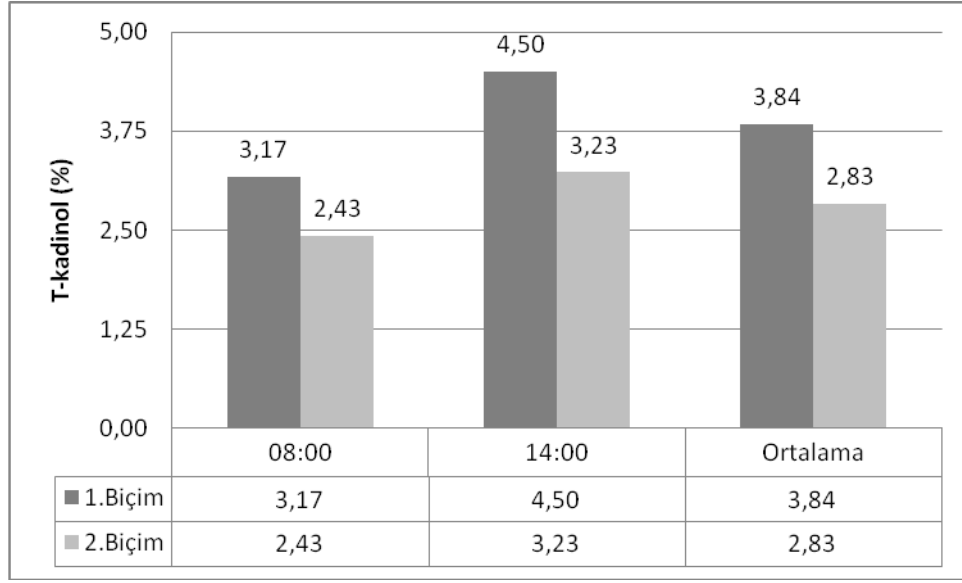
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan τ -kadinol değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	4.9	2.4	38.4 *
Biçim zamanı	1	3.0	3.0	48.3 *
Hata₁	2	0.1	0.1	
Biçim Saati	1	3.4	3.4	2.5 ns
A×B	1	0.2	0.2	0.2 ns
Hata₂	4	5.5	1.4	
Genel	11	17.1	1.6	

ns: önemsiz, *:%5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.22 incelendiğinde, reyhan yapraklarında τ -kadinol değerleri birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati etkileşimini istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama τ -kadinol değerleri Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen τ -kadinol (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi τ -kadinol (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %2.83-3.84 arasında değiştiği, en yüksek değer %3.84 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %2.83 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %4.50 ile saat 14:00’de belirlenmiştir.

4.12.4.4. Transbetabergomaten

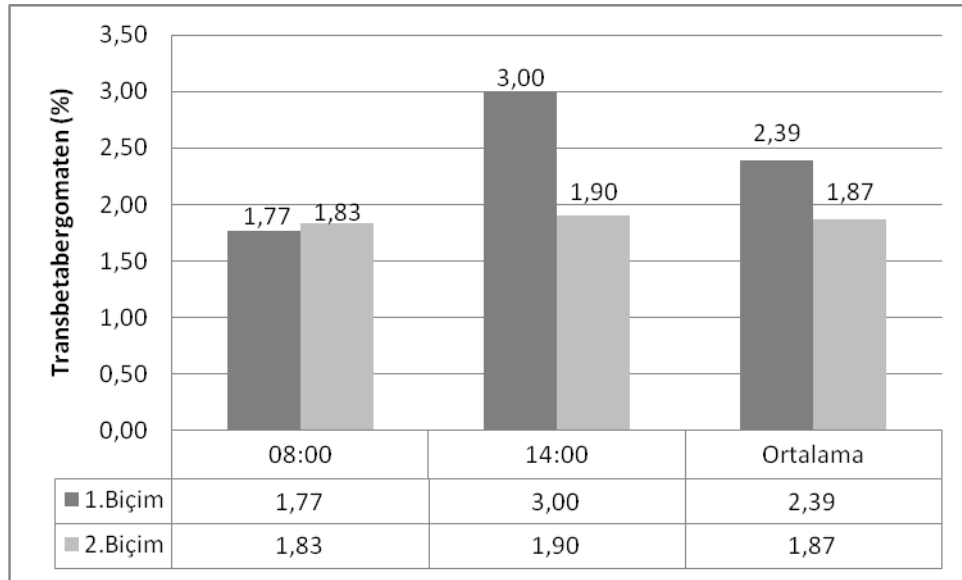
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan transbetabergomaten değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen transbetabergomaten değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3.9	1.9	1.5 ns
Biçim zamanı	1	0.8	0.8	0.6 ns
Hata ₁	2	2.6	1.3	
Biçim saati	1	1.3	1.2	2.3 ns
A×B	1	1.0	1.0	1.8 ns
Hata ₂	4	2.3	0.6	
Genel	11	11.8	1.0	

ns: önemsiz

Çizelge 4.23 incelendiğinde, reyhan yapraklarında transbetabergomaten değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Ortalama transbetabergomaten değerleri Şekil 4.19’da verilmiştir.



Şekil 4.19. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen transbetabergomaten (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.19’da görüldüğü gibi transbetabergomaten (%) değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %1.87-2.39 arasında değiştiği, en yüksek değer %2.39 ile birinci

biçimde, en düşük değerin ise %1.87 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %3.00 ile saat 14:00'de tespit edilmiştir.

4.13. Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması

4.13.1. Reyhan Çiçeklerinde Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması

4.13.1.1. Monoterpen Hidrokarbonlar

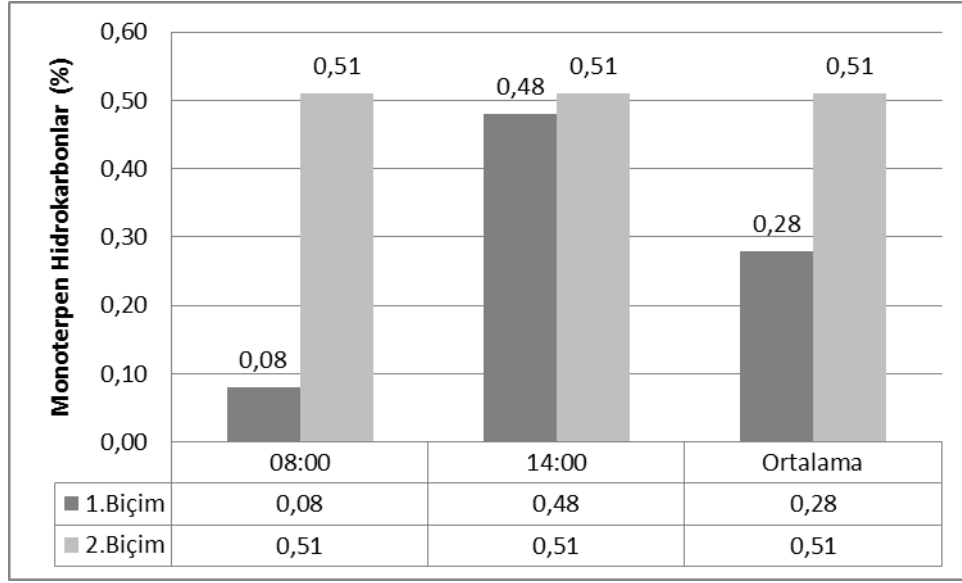
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.002	0.001	0.1778 ns
Biçim zamanı	1	0.122	0.122	27.9943 *
Hata ₁	2	0.009	0.004	
Biçim saati	1	0.161	0.161	9.7384 *
A×B	1	0.118	0.118	7.1376 ns
Hata ₂	4	0.066	0.017	
Genel	11	0.477		

ns: önemsiz

Çizelge 4.24 incelendiğinde, reyhan bitkisinin çiçekleri arasında monoterpen hidrokarbonlar değerleri biçim zamanı ve biçim saatleri karşılaştırıldığında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Monoterpen hidrokarbonlar ortalama değerleri Şekil 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.20. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.20’de görüldüğü gibi monoterpen hidrokarbonlar değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %0.28-0.51 arasında değiştiği, en yüksek değerin %0.51 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %0.28 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer % 0.51 ile saat 8:00 ve 14:00’de tespit edilmiştir.

4.13.1.2. Oksijenik Monoterpenler

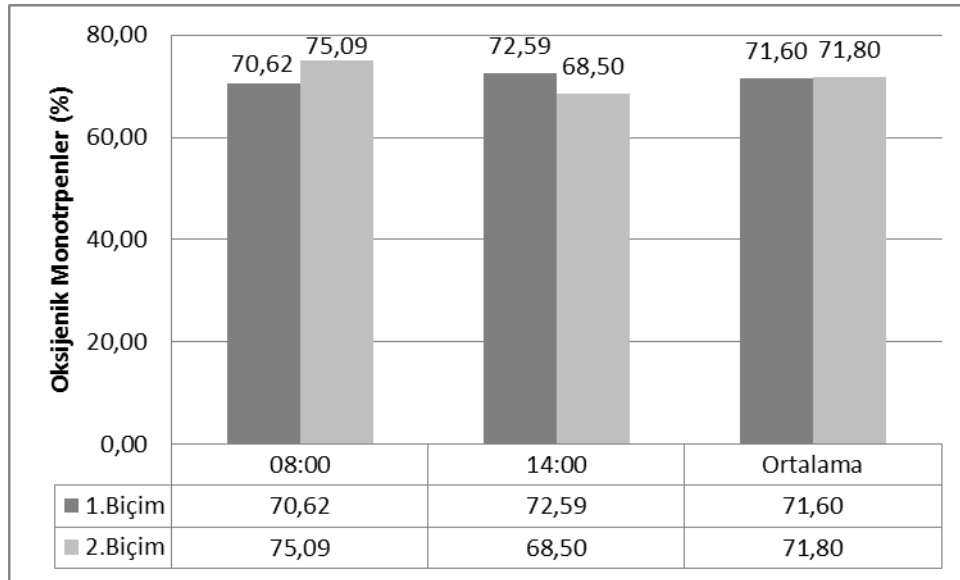
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	1.4	0.7	1.6 ns
Biçim zamanı	1	0.1	0.1	0.3 ns
Hata ₁	2	0.9	0.4	
Biçim saati	1	16.0	16.0	0.9 ns
A×B	1	54.9	54.9	3.2 ns
Hata ₂	4	69.4	17.4	
Genel	11	142.7	13.0	

ns: önemsiz

Çizelge 4.25 incelendiğinde, reyhan bitkisinin çiçekleri arasında oksijenik monoterpenler değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Oksijenik monoterpenler ortalama değerleri Şekil 4.21’de verilmiştir.



Şekil 4.21. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.21’de görüldüğü gibi oksijenik monoterpenler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %71.60-71.80 arasında değiştiği, en yüksek değer %71.80 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %71.60 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %75.09 ile saat 08:00’de belirlenmiştir.

4.13.1.3. Oksijenik Seskiterpenler

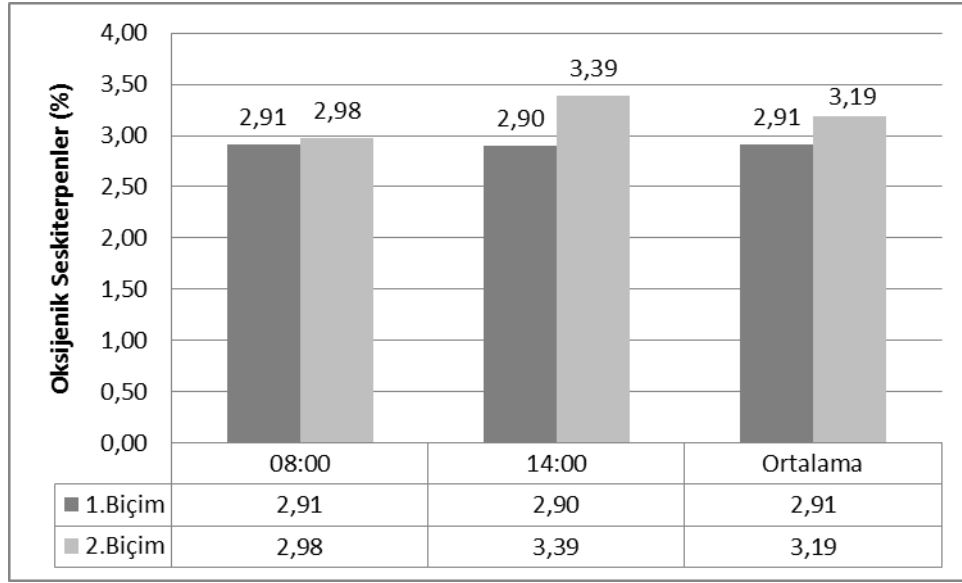
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.8	0.4	1.7 ns
Biçim zamanı	1	0.2	0.2	1.0 ns
Hata ₁	2	0.5	0.2	
Biçim saati	1	0.1	0.1	0.4 ns
A×B	1	0.1	0.1	0.4 ns
Hata ₂	4	1.2	0.3	
Genel	11	3.0	0.3	

ns: önemsiz

Çizelge 4.26 incelendiğinde, reyhan bitkisinin çiçekleri arasında oksijenik seskiterpenler değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Oksijenik seskiterpenler ortalama değerleri Şekil 4.22’de verilmiştir.



Şekil 4.22. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.22’de görüldüğü gibi oksijenik seskiterpenler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %2.91-3.19 arasında değiştiği, en yüksek değer %3.19 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %2.91 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %3.99 ile saat 14:00’de tespit edilmiştir.

4.13.1.4. Seskiterpen Hidrokarbonlar

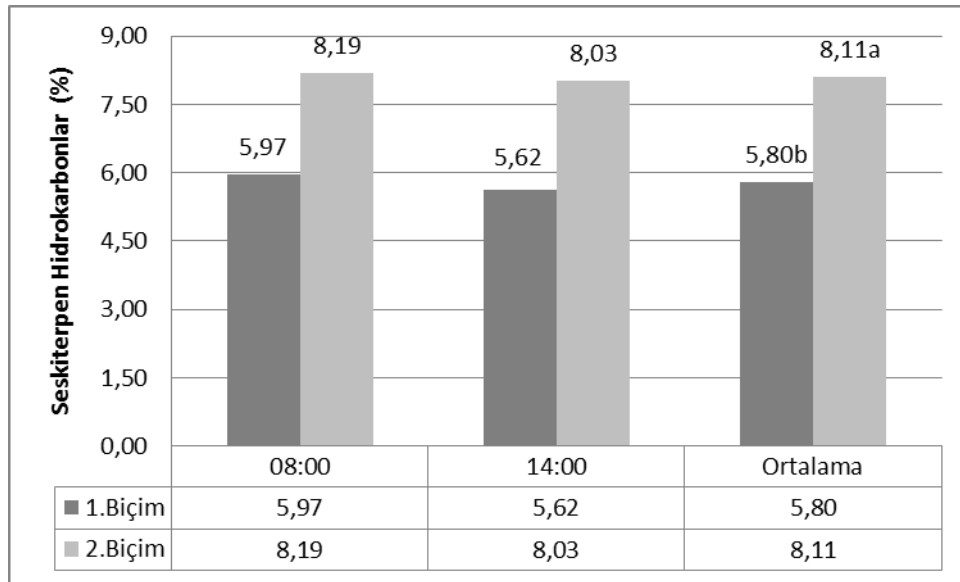
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3.7	1.9	2.6 ns
Biçim zamanı	1	16.0	16.0	30.8 *
Hata ₁	2	1.0	0.5	
Biçim saati	1	0.2	0.2	0.2 ns
A×B	1	0.0	0.0	0.0 ns
Hata ₂	4	4.1	1.0	
Genel	11	25.1	2.3	

ns: önemsiz, *:%5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.27 incelendiğinde, reyhan bitkisinin çiçekleri arasında seskiterpen hidrokarbonlar değerleri biçim zamanı bakımından istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur. Seskiterpen hidrokarbonlar ortalama değerleri ve t-testi sonucunda oluşan farklılıklar Şekil 4.23’de verilmiştir.



t-değeri(hesaplanan %1)=4.20

Şekil 4.23. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar (%) ortalama ve değerleri.

Şekil 4.23’de görüldüğü gibi seskiterpen hidrokarbonlar değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %5.80-8.11 arasında değiştiği, en yüksek değer %8,11 ile ikinci biçimde, en düşük değer ise %5.80 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %8.19 ile saat 08:00’de tespit edilmiştir.

4.13.1.5. Aromatik Komponentler

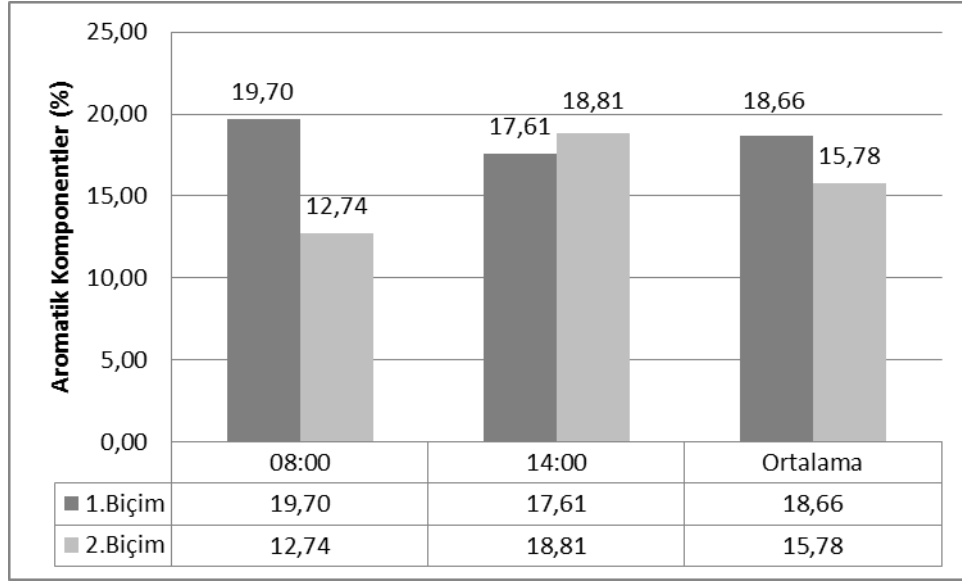
Araştırmada kullanılan reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan aromatik komponentler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	15.3	7.6	1.0 ns
Biçim zamanı	1	24.9	24.9	3.4 ns
Hata ₁	2	14.6	7.3	
Biçim saati	1	11.9	11.9	0.8 ns
A×B	1	50.0	50.0	3.5 ns
Hata ₂	4	57.4	14.3	
Genel	11	174.0	15.8	

ns: önemsiz

Çizelge 4.28 incelendiğinde, reyhan bitkisinin çiçekleri arasında aromatik komponentler değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Aromatik komponentler ortalama değerleri Şekil 4.24’de verilmiştir.



Şekil 4.24. Reyhan çiçeklerinde biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler (%) ortalama ve değerleri.

Şekil 4.24’de görüldüğü gibi aromatik komponentler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %15.78-18.66 arasında değiştiği, en yüksek değerin %18.66 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %15.78 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %19.70 ile saat 08:00’de belirlenmiştir.

4.13.2. Reyhan Yapraklarında Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması

4.13.2.1. Monoterpen Hidrokarbonlar

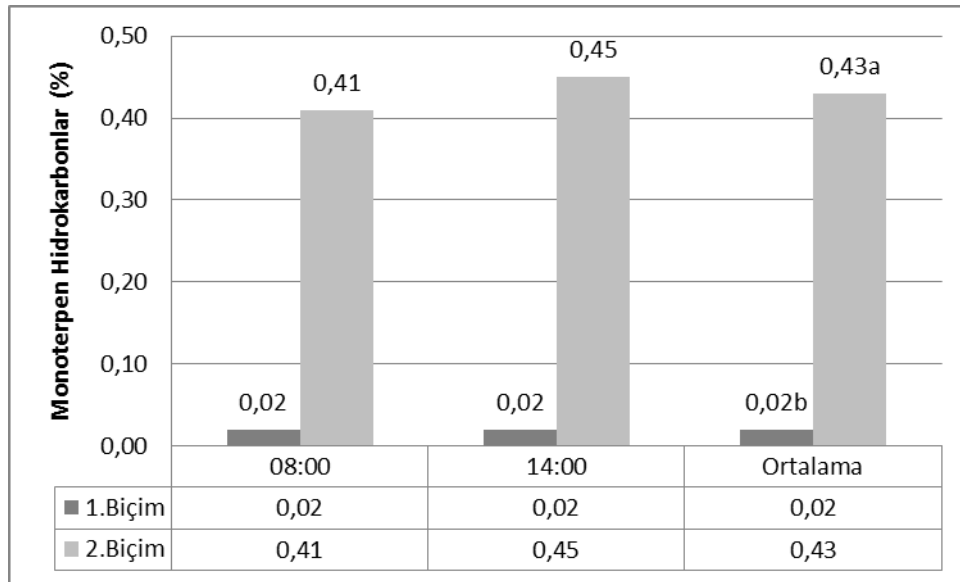
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.001	0.001	1.615 ns
Biçim zamanı	1	0.496	0.496	1144.923 **
Hata ₁	2	0.001	0.000	
Biçim saati	1	0.002	0.002	0.302 ns
A×B	1	0.001	0.001	0.222 ns
Hata ₂	4	0.022	0.005	
Genel	11	0.523	0.048	

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.29 incelendiğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında monoterpen hidrokarbonlar değerleri birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Monoterpen hidrokarbonlar ortalama değerleri ile *t*-testi sonucunda oluşan farklılıklar Şekil 4.25’de verilmiştir.



t-değeri(hesaplanan %1)=13.62

Şekil 4.25. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen monoterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.25’de görüldüğü gibi monoterpen hidrokarbonlar değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %0.02-0.43 arasında değiştiği, en yüksek değerin %0.43 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %0.02 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer %0.45 ile saat 14:00’de belirlenmiştir.

4.13.2.2. Oksijenik Monoterpenler

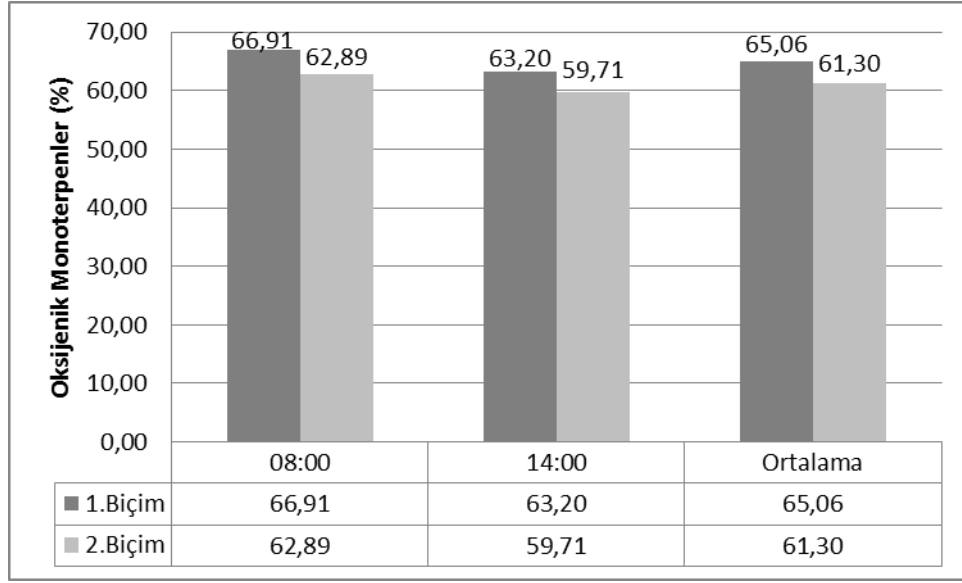
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3.3	1.7	0.1 ns
Biçim zamanı	1	42.4	42.4	1.8 ns
Hata ₁	2	47.3	23.7	
Biçim saati	1	35.6	35.6	0.2 ns
A×B	1	0.2	0.2	0.0 ns
Hata ₂	4	769.6	192.4	
Genel	11	898.3	81.7	

ns: önemsiz

Çizelge 4.30 incelendiğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında oksijenik monoterpenler değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Oksijenik monoterpenler ortalama değerleri Şekil 4.26’da verilmiştir.



Şekil 4.26. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik monoterpenler (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.26’da görüldüğü gibi oksijenik monoterpenler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %61.30-65.06 arasında değiştiği, en yüksek değerin %65.06 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %61.30 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %66.91 ile saat 08:00’de belirlenmiştir.

4.13.2.3. Oksijenik Seskiterpenler

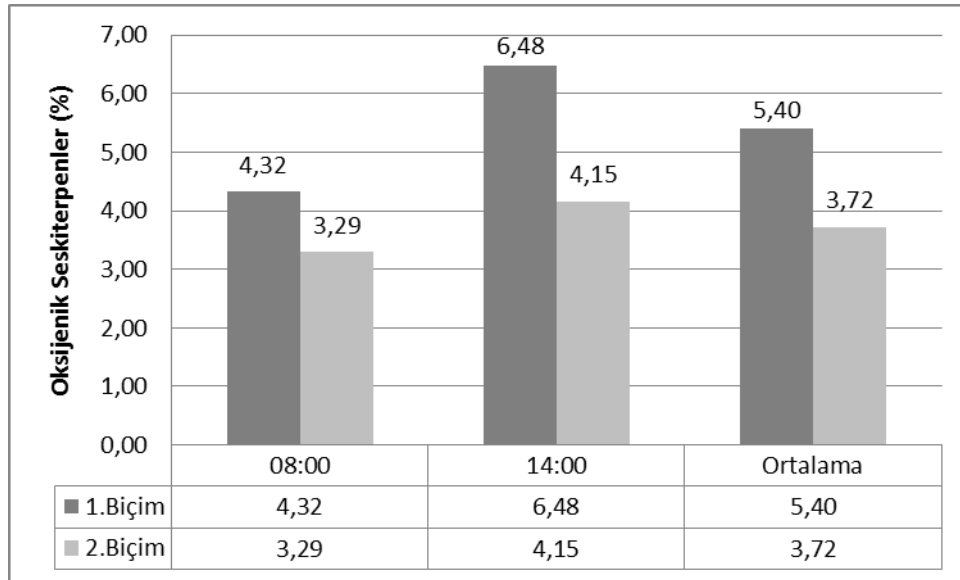
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	10.8	5.4	130.0 **
Biçim zamanı	1	8.5	8.5	204.3 **
Hata ₁	2	0.1	0.0	
Biçim saati	1	6.9	6.9	2.0 ns
A×B	1	1.3	1.3	0.3 ns
Hata ₂	4	13.8	3.5	
Genel	11	41.2	3.8	

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.31 incelendiğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında oksijenik seskiterpenler değerleri birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur. Oksijenik seskiterpenler ortalama değerleri Şekil 4.27’de verilmiştir.



Şekil 4.27. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen oksijenik seskiterpenler (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.27’de görüldüğü gibi, oksijenik seskiterpenler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %3.72-5.40 arasında değiştiği, en yüksek değerin %5.40 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %3.72 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %6.48 ile saat 14:00’de tespit edilmiştir.

4.13.2.4. Seskiterpen Hidrokarbonlar

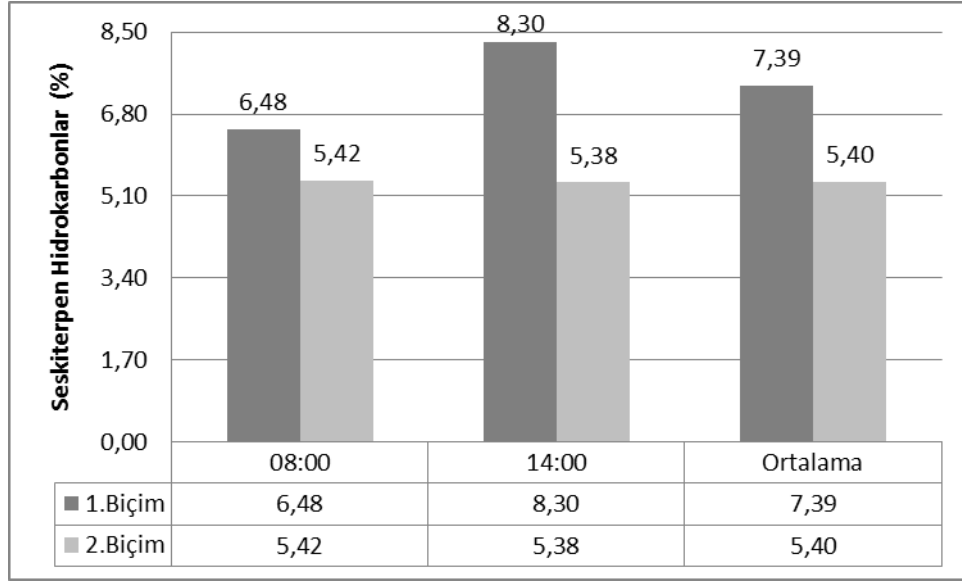
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	14.5	7.2	1.5 ns
Biçim zamanı	1	11.9	11.9	2.6 ns
Hata₁	2	9.3	4.7	
Biçim saati	1	2.4	2.4	0.5 ns
A×B	1	2.6	2.6	0.6 ns
Hata₂	4	17.7	4.4	
Genel	11	58.3	5.3	

ns: önemsiz

Çizelge 4.32 incelendiğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında seskiterpen hidrokarbonlar değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Seskiterpen hidrokarbonlar ortalama değerleri Şekil 4.28’de verilmiştir.



Şekil 4.28. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen seskiterpen hidrokarbonlar (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.28’de görüldüğü gibi seskiterpen hidrokarbonlar değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %5.40-7.39 arasında değiştiği, en yüksek değer %7.39 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %5.40 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %8.30 ile saat 14:00’de tespit edilmiştir.

4.13.2.5. Aromatik Komponentler

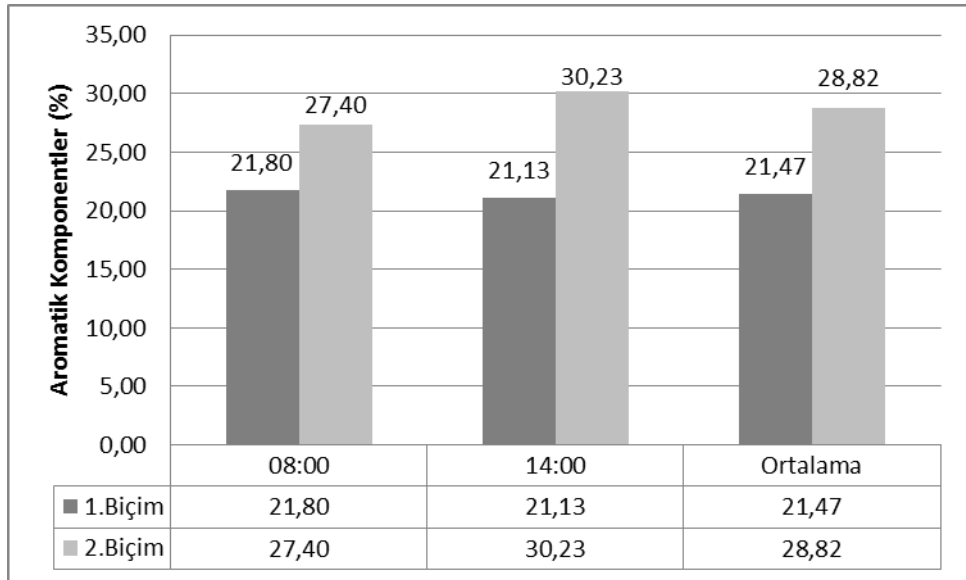
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan aromatik komponentler değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	22.1	11.0	2.5 ns
Biçim zamanı	1	162.0	162.0	36.7 *
Hata ₁	2	8.8	4.4	
Biçim saati	1	3.5	3.5	0.0 ns
A×B	1	9.2	9.2	0.0 ns
Hata ₂	4	981.1	245.3	
Genel	11	1186.7	107.8	

ns: önemsiz, *:%5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.33 incelendiğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında aromatik komponentler değerlerinin birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur. Aromatik komponentler ortalama değerleri Şekil 4.29’da verilmiştir.



Şekil 4.29. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen aromatik komponentler (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.29’da görüldüğü gibi aromatik komponentler değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %21.47-28.82 arasında değiştiği, en yüksek değerin %28.82 ile ikinci biçimde, en düşük değerin ise %21.47 ile birinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değer, %30.23 ile saat 14:00’de tespit edilmiştir.

4.13.2.6. Diğerleri

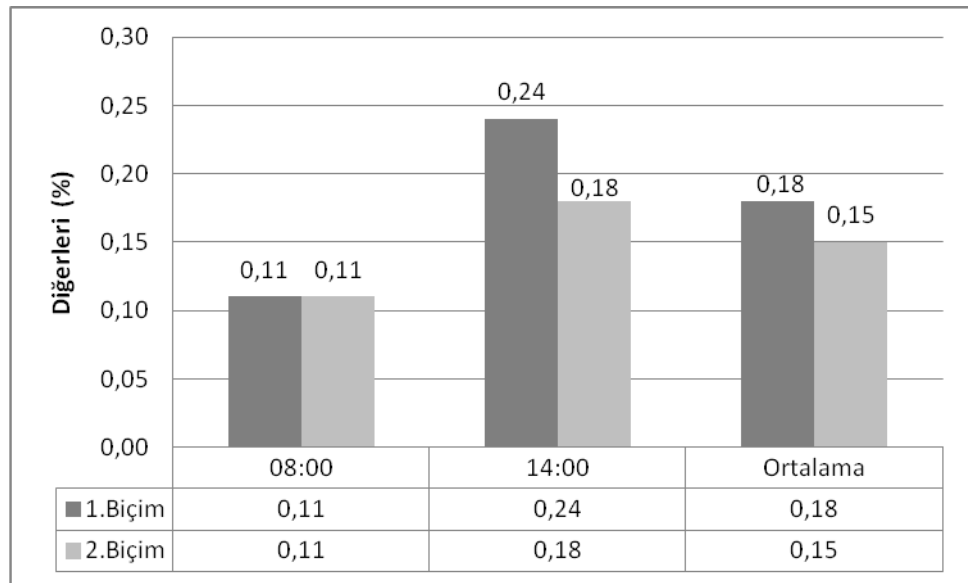
Araştırmada kullanılan reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre elde edilen verilerle yapılan diğer bileşim değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen diğerleri değerlerine ait varyans analizi.

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.072	0.036	13.370 ns
Biçim zamanı	1	0.003	0.003	1.000 ns
Hata₁	2	0.005	0.003	
Biçim saati	1	0.028	0.028	1.787 ns
A×B	1	0.003	0.003	0.213 ns
Hata₂	4	0.174	0.016	
Genel	11	0.174	0.016	

ns: önemsiz

Çizelge 4.34 incelediğinde, reyhan bitkisinin yaprakları arasında diğer bileşim değerlerinin biçim zamanı, saati ve biçim zamanı × biçim saati interaksyonu istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır. Diğerleri ortalama değerleri Şekil 4.30’da verilmiştir.



Şekil 4.30. Reyhan yapraklarında biçim zamanı ve saatine göre belirlenen diğerleri (%) ortalama değerleri.

Şekil 4.30’da görüldüğü gibi diğer bileşim değerlerinin, birinci ve ikinci biçimlerde %0.15-0.18 arasında değiştiği, en yüksek değerin %0.18 ile birinci biçimde, en düşük değerin ise %0.15 ile ikinci biçimde elde edildiği görülmüştür. Biçim saati bakımından en yüksek değerler saat 14:00’de (%0.24) tespit edilmiştir.

5.TARTIŞMA

5.1. Tek Bitki Biyolojik Verim

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun tek bitki biyolojik verimleri 159-223 g/bitki arasında değişmiştir. Araştırmamızda reyhan popülasyonu arasında istatistiki anlamda % 5 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Reyhan popülasyonunun arasında, en düşük ortalama 159 g/bitki ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 223 g/bitki ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Tek bitki biyolojik verimini, Simon et al. (1999), yaptıkları araştırmada yeşil yapraklı *Ocimum* çeşitlerinde 478-868 g; Kireççi (2006), kontrol grubunda 79.20 g; Uzun (2007), 75.90-186.6 g; Omer et al. (2008), yaptıkları çalışmada her iki yılda 104.87-119.09 g değerleri arasında sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda tek bitki biyolojik verimine ait belirlenen değerler, Simon et al. (1999)'nin bildirdiği değerlerden düşük; Uzun (2007)'un bildirdiği alt sınır değerinden ve Kireççi (2006), Omer et al. (2008)'nin bildirdiği değerlere göre yüksek bulunmuştur.

Simon et al. (1999), Kuzey Amerika'da tam çiçeklenme döneminde toplamış oldukları yeşil renkli, beyaz çiçekli *Ocimum basilicum* L. çeşitlerinden elde etmiş oldukları değerler, elde etmiş olduğumuz değerlerden yüksek çıkmıştır. Araştırmalarda uygulanan biçim dönemlerinin farklı oluşu, Simon et al. (1999)'nin elde etmiş oldukları değerlerin yüksek olmasına sebep olmuştur.

Kireççi (2006), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetiştirdikleri reyhan bitkilerinin tek bitki biyolojik veriminin, elde ettiğimiz sonuçlardan daha düşük çıkmasının sebebi bitkilerin daha sık yetiştirilmesi ayrıca biçimin çiçeklenme başlangıcında yapılması olabilir.

Omer et al. (2008)'nin, üç farklı tür ve dört varyete ile yaptıkları çalışmada deneme arazisinin organik maddece fakir, yüksek pH değeri ve tuzluluk oranına sahip olması bitki gelişimini olumsuz etkilediğinden, elde ettikleri değerler bulgularımızdan düşüktür.

5.2. Tek Bitki Çiçek Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun tek bitki çiçek verimi 11-15 g/parsel arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 11 g/parsel ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 15 g/parsel ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Tek bitki çiçek verimini Kireççi (2006), kontrol grubu uygulamasında 25.40 g olarak rapor etmiştir. Bu değer, elde ettiğimiz değerlerden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi yetiştirme dönemindeki ekolojik faktörlerin farklı olmasının yanında, Kireççi (2006)'nin biçimi tamamen çiçeklenme başlangıcında yapması olabilir.

5.3. Bitki Boyu

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun bitki boyu 61-62 cm arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 61 cm ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 62 cm ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Bitki boyu değerlerini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 52.67-68.37 cm; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 48.39-67.17 cm; Simon et al. (1999), *Ocimum basilicum* türlerinde 29-49 cm; Telci (2005), 15 cm yükseklik uyguladığı parsellerde 40.6-45.7 cm; Erşahin (2006), İzmir menşeyli reyhan popülasyonlarında 41.53-53.73 cm; Sifola and Barbieri (2006), üç farklı azot dozu uyguladığı çalışmada 44-56 cm; Kireççi (2006) kontrol grubu uygulamasında 32.80 cm; Omer et al. (2008), 46.87-59.75 cm; Ekren vd. (2009) 40×20 cm dikim sıklığı uyguladığı parsellerde 38.0-58.3 cm; Daneshian Moghaddam (2010), 40×20 cm bitki sıklığı, 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde 27.2-40.2 cm; Singh et al.

(2010), her iki yılda 15 cm yükseklikten yaptığı biçimde 39.0-79.2 cm olarak bildirmişlerdir.

Belirlediğimiz bitki boyu değerleri, Serin (1996) ve Nacar (1997) ile uyumlu; Singh et al. (2010)'in rapor etmiş oldukları alt sınır değerinden ve Simon et al. (1999), Telci (2005), Erşahin (2006), Sifola and Barbieri (2006), Kireççi (2006), Omer et al. (2008), Ekren vd. (2009), Daneshian Moghaddam (2010)'ın belirtmiş olduğu değerlerden yüksek olarak tespit edilmiştir.

Serin (1996), Nacar (1997)'nin çalışmalarını yürüttükleri deneme alanı alüvyal yapılı, kumlu-tınlı ve tınlı, nötr tepkimeli, organik madde miktarı %1.22-1.34 arasında değişen toprak yapısına sahiptir. Her iki araştırmadan elde edilen sonuçların yaptığımız bu çalışmayla uyumluluk göstermesinin nedeni, deneme alanlarının toprak özelliklerinin benzerlik göstermesi olabilir.

Daneshian Moghaddam (2010), Ankara koşullarında yapmış olduğu deneme süresince sıcaklığın çalışmayı yürüttüğümüz tarihlerdeki sıcaklık derecelerinden daha düşük ve biçimin daha erken yapılmış olması (çiçeklenmeden önce) nedeniyle elde ettikleri değerler daha düşük bulunmuş olabilir.

5.4. Yan Dal Sayısı

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun yan dal sayısı 3.87-7.64 adet/bitki arasında değişmiştir. Araştırmamızda reyhan popülasyonu arasında biçim bakımından istatistiki anlamda % 1 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 3.87 adet/bitki ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 7.64 adet/bitki ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Yan dal sayısını, Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 2.73-5.23 adet/bitki; Erşahin (2006), İzmir menşeyli reyhan popülasyonlarında 12.40-19.07 adet/bitki; Kireççi (2006), kontrol grubu uygulamasında

1.30 adet; Uzun (2007), 6.05-15.89 adet olarak yan dal sayısı değerlerini tespit etmişlerdir.

Bulduğumuz yan dal sayısı değerleri, Serin (1996)'ın belirttiği alt sınır değerinden ve Kireççi (2006)'den yüksek; Uzun (2007)'un belirtmiş olduğu üst değerden ve Erşahin (2006)'den düşük bulunmuştur.

Kireççi (2006), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada tespit ettiği yan dal sayısı bulduğumuz yan dal sayısı değerlerinden düşük çıkmıştır. Denemede daha sık dikim (20×25) ve çiçeklenme başlangıcında biçim yapmış olması bu sonuca neden olmuş olabilir.

Uzun (2007)'nin Samsun ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada yan dal sayısı değerlerinin, elde ettiğimiz değerlerden yaklaşık üç kat fazla çıkması, denemede kullanılan toprağın organik maddece zengin (%2.93) ve deneme yılı toplam yağış miktarının (709.2 mm) daha yüksek olmasına bağlanabilir.

5.5. Yeşil Herba Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun yeşil herba verimi 1.54-1.86 ton/da arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 1.54 ton/da ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 1.86 ton/da ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Yeşil herba verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 2388.33-3629.33 kg/da; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 1173-2836 kg/da; Tansı vd. (2000), 1732-2054 kg/da; Arabacı ve Bayram (2004), 40×20 cm sıra arası uyguladıkları parsellerde 360.8-504.5 kg/da; Telci (2005), 15 cm yükseklikten biçim uyguladığı parsellerde 536.0-606.1 kg/da; Erşahin (2006), İzmir menşeyli reyhan popülasyonlarında 577.5-2114.0 kg/da; Sifola and Barbieri (2006), üç farklı azot dozu uyguladığı çalışmada 1780-4310 kg/da; Ekren vd. (2009), 40×20 cm dikim sıklığı uyguladığı parsellerde 877.8-2142.7 kg/da; Daneshian

Moghaddam (2010), 40×20 cm bitki sıklığı, 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde 899.2-1563.6 kg/da; Singh et al. (2010), her iki yılda 15 cm yükseklikten yaptığı biçimde 700-2410 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Elde etmiş olduğumuz yeşil herba verimi, Nacar (1997), Tansı vd. (2000), Sifola and Barbieri (2006)'nin belirtmiş oldukları üst sınır değerinden ve Serin (1996)'den düşük; Daneshian Moghaddam (2010)'ın belirtmiş olduğu alt sınır değerinden ve Arabacı ve Bayram (2004), Telci (2005)'den yüksek; Erşahin (2006) ve Ekren vd. (2009) ile paralellik göstermiştir.

Serin (1996), Nacar (1997) ve Sifola and Barbieri (2006) yaptıkları çalışmada tam çiçeklenme döneminde biçim yaptıkları için bitkiler tam gelişimini tamamlamışlardır. Bu yüzden elde ettikleri yeşil herba verimi değerleri, bu çalışmadan elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuş olabilir.

Erşahin (2006) ve Daneshian Moghaddam (2010)'ın çiçeklenme başlangıcında biçim yapması ve denemelerini yürüttükleri döneme ait ortalama sıcaklık değerlerinin, bu çalışmanın yürütüldüğü dönemde Eskişehir ilinin ortalama sıcaklık değerlerinden düşük olması, sıcaktan hoşlanan reyhan bitkisinin yeşil herba verimini olumsuz etkileyerek, elde edilen sonuçların, sonuçlarımızdan düşük çıkmasına neden olmuş olabilir.

5.6. Yeşil Çiçek Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun yeşil çiçek verimi 108-131 kg/da arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 108 kg/da ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 131 kg/da ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Yeşil çiçek verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 383.33-969.00 kg/da; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 344-829 kg/da; Tansı vd. (2000), 289-390 kg/da arasında bulduklarını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada belirlemiş olduğumuz yeşil çiçek verimi değerleri, Serin (1996), Nacar (1997) ve Tansı vd. (2000)'den düşük olarak tespit edilmiştir. Çukurova ekolojik koşullarında sıcaklığın daha yüksek olması ve her üç çalışmada da biçimin tam çiçeklenme döneminde yapılması dolayısıyla yeşil çiçek verimi bahsi geçen çalışmalarda daha yüksek bulunmuştur.

5.7. Drog Herba Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun drog herba verimi 228-237 kg/da arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 228 kg/da ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 237 kg/da ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Drog herba verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 317.33-502.00 kg/da; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 250-668 kg/da; Tansı vd. (2000), 504-686.2 kg/da; Arabacı ve Bayram (2004), 40×20 cm sıra arası uyguladıkları parsellerde 89.3-110.7 kg/da; Telci (2005), üç biçim aldığı her iki yılda 15 cm yükseklikten biçim uyguladığı parsellerde 84.5-90.7 kg/da; Erşahin (2006), İzmir menşeyli reyhan popülasyonlarında 86.9-335.8 kg/da; Ekren vd. (2009), 40×20 cm dikim sıklığı uyguladığı parsellerde 161.8-366.6 kg/da; Daneshian Moghaddam (2010), 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde 157.8-253.7 kg/da değerleri arasında bulmuştur.

Elde etmiş olduğumuz drog herba verim değeri, Serin (1996) ve Nacar (1997)'dan düşük; Arabacı ve Bayram (2004), Telci (2005)'den yüksek; Ekren vd. (2009) ve Erşahin (2006) ile uyumlu olduğu bulunmuştur.

Serin (1996) ve Nacar (1997) Çukurova ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada bitkilerin gelişimlerini tamamladıkları tam çiçeklenme döneminde biçim yaptıkları için drog herba verimi değerleri, bu çalışmadan elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuş olabilir.

Arabacı ve Bayram (2004), Telci (2005)'nin yürüttükleri çalışmada drog herba verimini değerlerimizden daha düşük bulmalarının nedeni, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesi, kullanılan popülasyonların ve uygulanan kültürel işlemleri değişiklik göstermesi olabilir.

Erşahin (2006)'in elde ettiği değerlerin bu çalışmadan elde edilen değerler ile paralellik göstermesinin nedeni, denemelerin benzer özellikler gösteren topraklarda ve deneme dönemlerindeki ortalama sıcaklıkların birbirine yakın olması olabilir.

5.8. Drog Yaprak Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun drog yaprak verimi 104-117 kg/da arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 104 kg/da ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama 117 kg/da ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Drog yaprak verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 133.67-187.67; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 115-207 kg/da; Tansı vd. (2000), 167.8-213.6 kg/da; Arabacı ve Bayram (2004), 40×20 cm sıra arası uyguladıkları parsellerde 47.5-77.4 kg/da; Telci (2005), üç biçim aldığı her iki yılda 15 cm yükseklikten biçim uyguladığı parsellerde 61.3-66.2 kg/da; Erşahin (2006), İzmir menşeyli reyhan popülasyonlarında 56.1-208.8 kg/da; Ekren vd. (2009), 40×20 cm dikim sıklığı uyguladığı parsellerde 115.4-239.5 kg/da; Daneshian Moghaddam (2010), 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde 95.9-136.8 kg/da arasında bulmuştur. Bu değerler, bulduğumuz değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda rapor edilen drog yaprak verim değeri, Ekren vd. (2009), Nacar (1997)'in belirtmiş oldukları üst sınır değerinden, Serin (1996) ve Tansı vd. (2000)'den düşük; Arabacı ve Bayram (2004) ve Telci (2005)'den yüksek bulunmuş; Erşahin (2006) ve Daneshian Moghaddam (2010) ile paralellik göstermiştir.

Elde ettiğimiz değerlerle yapılan çalışmaların değerleri arasında, kurutma süresi ve koşulları, ekolojik faktörlerin değişkenliği, genotip çeşitliliğinin, biçim zamanı, sayısı ve yüksekliğinin etkili olmasından dolayı farklılıkların meydana gelmesi yorumlanabilir.

5.9. Drog Çiçek Verimi

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun drog çiçek verimi 17-22 kg/da arasında değişmiştir. Reyhan popülasyonu arasında, en düşük ortalama 17 kg/da ile birinci biçimde, en yüksek ortalama 22 kg/da ile ikinci biçimde tespit edilmiştir.

Drog çiçek verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeyli reyhan popülasyonlarında 74.00-182.67 kg/da; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 90-131 kg/da; Tansı vd. (2000), 77-122 kg/da arasında bulduklarını rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda belirlenen drog çiçek verim değeri, Serin (1996), Nacar (1997) ve Tansı vd. (2000)'den düşük bulunmuştur. Çukurova ekolojik koşullarında sıcaklığın daha yüksek olması ve her üç çalışmada da biçimin tam çiçeklenme döneminde yapılması dolayısıyla drog çiçek verimi bahsi geçen çalışmalarda daha yüksek bulunmuştur.

5.10. Çiçekte Uçucu Yağ Oranı

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun drog çiçeklerinde uçucu yağ oranı %1.88-2.04 arasında değişmiştir. Reyhan bitkilerinde, en düşük ortalama %1.88 ile ikinci biçimde, en yüksek ortalama %2.04 ile birinci biçimde tespit edilmiştir.

Charles and Simon (1990), ABD Indiana eyaleti ekolojik koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat ettikleri reyhan çiçeklerinde uçucu yağ oranını benzer

şekilde %2 bulmuşlardır. Ayrıca Serin (1996)'ın yaptığı çalışmada çiçekte uçucu yağ oranı %0.97-2.23 arasında değişmiştir.

Tansı (2000) çiçekte uçucu yağ oranının %0.4-0.7 arasında saptamıştır. Bu değerler, elde ettiğimiz değerlerden düşük çıkmıştır. Araştırmacının kullandığı reyhan genotipi ve iklim koşulları bu farklılığa sebep olmuş olabilir.

5.11. Yaprakta Uçucu Yağ Oranı

Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan reyhan popülasyonunun drog yapraklarında uçucu yağ oranı %0.50-0.94 arasında değişmiştir. Araştırmamızda reyhan bitkilerinde biçimler arasında istatistiki anlamda %1 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Reyhan bitkilerinde, en düşük ortalama %0.50 ile birinci biçimde, en yüksek ortalama %0.94 ile ikinci biçimde tespit edilmiştir.

Reyhan yapraklarının uçucu yağ oranları incelendiğinde biçim saatleri arasında istatistiki anlamda fark görülmemesine rağmen birinci biçimde saat 8:00'de elde edilen uçucu yağ oranı (%0.61) saat 14:00 biçiminden elde edilen uçucu yağ oranından (%0.38) daha yüksek çıkmıştır. Chang et al. (2009)'da uçucu yağ oranı bakımından biçim saatleri arasında istatistiki olarak fark bulamamışlarsa da sabah 9:00 biçiminden elde ettikleri reyhan yapraklarına ait uçucu yağ içeriğini saat 11:00 ve 13:00 biçimlerinden elde ettikleri içeriklere göre daha yüksek bulmuşlardır. Aynı şekilde, Gürbüz ve ark. (2006), reyhan bitkilerinde en yüksek uçucu yağ oranını sabahın erken saatlerinde (%0.74) ve en düşük oranı ise öğlen saatlerinde (%0.64) saptamışlardır.

Chalchat et al. (2008) drog yaprakta ortalama uçucu yağ oranını %1; Arabacı ve Bayram (2004) Aydın koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada drog yapraktaki uçucu yağ oranını %0.57-0.97 arasında bulmuşlardır. Bu değerler elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermiştir.

Daneshian Moghaddam (2010) Ankara koşullarında gerçekleştirdiği çalışmasında yapraktaki uçucu yağ oranının %0.24-0.71 değerleri arasında tespit etmiştir. Araştırmacı

en düşük uçucu yağ oranının yapraklarda üçüncü biçime ait olduğunu belirlemiş ve bu farkın nedenleri olarak, düşen hava sıcaklıkları ve yetersiz bitki gelişimi olduğunu bildirmiştir.

Uçucu yağ sentezinin değişik faktörlere bağlı olduğu bilinmektedir. Yaprakta uçucu yağ oranı genotipten, bitkinin biçim döneminden, gün içindeki biçim saatinden, toprak ve iklim farklılıklarından etkilenmektedir.

5.12. Uçucu Yağ Bileşimleri

5.12.1. Linalol

Yaptığımız çalışmada reyhan çiçek ve yapraklarında linalol değerleri birinci ve ikinci biçimler ve biçim saatleri karşılaştırıldığında istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.20). Çiçek ve yaprak kısımlarında birinci ve ikinci biçimlerde elde edilen linalol oranı %55.70-72.90 değerleri arasında değişmiştir. Buna göre reyhan çiçeklerinde en yüksek linalol oranı (%72.90) ikinci biçimde sabah 8:00'de elde edilirken en düşük oran (%55.70) ise ikinci biçimde öğlen 14:00'de elde edilmiştir. Reyhan yapraklarında birinci ve ikinci biçimlerde en yüksek linalol oranı sabah 8:00'de elde edilmiştir (sırasıyla % 63 ve % 59.43). Chang et al. (2009) yaptıkları diurnal çalışmada reyhan yapraklarında uçucu yağ oranı ve bileşimi bakımından istatistiki olarak fark bulamamışlar, linalol oranının sabah saat 9:00 biçiminde diğer biçim saatlerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde Gürbüz ve ark. (2006), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmada reyhan yapraklarından en yüksek linalol oranını (%43.08) sabahın erken saatlerinde yaptıkları biçimlerden elde etmişlerdir.

Ayrıca Daneshian Moghaddam (2010), Ankara koşullarında yaptığı çalışmada reyhan yapraklarının ana bileşeninin linalol (%51.46-67.70) olduğunu bildirmiştir. Arabacı ve Bayram (2004), Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada linalol oranını %61.50-74.56 arasında; Hussain et al. (2008), %56.6-60.6; Govindarajan et al. (2013), ortalama %52.42; Usman et al. (2013) ortalama %61.7 bulmuşlardır. Bu çalışmalarda

elde edilen değerler sonuçlarımıza uyumluluk göstermiştir. Buna karşılık Sifola ve Barbieri (2006), %38.6-56.2; Kireççi (2006), %38.75; Telci vd. (2006), %48.3; Chalchat et al. (2008), %0.00-0.03; Evans et al. (2008), %29.8-64.5; Omer et al. (2008), %19.93-40.41; Ekren vd. (2009), %0.00-23.42 arasında daha düşük linalol oranları bildirmişlerdir.

5.12.2. Metilkavikol

Yaptığımız çalışmada reyhan iek ve yapraklarında metilkavikol değerleri birinci ve ikinci biçimler ve biçim saatleri karşılaştırıldığında istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (izelge 4.17 ve izelge 4.21). iek ve yaprak kısımlarında birinci ve ikinci biçimlerde elde edilen metilkavikol oranı %11.07-28.20 değerleri arasında değişmiştir. Buna göre reyhan yapraklarında en yüksek metilkavikol oranı (%28.20) ile ikinci biçimde saat 14:00’de elde edilirken en düşük oran (%11.07) reyhan çiçeklerinde ikinci biçimde sabah 08:00’de elde edilmiştir.

Diğer çalışmalardaki metilkavikol oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990), %31.6; Hasegawa et al. (1997), %0.04-62.92; Simon et al. (1999), %7-32; Bouzouita et al. (2003), %34.0; Arabacı ve Bayram (2004), %0.55-3.09; Sifola and Barbieri (2006), %2.9-37.1; Sajjadi (2006), %40.5; Chalchat et al. (2008), %52.60-58.26; Omer et al. (2008), %15.61-28.92; Ekren vd. (2009), %16.49-28.59; Srivastava et al. (2013), %40.5 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Charles and Simon (1990), Bouzouita et al. (2003), Sajjadi (2006), Chalchat et al. (2008), Srivastava et al. (2013)’den düşük; Arabacı ve Bayram (2004)’dan yüksek; Hasegawa et al. (1997), Simon et al. (1999), Sifola and Barbieri (2006), Omer et al. (2008) ve Ekren vd. (2009) ile uyumlu bulunmuştur.

5.12.3. T-Kadinol

Çalışmamızın yaprak ve iek kısımlarından elde edilen τ -kadinol oranı %2.07-4.50 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki τ -kadinol oranını/oranlarını,

Sifola and Barbieri (2006), %1.7-5.0 değerleri arasında bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki değerler, elde ettiğimiz değerlerle paralellik göstermiştir.

5.12.4. Germakren-D

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz germakren-D oranı %0.70-2.63 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki germakren-D oranını/oranlarını, Özcan vd. (2002), %0.03; Bouzouita et al. (2003), %1.0; Telci vd. (2006), %3.3; Uzun (2007), %0.00-2.50; Chalchat et al. (2008), %0.19-0.47; Hussain et al. (2008) %1.1-3.3; Daneshian Moghaddam (2010), %3.96-5.31; Govindarajan et al. (2013), %3.29 değerlerinde rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Özcan vd. (2002) ve Chalchat et al. (2008)'den yüksek; Bouzouita et al. (2003), Uzun (2007) ve Hussain et al. (2008) ile paralel; Telci vd. (2006), Daneshian Moghaddam (2010) ve Govindarajan et al. (2013)'den düşük bulunmuştur.

5.12.5. Diğer Bileşenler

Çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen β -pinen oranı %0.00-0.10 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki β -pinen oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990), %0.32; Hasegawa et al. (1997), %0.00-0.99; De Vasconcelos Silva et al. (1999), %0.0-3.7; Bouzouita et al. (2003), %0.6; Uzun (2007), %0.00-5.99; Chalchat et al. (2008), %0.03-%0.05; Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-0.20; Tarchoune et al. (2013), %0.34; Usman et al. (2013), %0.8 değerlerinde bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerler, Hasegawa et al. (1997), De Vasconcelos Silva et al. (1999), Uzun (2007), Daneshian Moghaddam (2010)'ın üst sınırından ve Charles and Simon (1990), Bouzouita et al. (2003), Tarchoune et al. (2013)'den düşük; Chalchat et al. (2008) ve Usman et al. (2013) ile benzer bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen kafur oranı %0.27-0.37 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki kafur oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990), %0.15; Hasegawa et al. (1997), %0.03-

0.66; Bouzouita et al. (2003), %0.5; Arabacı ve Bayram (2004), %0.00-1.33; Evans et al. (2008), %0.00-0.71; Hussain et al. (2008) %1.1-3.1; Daneshian Moghaddam (2010), %0.71-1.82; Govindarajan et al. (2013), %1.06; Tarchoune et al. (2013), %0.52 değerlerinde rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Charles and Simon (1990) ve Bouzouita et al. (2003)'dan yüksek; Arabacı ve Bayram (2004), Evans et al. (2008)'nin belirttiği üst sınır değerlerinden ve Hussain et al. (2008), Daneshian Moghaddam (2010), Govindarajan et al. (2013), Tarchoune et al. (2013)'den düşük; Hasegawa et al. (1997) ile paralel bulunmuştur.

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen geraniol oranı çalışmamızda, %0.04-0.20 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki geraniol oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990), %0.10; Hasegawa et al. (1997), 0.00-1.35; Arabacı ve Bayram (2004), %1.45-3.33 değerlerinde bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerler, Hasegawa et al. (1997)'nin belirttiği üst sınırdan, Arabacı ve Bayram (2004)'dan düşük; Charles and Simon (1990) ile benzer bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen öjenol oranı %0.50-1.47 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki öjenol oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990) %0.13; Hasegawa et al. (1997), %0.00-14.81; De Vasconcelos Silva et al. (1999), %14.0-80.3; Bouzouita et al. (2003), %1.7; Arabacı ve Bayram (2004), %8.68-10.60; Sifola and Barbieri (2006), %1.1-20.9; Telci vd. (2006), %10.1; Evans et al. (2008), %0.00-7.44; Ekren vd. (2009), %0.00-1.58; Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-2.12; Tarchoune et al. (2013), %19.8; Usman et al. (2013), %5.7 değerlerinde bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerler, Charles and Simon (1990)'dan yüksek; Hasegawa et al. (1997), Sifola and Barbieri (2006), Evans et al. (2008)'nin belirtmiş oldukları üst sınır değerlerinden ve De Vasconcelos Silva et al. (1999), Arabacı ve Bayram (2004), Telci vd. (2006), Tarchoune et al. (2013), Usman et al. (2013)'den düşük; Bouzouita et al. (2003), Ekren vd. (2009), Daneshian Moghaddam (2010) ile uyumlu bulunmuştur.

De Vasconcelos Silva et al. (1999), *Ocimum gratissimum* bitkilerinde en yüksek öjenol oranının (%98.0) saat 12:00'de, saat 14:00 biçiminden elde edilen öjenol

oranının (%80.3) olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Chang et al. (2009), yaptıkları diurnal çalışmada öjenol oranının saat 9:00 hasadından saat 17:00 hasadına doğru artış gösterdiğini tespit etmiştir (%8-10). Yaptığımız araştırmada reyhan yapraklarında öjenol oranı, ikinci biçimde saat 8:00'den 14:00'e doğru artış göstermiştir (%0.90-1.27).

Yaptığımız çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen β -karyofillen oranı %0.00-0.10 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki β -karyofillen oranını/oranlarını, Charles and Simon (1990), %1.67; Hasegawa et al. (1997), %4.04-9.06; De Vasconcelos Silva et al. (1999), %4.4-7.9; Özcan vd. (2002), %0.03; Bouzouita et al. (2003), %0.6; Uzun (2007), %5.09-7.97; Chalchat et al. (2008), %0.00-0.08; Hussain et al. (2008) %1.2-1.9; Govindarajan et al. (2013), %1.71 değerlerinde elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler, Charles and Simon (1990), Hasegawa et al. (1997), De Vasconcelos Silva et al. (1999), Uzun (2007), Hussain et al. (2008) ve Govindarajan et al. (2013)'den düşük; Özcan vd. (2002), Bouzouita et al. (2003) ve Chalchat et al. (2008) ile paralel bulunmuştur.

Yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen mirsen oranı çalışmamızda %0.00-0.04 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardaki mirsen oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.01-0.60; De Vasconcelos Silva et al. (1999), %0.0-1.6; Özcan vd. (2002), %0.01; Bouzouita et al. (2003), %0.3; Chalchat et al. (2008), %0.81-1.28; Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-0.29; Tarchoune et al. (2013), %0.31 değerlerinde tespit etmişlerdir. Bulduğumuz değerler, Hasegawa et al. (1997), De Vasconcelos Silva et al. (1999), Daneshian Moghaddam (2010)'ın belirttikleri üst sınır değerinden ve Bouzouita et al. (2003), Chalchat et al. (2008), Tarchoune et al. (2013)'den düşük; Özcan vd. (2002) ve ile benzer bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen 1,8-sineol oranı %0.70-2.27 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki 1,8-sineol oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.01-7.99; De Vasconcelos Silva et al. (1999), %0.0-52.1; Simon et al. (1999), %6-18; Bouzouita et al.

(2003), %8.7; Arabacı ve Bayram (2004), %7.49-16.10; Sifola and Barbieri (2006), %0.6-0.8; Hussain et al. (2008), %0.2-1.2; Omer et al. (2008), %10.52-19.10; Daneshian Moghaddam (2010), %1.35-5.50; Govindarajan et al. (2013), %5.61; Tarchoune et al. (2013), %14.4; Usman et al. (2013), %17.2 değerlerinde bulduklarını belirtmişlerdir. Belirlediğimiz değerler, Hasegawa et al. (1997), De Vasconcelos Silva et al. (1999), Daneshian Moghaddam (2010)'ın rapor ettikleri üst sınırdan değerinden ve Bouzouita et al. (2003), Arabacı ve Bayram (2004), Omer et al. (2008), Govindarajan et al. (2013), Tarchoune et al. (2013), Usman et al. (2013)'den düşük; Hussain et al. (2008)'nin tespit ettikleri alt sınırdan yüksek; Sifola and Barbieri (2006) ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen oktil asetat oranı %0.00-0.17 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki oktil asetat oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.02-0.24; Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-0.36 değerlerinde belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Hasegawa et al. (1997) ve Daneshian Moghaddam (2010) ile benzer bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen oktanol oranı %0.00-0.07 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki oktanol oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.01-0.24; Tarchoune et al. (2013), %0.24 değerleri arasında bulunduğunu rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Tarchoune et al. (2013)'den düşük; Hasegawa et al. (1997) ile nispeten paralel bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen δ -guayen oranı %0.37-0.93 değerleri arasında rapor edilmiştir. Diğer çalışmalardaki δ -guayen oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997) %0.00-1.78; Bouzouita et al. (2003), %0.6 değerlerinde tespit etmiştir. Bulmuş olduğumuz değerler, Hasegawa et al. (1997)'nin belirttikleri üst sınırdan düşük; Bouzouita et al. (2003) ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamızda çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen metilöjenol oranı %0.00-0.43 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki metilöjenol oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.00-0.69; Özcan vd. (2002), %78.02; Bouzouita et al. (2003), %1.5; Chalchat et al. (2008), %0.03-0.18; Govindarajan et al. (2013), %18.74; Tarchoune et al. (2013), %5.2 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Hasegawa et al. (1997)'nin belirttiği üst sınırdan ve Özcan vd. (2002), Bouzouita et al. (2003), Govindarajan et al. (2013), Tarchoune et al. (2013)'den düşük; Chalchat et al. (2008) ile paralel bulunmuştur.

Araştırmamızın çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen kavikol oranı %0.03-0.50 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki kavikol oranını/oranlarını, Hasegawa et al. (1997), %0.00-0.35 değerleri arasında bulunduğunu belirlemişlerdir. Elde etmiş olduğumuz değerler, Hasegawa et al. (1997) ile benzer bulunmuştur.

Denememizde elde edilen yaprak ve çiçek kısımlarının α -terpineol oranı %0.17-1.07 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki α -terpineol oranını/oranlarını, bakımından De Vasconcelos Silva et al. (1999), %0.0-1.1; Bouzouita et al. (2003), %1.0; Hussain et al. (2008) %0.7-1.0; Govindarajan et al. (2013), %0.12; Tarchoune et al. (2013), %2.2; Usman et al. (2013), %2.0 değerlerinde bulmuşlardır. Bulduğumuz değerler, Tarchoune et al. (2013) ve Usman et al. (2013)'den düşük; Govindarajan et al. (2013)'den yüksek; De Vasconcelos Silva et al. (1999), Bouzouita et al. (2003) ve Hussain et al. (2008) ile uyumlu bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen β -elemen oranı %0.33-0.93 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardaki β -elemen oranını/oranlarını, De Vasconcelos Silva et al. (1999), %0.0-0.4; Bouzouita et al. (2003), %0.5; Daneshian Moghaddam (2010), %0.65-1.91; Tarchoune et al. (2013), %0.44 değerlerinde belirlemişlerdir. Tespit ettiğimiz değerler, De Vasconcelos Silva et al. (1999)'nin belirttikleri alt sınır değerlerinden yüksek; Daneshian Moghaddam (2010)'ın elde ettikleri üst sınır değerinden düşük; Bouzouita et al. (2003) ve Tarchoune et al. (2013) ile paralel bulunmuştur.

Çalışmamızda çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen α -guayen oranı %0.23-0.77 değerleri arasında rapor edilmiştir. Diğer çalışmalardaki α -guayen oranını/oranlarını, bakımından Özcan vd. (2002), %0.19; Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-1.46 değerlerinde belirlemişlerdir. Bulduğumuz değerler, Özcan vd. (2002)'den yüksek; Daneshian Moghaddam (2010) ile nispeten benzer bulunmuştur.

Yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen terpinen-4-ol oranı çalışmamızda %0.07-0.70 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer çalışmalardaki terpinen-4-ol oranını/oranlarını, Özcan vd. (2002), %0.01; Bouzouita et al. (2003), %0.8 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değer, Özcan vd. (2002)'den yüksek; Bouzouita et al. (2003)'dan düşük bulunmuştur.

Araştırmamızda elde edilen yaprak ve çiçek kısımlarının bisiklogermakren oranı %0.33-0.77 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki bisiklogermakren oranını/oranlarını, Özcan vd. (2002), %0.01; Hussain et al. (2008) %0.6-1.1; Govindarajan et al. (2013), %1.02 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Özcan et al. (2002)'den yüksek; Hussain et al. (2008)'nin belirlediği üst sınır değerinden ve Govindarajan et al. (2013)'den düşük bulunmuştur.

Denememizde yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen sabinen oranı %0.00-0.27 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardaki sabinen oranını/oranlarını, Bouzouita et al. (2003), %0.1; Chalchat et al. (2008), %0.03-0.07; Tarchoune et al. (2013), %0.17 değerlerinde belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Bouzouita et al. (2003)'dan düşük; Chalchat et al. (2008) ve Tarchoune et al. (2013) ile uyumlu bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuzu çalışmamızda çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen borneol oranı %0.04-0.17 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki borneol oranını/oranlarını, Bouzouita et al. (2003), %0.4; Daneshian Moghaddam (2010), %1.49-2.39; Usman et al. (2013), %8.5 değerlerinde tespit

etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Daneshian Moghaddam (2010) ve Usman et al. (2013)'den düşük; Bouzouita et al. (2003) ile paralel bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmamızda çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen (*E*)- β -osimen oranı %0.00-0.20 değerleri arasında rapor edilmiştir. Diğer çalışmalardaki (*E*)- β -osimen oranını/oranlarını, Bouzouita et al. (2003), %0.1; Chalchat et al. (2008), % 0.00-0.08; Tarchoune et al. (2013), %0.10 değerlerinde rapor etmişlerdir. Yapılan bu çalışmalar, elde ettiğimiz değerlerle benzer bulunmuştur.

Yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen spatulenol oranı araştırmamızda, %0.14-0.70 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki spatulenol oranını/oranlarını, Sifola and Barbieri (2006), %0.8-1.4; Hussain et al. (2008), %0.0-0.5 değerlerinde tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler, Hussain et al. (2008)'den yüksek; Sifola and Barbieri (2006)'den düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen humulen epoksit II oranı %0.00-0.11 değerleri arasında rapor edilmiştir. Diğer bir çalışmada humulen epoksit II oranını, Sajjadi (2006), %1.8; Srivastava et al. (2013), %1.8 değerinde bildirmişlerdir. Bu değerler, elde ettiğimiz değerlerden yüksek bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen α -kopaen oranı %0.01-0.17 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardaki α -kopaen oranını/oranlarını, Chalchat et al. (2008), %0.00-0.08; Hussain et al. (2008), %0.0-0.4; Govindarajan et al. (2013), %0.42 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Hussain et al. (2008) ve Govindarajan et al. (2013)'nin belirtmiş olduğu üst sınır değerlerinden düşük; Chalchat et al. (2008) ile uyumlu bulunmuştur.

Araştırmamızda yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen γ -kadinen oranı %0.53-1.30 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Diğer çalışmalardaki γ -kadinen oranını/oranlarını, Chalchat et al. (2008), %0.00-0.11; Hussain et al. (2008), %3.2-5.4;

Daneshian Moghaddam (2010), %0.00-4.14 değerlerinde tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler, Chalchat et al. (2008)'den yüksek; Hussain et al. (2008)'den düşük; Daneshian Moghaddam (2010) ile nispeten paralel bulunmuştur.

Denememizde çiçek ve yaprak kısımlarından elde edilen bornil asetat oranı %0.17-1.07 değerleri arasında bulunmuştur. Diğer çalışmalardaki bornil asetat oranını/oranlarını, Evans et al. (2008), %1.06-3.99; Hussain et al. (2008) %0.00-0.05; Govindarajan et al. (2013), %0.51 değerlerinde tespit edilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen değerler, Hussain et al. (2008)'den yüksek; Evans et al. (2008)'nin belirtmiş olduğu üst sınırdan düşük; Govindarajan et al. (2013) ile benzer bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen kalamenen oranı %0.07-0.23 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada kalamenen oranını, Hussain et al. (2008), %0.6-1.0 değerleri arasında rapor etmişlerdir. Bu değerler, elde ettiğimiz değerlerden yüksek bulunmuştur.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen β -ödesmol oranı %0.07-0.23 değerleri arasında tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada β -ödesmol oranını, Hussain et al. (2008), %0.0-0.3 değerleri arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu değerler, bulduğumuz değerlerle nispeten uyumlu bulunmuştur.

Yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen α -kadinol oranı çalışmamızda, %0.00-0.13 değerleri arasında rapor edilmiştir. Diğer bir çalışmada α -kadinol oranını, Hussain et al. (2008), %0.2-0.5 değerleri arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu değerler, elde ettiğimiz değerlerden yüksek tespit edilmiştir.

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen (*E*)- β -farnesen oranı %0.01-0.24 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada (*E*)- β -farnesen oranını, Tarchoune et al. (2013), %1.9 değerinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu değer, elde ettiğimiz değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilen β -seskifellandren oranı %0.00-0.10 değerleri arasında belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada β -seskifellandren oranını, Tarchoune et al. (2013), %0.12 değerinde rapor etmişlerdir. Bu değer, elde ettiğimiz değerler ile nispeten benzer bulunmuştur.

Gerçekleştirilmiş olan bu çalışmalarda uçucu yağ bileşenleri bakımından farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar, bitkilerin genotipi, bitkilerin yetiştirildiği yerin toprak ve ekolojik özellikleri, bakım işlemleri, hasat zamanı, hasat edilen bitki kısmı/organları, hasat edilen bitki kısmının olgunluğu/konumu, gün içindeki hasat saati, uçucu yağ analizinin yapıldığı alet/cihazın özellikleri ve çalışma koşulları, yöntemi vb. birçok faktöre bağlıdır.

5.13. Uçucu Yağ Bileşim Sınıflandırması

5.13.1. Monoterpen Hidrokarbonlar

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz monoterpen hidrokarbonlar oranı %0.02-0.51 değerleri arasında bulunmuştur. Çiçek kısmından elde edilen monoterpen hidrokarbonların biçim zamanı ve saati %5 seviyesinde, yaprak kısmından elde edilen değerlerin biçim zamanı %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Başka çalışmalarda monoterpen hidrokarbonların değerlerini, Omer et al. (2008), %1.60-2.59 ve Hussain et al. (2008), %0.0-1.1 değerlerinde bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen değerler, Omer et al. (2008)'den düşük; Hussain et al. (2008) ile nispeten benzer bulunmuştur. Hussain et al. (2008) yaptıkları çalışmada düşük sıcaklık değerlerinin görüldüğü aylarda elde ettikleri yapraklardaki uçucu yağlarda daha yüksek monoterpen hidrokarbon değerleri elde etmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar, ikinci biçim zamanında hava sıcaklığının düşmesi ve yağış miktarının artması, çiçek ve yaprak kısımlarındaki monoterpen hidrokarbonlar değerlerini arttırmıştır.

İklim faktörleri dışında, kullanılan reyhan bitkilerinde genotipik farklılıklar ve incelenen bileşenler farklılıklarda etkili olmuş olabilir.

5.13.2. Oksijenik Monoterpenler

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz oksijenik monotерpenler oranı %59.71-75.09 değerleri arasında rapor edilmiştir. Çiçek ve yaprak kısmından elde edilen oksijenik monotерpenler değerlerinde hem biçim zamanı ve saati hem de biçim zamanı $\times$ biçim saati interaksyonu istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır.

Omer et al. (2008), ve Hussain et al. (2008) oksijenik monotерpenler değerlerini sırasıyla %61.54-81.64, %60.7-68.9 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen değerler, Omer et al. (2008)'den düşük; Hussain et al. (2008) ile nispeten benzer bulunmuştur. Bu farklılığa çalışmalarda ekolojik faktörlerin yanısıra ele alınan bileşen sayılarındaki farklılık sebep olabilir.

5.13.3. Oksijenik Seskiterpenler

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz oksijenik seskiterpenler oranı %2.90-6.48 değerleri arasında kayıt edilmiştir. Çiçek kısmından elde edilen oksijenik seskiterpenler hem biçim zamanı ve saati hem de biçim zamanı $\times$ biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunurken yaprakları arasında oksijenik seskiterpenler değerleri birinci ve ikinci biçimler karşılaştırıldığında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken biçim saati ve biçim zamanı $\times$ biçim saati interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur.

Çiçek kısmından elde edilen değerlerin ikinci biçim zamanında, yaprak kısmından elde edilen değerlerin birinci biçim zamanında yüksek bulunması, hava sıcaklığı ve yağış miktarı değişiminin, bitkinin çiçek ve yaprak kısımlarında farklı etki gösterdiği ve bu sınıflandırmada yaprak kısmındaki ortalama değerlerin, çiçek kısmındaki ortalama değerlere üstün olduğu söylenebilir.

Başka çalışmalarda oksijenik seskiterpenlerin değerlerini, Omer et al. (2008), %4.31-11.58 ve Hussain et al. (2008), %12.14-14.4 değerlerinde bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen değerler hem Omer et al. (2008)'den hem de Hussain et al. (2008) düşük bulunmuştur. Bu farklılıklar, bitkilerin genotipi, hasat zamanı, gün içindeki hasat saati, uçucu yağ analizinin yapıldığı alet/cihazın farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

5.13.4. Seskiterpen Hidrokarbonlar

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz seskiterpen hidrokarbonlar oranı %5.42-8.30 değerleri arasında değişmiştir. Çiçek kısmından elde edilen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerin biçim zamanı %5 seviyesinde önemli iken yaprak kısmından elde edilen değerlerdeki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır.

Omer et al. (2008), ve Hussain et al. (2008) seskiterpen hidrokarbonların değerlerini sırasıyla %9.54-21.23, %16.0-24.3 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen değerler, hem Omer et al. (2008)'den hem de Hussain et al. (2008)'den düşük bulunmuştur. Hussain et al. (2008) yaptıkları çalışmada yüksek sıcaklık değerlerinin görüldüğü aylarda elde ettikleri yaprakların uçucu yağlarında daha yüksek seskiterpen hidrokarbon oranları elde etmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde yaprak kısmından elde edilen seskiterpen hidrokarbon değerlerinin hava sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu birinci biçim zamanından elde edildiği görülmüştür.

5.13.5. Aromatik Komponentler

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde etmiş olduğumuz aromatik komponentler oranı %12.74-30.23 değerleri arasında tespit edilmiştir. Çiçek kısmından elde edilen seskiterpen hidrokarbonlar değerlerin istatistiki bakımdan önemi bulunmaz iken yaprak kısmından elde edilen değerlerin biçim zamanı %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yaprak kısmından ikinci biçim zamanında (%27.60-30.23) elde edilen değerlerin, birinci biçim zamanına (%59.71-62.89) göre yüksek bulunmasını, hava sıcaklığının ikinci biçim zamanında daha düşük olmasının ve yağış miktarının artmasının olumlu etkisi olduğuna dayandırılabilir.

5.13.6. Diğerleri

Çiçek ve yaprak kısımlarından elde ettiğimiz diğer bileşim oranı %0.00-0.24 değerleri arasında elde edilmiştir. Yaprak kısmından elde edilen diğer bileşim değerlerinde istatistiki bakımdan önem bulunmamıştır.

Yaprak kısmından ikinci biçim zamanında (%0.18-0.24) elde edilen değerlerin, birinci biçim zamanına (%0.11) göre yüksek bulunmasında, hava sıcaklığının ikinci biçim zamanında daha düşük olmasının ve yağış miktarının artmasının olumlu etkisi söylenebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Eskişehir ekolojik koşullarında 2010 yılı Mart-Eylül aylarında yürütülen araştırmada bir vejetasyon döneminde gerçekleştirilen iki biçimde, İzmir popülasyonuna ait reyhan bitkilerinin verim ve verim özellikleri ile günün farklı saatlerinde (saat 8:00 ve 14:00) hasadı yapılan yaprak ve çiçek kısımlarının uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşimleri incelenmiştir.

İncelenen özelliklerin ortalama değerleri tek bitki biyolojik verimi 159-223 g/bitki, tek bitki çiçek verimi 11-15 g/bitki, bitki boyu 61-62 cm, yan dal sayısı 3.87-7.64 adet/bitki, yeşil herba verimi 1.54-1.86 ton/da, yeşil çiçek verimi 108-131 kg/da, drog herba verimi 228-237 kg/da, drog yaprak verimi 104-117 kg/da, drog çiçek verimi 17-22 kg/da olarak bulunmuştur.

Uçucu yağ oranı reyhan çiçeklerinde %1.88-2.04, yapraklarda %0.50-0.94 değerlerinde tespit edilmiştir. Reyhan çiçek ve yapraklarının uçucu yağ analizi sonuçlarına göre ana bileşim olarak özellikle birinci sırayı linalol (%55-70) almakta bunu metilkavikol (%11.07-28.20), τ -kadinol (%2.07-4.50), trans- β -bergamoten (%0.80-3.00) ve germakren-D (%0.70-2.63) izlemektedir. Uçucu yağ bileşimlerinin sınıflandırılmasında büyük bir kısmını oksijenik monoterpenler (%59.71-75.09) ve aromatik komponentler (%12.74-30.23) oluşturmakta bunları seskiterpen hidrokarbonlar (%5.42-8.30), oksijenik seskiterpenler (%2.90-6.48), monoterpen hidrokarbonlar (%0.02-0.51) ve diğerleri (%0.00-0.24) takip etmektedir.

Araştırmamızda biçim saati göz önünde bulundurulduğunda, uçucu yağ ve uçucu yağ bileşimleri bakımından fark bulunmamıştır. Çalışmada kalite özelliklerinden uçucu yağ oranları, uçucu yağ bileşenlerinden seskiterpenler biçim dönemlerine göre farklılık göstermiş, sıcak dönemde seskiterpen oranları daha yüksek çıkmıştır. Çalışmada bazı kalite özelliklerinin biçim dönemlerine göre değişimi kaliteli ürün elde etme açısından önemli olmuştur. Ayrıca reyhan ile ilgili yapılacak sonraki diurnal çalışmalarda günlük hasat sıklığını arttırarak uçucu yağ oranlarının ve uçucu yağa ait ana bileşimlerinin

değişimi daha ayrıntılı incelenmelidir. Bunun yanında özellikle son yıllarda ülkemizde reyhanın tüketiciye sunulması, yurt dışından talebinin olması gibi nedenlerden dolayı, bölgemiz için reyhanda ıslah ve adaptasyon çalışmalarının yapılmasına önem verilmelidir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, N., 1993, Tarımda araştırma ve deneme metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi No:478, İzmir, 80-81 s.
- Arabacı, O. ve Bayram, E., 2004, The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum* L. (Basil), Journal of Agronomy 3(4):255-262.
- Baydar, H., 2013, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı), Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:51, Isparta, 14-16, 20, 206-208 s.
- Baytop, T., 1999, Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), Nobel Tıp Kitabevleri 2.Baskı, İstanbul, 3, 137, 237 s.
- Bouzouita, N., Kachouri, F., Hamdi, M. And Chaabouni, M., 2003, Antimicrobial activity of essential oils from Tunisian aromatic plants, Flavour and Fragrance Journal, 18:380-383.
- Ceylan, A., 1995, Tıbbi Bitkiler I (III. Basım), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312, İzmir, 23 s.
- Ceylan, A., 1996, Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:481, İzmir, 124-129, 202-206 s.
- Chalchat, J. C. and Özcan, M. M., 2008, Comparative essential oil composition of flowers, leaves and stems of basil (*Ocimum basilicum* L.) used as herb, Food Chemistry 110:501–503.
- Charles, D. J., Simon, J. E., 1990, Comparison of Extraction Methods for the Rapid Determination of Essential Oil Content and Composition of Basil, J. AMER. SOC HORT. SCI., 115(3):458-462.
- Daneshian Moghaddam, A. M., 2010, Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’ de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- De Vasconcelos Silva, M. G., Craveiro, A. A., Abreu Matos, F. J., Machado, M. I. L., Alencar, J. W., 1999, Chemical variation during daytime of constituents of the essential oil of *Ocimum gratissimum* leaves, *Fitoterapia*, 70:32-34.
- Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S., Bayram, E., 2009, Farklı dikim sıklıklarının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(3):165-173, İzmir.
- Erşahin, L., 2006, Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonlarının agronomik ve kalite özellikleri, *Ç. Ü. Fen Bil. Enst.*, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Evans, W. B., Zheljazkov, V. D., Cantrell, C. L., Ebelhar, M. W., Coker, C., 2008, Yield and Composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum sanctum* L. Grown at Four Locations, *Hort Science*, 43(3):737-741.
- Govindarajan, M., Sivakumar, R., Rajeswary, M., Yogalakshmi, K., 2013, Chemical composition and larvicidal activity of essential oil from *Ocimum basilicum* (L.) against *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* and *Anopheles subpictus* (Diptera: Culicidae), *Experimental Parasitology*, 134:7-11.
- Hasegawa, Y., Tajima, K., Toi, N., Sugimura, Y., 1997. Characteristic Components Found in the Essential Oil of *Ocimum basilicum* L., *Flavour and Fragrance Journal*, 12:195-200.
- Hussain, A. I., Anwar, F., Sherazi, S. T. H., Przybylski, R. 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations, *Food Chemistry*, 108:986-995.
- Hassiotis, C.N., Lazari, M.D., Vlachonasios, K.E., 2010, The effects of habitat type and diurnal harvest on essential oil yield and composition of *Lavandula angustifolia* Mill., *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 19 – No 8.
- Sifola, M. and Barbieri, G. 2006, Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field, *Sci. Hort.*, 8:408-413.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Nacar, Ş., 1997, Farklı Yörelere Sağlanan Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkilerinde Değişik Dikim Sıklıklarının Verim ve Kaliteye Etkisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Omer, E. A., Said-Al Ahl, H. A. H. and Hendawy, S. F., 2008, Production, chemical composition and volatile oil of different basil species/ varieties cultivated under Egyptian soil salinity conditions, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(4): 293-300.
- Özcan, M. ve Chalchat, J. C., 2002, Essential oil composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum minimum* L. in Turkey, Czech J. Food Sci., 20:223–228.
- Sajjadi, S. E., 2006, Analysis of the essential oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) From Iran, Daru, 14(3):128-129.
- Serin, E., 1996, Çukurova Koşullarında İki Farklı Kökenli Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’in Verim ve Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmaları, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Simon, J. E., Morales, M. R., Phippen, W. B., Vieira R. F and Haq, Z., 1999, Basil: A source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb, p. 499–505.
- Singh, S., Singh, M., Singh, A. K., Kalra, A., Yadav, A., Patra, D. D., 2010, Enhancing productivity of Indian basil (*Ocimum basilicum* L.) through harvest management under rainfed conditions of subtropical north Indian plains, Industrial Crops and Products, 32:601–606.
- Srivastava, H. C., Srivastava, A., Shukla, P., Maurya, A. S., Tripathi, S., 2013, Analysis of The Essential Oils Of Two Different Cultivated Basil (*Ocimum basilicum* L.) From India, IJPSR, 4(4):1398-1400.
- Tansı, S., Nacar, Ş., 2000, First Cultivation Trials of Lemon Basil (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) in Turkey, Pakistan Journal of Biological Sciences, 3(3):395-397.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Tarchoune, I., Baatour, O., Harrathi, J., Hamdaoui, G., Lachaal, M., Ouerghi, Z., Marzouk, B., 2013, Effects of two sodium salts on fatty acid and essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves, Acta Physiol Plant, DOI 10.1007/s11738-013-1271-4.
- Telci, İ., 2005, Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Uygun Biçim Yüksekliklerinin Belirlenmesi, G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2):77-83.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G., Betül, A. 2006, Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.) Biochemical Systematics and Ecology, 34:489- 497.
- Telci, İ., Elmastaş, M., Şahin, A., 2009, Chemical composition and antioxidant activity of *Ocimum minimum* essential oils, Chemistry of Natural Compounds, 45(4):568-571.
- Toncer, Ö., Karaman, Ş., Kızıl, S., Diraz, E., 2009, Changes in Essential Oil Composition of Oregano (*Origanum onites* L.) due to Diurnal Variations at Different Development Stages, Not. Bot. Hort. Agrobot., 37(2); 177-181.
- Usman, L.A., Ismaeel, R.O., Zubair, M.F., Saliu, B.K., Olawore, N.O., Elelu, N., 2013, Comparative studies of constituents and antibacterial activities of leaf and fruit essential oils of *Ocimum basilicum* grown in north central Nigeria, IJCBS, 3:47-52.
- Yaldiz, G., Sekeroğlu, N., Özgüven, M., ve Kirpik, M., 2005, Seasonal and diurnal variability of essential oil and its components in *Origanum onites* L. grown in the ecological conditions of Çukurova, Grasas y Aceites, Vol. 56. Fasc. 4; 254-258.