

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

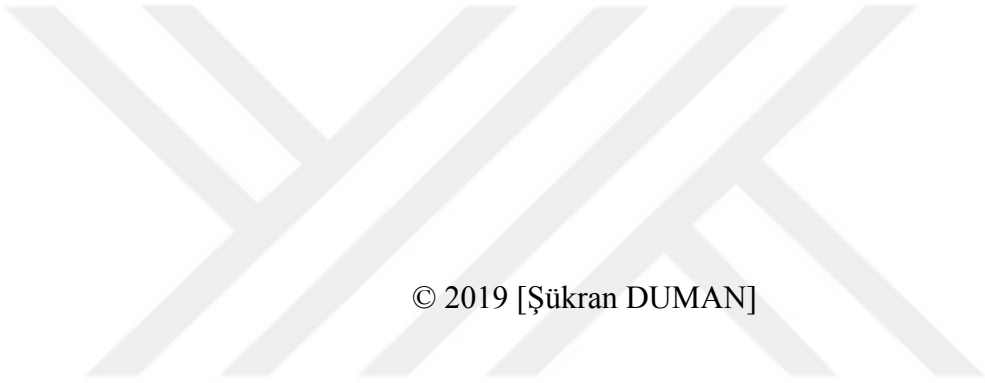
**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI REYHAN  
(*Ocimum basilicum* L.) ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN VERİM VE  
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Şükran DUMAN**

**Danışman  
Prof. Dr. İsa TELCİ**

**ISPARTA - 2019**



© 2019 [Şükran DUMAN]

## TEZ ONAYI

### ADANA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI REYHAN (*Ocimum basilicum* L.) ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Şükran DUMAN tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan

**Prof. Dr. Saliha KIRICI**  
Çukurova Üniversitesi

.....  

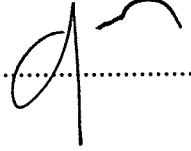

Üye

**Prof. Dr. İsa TELCİ**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....  


Üye

**Doç. Dr. Sabri ERBAŞ**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....  


Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .... / .... / ....  
tarih ve ..... / ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**  
Enstitü Müdürü

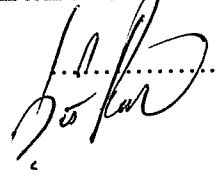
## ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

24/07/2019

**Şükran DUMAN**



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	14
3.1. Materyal .....	14
3.1.1. Deneme alanının özellikleri .....	14
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri .....	14
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri .....	15
3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyali .....	16
3.2. Yöntem .....	16
3.2.1. İncelenen özellikler .....	19
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi .....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	22
4.1. Bitki Boyu .....	22
4.2. Dal Sayısı .....	25
4.3. Yeşil Herba Verimi .....	28
4.4. Kuru Herba Verimi .....	32
4.5. Kuru Yaprak Verimi .....	34
4.6. Uçucu Yağ Oranı.....	37
4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri .....	40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	52
KAYNAKLAR .....	54
ÖZGEÇMİŞ .....	59

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ADANA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI REYHAN (*Ocimum basilicum* L.) ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Şükran DUMAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsa TELCİ

Bu tez çalışmasında Adana ekolojik koşullarında bazı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) çeşit ve genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2017 yılı bahar vejetasyon döneminde Adana koşullarında 3 çeşit ve 3 genotip olmak üzere toplam 6 farklı reyhan (Agreto, Compact, Midnight, R-11, 10-A, 10-L) ile yürütülmüştür. Tarla çalışmaları “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bölgede vejetasyon boyunca bitkilerden 3 biçim yapılmış (biçim sezonları) ve biçim sezonları da bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada, bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimleri incelenmiştir. Su buharı distilasyonu metodu ile elde edilen uçucu yağ saptanarak bileşenleri GC-MS ile belirlenmiştir. Çalışmada çeşit ve genotiplerde incelenen özellikler bakımından önemli farklar tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek bitki boyu (94.1 cm) 10-L genotipi ve en düşük bitki boyu (42.2 cm) Midnight çeşidinden alınmıştır. Dal sayısı 12.0 -7.1 (adet/bitki) aralığında bir değişim göstermiştir. Çalışmada çeşit ve genotiplerde yıl boyunca toplam yeşil herba verimleri 2691.8-15734.5 kg/da, kuru herba verimleri 334.2-2518.6 kg/da, kuru yaprak verimleri 172.5-996.7 kg/da aralığında değişim göstermiş ve en yüksek herba verimleri 10-L genotipinden elde edilmiştir. Uçucu yağ oranları % 0.8-1.6 arasında değişim göstermiş olup en yüksek değer ikinci biçim sezonunda 10-A genotipinden elde edilmiştir. Çeşit ve genotiplerde ana bileşenler farklı olmuştur. Çeşitlere ait ve bu bileşenlerden, linalol (% 64.72), ökaliptol (% 20.94), sitral (% 38.20), metil kavikol (% 94.59), metil öjenol(% 49.55) olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 10-A ve 10-L genotiplerin herba verimleri ve uçucu yağ oranları yönünden bölgeye en iyi adapte olan genotipler olduğu 10-A genotipinin metil kavikol, 10-L genotipinin sitral’ce zengin olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Reyhan, *Ocimum basilicum*, Verim, Uçucu yağ oranı ve bileşenleri

2019, 59 sayfa

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERS IN BASIL (*Ocimum basilicum* L.) CULTIVAR AND GENOTYPE PLANTED ADANA ECOLOGICAL CONDITIONS

Şükran DUMAN

Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. İsa TELCİ

This study was carried out to determine the yield and quality characteristics of some basil (*Ocimum basilicum* L.) varieties and genotypes under Adana ecological conditions in 2017. In the study, which was performed in randomized block design with four replications, 6 different basil varieties, including 3 cultivars (Agreto, Compact, Midnight) and 3 genotypes (R-11, 10-A, 10-L). The plants have been harvested in three different harvest stages throughout vegetation period and harvest stages had been evaluated as one-factor analysis of variance. In this research, plant height, the number of branches, green herba yield, dry herba yield, dry leaf yield were investigated. The essential oil components obtained by steam distillation method were determined by GC-MS. Significant differences were determined in terms of traits in genotypes and varieties. As a result, the highest plant length (94.1 cm) was determined as 10-L genotype and the lowest plant height (42.2 cm) was determined as Midnight variety. The number of branches varied from 12.0 to 7.1 (number / plant). In the study, green herba yields of varieties and genotypes were 2691.8-15734.5 kg / da, dry herba yields were 334.2-2518.6 kg / da, dry leaf yields varied between 172.5-996.7 kg / da and the highest herba yields were obtained from 10-L genotype. Essential oil ratios varied between 0.8-1.6% and the highest value was obtained from the 10-A genotype in the second harvest time. In the essential oil were identified and in this components, linalool (64.72%), eucalyptol (20.94%), citral (38.20%), metil cavitcol (94.59%) and methyl eugenol (49.55%) were found to be high ratio. As a result of the study, 10-A and 10-L genotypes were found to be the best-adapted genotypes in terms of herba yield and essential oil ratios and particularly, genotype 10-A was found to be rich in metil cavitcol while genotype 10-L was found to be rich in citral.

**Key Words:** Basil, *Ocimum basilicum*, Yield, Essential oil and components

2019, 59 pages

## **TEŞEKKÜR**

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr İsa TELCİ' ye teőekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmalarım süresince katkıları ve yönlendirmeleriyle bana her zaman yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Saliha KIRICI' ya, arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Tuncay ALIŐKANA' a, Zir. Müh. Ali TEKDEMİR' e ve Zir. Yük. Müh. Selma YASAK' a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

**Őukran DUMAN**  
ISPARTA, 2019





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Reyhan tohumlarının fide yastıklarında yetiştirilmesi.....	17
Şekil 3.2. Arazide parselizasyon hazırlığı ve fidelerin parsellere şaşırtılması....	18
Şekil 3.3. Biçim öncesi bitki boy ölçümü ve biçim anından görünüm .....	18
Şekil 3.4. Alınana bitki örneklerinin kurutulması ve uçucu yağ analizlerinin yapılması.....	19
Şekil 4.1. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	24
Şekil 4.2. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	25
Şekil 4.3. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarına ait ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki).....	27
Şekil 4.4. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki) .....	28
Şekil 4.5. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında yeşil herba verimi değerleri (kg/da) .....	30
Şekil 4.6. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin ortalama yeşil herba verimleri (kg/da).....	31
Şekil 4.7. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru herba verimi değerleri (kg/da).....	33
Şekil 4.8. Adana ekolojisine yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin kuru herba verimleri (kg/da) .....	34
Şekil 4.9. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru yaprak verimi değerleri (kg/da).....	36
Şekil 4.10. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin ortalama kuru yaprak verimleri (kg/da) .....	37
Şekil 4.11. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinde biçim sezonlarında ortalama uçucu yağ oranları değerleri (%).....	39
Şekil 4.12. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ oranları değeri (%).....	40
Şekil 4.13. Agreto çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%).....	46
Şekil 4.14. R-11 genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim değeri (%) .....	47
Şekil 4.15. Compact çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%) .....	48
Şekil 4.16. 10-A genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%).....	49
Şekil 4.17. 10-L genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%) .....	50
Şekil 4.18. Midnight çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%).....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanı 2017 yıllı sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri .....	15
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri .....	16
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan reyhan çeşit ve genotipleri .....	16
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan reyhan çeşit ve genotiplerine ait biçim tarihleri.....	19
Çizelge 4.1. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında bitki boyu varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.2. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama bitki boyu değerleri (cm) .....	23
Çizelge 4.3. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında dal sayısı varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.4. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki) .....	26
Çizelge 4.5. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında yeşil herba verimi varyans analiz sonuçları .....	29
Çizelge 4.6. Reyhan Çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarında ortalama yeşil herba verimi değerleri (kg/ da).....	29
Çizelge 4.7. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru herba verimi varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.8. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama kuru herba verimi değerleri (kg/da) .....	32
Çizelge 4.9. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru yaprak verimi varyans analiz sonuçları .....	35
Çizelge 4.10. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama kuru yaprak verimi değerleri (kg/da) .....	35
Çizelge 4.11. Reyhan çeşit ve genotiplerinde biçim sezonlarında uçucu yağ oranları varyans analiz sonuçları .....	38
Çizelge 4.12. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarına ait uçucu yağ oranları değerleri (%)......	38
Çizelge 4.13. Reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ kompozisyonlarının biçim sezonlarına göre değişimi .....	43

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BS	Biçim sezonu
cm	Santimetre
Cu	Bakır
da	Dekar
GC/MS	Gaz kromatografisi kütle spektrometresi
Fe	Demir
g	Gram
kg	Kilogram
K <sub>2</sub> O	Potasyum
Mn	Mangan
m <sup>2</sup>	Metrekare
N	Azot
ppm	Part per milyon
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosfor
Zn	Çinko
°C	Santigrad Derece
%	Yüzde

## 1. GİRİŞ

İlk arkeolojik bulgulara göre insanlar, beslenmek ve sağlık sorunları için öncelikle bitkilerden faydalanmışlardır (Koçyiğit, 2005). Tıbbi ve aromatik bitkileri de çok eski çağlardan bu yana insanlar tarafından baharat, ilaç, sanayi, kozmetik amaçlı birçok alanda kullanılmaktadır.

Birleşmiş Milletler, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tıbbi ve aromatik bitkiler; hastalıkları önlemek, sağlığı korumak ve rahatsızlıkları tedavi etmek amacıyla insanlara ilaç sağlayan bitkilerdir (Marshall 2011). Türkiye coğrafi yapısı nedeniyle genetik çeşitlilik ve endemizm bakımından zengin bir ülke olmasının yanı sıra birçok bitkinin de gen merkezidir. Türkiye tıbbi bitkiler ticaretinde dünyada en önemli ülkeler arasında yer almaktadır (Faydaloğlu ve Sürücüoğlu 2011). Tıbbi ve aromatik bitkilerin bir kısmının tarımı yapılırken bir kısmı da doğadan toplanarak temin edilmektedir. Türkiye’de kekik, kimyon, anason, rezene, adaçayı, çörek otu, kişniş, çemen, nane, haşhaş, şerbetçiotu, reyhan gibi bazı bitki türlerinin tarımı yapılmaktadır. Defne, mahlep, ıhlamur, adaçayı ve biberiye gibi bazı bitki türleri ise doğadan toplanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği ya da doğadan toplama alanınının 565 bin dekardan fazla olduğu bu alanın; 156 bin dekarı kekik, 139 bin dekarı da kimyona aittir. Kekik alanınının %87’den fazlası Denizli’de iken, en büyük kimyon ekim alanına sahip olan Konya (%46.6) ve Ankara (%34.4) illeridir. Önemli uçucu yağ kaynağı olan ihracat edilen gül ve lavantada ise Isparta en fazla alanın olduğu ildir. Diğer tıbbi ve aromatik bitkilere göre en büyük alana sahip bazı iller ise şunlardır; Antalya-adaçayı, Mersin-defne, Balıkesir-ıhlamur, Bilecik-karabuğday, Malatya- reyhan, Osmaniye- stevia (şekerotu), K.Maraş, Çorum-mahlep. Doğadan toplanan türler içerisinde en fazla, 27.679 ton Defne, 9.365 ton Fındık ve 1.511 ton kekik yer alır. Yetiştiriciliği yapılan kimyon 318.132 da, kekik 161.303 da, anason 58.036 da, reyhan 260.50 da olurken, en fazla üretim kırmızıbiber 179.264 ton, haşhaş 13.836 ton kimyon 19.175 ton, nane 14.213 tondur (Anonim 2018).

Türkiye’de iç ve dış ticareti yapılan bitki türü sayısı 347 adet olup, bunlardan 139 türün ihracatı yapılmaktadır (Özgüven vd. 2005). Türkiye tıbbi bitki ihracatı yapan

110 ülke arasında 18. sırada bulunmaktadır. Doğu ve Güney Doğu Avrupa ülkeleri arasında ise ihracatta 5. sırada olan Türkiye, ithalatta 8. sıradadır (Anonim 2012).

Lamiaceae familyasına ait *Ocimum* türleri Türkiye’de reyhan ya da fesleğen olarak adlandırılmaktadır (Baytop, 1994). Reyhan tek yıllık, ılıman ve sıcak iklimlerde çok yıllık gibi davranan otsu yapıda, genelde yarı yatık ve dik gelişen bir bitkidir. *Ocimum* cinsi dünyada 65’in üzerinde türe sahip olup Asya, Afrika ve Amerika’da doğal olarak yayılış göstermektedir. Güney Asya ve özellikle Hindistan kökenli olan reyhan (*O. basilicum* L.) tropik ve ılıman bölgelere yayılmıştır. Bugün daha çok Fransa, İtalya ve İspanya’da kültürü yapılmakta olan reyhan Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermemektedir (Ceylan,1997) fakat Batı ve Güney Anadolu’da *O. basilicum*’ un kültür formları yetiştirilmektedir. Doğu illerinde genellikle mor renkli tipler yaygındır ve reyhan olarak isimlendirilmektedir. Batı illerinde daha yaygın olan ve yabancı literatürde ‘sweet basil’ olarak bilinen yeşil renkli varyeteler, fesleğen (*O. basilicum* L.) olarak adlandırılmaktadır (Telci vd, 2005).

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 müsilajla kaplıdır. 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 biçilebilmektedir. 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 genotipler mevcuttur. Reyhan uçucu yağının en önemli ana bileşenleri linalol, metilkavikol, öjenol ve 1,8-sineoldür. *O. trichodon* ve *O. suave* türleri öjenol bakımından, *O. citriodorium* 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 (*O. basilicum* L.) hem morfolojik olarak hem de uçucu yağ bileşenleri yönünden büyük farklılığa sahip olup Türkiye’de (1) linalol, (2) metil sinamat, (3) metil sinamat/linalol, (4) metil öjenol, (5) sitral, (6) metil kavikol (estragol) ve (7) metil kavikol/sitral olmak üzere yedi farklı kemotip tanımlanmıştır (Telci vd., 2006).

Reyhan uçucu yağı parfüm, kozmetik, aromaterapi, geleneksel tıp ve gıda aroması olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Metilsinamat bakımından zengin uçucu yağların parfüm sanayinde, kafur bakımından zengin olan uçucu yağların ise güçlü böcek kovucu özelliğe sahip olması nedeniyle böcek kovucu ilaçlarda kullanılmaktadır (Ceylan 1997; Baydar, 2013).

Bitkilerin yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları tıbbi ve aromatik bitkilerde verim ve kaliteyi belirleyen önemli abiyotik faktörler arasındadır. Reyhan sıcağı seven bir bitki olup, sıcakla birlikte verim ve sekonder metabolitlerin miktarı önemli oranda artış göstermektedir. Bu nedenle ekolojik faktörler reyhanın gelişiminde önemli bir etkiye sahiptir. Jansen (1981), ekolojik koşulların reyhan (*O. basilicum* L.) bitkisinin gelişiminde önemli etkileri olduğunu, farklı lokasyonlarda ve farklı iklimlerde yetiştirilen aynı genotipe sahip bitkilerin morfolojik ve kimyasal yapılarının büyük farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Ceylan (1997), Güneşte yetişen *O. basilicum* L. bitkilerinin gölgede yetişenlere göre daha fazla uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağın içerisindeki bileşenlerin oranlarının gölge ve güneşte yetişen reyhanlarda farklılık gösterdiğini, sıcaklığın bitkinin tüm gelişimine etkisi olduğunu ve yüksek verim elde etmek için sıcak gün, serin gece koşullarının en uygun olduğunu belirtmiştir.

Reyhan türleri önemli uçucu yağ ve koku bileşeni kaynağı olan bitkilerdir (Simon vd., 1999). Reyhan uçucu yağı, gıda endüstrisinde (şekerleme, pişmiş ürünler, et ürünleri ve likörler) ve ayrıca parfüm, sabun, şampuan ve diş temizlik ürünleri yapımında kullanılmaktadır. Türkiye’de reyhan yetiştiriciliği daha çok baharat olarak tüketime yönelik olup, uçucu yağ üretimi sınırlıdır. Son yıllarda reyhan uçucu yağı ve diğer sekonder metabolitlerin çeşitli alanlarda kullanımıyla ilgili talepler; farklı içerikteki çeşit ve kemotiplerin araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda mevcut çalışmada tescil edilmiş 3 farklı çeşit ve seçilen 3 farklı reyhan genotipinin

Adana ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Darrah (1974), Kültüre alınmış olan 6 farklı reyhan türünü ve varyetelerini incelediği çalışmada en fazla kültüre alınan *O. basilicum* L.'un ekonomik öneme sahip 8 varyetesinin; *O. basilicum* var. *crispum* (bilindik reyhan aromalı, kıvrırcık ve dişli yapraklı), *O. basilicum* var. *lactucaefolium* (bilindik reyhan aromalı, bazen anasona benzeyen, marul gibi geniş yapraklı), *O. basilicum* var. *purpurascens* (mor renkli, tipik bilindik reyhan aromalı), *O. basilicum* (koyu opal, loblu, mor renkli, bilindik reyhan ve karanfil aromalı), *O. basilicum* var. *citriodorum* (limon ve portakal çiçeği aromalı), *O. basilicum* Nijerya menşei, (anason aromalı), *O. basilicum* Meksika menşei, (kısa dallanan çiçek durumu ve bilindik/tipik reyhan aromalı), *O. basilicum* var. *minimum*, ( güçlü ve keskin kokulu, sert, acımtırak tat) olduğunu saptamıştır. Benzer ekolojide yetişen bitkilerdeki farklılıkların genetik faktörlerden kaynaklandığını belirtmiştir.

Vömel ve Ceylan (1977), Ege Bölgesinde yaptıkları reyhan bitkilerinin kültüre alma çalışmalarında bitki boyunun 28-33 cm arasında değiştiğini, farklı dikim zamanlarının verime etkisi değerlendirildiğinde ise en yüksek verimin Mart ayında; tüm hasatlardan toplam 1551 kg/da taze herba, 360 kg/da kuru herba verimi olduğunu belirtmişlerdir.

Fleisher (1981), İsrail' de *O. basilicum* L.'un iki varyetesi ile yürüttüğü çalışmada uçucu yağ veriminde en yüksek oranın tam çiçeklenme döneminde sağlandığını, uçucu yağ içeriğinin sonbahara doğru artmakta olduğunu ve varyeteler arasında uçucu yağ komponentleri açısından değişkenlikler olduğunu saptamıştır.

Jansen (1981), Ekolojik faktörlerin reyhan (*O. basilicum* L.) gelişiminde önemli etkiye sahip olduğunu, aynı genotipteki bitkilerin farklı lokasyonlar ve iklimlerde yetiştirildiği zaman morfolojik ve kimyasal yapıları yönünden büyük farklılıklar içerdiğini bildirmiştir. Etiyopya'da sıcak iklim şartlarında yetiştirilen reyhanların morfolojik olarak çok daha iyi gelişme gösterdiğini ve bu üç farklı lokasyonda yürüttüğü adaptasyon çalışmasında aynı bitkilere ait yaprak ve çiçek boyutlarında bölgelere göre önemli değişimler olduğunu vurgulamıştır.



Ceylan (1987), Ekolojik unsurların tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilmesi üzerinde oldukça etkili olduğunu belirterek, tarımlarının da bu bitkilerin ekolojik isteklerine uygun koşullarda yapılabileceğini söylemiştir. Uçucu yağ ihtiva eden bitkilerde özellikle ışık ve sıcaklık faktörü uçucu yağın miktarını ve bileşenlerini önemli oranda etkilemekte olduğunu, aynı zamanda ışıkta gelişen bitkilerin yapraklarının sağlam, gölgede gelişim gösterenlerin narin yapılı olduklarını belirterek ışık yetersizliğinin genellikle küçük kalmaya neden olduğunu belirtmiştir. Güneş gören *O. basilicum* L. bitkilerinin gölgede yetiştirilenlere kıyasla daha fazla uçucu yağ ihtiva ettiklerini, uçucu yağında bulunan bileşenlerin oranlarının da gölgede ve güneşte yetişen reyhanlarda değişim olduğunu bildirmiştir. Sıcaklık faktörünün bitkinin tüm gelişme dönemlerinde etkisinin olduğunu, yüksek verim sağlamak için en uygun koşulların sıcak gün ve serin gece koşullarının olduğunu söylemiştir.

Akgül (1989), Erzurum'da yaptığı çalışmada, reyhanın uçucu yağ bileşenlerinin; estragol (%87.3), linalol (%5.4), metil öjenol (%1.5), b-karyofillen (%2.4),  $\alpha$ -pinen (%1.0),  $\beta$ - pinen (%0.8), limonen (%0.5) ve kamfen (%0.2) olarak bulunduğunu ifade etmiştir.

Fun ve Svendsen (1990), Hollanda'da yetişen ve 14 farklı lokasyondan toplanmış olan *O. basilicum* L. var. *canum* Sims. ve *O. gratissimum*'un kuru yapraklarından elde ettikleri uçucu yağın GC-MS'de bileşenlerini tespit etmişlerdir. Yapılan analizler neticesinde *O. basilicum* var. *canum*'un metil sinamat tipine ait ve yağı içerisinde 54 bileşen olduğunu belirtmişlerdir. Bu bileşenlerden, trans-metil sinamat (%32), 1,8-sineol (%7), linalol (%6.6) oranlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Özek vd. (1994), Gaziantep'te yetiştirilmekte olan reyhan (*O. basilicum* L.)'ların esansiyel yağ bileşenlerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, bitkilerin kurutulmuş çiçekli dallarından su distilasyonu ve buhar distilasyonu ile uçucu yağlarını çıkartmışlardır. Elde ettikleri uçucu yağ oranlarını sırasıyla %0.43 ve %0.21 olarak bulmuşlardır. Uçucu yağlar GC ve GC / MS ile incelenmiş ve 60 bileşen tespit etmişlerdir. Bunlardan; linalol (%24), e-metil sinamat (%16.72), 1,8-sineol (%13.63)' un en önemli bileşenler olduğunu belirtmişlerdir.

Alonso vd. (1994), Fethiye yöresinden topladıkları *O. basilicum* var. *glabratum* ve *Rosmarinus officinalis*'in uçucu yağ bileşenlerini GC, GC/MS, HNMR ve CNMR ile belirlemişlerdir. Araştırmacılar, *O. basilicum* L.'da 30 bileşen tanımlamışdır ve temel bileşenleri linalol (% 43.75) ve trans-metil sinnamat (% 4.63) olarak saptamışlar ve yağın linalol-metil sinnamat kemotipinde olduğunu vurgulamışlardır.

Randhawa ve Gill (1995), Hindistan'da farklı dikim zamanlarının (1 Temmuz, 15 Temmuz, 30 Temmuz, 15 Ağustos ve 30 Ağustos) reyhanda (*O. basilicum* L.) herba verimine ve yağ oranına etkilerini araştırdıkları çalışmada fideleri 45x20 cm aralıklarla deneme alanına şaşırtmışlardır. Araştırma bulguları sonuçlarına göre; Temmuz sonu şaşırtılan bitkilerde ortalama dal sayıları ve bitki boylarının önceki dikimlere kıyasla artış gösterdiğini saptamışlardır. Temmuz sonunda ve Ağustos ayı süresince artış gösteren sıcaklık ve nispi nemin bitkilerde daha çok dallanmayı teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Farklı dikim zamanlarının yağ oranını üzerine etkisinin olmadığını, fakat dikim zamanı geciktirilen (15 Ağustos) bitkilerin Eylül ayındaki zamansız yağışlardan olumsuz etkilendiklerini ve buna bağlı olarak uçucu yağ oranında azalma olduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların, farklı hasat zamanlarının da verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; en yüksek kuru herba ve yağ verimini tam çiçeklenme döneminde elde ettiklerini, vejetatif dönemden tam çiçeklenmeye doğru hasattaki gecikmenin bitki boyunda, bitkilerdeki dallanma sayısında ve yağ içeriğinde etkisinin olumlu olduğunu ve yapraklardaki uçucu yağ içeriğinin çiçeklerden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Marotti vd. (1996), Morfolojik özellikler ile uçucu yağ bileşimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere 10 adet İtalyan reyhan çeşidini incelenmişlerdir. Morfolojik parametreler çiçeklenme evresinin başında kaydedilmiş ve su distilasyonu ile elde edilen esansiyel yağlar, (GC) ve GC / MS ile analiz edilmiştir. Çeşitleri, yaprak boyutu, şekli ve rengi ve bitki boyu, ağırlık, dallanma ve yapraklanma durumları değerlendirilerek 4 ana fenotip olarak gruplandırmışlardır. İncelenen çeşitlerde yüksek linalol içeriği ile karakterize edilen uçucu yağların bileşimi, üç kemotipe (linalol, linalol-metil kavikol, linalol-öjenol) ayrılmıştır. Denemede incelenen çeşitlerin bitki boyu 31.3-51.1 cm, dal sayısı 12.1- 17.7 adet, uçucu yağ oranı %0.3-0.8 ve bileşenlerden linalol %41.17-69.86, metil kavikol %18.01-41.40, 1,8-sineol oranı %0.94-12.25 arasında bir değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Ceylan (1997), Güneşte yetişen *Ocimum basilicum* L. bitkilerinin gölgede yetişenlere göre daha fazla uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağın içerisindeki bileşenlerin oranlarının gölge ve güneşte yetişen reyhanlarda farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Sıcaklığın bitkinin tüm gelişimine etkisi olduğunu ve yüksek verim elde etmek için sıcak gün, serin gece koşullarının en uygun olduğunu söylemiştir.

Hasegawa vd. (1997), reyhan çeşitlerinin kimyasal kompozisyonlarını inceledikleri araştırmada, bazı reyhan çeşitlerinde linalol, bazılarında estragol ana bileşen olarak bulunurken, bir çeşitte de metil sinnemat ana bileşen olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu üç ana bileşende en yüksek oranlar; linalol %59.58, estragol %82.79 ve metil sinnamat %73.65 olarak bulunmuştur.

Lachowicz vd. (1997), Avustralya’da 5 farklı reyhan çeşidinin morfolojik özellikleri, verim ve uçucu yağ komponentlerini araştırdıkları çalışmada; bitki boyunu 39-61 cm, tek bitki ağırlığını 80-499 g ve toplam verimleri 448-1624 kg/da arasında bulmuşlardır. Su distilasyonu metodu ile elde ettikleri uçucu yağı gaz kromatografisi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında bileşenlerin farklılık gösterdiği tespit edilmiş ve ana bileşenler metil kavikol, linalol, 1-8 sineol olarak bulunmuştur.

Nacar ve Tansı (2000), Yunanistan, Fransa, Almanya ve Türkiye’den temin edilen 4 farklı tatlı reyhan çeşidinin Adana ekolojisinde uçucu yağ verim ve bileşenlerini belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Çiçekli bitkilerin 3 defa hasat edildiği denemede, su distilasyonu ile elde ettikleri uçucu yağı GC ve GC / MS ile analiz etmişlerdir. Uçucu yağ oranı ve bileşenleri, çeşitlere ve biçim zamanlarına göre büyük farklılıklar göstermiştir. Çeşitler arasında uçucu yağ verimi yönünden %0.3-0.5 arası bir değişim olduğunu ve ikinci biçimde en yüksek uçucu yağ veriminin alındığını belirtmişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranını %0.5 ve uçucu yağ verimini 4 l/ da Fransa’dan temin ettikleri çeşitten almışlardır. Araştırma sonuçlarında, ana bileşenlerine göre üç farklı kemotipinin varlığını tespit etmişlerdir; linalol %85.4 (Yunan çeşidi), metil sinnamat %48.7 ve %45.4 (Türk ve Alman çeşidi) ve metil öjenol %25.0-9.9 (Fransız çeşidi) olarak bulduklarını belirtmişlerdir.

Özcan ve Calchat (2002), Türkiye’de yetiştirilen *Ocimum basilicum* L. ve *Ocimum minimum* L. türlerinin uçucu yağ bileşenlerinin incelediği çalışmada; hasat edilen bitkilerden su distilasyonu yöntemi ile çıkarılan uçucu yağın bileşenlerini GC-MS ile belirlemişlerdir. *O. basilicum*’da 49, *O. minimum*’da 41 adet bileşen bulunduğunu belirtmişlerdir. *O. basilicum*’un uçucu yağ ana bileşenleri metil öjenol (%78.02),  $\alpha$ -kubeben (%6.17), nerol (%0.83) ve  $\epsilon$ -murolen (%0.74)’ den oluşurken; *O.minimum*’da geranil asetat (%69.48), terpinen-4-ol (%2.35) ve oktan-3-il-asetat (%0.72)’ dan oluştuğunu saptamışlardır.

Vasconcelos Silva vd. (2003), Brezilya’da yaptıkları çalışmada; rayhan cinsine ait 3 varyetenin (*O. basilicum* L., *O. basilicum* var. *minimum* L. ve *O. basilicum* var. *purpuracens* Benth.) yapraklarında elde ettikleri uçucu yağlarda 36 bileşen bulunduğunu söylemişlerdir. İncelen varyetelerde 1.8-sineol, estragol,  $\gamma$ -kadinen,  $\alpha$ -muurolol, terpinen-4-ol ve linalol olduğunu açıklamışlardır. Bu bileşenlerden metil kavikol (% 52.2)’ en yüksek orana sahip olduğu ve *minimum* varyetesinde linalol’un ikinci sırada olduğu belirtilmiştir. Linalol yönünden varyetelerde % 16.8- 42.5 arası bir değişim saptanmıştır.

Arabacı ve Bayram (2004), Aydın ekolojik koşullarında 2000, 2001 ve 2002 yıllarında yürüttükleri farklı azot dozlarının (0 ve 5 kg/da) ve üç farklı dikim sıklığının (20×20, 40×20 ve 60×20 cm) reyhanda drog herba verimine ve bazı özellikler üzerine etkisini incelemişlerdir. Bulgular sonucunda ortalama değerler; yeşil herba verimi 3007.4-4265.7 kg/da, drog herba verimi 911.2-1007.6 kg/da, drog yaprak verimi 470.8-668.6 kg/da, uçucu yağ oranı %0.62-1.00 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Azotlu gübre uygulanan parsellerin yeşil herba ve drog herba verimlerin daha yüksek olduğu, uçucu yağ oranının ise 2000 ve 2002 yıllarında gübrelemeden istatistiksel olarak etkilenmediği belirtilmiştir. Yeşil herba, drog herba ve drog yaprak verimleri bitki sıklığına göre değişim göstermiş ve en yüksek verim değerini bitki sıklığı (20×20 cm) olan parsellerden elde etmişlerdir. Uçucu yağ bileşenleri analizinde ana bileşen linalol,1.8 sineol ve öjenol olarak bulunmuştur. Linalol %60.76 - 76.46, 1.8 sineol % 7.55-16.56 ve öjenol %5.41-12.91 arasında değişim göstermiştir.

Massimo vd. (2004), reyhanın morfolojik özelliklerini ve uçucu yağ bileşenlerini araştırdıkları çalışmada, *Ocimum* cinsine ait 150'den fazla çeşidin olduğunu açıklamışlardır. Bu cinse ait türlerde 11 adet önemli bileşen bulunduğunu ve tüm örneklerde linalol'un %19-38 arasında oran ile ana bileşen olduğu tespit etmişlerdir. Öjenol hemen hemen tüm analizlerde temel bileşenlerden biri olarak bulunmuş, sineol oranı ise en yüksek üçüncü bileşen olarak kaydedilmiştir. Bu üç ana bileşenin dışında düşük oranlarda olsa da terpineol, farnesen, kamfor, limonen, kavikol ve metil öjenol gibi bileşenlerin bulunduğunu da ifade etmişlerdir.

Telci (2005), Tokat-Kazova ekolojisinde 2001-2002 yıllarında yürüttüğü denemede 3 reyhan genotipinde (Zonguldak, Antalya, Mersin ), farklı biçim yüksekliklerinin (5, 10 ve 15 cm) etkilerini üç biçim zamanına (3 Temmuz, 5 Ağustos ve 2 Eylül ) göre incelemiştir. Denemenin her iki yılında biçim zamanlarına göre, bitki boyu 29.4-55.1cm, yeşil herba verimi 329.7-751.3 kg/da, kuru herba verimi 51.3-115.0 kg/da, kuru yaprak verimi 28.0-85.6 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.59-0.89 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Telci vd. (2005), Türkiye'de kültüre alınmış olan reyhan genotipleri üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda bitkinin morfolojik karakterizasyonu ile ilgili, *Ocimum* cinsine ait *O. basilicum* ve *O. minimum* türleri olduğunu belirtmişlerdir. *O. basilicum* türünü kendi içerisinde de yüksek boylu, büyük yapraklı ve tatlı reyhan olarak 3 gruba ayrılmıştır. Tatlı reyhan, mor reyhan ve ara formlar olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır.

Telci vd. (2006), Türkiye'de yetişmekte olan 18 reyhan türünü uçucu yağ içerikleri yönünden incelemiştir. GC ve GC/MS ile incelenen uçucu yağ bileşenlerine göre, 7 farklı kemotip tespit etmişlerdir; (1) linalool, (2) metil sinamat, (3) metil sinamat / linalool, (4) metil öjenol, (5) sitral, (6) metil kavikol (estragol) ve (7) metil kavikol/ sitral. Sitral içeriği yüksek (metil kavikol/ sitral) olan metil kavikol'un, Türk reyhanlarında yeni bir kemotip olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir.

Sajjadi (2006), İran'da yetiştirilen yeşil yapraklı ve mor yapraklı reyhan türlerinin uçucu yağ bileşenlerini GC/MS ile araştırmışlardır. Yeşil yapraklı varyetelerde uçucu yağın %99.4' ünü temsil eden 12 bileşen; metil kavikol (%40.5), geraniol (%27.6),

neral (%18.5) ve karyofilen oksit (%5.4), mor yapraklı varyetelerde toplam yağın %98.5' ini temsil eden 20 bileşen; metil kavikol (%52.4), linalol (%20.1), epi- $\alpha$ -kadinol (%5.9) ve trans-  $\alpha$ -bergamoten (%5.2) olarak tespit etmiştir.

Zheljazkov vd. (2007), Mississippi'de yetiştirilen 38 farklı reyhan genotipinde uçucu yağ oranları ve bileşenleri üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. İncelenen genotiplerin uçucu yağ içeriği ve bileşenlerine göre önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Kurutulmuş bitkilerden çıkardıkları uçucu yağ oranının % 0.7-1.92 arasında olduğunu ve bileşenlerine göre 7 farklı kemotipe ayırmışlardır; (1) yüksek linalool % 19-73, (2) linalol – öjenol % 28-66, (3) metil kavikol % 20–72, (4) metil kavikol % 8–29, (5) metil öjenol- linalol % 37 ve % 91 metil öjenol ve % 60 ve % 15 linalool, (6) metil sinamat-linalool % 9.7 metil sinamat ve % 31 (-) ve (7) bergamoten kemotip %5 ve okaliptol <% 1 olarak belirlemişlerdir.

Calchat ve Özcan (2008), reyhanda (*Ocimum basilicum* L.) farklı bitki kısımlarından (çiçek, yaprak, sap) elde etikleri uçucu yağın bileşenleri GC ve GC/MS ile incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre; çiçek toplam uçucu yağın % 99.03' ünü, yaprakta % 95.04' ünü ve sapta % 97.66' sını temsil eden bileşenler belirlendi.

Hussain vd. (2008), reyhan (*O.basilicum* L.) uçucu yağının antioksidan ve antimikrobiyal etkilerini mevsimlere (yaz, sonbahar, kış, ilkbahar) göre incelemişlerdir. Hasat ettikleri bitkilerin uçucu yağını su distilasyonu yoluyla çıkarmışlar, uçucu yağ içeriğinin %0.5-0.8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Uçucu yağ bileşenlerinde en çok bulunan bileşen linalol (%56.7-60.6), ardından epi- $\alpha$ -kadinol (% 8.6–11.4),  $\alpha$ -bergamoten (% 7.4–9.2) ve  $\gamma$ -kadinen(% 3.2-5.4) olarak belirlenmiştir. Kimyasal bileşenlerin çoğunun içeriğinin mevsim göre önemli ölçüde değiştiğini gözlemlemişler.

Ekren vd. (2009), İzmir-Bornova ekolojisinde 2007-2008 yıllarında farklı dikim sıklıklarının (20x10, 20x20, 30x10, 30x20, 40x10, 40x20, 50x10 ve 50x20 cm) reyhanda (*O. basilicum* L.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. 2007 yılında, yeşil herba verimi 642.2-3901.2 kg/da, kuru herba verimi 116.6-942.1 kg/da, kuru yaprak verimi 93.4-608.4 kg/da arasında bulunurken; 2008 yılında, yeşil herba verimi 568.9-3256.0 kg/da, kuru herba verimi 92.0-558.8

kg/da, kuru yaprak verimi 725-46.5 kg/da arasında bulunmuştur. Uçucu yağ oranlarını ilk yıl; % 0.36-1.33, ikinci yıl % 0.48-1.45 olarak bulmuşlardır ve dikim sıklığının uçucu yağ oranına etkisinin önemli olmadığı belirlemişlerdir.

Biesiada ve Kus (2010), Polonya'da 2007-2008 yıllarında reyhanda (*Ocimum basilicum* L.) farklı azot dozlarının (50, 150 ve 250 kg/ha) ve sulamanın, herba verimine ve mikro besin elementlerinin alınmasına etkilerini araştırmışlardır. Araştırma bulgularına göre; en yüksek verimler 150-250 N kg/ha dozunda kaydedilmiştir. Makro elementlerin seviyesinin hem sulamaya hem de azot dozlarına bağlı olduğunu ve sulamanın, düşük miktarda fosfor, potasyum ve kalsiyum oluştururken, magnezyum içeriği de artmış olduğunu saptamışlardır. En yüksek 150 kg/ha azot dozunda fosfor ve magnezyum miktarları elde edilirken, en yüksek potasyum ve kalsiyum azot dozu değerleri 250 kg/ha da olmuştur.

Karık vd. (2014), Menemen ekolojik koşullarında 3 adet yerel ve 4 adet ticari çeşidin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile iki yıl süren bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, taze herba verimi ortalaması (3754.0 kg/da), drog herba verimi ortalaması (573.5-585.6 kg/da), uçucu yağ oranı % 0.3-1.4 ve uçucu yağların ana bileşenleri ve oranları sırası ile linalool (%0.41-74.43), 1,8-cineole (%8.47-44.94) ve p-allylanisole (%5.22-22.53) olarak bulmuşlardır.

Yaldiz vd. (2015), Rize ilinde, 2010 ve 2011'de açık alan koşullarında ve kivi bahçeleri altında ve arasında veya altında yetiştirilen yeşil ve mor yapraklı reyhanda verim ve kimyasal bileşimi belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Her yıl 3 hasat yaptıkları denemede uçucu yağı su distilasyonu ile etmişler ve bileşenleri GC/MS ile tanımlamışlardır. İkinci yılda bitki boyu, yaş ve kuru herba verimi ile ilgili düşüş olduğunu gözlemlemişler. Her iki yılda en yüksek yaş ve kuru herba verimleri yeşil reyhan açık alan koşullarında elde edilmiştir. Açık alan koşullarında ve kivi plantasyonlarında uçucu yağ verimi yönünden anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Ana aromatik bileşenleri metil sinamat ve linalool olarak ve en yüksek oranı açık alan koşullarında yeşil yapraklı reyhanda belirlemişlerdir.

Karaca (2017), Türkiye'de farklı bölgelerden seçtikleri 9 genotip ile Ordu ilinde herba verimi ve uçucu yağ içerikleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Deneme süresince

çiçeklenme dönemlerinde toplam 2 kez biçim yaptığı çalışmada, bitki boyu 17.16-45.33 cm, yeşil herba verimi 195.00-383.99 g/bitki, kuru herba verimi 22.21-46.85 g/bitki, kuru yaprak herba verimi 12.46-25.99 g/bitki ve uçucu yağ oranı %0.25-1.06 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Yeşil ve kuru herba verimleri bakımından Tokat orijinli genotipin, uçucu yağ oranı yönünden Adana orijinli genotipin verim açısından önemli olduklarını belirtmiştir.

Kırıcı vd. (2017), Çukurova koşullarında bitki büyümesine teşvik eden bazı ticari bakteri aktivatörlerinin reyhanda uçucu yağ bileşimine etkilerini araştırmışlardır. Vejetasyon süresi boyunca iki kez biçim yapmışlar ve uçucu yağ bileşenlerini GC/MS ile belirlemişlerdir. Her iki biçimde de ana bileşenleri linalool ve 1.8 cineol olarak belirlemişler ve bakteri izolatlarının etkilerini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. İlk biçimde en yüksek linalool değeri ISR2000 (% 45.18) ve 1.8 cineol OSU142 (% 33.84), ikinci biçimde linalool (% 38.66) ve 1.8 cineol (% 33.56) değerleri ISR2000 izolatlarında tespit edilmiştir.

Ladwani vd. (2018), Suudi Arabistan'da farklı bölgelerden topladıkları *Ocimum basilicum* L.' da esansiyel yağ bileşenlerini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çiçekli evrelerinde hasat edilen bitkilerden su distilasyonu yöntemiyle ekstrakte edilen uçucu yağın bileşenleri GC-MS ile tespit etmişlerdir. 59 adet bileşen tespit ettikleri örneklerde; ana bileşen linalol (%72.59), metil kavikol (%44.90), metil cinnat (%46.69), metil öjenol (%18.39), trans-geraniol (%13.10) olarak bulunmuştur.

Açıkbaş (2018), 2014-2016 yıllarında Tokat ve Kozova ekolojilerinde sitral ve estragol bakımından zengin reyhan genotilerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada; 5'i sitral 4'ü estragol bakımından zengin olan 9 farklı genotip kullanmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek bitki boyu Tokat' ekolojisinde 87.9 cm ile R-10A genotipinde, Isparta'da ise 72.3 cm ile R-17 nolu genotipinde elde edilmiş. Toplam yeşil herba verimleri incelendiğinde, Tokat'ta 1762.2-5174.2 kg/da, Isparta'da ise 995.1-4151.3 kg/da arasında değişim olduğu gözlenmiştir. Uçucu yağ oranları Tokat'ta % 0.38-1.52, Isparta'da % 0.17-2.77 aralığında değişim göstermiştir.



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Deneme alanının özellikleri**

Bu araştırma 2017 yılı vejetasyon döneminde Adana ilinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma alanında yürütülmüştür. Deneme alanı 37° 01' 01.59'' Kuzey enlemleri 35° 21' 23.98'' Doğu boylamlarında olup denizden yüksekliği 35 m'dir.

##### **3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri**

Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda bulunan Adana'nın iklimi rakıma bağlı olarak dağlık ve ovalık kesimlerde farklılık göstermekte olup, tipik Akdeniz iklimi hakimdir. Bölgede yazlar sıcak ve kurak geçerken, kışları ılık ve yağışlıdır. Adana genelinde en düşük sıcaklıklar Ocak ve Şubat aylarında yaşanırken en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında yaşanmaktadır. Yıllık yağışların çoğu kış aylarında; dağlık alanlarda kar ve ovalık bölgelerde yağmur şeklinde ve ilkbaharda görülmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü 2017 yılına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde reyhan (*O. basilicum* L.)'ın Adana ekolojisindeki yetişme periyodu (Mart-Eylül) boyunca yetersiz yağışlar sebebiyle bitkinin su ihtiyacı, sulama suyu ile karşılanmıştır. Denemenin yürütüldüğü Mart-Eylül 2017 tarihleri arasında en yüksek sıcaklıklar Temmuz (44.4 °C) ve Ağustos (43.9 °C) aylarında, en düşük sıcaklıklar ise Mart (6.4 °C), Nisan (8.5 °C) aylarında kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme alanı 2017 yıllı sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
	Min.	Max.	Ort.		
Mart	6.4	25.6	15.2	65.4	62.8
Nisan	8.5	33.1	18.5	65.9	60.7
Mayıs	13.2	33.7	21.8	45.9	68.8
Haziran	16.4	37.5	26.2	17.3	69.1
Temmuz	22.3	44.4	30.4	-	64.4
Ağustos	24	43.9	29.9	-	67.5
Eylül	19.3	38.7	27.8	11.2	66.1

Adana Meteroloji İl Müdürlüğü (2017)

### 3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alanın toprak yapısı Seyhan nehrinin yan derelerinin getirdiği genç alüviyal depozitlerden oluşan entisollerdir. Sadece A ve C horizonlarının bulunduğu toprağın rengi kahve ve açık kahve arasında değişim göstermektedir. Tüm profilde kireç miktarı çok yüksek olup, organik madde miktarı düşüktür (Özbek vd., 1974).

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanı 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2’de incelendiğinde tarla denemesinin kurulduğu alana ait toprak reaksiyonu nötr olup toprak bünyesi tınlı yapıdadır. Kimyasal özellikleri; tuz miktarı düşük olup (0.51 nmhos/cm), kireç oranı çok fazla (% 32.4), yarayıklı fosfor miktarı az (14.2 kg/da), yarayıklı potasyum miktarı ise fazladır (91.5 kg/da) .

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Özellikler	Değerler
Tekstür (%)	Kum % 47.4-Silt % 20.8-Kil % 23.1
Bünye	L
pH	7.68
Tuz (mmbos/cm)	0.51
Kireç (%)	32.4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14.2
K <sub>2</sub> O	91.5
Zn (ppm)	4.8
Fe (ppm)	8.9
Mn (ppm)	3.5
Cu (ppm)	1.1

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 2017

### 3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyali

Çalışmada bitki materyali olarak tescil edilmiş 3 çeşit ve 3 genotip olmak üzere toplam 6 farklı reyhan çeşit ve popülasyon kullanılmıştır. Deneme kullanılan çeşit ve genotiplerin, orijinleri ve morfolojik özellikleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan reyhan çeşit ve genotipleri

No	Kodu	Orijini	Özellikleri
1	Agreto	Türkiye	Mor yapraklı, keskin kokulu
2	R-11	Erzurum	Antosyanlı, keskin kokulu, erkenci
3	Compact	Fransa	Küçük yeşil yapraklı, <i>Ocimum minimuma</i> benzer
4	10-A	Tokat	Yüksek boylu, Anason kokulu, açık renkli
5	10-L	Tokat	Yüksek boylu, sitral kokulu, açık renkli
6	Midnight	Fransa	Mor renkli, antosyanlı

### 3.2. Yöntem

Araştırma, 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede kullanılan reyhan (*O.basilicum* L.) bitkisine ait tohumlar 07.02 2017 tarihinde sera içerisinde bir kısım toprak, bir kısım hayvan gübresi ve bir kısım kum içeren fide yastıklarına ekilerek çimlendirilmiştir (Şekil 3.1). Tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Şekil 3.). Serada yetiştirilen fideler 8-10 cm boya ulaştığında 21.03.2017 tarihinde son don tehlikesinin de atlatılmasının ardından şekilde 6 m<sup>2</sup> (2 x 3) olarak ayarlanan parsellerde 6 sıra bitki olacak şekilde

şşırtılarak tarla denemesi kurulmuştur. Dikim sıklığı sıra arası 40 cm, sıra üzeri 30 cm olarak ayarlanmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre vejetasyon dönemi boyunca reyhanın ihtiyacı olan N (2.5kg/da) dikimle birlikte ve her biçimden sonra olacak şekilde verilmiştir. Deneme boyunca gerekli olan yabancı ot kontrolü ve çapalama el ile yapılmıştır. Su ihtiyacı damla sulama sistemi kurularak, dikimle birlikte her hafta tarla kapasitesinde sulama yapılarak sağlanmıştır. Reyhan bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim alınan bir bitki olduğundan dolayı her biçimden sonra gerekli olan tüm bakım işlerine devam edilmiştir. Deneme süresince yapılan biçim tarihleri Çizelge 3.4 'te verilmiştir.



Şekil 3.1. Reyhan tohumlarını fide yastıklarında yetiştirilmesi



Şekil 3.2. Arazide parselizasyon hazırlığı ve fidelerin parsellere şaşırtılması



Şekil 3.3. Biçim öncesi bitki boy ölçümü ve biçim anından görünüm



Şekil 3.2. Alınana bitki örneklerinin kurutulması ve uçucu yağ analizlerinin yapılması

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan reyhan çeşit ve genotiplerine ait biçim tarihleri

Çeşit ve Genotipler	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim
Agreto	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017
R-11	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017
Compact	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017
10-A	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017
10-L	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017
Midnight	19.06.2017	27.07.2017	14.09.2017

### 3.2.1. İncelenen özellikler

Çiçeklenmenin % 50 görüldüğü dönemlerde biçimler gerçekleştirilmiş olup, elde edilen veriler Nacar, (1997) ile Telci vd., (2005 ve 2015)' den faydalanılarak aşağıda açıklandığı şekilde alınmıştır.

#### Tarımsal özellikler:

**1. Bitki boyu (cm):** Biçimlerden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar yüksekliği cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**2. Dal sayısı (adet/bitki):** Biçimlerden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ana gövde üzerindeki dallar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

**3. Yeşil herba verimi (kg/da):** Kenar tesirleri alındıktan sonra kalan alandaki bitkiler toprak seviyesinden 7-8 cm yükseklikten biçilerek 1000 g'lık örnekler alınmıştır. Biçilen bitkilerden önce parsel verimleri hesaplanmış ve dekara çevrilerek yeşil herba verimleri hesaplanmıştır.

**4. Kuru herba verimi (kg/da):** Yeşil herba verimi için biçilen bitkilerden alınan 1000 g'lık örnekler gölgede oda sıcaklığında kurutularak tartımları yapılmıştır. Bu oranlardan faydalanılarak parsel başına kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

**5. Kuru yaprak verimi (kg/da):** Yeşil herbadan 1000 g örnek alınarak kurutulmuş ve kurutulan örneklerden yaprak ve saplar ayrılarak yaprak oranları belirlenmiştir. Elde edilen yaprak oranlarından kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.

#### **Kimyasal özellikler:**

**1. Uçucu yağ oranı (%):** Oda sıcaklığında kurutulmuş yapraklardan 50 g örnek alınarak 1000 ml su ilave edilmiş ve 2.5 saat Clevenger cihazı ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden ml/100 g (%) olarak hesaplanmıştır.

**2. Uçucu yağ bileşenleri:** Uçucu yağ bileşenleri GC-MS ile uygun kolonlar kullanılarak yapılmıştır.

**Uçucu yağ bileşenleri:** Uçucu yağ kompozisyonu Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde mevcut QP Shimadzu marka, 5050 model gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC/MS) ile belirlenmiştir. Bileşenlerin ayrımı için örnekler heksanda seyreltilerek, CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm; film kalınlığı= 0.25 µm) kolona enjekte edilmiştir. Program kolon başlangıç sıcaklığı 60 °C son sıcaklığı 250 °C ve dakikada 10 °C artacak şekilde ayarlanmıştır. Sıcaklık 220 °C'de 5 dk bekletilmiştir. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C, Detektör sıcaklığı 250 °C, Detektör enerji akışı 70 eV, İyonlaştırma türü: EI, Kullanılan gaz: Helyum (20 ml/dak.), Akış hızı 10 psi olarak ayarlanmıştır. Bileşikler; normal alkanların homolog serilerinin referansıyla hesaplanan retention indeksleri (RI) ve Mass spektrumlarının WILEY ve NIST

kütüphanelerinde bulunan bileşenlerin spektrumlarıyla karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir.

### **3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi**

Deneme Adana ekolojisinde “tesadüf blokları deneme deseninde” 2’lifaktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Reyhan da bir vejetasyon dönemi boyunca birden fazla verim alınabildiğinden biçimler de (Dönem) bir faktör olarak alınarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre çeşitler ana biçimler alt faktör olarak alınarak analiz edilmiştir. Varyans analizleri sonucu önemli çıkan özellikler Duncan çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır. Analizler SPSS programında yapılmıştır.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Adana ekolojisinde yürütülen çalışmada 3 çeşit ve 3 genotipten oluşan toplam 6 farklı reyhan 2017 yılı vejetasyon döneminde yetiştirilerek verim ve uçucu yağ özellikleri incelenmiştir. Çalışmada vejetasyon boyunca toplam 3 biçim yapılmıştır. Yürütülen çalışmada çeşit ve genotiplerin kendi içlerindeki karşılaştırmaları yanında biçim sezonlarındaki değişimleri de araştırılmıştır.

### 4.1. Bitki Boyu

Reyhan çeşit ve genotiplerinin vejetasyon dönemi boyunca bitki boyu değişimini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 'de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Varyans Analiz sonuçlarından anlaşılacağı üzere çeşitler ve biçim sezonları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Çalışmada ayrıca çeşit ve genotipler biçim sezonlarına farklı tepki göstermiş, genotip × biçim zamanı etkisi istatistiksel olarak önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında bitki boyu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	224.7	**
Biçim	82.5	**
Ç × B	3.7	**

\*: $P < 0.05$ ; \*\*:  $P < 0.01$ ; Öd: önemli değil

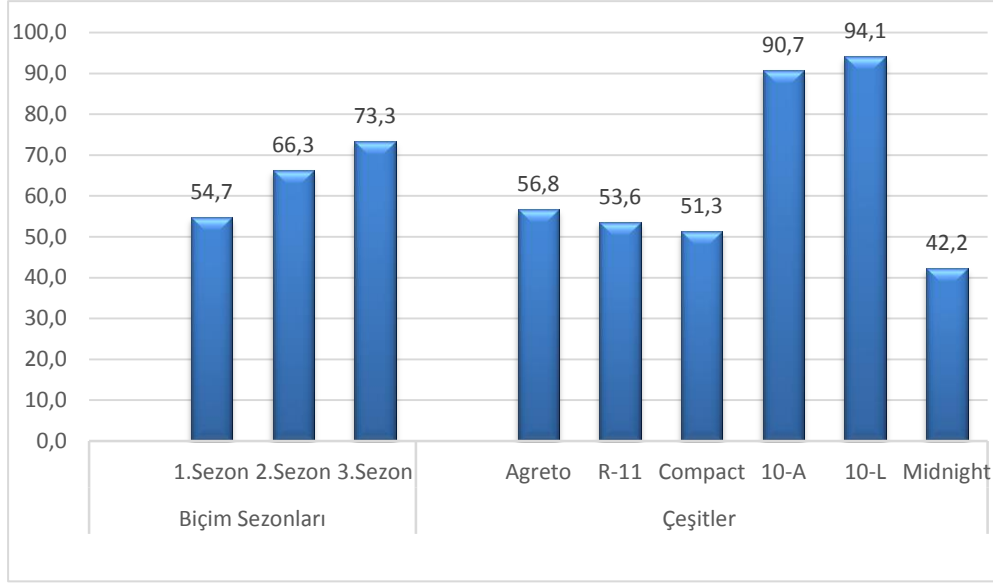
Yapılan çalışma sonucunda reyhan çeşit ve genotiplerinin bitki boyuna ait değerleri ve istatistiksel gruplar Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Farklı biçim sezonlarına göre bitki boyları biçimlere göre sırasıyla ilk biçimde 35.0-78.9 cm, ikinci biçimde 45.0-92.6 cm ve üçüncü biçimde 46.6-108.3 aralıklarında değişmiştir. Çalışmada çeşit ve genotip ortalamaları 42.2-94.1 cm arasında değişmiş ve en yüksek değer 94.1 cm ile 10-L genotipinden alınmış ve bunu 90.7 cm ile 10-A genotipi izlemiştir. Bu iki genotip ortalamaları aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Çalışmada en düşük ortalama değer ise Midnight çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.2. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.
Agreto	46.6	61.9	61.8	56.8 B
R-11	46.5	57.5	56.7	53.6 BC
Compact	39.5	54.4	59.9	51.2 C
10-A	78.9	86.6	106.6	90.7A
10-L	81.5	92.6	108.3	94.1 A
Midnight	35.0	45.0	46.6	42.2 D
Ort.	54.7 c	66.3 b	73.3 a	

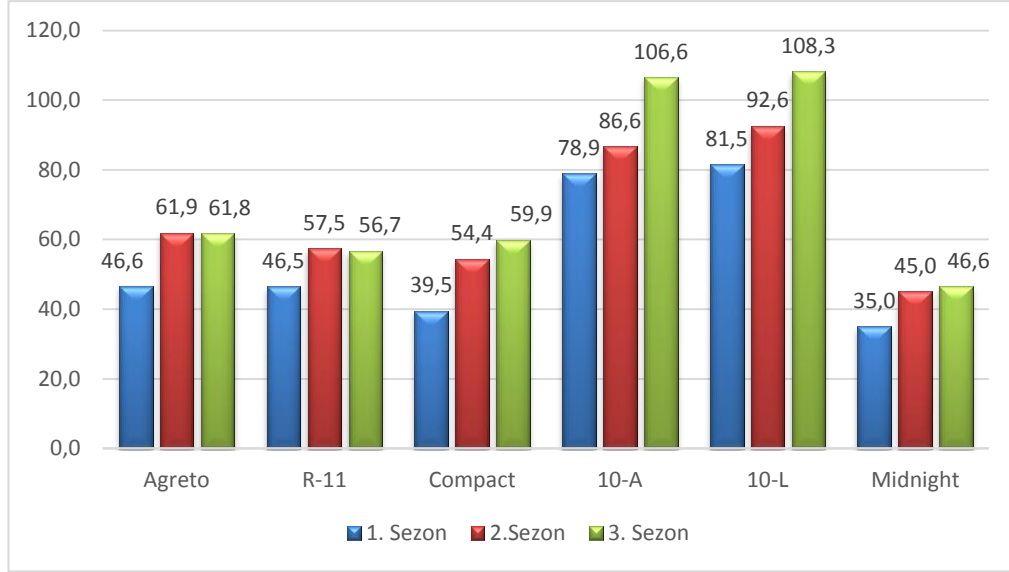
Adana ekolojik koşullarında biçim sezonları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre bitki boyu değerleri, sırasıyla birinci biçimde 54.7 cm, ikinci biçimde 66.3 cm ve en yüksek bitki boyu 73.3 cm ile üçüncü biçimde elde edilmiştir. (Şekil 4.1). Biçim sezonlarına ait vejetasyon süreleri ve sıcaklık değerleri incelendiğinde (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.4) en uzun vejetasyon dönemi birinci biçimde (90 gün) görülmesine rağmen sıcaklık ve nispi nem değerlerinin düşük olması bitki boyunu olumsuz etkilemiştir. Yarı tropik iklim özelliği görülen Adana’da sıcaklığın en yüksek olduğu Temmuz ayında yapılan ikinci biçim (35 gün) ve Eylül ayında yapılan üçüncü biçim (45 gün) sezonları vejetasyon süreleri ve sıcaklık değerleri bitkilerin gelişiminde olumlu tepki göstermiş ve bitki boylarının yüksek olmasına neden olmuştur.

Reyhanda bitki boyu genetik yapıya, yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarına ve yapılan tarımsal uygulamalara göre değişkenlik göstermektedir. Reyhan sığağı seven tropik bir bitki olduğundan sıcaklık faktörünün bitkinin tüm gelişme dönemlerinde etkili olmaktadır. Tropik bölgelerde yüksek verim için en uygun koşullar sıcak gün ve serin gece koşullarının olduğu dönemlerdir.



Şekil 4.1. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Adana ekolojisinde sıcaklık artışı ile birlikte 2. biçimde tüm çeşit ve genotiplerin bitki boyunda bir artış olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.1 ve Çizelge 4.2). Agreto, Midnight çeşitlerinde ve R-11 genotipinde bitki boyu değerleri ikinci ve üçüncü biçimde birbirine çok yakın değerler aldığı gözlenmiştir. Compact çeşidi ve 10-A, 10-L genotipli bitkilerde sonbahar döneminde yapılan 3. biçim zamanında Adana’da düşen sıcaklıklar ve gün gece sıcaklığı arasındaki değişimin bitki boyu değerlerine olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir. Morfolojik olarak birbirine çok benzeyen 10-A ve 10-L genotiplerinde bu sıcaklık farklılıklarına bitki boyu yönünden iyi tepki veren genotipler olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.2). Önceki çalışmalarda sitralce zengin bu morfolojik tipin reyhan genotipleri arasında sıcaklığa en iyi tepki veren genotiplerden olduğu bilinmektedir (Telci vd. 2015; Telci, 2017).



Şekil 4.2. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Lachowicz vd. (1997), Avustralya’da yaptıkları araştırmada; bitki boyunu 39-61 cm, Karaca (2017), Ordu ilinde yaptığı çalışmada, bitki boyunu 17.16-45.33 cm arasında, Açıkbş (2018), Tokat ve Isparta ekolojisinde yürüttüğü çalışmada, en uzun boylu genotiplerin 10-A ve 10-L olduğunu belirtmiştir. İlk biçimlerde bitki boyunu Tokat’ ta, 10-L (57.6 cm), 10-A (59.3 cm) arasında ve ikinci biçimlerde ise 10-L (87.9 cm), 10-A (87.9 cm) arasında değiştiğini belirtmiştir. Adana’ yetiştirilen 10-A ve 10-L genotiplerinin Isparta ve Tokat’ta yetiştirilenlere göre daha yüksek boylu olduğu anlaşılmıştır.

#### 4.2. Dal Sayısı

Reyhan çeşit ve genotiplerinin bitkide dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’ de, ortalama değerler ve istatistiki gruplar Çizelge 4.4’ de verilmiştir. Varyans analiz çizelgesinden de anlaşılacağı üzere çeşitler arasındaki farklılıklar önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur

Çizelge 4.3. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında dal sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	48.7	**
Biçim	0.7	Öd
Ç × B	1.3	*

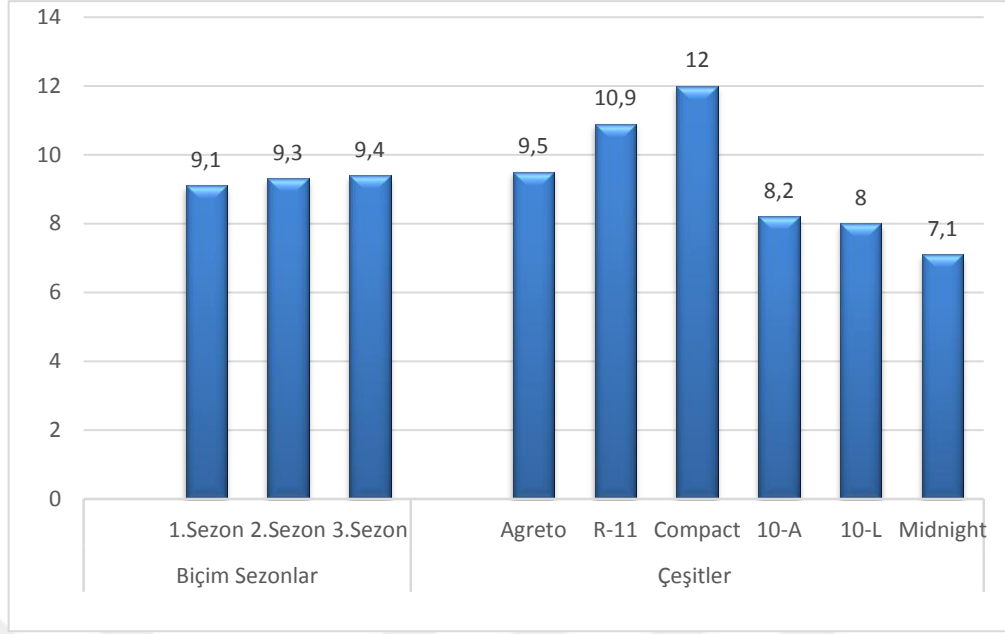
\*:P<0.05;\*\*P<0.01;Öd: önemli değil

Yapılan çalışma sonucunda reyhan çeşit ve genotiplerinin dal sayısına ait değerleri ve istatistiki gruplar Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Farklı biçim sezonlarına göre dal sayıları, ilk biçimde 5.9-12.2 adet, ikinci biçimde 7.6-12.2 adet ve üçüncü biçimde 7.7-11.6 adet aralıklarında değişim gösterdiği belirlenmiştir. (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.4. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki)

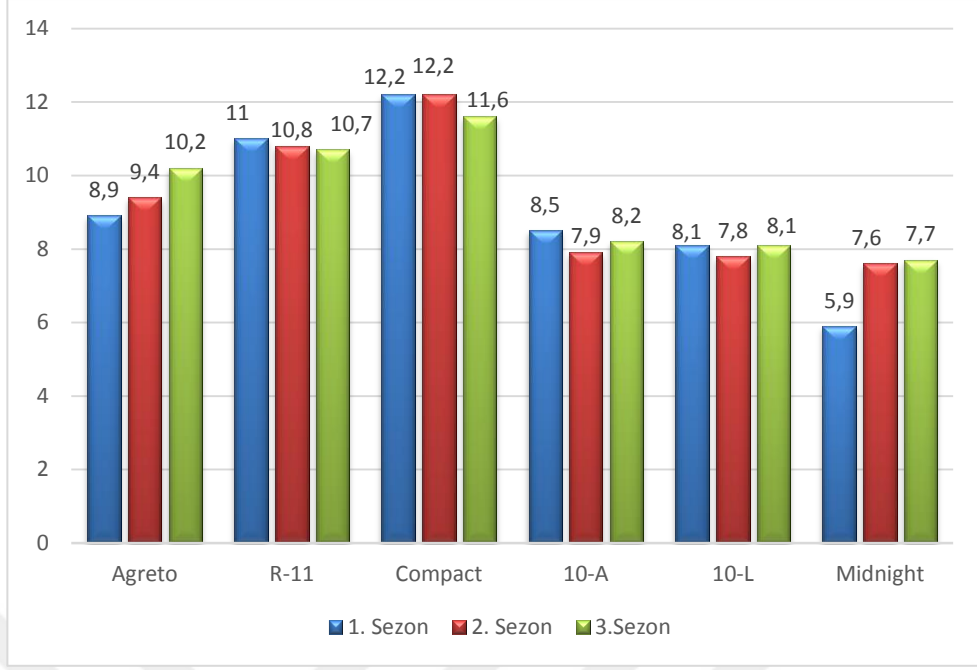
Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.
Agreto	8.9	9.4	10.2	9.5C
R-11	11.0	10.8	10.7	10.9B
Compact	12.2	12.2	11.6	12.0A
10-A	8.5	7.9	8.2	8.2D
10-L	8.1	7.8	8.1	8.0D
Midnight	5.9	7.6	7.7	7.1E
Ort	9.1	9.3	9.4	

Yapılan çalışma boyunca en fazla ortalama dal sayısı 12.0 adet ile Compact çeşidinde gözlemlenirken, en düşük ortalama değer ise 7.1 adet dal sayısı ile Midnight çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.3). Biçimler arası fark istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup üç biçimde de ortalama dal sayılarının birbirine çok yakın değerler aldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.3. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarına ait ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki)

Adana ekolojisinde yürütülen çalışma, biçim sezonlarının çeşit ve genotiplerde oluşan dal sayısı üzerinde incelendiğinde, bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma boyunca yapılan 3 biçim sezonunda en fazla dal sayısı Compact çeşidinde sırasıyla; 12.2-12.2-11.6 adet olarak gözlemlenirken, en düşük dal sayısı Midnight çeşidinde sırasıyla; 5.9-7.6-7.6 adet dal olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Agreto ve Midnight çeşitlerinde en düşük dal sayısı birinci biçimlerde elde edilmiş olup, her iki çeşitte de ikinci ve üçüncü biçimlerde dallanmanın arttığı saptanmıştır. Her iki çeşitte de sıcaklık artışının dallanmayı teşvik ettiği gözlemlenmiştir. R-11, 10-A ve 10-L genotiplerinin Adana'da sıcaklığın en yüksek olduğu Temmuz (Çizelge 3.1) döneminde yapılan ikinci biçimlerde, dal sayısının sıcaklık artışından olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. En fazla dalın sayıldığı Compact çeşidinde ise sıcaklığın dal sayısı üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki)

Dal sayısı, bitkinin genetik özelliğine bağlı olmakla birlikte, ekolojik koşullara, dikim sıklığına ve yapılan kültürel uygulamalara da bağlı olarak değişebilmektedir. Randhawa ve Gill (1995), tropikal iklimlerde Temmuz ve Ağustos ayı süresince artan sıcaklık ve nispi nem değerlerinin bitkilerde dallanmayı teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda tam çiçeklenme döneminde yapılan hasatlarda dal sayısında artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Marotti vd. (1996), inceledikleri 10 İtalyan reyhan çeşidinde dal sayılarının 12.1-17.7 adet/bitki, Kırıcı vd. (2017); 7.17-9.50 adet/bitki ve Toktay (2017), Erzurum koşullarında yaptığı çalışmada; 5.7-6.6 adet/bitki olarak bulmuşlardır. Adana ekolojisinde yaptığımız çalışmada bitki başına oluşan dal sayısının önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

### 4.3. Yeşil Herba Verimi

Reyhan çeşit ve genotiplerine yeşil herba verimlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Yeşil herba verimi varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşit ve genotipler ( $P < 0.01$ ) arasındaki fark önemli olurken, biçim

sezonları ve genotip  $\times$  biçim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında yeşil herba verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	60.1	**
Biçim	0.9	öd
Ç $\times$ B	1.4	öd

\*:P<0.05;\*\*P<0.01;Öd: önemli değil

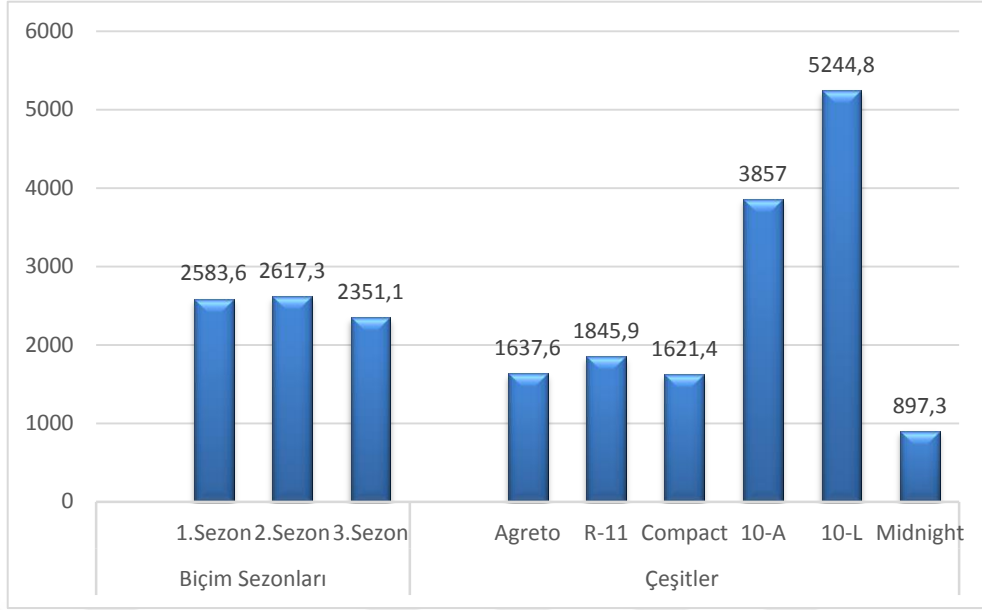
Yapılan çalışma sonucu reyhan çeşit ve genotiplerine ait yeşil herba verimi ortalama değerleri ve bu değerlere ait istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 4.6’da verilmiştir. Farklı biçim sezonlarına göre yeşil herba verimleri biçimlere göre sırasıyla ilk biçimde 823.3-5782.8 kg/da, ikinci biçimde 1216.3- 5011.9 kg/da ve üçüncü biçimde 652.2-4939.8 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.6. Reyhan Çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarında ortalama yeşil herba verimi değerleri (kg/ da)

Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.	Toplam Verim
Agreto	1495.8	2182.6	1234.5	1637.6 C	4912.9
R-11	1776.9	2233.7	1527.1	1845.9 C	5537.7
Compact	1509.7	1910.9	1443.7	1621.4 C	4864.3
10-A	4113.0	3148.7	4309.5	3857.0 B	11571.2
10-L	5782.8	5011.9	4939.8	5244.8 A	15734.5
Midnight	823.3	1216.3	652.2	897.3 D	2691.8
Ort.	2583.6	26173.4	2351.1		

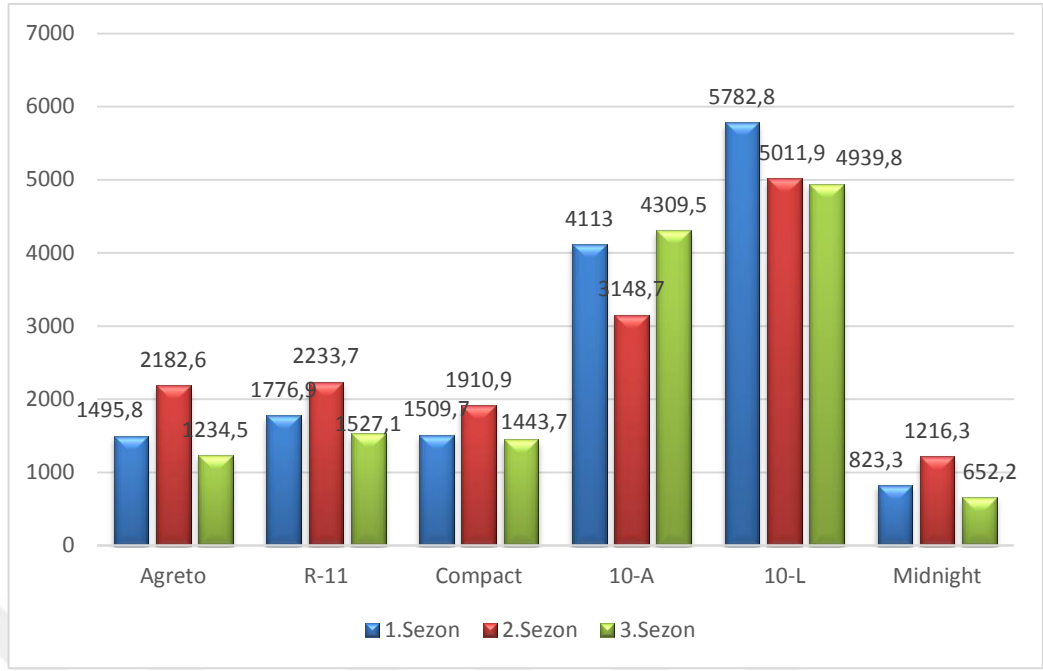
Çalışmada çeşit ve genotipere ait yeşil herba verim ortalamaları arasındaki istatistiki farklar önemli bulunmuş olup; ortalama verimler 897.3-5244.8 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi, bitki boyu değerleri de en yüksek sitralce zengin 10-L genotipinde 5244.8 kg/da, en düşük yeşil herba verimi Midnight çeşidinden 897.3 kg/da elde edilmiştir. Biçimlerin toplanmasıyla elde edilen toplam verim çeşit ve genotiplerde 2691.8-15734.5 arasında olmuş, en yüksek toplam verim yeşil herba verimi en yüksek olan 10-L genotipinden elde edilmiştir. (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5).





Şekil 4.5. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında yeşil herba verimi değerleri (kg/da)

Yapılan çalışma Temmuz döneminde yapılan ikinci biçimde sıcaklık artışının (Çizelge 3.1) Agreto, Compact, Midnight çeşitlerinde ve R-11 genotipi üzerinde yeşil herba verimi yönünden olumlu etkisi olduğu gözlenmektedir. Aynı çeşitlerin sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde yeşil herba verimlerinin düştüğü gözlenmektedir. Bu çeşit ve genotiplerin yeşil herba verimleri değerlendirildiğinde sıcaklık artışına olumlu tepkiler verdikleri anlaşılmıştır. Morfolojik karakter yönünden birbirine çok benzeyen 10-A ve 10-L genotinde ise, Adana ilinde sıcaklığın en fazla olduğu ikinci biçimdeki yeşil herba verimlerinde azalış olduğu gözlemlenmiştir. Her iki genotip de Çukurova koşullarındaki sıcaklık artışından olumsuz etkilenmiş, yeşil herba verimleri düşmüştür. En yüksek yeşil herba verimleri, ilk biçimde 10-L (5782.8 kg/da) Adana'da gündüz sıcaklıklarının azaldığı serin gece koşullarının yaşandığı sonbahar döneminde (Çizelge 3.1) yapılan üçüncü biçimden 10-A (4309.5 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Ceylan (1997), sıcaklığın bitkinin tüm gelişimine etkisi olduğunu ve yüksek verim elde etmek için sıcak gün, serin gece koşullarının en uygun olduğunu söylemiştir.



Şekil 4.6. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin ortalama yeşil herba verimleri (kg/da)

Yaptığımız çalışmada aynı genotipleri kullandığımız (10-A ve 10-L) Açıkbaz (2017), Tokat ekolojisinde en yüksek yeşil herba verimi ikinci biçimlerde 3906.8 kg/da ile estragol grubu R-10A genotipinden elde edilmiş bunu 3368.3 kg/da ile sitralce zengin R-10L takip etmiştir. Isparta’da ise 1619.8 kg/da ile R-10A genotiplerinin ikinci biçimlerinde elde edilmiştir. Adana ekolojisine yaptığımız çalışmada, aynı genotiplerin yeşil herba verimlerinin biçim sırasına göre 10-L (5782.8–5011.9–4939.8 kg/da), 10-A (4113.0–3148.7-4309.5 kg/da) değerlendirildiğinde bu genotiplerin Adana ekolojisinde yeşil herba verimlerini artış gösterdiği anlaşılmıştır. Jansen (1981), ekolojik faktörlerin reyhan gelişimi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu ve aynı genotipteki bitkilerin farklı lokasyonlar ve iklimlerde yetiştirildiği zaman morfolojik ve kimyasal yapıları yönünden büyük farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Etiyopya’da sıcak iklim şartlarında yetiştirilen reyhanların morfolojik olarak çok daha iyi gelişme gösterdiğini belirtmiştir.

Arabacı ve Bayram (2004), Aydın’ da yürüttükleri çalışmada yeşil herba verimi 3007.4-4265.7 kg/da, Ekren vd. (2009), İzmir-Bornova ekolojisinde yeşil herba verimi 642.2-3901.2 kg/da olarak bulmuşlardır. Deneme sonuçlarımız incelendiğinde benzer sonuçlar elde edildiği anlaşılmıştır.

#### 4.4. Kuru Herba Verimi

Reyhan çeşit ve genotiplerinde kuru herba verimlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri Çizelge 4.7’ de verilmiştir. Kuru herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşit ve genotipler arasındaki fark önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru herba verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	68.5	**
Biçim	0.7	öd
Ç × B	1.4	öd

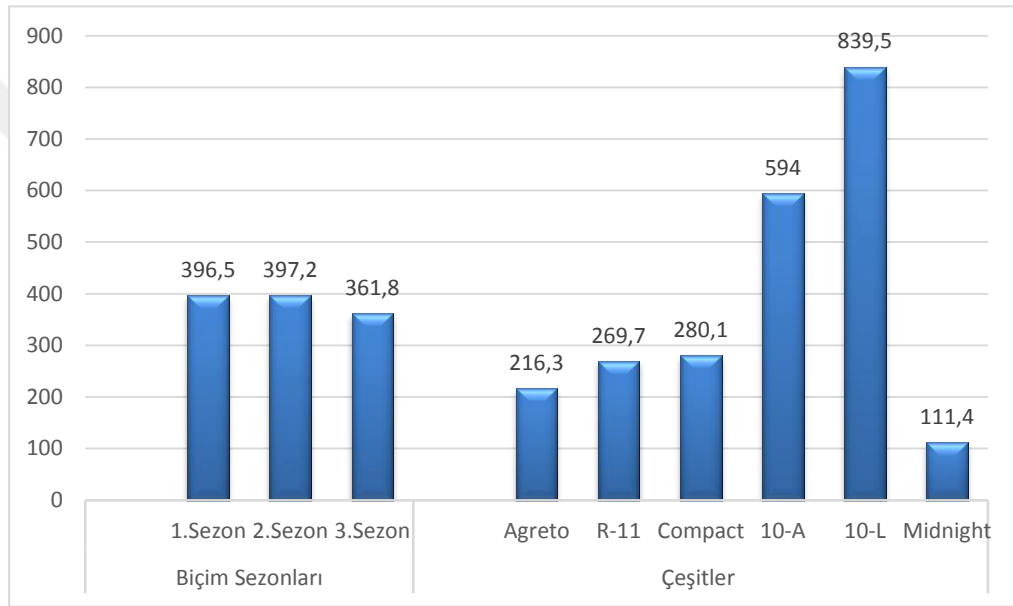
\*: $P<0.05$ ; \*\*: $P<0.01$ ; Öd: önemli değil

Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin kuru herba verimleri ortalama değerleri ve bu değerlere ait istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; kuru herba verimlerinin, birinci biçimde 102.2-925.6 kg/da, ikinci biçimde 151.0-802.3 kg/da, üçüncü biçimde ise 81.0-790.7 kg/da aralığında değişim göstermiştir. Yapılan çalışmada tüm biçimlerden elde edilen kuru yaprak verimleri birleştirildiğinde toplam verim değerlerinin 334.2-2518.6 arasında değiştiği gözlemlenmiş ve en yüksek değer 10-L genotipinde 2518.6 kg/da olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Reyhan çeşit ve genotiplerin farklı biçim sezonlarındaki ortalama kuru herba verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.	Toplam Verimler
Agreto	197.6	288.3	163.1	216.3C	649
R-11	259.6	326.4	223.1	269.7C	809.1
Compact	260.8	330.1	249.4	280.1C	840.3
10-A	633.4	484.9	663.7	594.0B	1782
10-L	925.6	802.3	790.7	839.5A	2518.6
Midnight	102.2	151.0	81.0	111.4D	334.2
Ort	396.5	397.2	361.8		

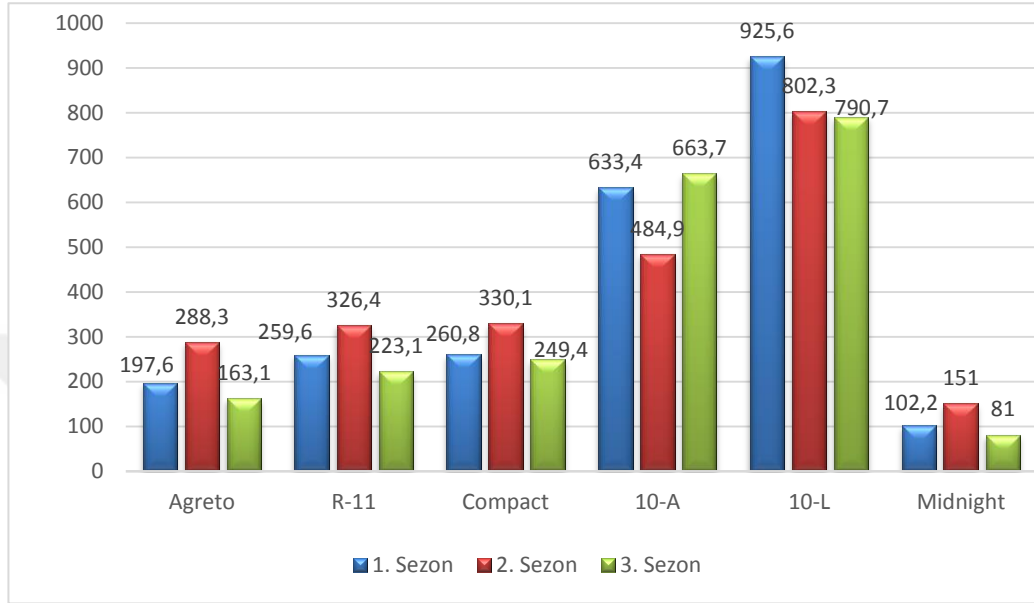
Yeşil herba verimlerinde de gözlemlendiği gibi birinci biçim ve ikinci biçimde elde edilen kuru herba verimlerinin birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. Kuru herba verim değerleri incelendiğinde en yüksek verim ikinci biçimde 397.2 kg/da olarak bulunurken, en düşük verim üçüncü biçimde 361.8 olarak tespit edilmiştir. Çeşit ve genotiplerin toplam kuru herba verimleri incelendiğinde en yüksek verim, 10-L genotipinde 839.5 kg/da belirlenmiş ve bunu 594.0 kg/da ile 10-A genotipi izlemiştir. Kuru herba verim ortalamaları bakımından Agreto, R-11 ve Compact çeşit ve genotipleri aynı istatistik grup içinde yer almıştır. En düşük verim 111.4 kg/da ile Midnight çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru herba verimi değerleri (kg/da)

Adana ekolojisinde yapılan çalışmada kuru herba verimlerini biçim sezonlarına göre değişimlerinin gösterildiği Şekil 4.8 incelendiğinde, Agreto, Compact, Midnight çeşitleri ve R-11 genotipinde ikinci biçimlerde sıcaklık artışı yeşil herba verimlerinde görüldüğü gibi, kuru herba verimlerine de olumlu etkide bulunmuştur. Morfolojik olarak benzer 10-L ve 10-A genotipler Adana ilinde sıcaklığın en yüksek olduğu (Çizelge 3.1) ikinci biçim döneminde birinci biçimlere göre kuru herba verimlerinde azalış olduğu gözlemlenmiştir. Her iki genotipinde sıcaklık artışından olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir.

Yürütülen çalışmada en yüksek kuru herba verimi tüm biçim sezonlarında bitki boyu ve yeşil herba verimi en yüksek olan, 10-L (925.6 kg/da) genotipinde gözlemlenmiştir. En düşük kuru herba verimleri ise bitki boyu değeri ve yeşil herba verimi en düşük olan, Midnight (81.0 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.



Şekil 4.8. Adana ekolojisine yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin kuru herba verimleri (kg/da)

Ay (2005), çiçeklenme döneminde yaptığı hasatta, 353.3 kg/da ve çiçeklenme sonrası yapılan hasatta, 573.3 kg/da kuru herba verimi elde ettiğini belirtmiştir. Telci (2005), Tokat Kazova ekolojik koşullarında kuru herba verimi 51.3-115.0 kg/da olarak bulmuştur. Kulan (2013), Eskişehir’de yaptığı çalışmada kuru herba verimi 237 kg/da olarak hesaplamıştır. Çalışmamızdaki bulgularda elde edilen değerler, önceki çalışmalarda elde edilen verim değerleri arasında olduğunu gösteriyor.

#### 4.5. Kuru Yaprak Verimi

Reyhan çeşit ve genotiplerinde kuru yaprak verimlerine ait F değerleri ve önemlilik dereceleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. Kuru yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşitler ve genotipler arasındaki fark önemli ( $P < 0.01$ ) olmuştur.

Çizelge 4.9. Reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru yaprak verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	64.4	**
Biçim	0.8	öd
Ç × B	1.5	öd

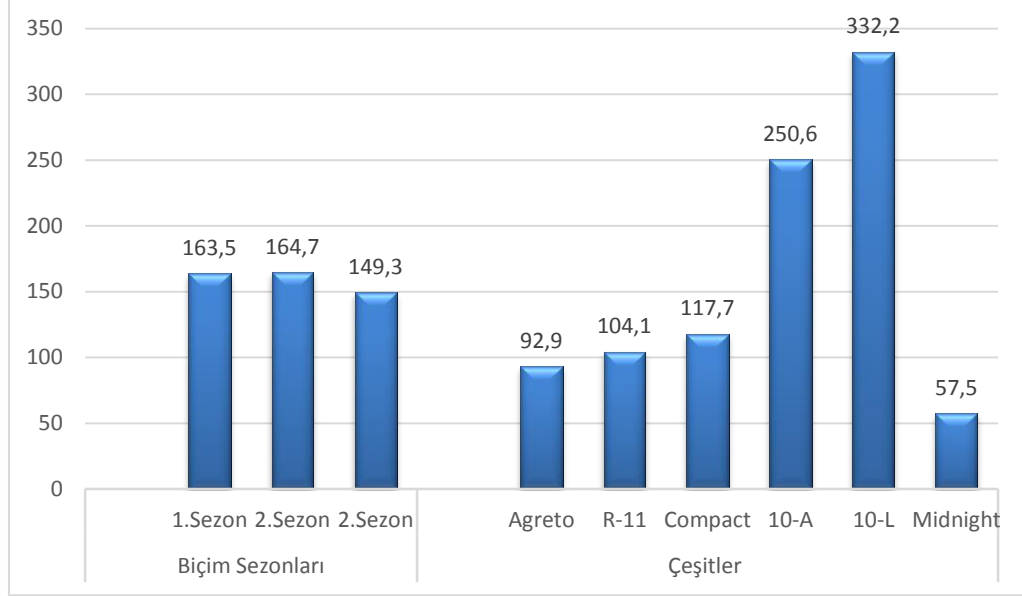
\*:P<0.05;\*\*P<0.01;Öd: önemli değil

Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin kuru herba verimi (kg/da) ortalama değerleri ve bu değerlere ait istatistiksel gruplandırmalar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelgede; kuru yaprak verimlerinin, birinci biçimde 52.77-366.3 kg/da, ikinci biçimde 78.0-317.5 kg/da, üçüncü biçimde ise 41.8-312.9 kg/da aralığında olduğu gözlenmiştir. Yapılan tüm biçimlerden elde edilen kuru yaprak verimlerinin birleştirilmesi ile elde edilen toplam verimler 172.5-996.7 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en yüksek toplam verim 10-L (996.7kg/da) genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarındaki ortalama kuru yaprak verimi değerleri (kg/da)

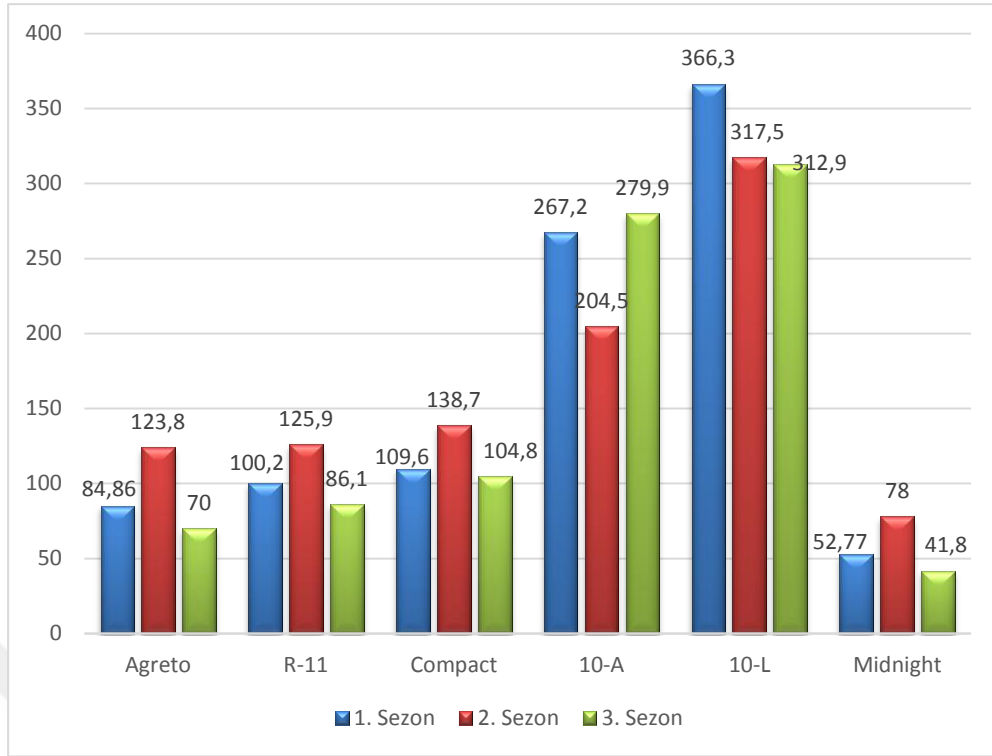
Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.	Toplam Verimler
Agreto	84.86	123.8	70.0	92.9CD	278.6
R-11	100.2	125.9	86.1	104.1C	312.2
Compact	109.6	138.7	104.8	117.7C	353.1
10-A	267.2	204.5	279.9	250.6B	751.6
10-L	366.3	317.5	312.9	332.2A	996.7
Midnight	52.77	78.0	41.8	57.5D	172.5
Ort	163.5	164.7	149.3		

Yürütülen çalışmada incelenen reyhan çeşit ve genotiplerde biçim sezonları arasındaki değerler arasındaki farklar önemli olmamıştır. Birinci ve ikinci biçim ortalama değerleri birbirine çok yakın olarak bulunurken (163.5-165.7 kg/da), son biçimde kuru herba veriminde (149.3kg/da) istatistiki olarak anlamlı olmasa da bir düşüş gözlenmiştir (Şekil 4.9). Çeşit ve Genotip ortalamaları 57.5-332.2 kg/ da arasında değişim göstermiştir. Kuru herba veriminde görüldüğü gibi, en fazla kuru yaprak verimi en uzun boylu sitralce zengin 10-L (332.3 kg/da) genotipinden elde edilmiştir.



Şekil 4.9. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin biçim sezonlarında kuru yaprak verimi değerleri (kg/da)

Adana ekolojisinde yürütülen çalışmada her biçim sezonuna ait kuru yaprak verimleri incelendiğinde, Agreto, R-11, Compact ve Midnight çeşit ve genotiplerinde en yüksek kuru herba verimlerinin, Adana’ da sıcaklığın en fazla olduğu (Çizelge 3.1) ikinci biçimlerde elde edilmiştir (Şekil 4.10). Çizelgeden de anlaşılacağı gibi morfolojik özellikleri birbirine benzeyen uzun boylu ve ana gövdedeki dal sayıları benzerlik gösteren 10-L ve 10-A genotiplerinde, ikinci biçim döneminde verim değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. Özellikle 10-A genopinde biçim sezonlarına göre kuru yaprak verimleri sırasıyla (267.2-204.5-279.9 ) incelendiğinde ikinci biçim dönemindeki sıcaklık artışından olumsuz etkilenmi Sonbarda yapılan üçüncü biçimde en yüksek değeri vermiştir. Çalışma süresince yapılan üç biçim sezonu boyunca en yüksek kuru yaprak verimi birinci biçim sezonunda 10-L genotipinde (366.3 kg/da) ve en düşük değer ise Midnight çeşidinden (41.8kg/da) alınmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin ortalama kuru yaprak verimleri (kg/da)

Kuru Yaprak verimlerine ilişkin yapılan çalışmalarda Vömel ve Ceylan (1997), Ege’ de yaptıkları çalışmada kuru yaprak verimi 360 kg/da olarak bulmuşlardır. Arabacı ve Bayram (2004), Aydın’ da yürüttükleri çalışmada kuru yaprak verimini 470.8-668.6 kg/da olarak bulurken, Telci (2005), Tokat-Kazova ekolojisinde 28.0-85.6 kg/da kuru yaprak verimi olarak bulmuştur. Yürütülen çalışmada elde edilen kuru yaprak verimlerinin önceki çalışmalarda bulunan değerler arasında olduğu gözlenmiştir.

#### 4.6. Uçucu Yağ Oranı

Reyhan çeşit ve genotiplerinin vejetasyon dönemi boyunca uçucu yağ oranları değişimini gösteren varyansa analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere uçucu yağ oranları yönünden hem çeşit ve genotipler hem de biçim sezonları önemli ( $P<0.01$ ) farklılıklar tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca çeşit ve genotipler biçim sezonlarına farklı tepki göstermiş, uçucu yağ oranı üzerine genotip  $\times$  biçim zamanı interaksyonunun istatistiki etkisi olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.11).



Çizelge 4.11. Reyhan çeşit ve genotiplerinde biçim sezonlarında uçucu yağ oranları varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F değeri	Önemlilik derecesi
Çeşit	56.1	**
Biçim	62.6	**
Ç × B	8.2	**

\*:P<0 .05;\*\*P<0.01;Öd: önemli değil

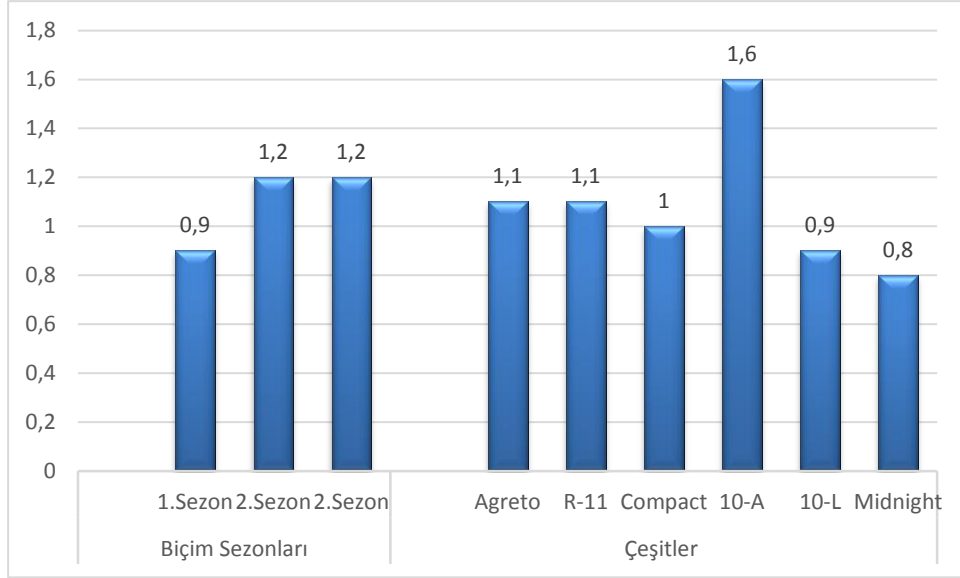
Farklı biçim sezonlarına ait uçucu yağ oranları (Çizelge 4.12) incelendiğinde ilk biçimde uçucu yağ oranı % 0.7-1.1, ikinci biçimde % 0.9-2.0, üçüncü biçimde % 0.8-1.1 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.12. Reyhan çeşit ve genotiplerinin farklı biçim sezonlarına ait uçucu yağ oranları değerleri (%)

Çeşit	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	Genotip Ort.
Agreto	1.1	1.2	1.2	1.1 B
R-11	0.8	1.1	1.2	1.1 B
Compact	0.7	1.1	1.3	1.0 B
10-A	1.0	2.0	1.9	1.6 A
10-L	0.8	0.9	1.1	0.9C
Midnight	0.7	0.9	0.8	0.8D
Ort	0.9b	1.2a	1.2a	

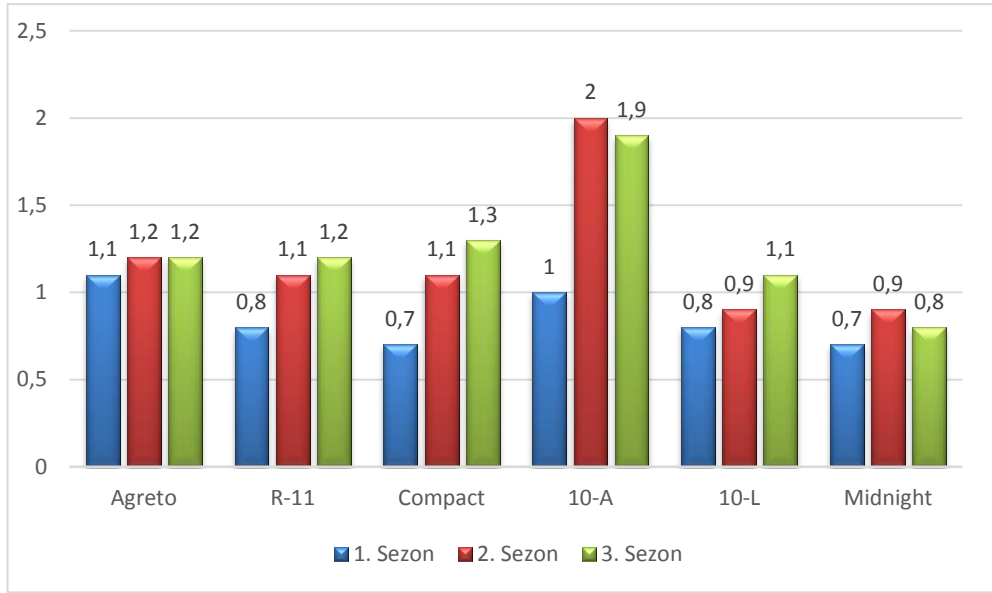
Biçim sezonları ortalama değerleri ikinci ve üçüncü biçim sezonlarında (%1.2) aynı olmuş ilk sezon ortalaması düşük bulunmuştur. Reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ ortalamaları % 0.8-1.6 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı % 1.6 ile 10-A genotipinden alınmış ve bunu %1.1 ile Agreto çeşidi ve R-11 genotipi takip etmiştir. En düşük uçucu yağ oranı ise % 0.8 ile Midnight çeşidinden gözlemlenmiştir (Şekil 4.11).

Fleisher (1981), uçucu yağ veriminde en yüksek oranın tam çiçeklenme döneminde sağlandığını, uçucu yağ içeriğinin sonbahara doğru artmakta olduğunu belirtmiştir. Telci (2005), İkinci ve üçüncü biçim sezonlarında değişen iklim farklılıklarının uçucu yağ oranlarını etkilediğini belirtmiştir.



Şekil 4.11. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinde biçim sezonlarında ortalama uçucu yağ oranları değerleri (%)

Adana ilinde yürütülen çalışmada reyhan çeşit ve genotipleri biçim sezonlarına farklı tepkiler göstermiş olup, biçim sezonu, çeşit x genotip etkileşimi önemli bulunmuştur. Adana ekolojisinde biçim sezonları arasında en fazla değişim 10-A genotipinde gözlemlenmiştir. 10-A genotipinde ilk biçimde % 1.0 uçucu yağ elde edilirken, ikinci biçimde % 2.0 olarak bulunmuştur. Çeşit ve genotiplerin biçim sezonlarına ait uçucu yağ oranları değişimi incelendiğinde ikinci biçimlerde, ilk biçime göre uçucu yağ oranlarının artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum ikinci biçim zamanında Adana ilindeki sıcaklık artışının uçucu yağ oranlarında artışa sebep olmasından kaynaklanmıştır (Çizelge 3.1). Ayrıca 10-A (%2.0) genotipi ve Midnight (%0.9) çeşidinde en yüksek değerle ikinci biçimden alınmış olup, bu oranlar üçüncü biçimde azalmıştır. Üçüncü biçim döneminde, hava sıcaklığında meydana gelen düşüş 10-A genotipinde ve Midnight çeşidinde uçucu yağ oranlarında azalmaya neden olmuştur. 10-L (%1.1), R-11 (%1.2) genotipleri ve Compact (%1.3) çeşidinde üçüncü biçimlerde uçucu yağ oranları artış gösterirken, Agreto (%1.2) çeşidinde sabit kaldığı gözlemlenmiştir. Bu çeşit ve genotiplerin uçucu yağ oranı bakımından üçüncü biçim sezonunda sıcaklık düşüşünden olumlu etkilendiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ oranları değeri (%)

Marotti vd. (1996), reyhanda ruçucu yağ oranın %0.3-0.8 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Zheljaskov vd. (2007), Mississippi'de yetiştirilen 38 farklı reyhan genotipinde uçucu yağ oranın %0.7-1.92 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Telci (2005), Tokat-Kazova ekolojisinde 2001-2002 yıllarında yaptığı çalışmada uçucu yağ oranı % 0.59-0.89 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir ve ikinci biçim zamanında uçucu yağ miktarının arttığı tespit etmiştir. İkinci ve üçüncü biçim zamanlarında artan sıcaklık ve ışık yoğunluğunun uçucu yağ oranını arttırdığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen verilerin önceki çalışmalarla benzer aralıkta olduğu gözlenmiştir.

#### 4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri

Yapılan çalışmada su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ örneklerinin uçucu yağ bileşenleri gaz kromatografisi (GC-MS) ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çalışmada kullanılan reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ bileşen içeriklerini ve biçim sezonlarına göre değişimlerini karşılaştırmak amacıyla, çeşit ve genotiplerin biçim sezonlarına ait uçucu yağ bileşenleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde 95 ana bişen içerisinden, ökaliptol (% 20.94), linalol (% 64.72), E-sitral (% 38.2), Z-sitral (% 31.37), metil kavikol (% 94.56), metil öjenol (% 49.55)' ün önemli 6 ana bileşen olduğu tespit edilmiştir.

Lilanol. çalışmada kullanılan, Agreto (% 46.6), Midnight (% 60.1) ve Compact (% 64.7) çeşitlerinde ana bileşen olarak tespit edilirken, R-11 (% 40.0) genotipinde ikinci ana bileşen olarak bulunmuştur. Agreto ve Midnight çeşitlerinin biçim sezonlarına göre linalol içeriği incelendiğinde, (Şekil 4.13,4.17) her iki çeşitte de yaz ortasında yapılan ikinci biçimde linalol oranlarının arttığı, sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimlerde ise azaldığı gözlenmiştir. Compact çeşidi ve R-11 genotipinde yaz başı döneminde yapılan ilk biçimlerde en yüksek olduğu tespit edilmiş ve ikinci ve üçüncü biçimlerde giderek azalmış olduğu gözlemlenmiş olup en düşük oranlar sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden elde edilmiştir (Şekil 4.14,4.15)

Ökalyptol çalışmada kullanılan, Agreto (% 20.9)ve Midnight (% 17.4) morfolojik olarak benzer olan mor yapraklı çeşitlerde, ikinci ana bileşen olarak bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre ökalyptol oranları incelendiğinde (Şekil 4.13), Agreto çeşidinde en yüksek oran yaz ortasında yapılan ikinci biçim sezonundan elde edilirken Midnight çeşidinde ise sonbahar döneminde yapılan üçüncü biçim sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.18) .

Çalışmada incelenen çeşit ve genotiplerde metil öjenol, R-11 (% 49.6) genotipinde ana bileşen olarak tespit edilirken, 10-A % 2.7 genotipinde oranında bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre metil öjenol oranlarının değişimi incelendiğinde yaz başında yapılan ilk biçimden itibaren giderek arttığı gözlenmiş ve en yüksek oran sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden elde edilmiştir (Şekil 4.14, Şekil 4.16).

Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerin metil kavikol oranları incelendiğinde 10-A (% 94.8) genotipinde ana bileşen olarak bulunmuştur.

10-L genotipinde (% 4.1) ve Midnight çeşidinde % 1.5 oranlarında metil kavikol içeriği tespit edilmiştir. Biçim sezonlarına göre metil kavikol içeriğinin değişimi incelendiğinde, morfolojik olarak birbirine benzeyen yeşil yapraklı 10-A ve 10-L genotiplerinde, yaz başında yapılan ilk biçim ve sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimlerde birbirine yakın bulunurken en yüksek oran sonbaharda yapılan üçüncü biçimden elde edilmiştir (Şekil4.16, Şekil 4.17) . Mor yapraklı Midnight çeşidinde yaz başında yapılan ilk biçimde en yüksek olarak bulunmuştur (Şekil 4.18) .

Ana bileşenlerden sitral sadece, E-sitral (% 38.7), Z-sitral (% 31.4) oranlarında 10-L ge notiplerinde tespit edilmiştir. Biçim sonlarına göre sitral oranları incelendiğinde her iki sitral oranlarının da yaz ortasında yapılan ikinci biçim sezonunda en yüksek olduğu gözlenmiştir. Sonbahar sezonunda yapılan ikinci biçimde en düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.17).

Ticari olarak değerlendirilen reyhanın pek çok ekotipi vardır. Reyhanın Avrupa tipleri koku kalitesi yönünden birinci sınıf kabul edilmektedir. Bu tip reyhanların uçucu yağında ana bileşen olarak yüksek oranda linalol ve metilkavikol bulunur. Mısır reyhanlarında linalol oranı düşük, fakat metilkavikol oranı yüksektir. Tayland, Madagaskar, Komoro Adası ve Vietnam rayhanlarında metilkavikol oranı yüksek iken linalol oranı oldukça düşüktür. Hindistan, Pakistan ve Guetamala reyhanları metilsinnamat, Rusya; Java, ve Kuzey Afrika reyhanları öjenol bakımından zengindir. Türk reyhanların ise yaygın yüksek oranda linalol ve metilsinnamat içerdiğini ve reyhan popülasyonlarında 7 farklı kemotipinin olduğunu tespit etmiştir. Bunlar (1) linalool, (2) metil sinnamat, (3) metil sinnamat / linalool, (4) metil öjenol, (5) sitral, (6) metil chavicol (estragol) ve (7) metil chavicol / sitral olarak belirtmişlerdir. Yüksek sitral içerikli metil chavicol (metil chavicol / sitral), Türk reyhanlarında “yeni kemotip” olarak kabul edilebilir (Telci vd., 2009).

Reyhan'da % 0.3-1. olması gereken uçucuc yağın başlıca bileşenler linalol (% 40), metil kavikol (% 25), öjenol ( 5-10), limonen ( % 2-10), cis-osimen, jeraniol, sitronellol, terpinil asetat, kafur'dur (Akgül 1993).

Çizelge 4.13. Reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ kompozisyonlarının biçim sezonlarına göre değişimi

R.TIME	BİLEŞEN	1.BS	2.BS	3.BS	1.BS	2.BS	3.BS	1.BS	2.BS	3.BS	1.BS	2.BS	3.BS	1.BS	2.BS	3.BS	1.BS	2.BS	3.BS
		Agreto			R-11			Compact			10-A			10-L			Midnight		
6,497	$\alpha$ -Pinene,	0,5	1,1	0,8	0,2	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,8	0,8	0,8
7,056	Camphene	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0								0,0
7,878	$\beta$ -Phellandrene	0,6	1,0	0,9	0,1		0,1	0,1	0,2	0,1							0,6	0,7	0,8
8,063	$\beta$ Pinene	1,3	2,2	1,9	0,2		0,2	0,2	0,5	0,3	0,0	0,0					1,6	1,6	1,8
8,511	$\beta$ -Myrcene	0,4	0,7	0,6	0,2	0,2	0,3	0,3	0,9	0,6	0,1	0,1	0,0	0,1		0,3	1,1	0,8	1,3
9,181	cis-3-Hexenyl acetate	0,0		0,0						0,0				0,2		0,1	0,1	0,0	0,1
9,721	$\alpha$ -Terpinolene	0,0	0,1	0,1				0,1	0,2	0,2							0,1	0,1	0,1
10,074	p-Cymol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,9							0,0	0,0	0,0
10,303	Bornylene	0,7	0,8	0,6													0,4	0,4	0,5
10,305	Limonene	0,0			0,4	0,4	0,4	0,3	0,6	0,7	0,3	0,2		0,1	0,1	0,1			
<b>10,445</b>	<b>Eucalyptol</b>	<b>14,5</b>	<b>20,9</b>	<b>19,5</b>	<b>2,1</b>	<b>0,1</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>4,4</b>	<b>2,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>		<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>12,8</b>	<b>13,3</b>	<b>17,4</b>
11,139	$\beta$ Ocimene Y	0,1		0,0	0,2	0,2	0,5	0,1	0,3	0,2						0,2	0,0	0,0	0,0
11,727	$\gamma$ -Terpinene	0,1	0,1	0,1				0,2	0,3	0,4							0,1	0,1	0,1
12,355	Trans-Sabinene Hydrate	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,7		1,1				0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4
12,411	1-Octanol (CAS) Octilin	0,0												0,2	0,2	0,3			
13,16	$\alpha$ -Terpinolene	0,1		0,1	0,1		0,0	0,1	0,1	0,1							0,0	0,0	0,0
13,274	Cis-Linalool Oxide	0,0			0,2	0,3		0,1	0,2	0,2						0,0			
13,302	L-Fenchone	0,3	0,4	0,2							0,2	0,2	0,1	0,0			0,3	0,3	0,4
13,547	Furan	0,0			0,0	0,1	0,1							0,2	0,3	0,2			
14,174	Phellandral	0,0												0,3	0,2				
<b>14,194</b>	<b>Linalool</b>	<b>44,7</b>	<b>46,6</b>	<b>38,8</b>	<b>40,0</b>	<b>34,3</b>	<b>24,6</b>	<b>64,7</b>	<b>62,2</b>	<b>56,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>9,6</b>	<b>57,9</b>	<b>60,1</b>	<b>55,1</b>
16,292	Z and E epoxy-ocimene	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2									

Çizelge 4.14. Reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ kompozisyonlarının biçim sezonlarına göre değişimi (devam)

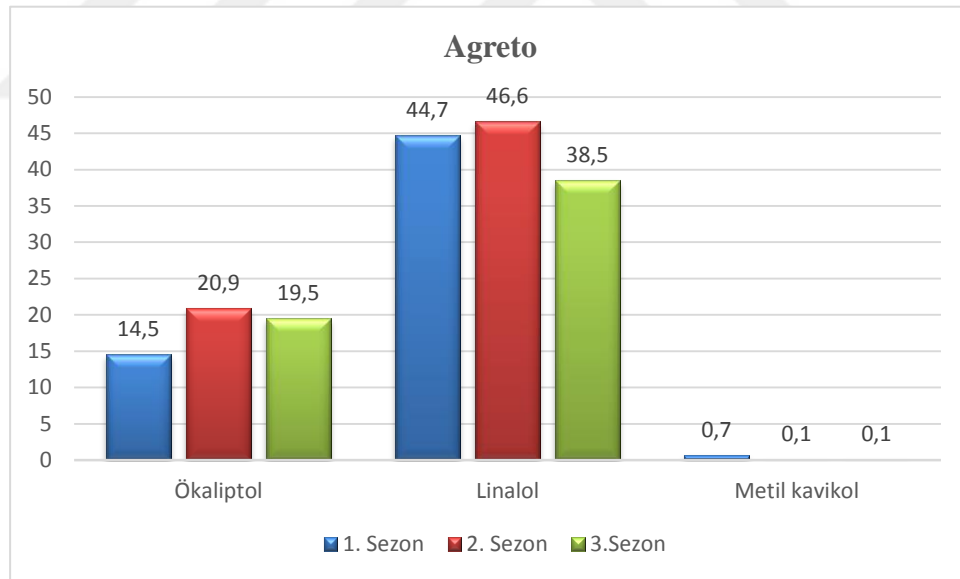
16,494	$\alpha$ -Citral	0,0												0,2	0,3	0,1			
16,607	Camphor	1,8	1,7	1,2	1,6	1,5	1,1	0,9	1,2	0,8						0,1			0,0
16,734	Photocitral a	0,0												1,2	0,9	0,8			
17,016	Nerol oxide	0,0													0,2	0,2			
17,603	cis-Verbenol	0,0												0,8	1,2	0,5			
18,103	Terpineol	0,3		0,5													0,2	0,3	0,4
18,198	Borneol L	0,0			1,1	1,2	0,9	0,2	0,3	0,2									
18,446	cis-Myrtanol	0,0												0,1	0,1	0,1			
18,729	4-Terpineol	0,1	0,2	0,2	0,0		0,0	2,3	3,2	4,7							0,2	0,2	0,3
18,781	Verbenol	0,0												1,4	1,9	0,8			
19,588	Limonene oxide	0,0												0,3	0,3				
19,63	Thujyl alcohol	0,0														0,3			
19,672	$\beta$ Fenchyl Alcohol	1,4	2,0	2,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,7	0,5							1,2	1,3	1,7
<b>19,847</b>	<b>Metil kavikol</b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>94,6</b>	<b>93,3</b>	<b>94,8</b>	<b>3,2</b>	<b>0,3</b>	<b>4,1</b>	<b>1,5</b>		<b>0,5</b>
20,79	2-Ethylhexyl acetate	0,0	0,1	0,1									0,0	0,4					
20,824	Caprylyl acetate	0,0			0,4	0,3		0,4	0,5	0,5		0,0			0,5	0,4	0,3	0,6	0,6
21,068	Fenchyl acetate	0,8	0,6	0,7													0,1	0,1	0,1
21,713	Nerol	0,5	0,7	0,5				1,9	0,7	1,2				3,3	6,6	7,5	0,1	0,0	0,1
<b>22,477</b>	<b>Z-Citral</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>				<b>29,3</b>	<b>31,4</b>	<b>25,8</b>			
<b>24,425</b>	<b>E-Citral</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,1</b>			<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>				<b>36,5</b>	<b>38,7</b>	<b>34,2</b>			
25,084	Geraniol formate	0,0												0,2	0,2	0,1			
25,411	Bornyl acetate	0,6	0,5	0,4	3,3	2,2	1,9	0,8	0,7	1,1					0,0				0,0
26,637	Cinnamic acid methyl ester	0,0	0,5	1,3															
28,509	Bicycloelemene	0,3	0,2	0,2				0,0		0,0							0,1		0,1

Çizelge 4.15. Reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ kompozisyonlarının biçim sezonlarına göre değişimi (devam)

29,852	Eugenol	0,6	1,0	1,2	1,5	1,2	2,0	3,4	8,2	5,0				0,1	0,1	0,1		0,5	0,5
30,437	Neryl acetate	0,0		0,0				0,0	0,4					0,7	0,8	0,6			
31,255	$\alpha$ -Copaene	0,2		0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0			0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
31,72	Linalyl acetate	0,0	0,6					0,9		0,8							0,1	0,1	0,1
31,749	$\beta$ Bourbonene	0,0			0,1	0,1	0,1							0,6	0,3	0,3			
31,882	Cinnamic acid	8,1	4,8	9,6	0,1	0,1		0,0						0,1			0,0		
32,279	$\beta$ -Elemene	2,8	2,1	2,4	0,9	0,6	0,3	1,5	0,9	0,7							1,4		1,2
<b>33,084</b>	<b>Methyl eugenol</b>	<b>0,2</b>		<b>0,3</b>	<b>26,1</b>	<b>38,8</b>	<b>49,6</b>		<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>
34,014	Caryophyllene	2,0	1,2	1,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,07	0,1	1,0	0,9	0,8	1,4	1,3	2,3	0,1	0,1	0,1
35,129	Bergamotene < $\alpha$ -trans>	0,0			5,0	6,2	4,2	3,0	4,4	2,8	0,3	0,3	0,3	1,3	0,9	1,1	9,1	7,1	7,4
36,258	$\alpha$ -Humulene	0,6	0,5	0,7	0,3	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3		0,4	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3
36,465	Farnesene <(E)- $\beta$ >	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2		0,1	0,1
36,706	Epibicyclosesquiphellandrene	0,3		0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1							0,2	0,2	
37,913	Germacrene-D	2,5	1,4	2,2	0,8	0,4	0,2	1,4	0,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	1,0	0,9	0,7
38,82	Bicyclogermacrene	0,8	0,5	0,8	0,2								0,1				0,4	0,3	
39,277	Bulnesene < $\alpha$ >	1,1	0,8	1,2	0,8	0,5	0,3		0,5	0,4								0,7	0,5
39,785	$\beta$ -Bisabolene	0,0		0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0		0,0		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
39,953	Cadinene < $\gamma$ >	1,6	0,8	1,0	1,6	1,5	1,2	1,4	1,0	0,9				0,1		0,2	1,0	0,9	0,9
41,784	$\alpha$ -Humulene	0,0									0,9	0,9	0,8	1,5	1,3	1,7			
43,725	Spathulenol	0,5	0,3	0,4	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3								0,3	0,2
43,962	Caryophyllene oxide	0,2	0,2	0,4	0,8	0,4	0,8	0,1		0,0	0,1	0,0		4,9	2,8	1,7			
46,012	Torreyol	0,0	0,2	0,4				0,5	0,3									0,3	0,4
47,68	Muurolol < $\alpha$ -epi>	3,1	1,5	2,5	3,6	2,7	3,1	3,5	1,9	2,2						0,7	2,2	2,2	2,3



Adana ekolojisinde yürülen çalışmada Agreto çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim Şekil 4.13'te verilmiştir. Agreto çeşidine ait bileşenler incelendiğinde, ana bileşenin % 46.6 oranıyla linalol, ikinci ana bileşenin ise % 20.9 oranı ile ökaliptol olduğu tespit edilmiştir. Ana bileşenlerden linalol'ün biçim sezonlarına göre oranları incelendiğinde ise sırasıyla % 44.7-% 46.6-38.5 olarak bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre en yüksek linalol içeriği yaz ortasında yapılan ikinci biçimde (%46.6 ) elde edilmiş ve sonbahar döneminde yapılan üçüncü biçim sezonunda (%38.5) düşmüştür. Agreto çeşidinde tespit edilen ökaliptol ikinci ana bileşen (%20.9) olarak bulunurken, biçim sezonlarına göre oranları incelendiğinde sırasıyla (%14.5 - %20.9 - %19.5) olarak bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre ökaliptol oranları incelendiğinde ise en yüksek değer yaz ortasında yapılan ikinci biçim döneminde elde edilmiş (%20.9) ve sonbahar döneminde yapılan üçüncü biçimde ikinci biçimde elde edilen değere (%19.5) çok yakın olduğu saptanmıştır. En düşük ökaliptol oranı ise yaz sezonu başında yapılan ilk biçimden (%14.5) elde edilmiştir (Şekil 4.13).

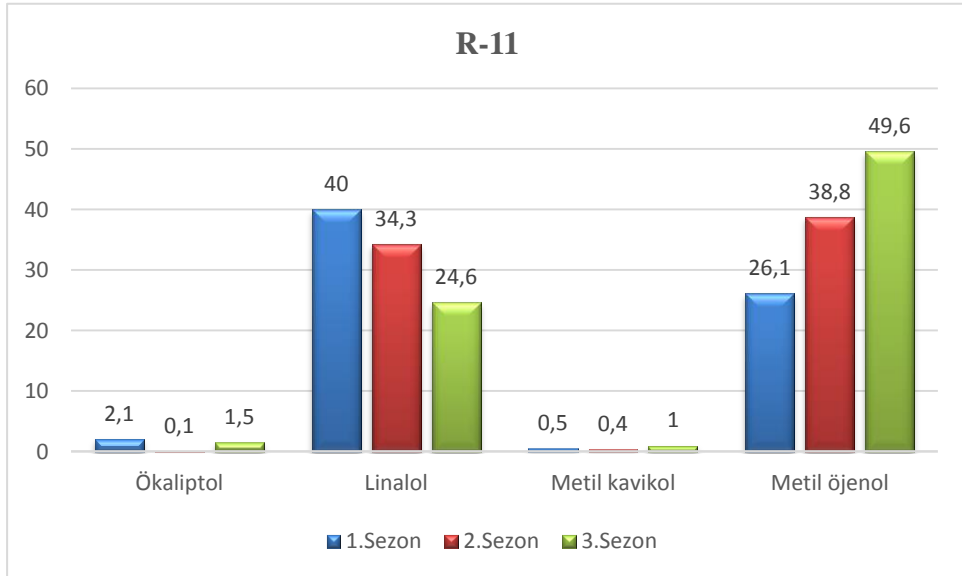


Şekil 4.13. Agreto çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

Vasconcelos Silva vd. (2003), Brezilya'da yaptığı çalışmada linalol' ü ikinci ana bileşen olarak tespit edilmiş ve (% 16.8-42.5) oranlarında bulunmuştur. Arabacı ve Bayram (2004), Aydın ekolojik koşullarında uçucu yağ bileşenleri analizinde ana bileşen linalol, 1.8 sineol ve öjenol olarak bulunmuş ve linalol %60.76 - 76.46 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Sajjadi (2006), İran' da yetiştirilen yeşil ve mor

yapraklı reyhan türlerinin linalol oranını (%20.1) olarak bulmuştur. Yüksek linalol, içeriğe sahip kemotiplerin, endüstride kullanılmak üzere yetiştirilmeye için uygundur (Telci vd. 2009).

Çalışmada kullanılan R-11 genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre oranlarındaki değişim Şekil 4.14' te verilmiştir. R-11 genotipinde metil öjenol (%49.6) ana bileşen olarak tespit edilirken, linalol (%40.0) ikinci önemli ana bileşen olarak bulunmuş ve ökaliptol (% 2.1) içeriği tespit edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin biçim sezonlarına göre oranları incelendiğinde metil öjenol içeriği sırasıyla (% 40.0-% 34.3-% 24.6) olarak bulunmuştur. En yüksek oran, yaz sezonu başlarında yapılan birinci biçimde (% 40.0) elde edilmiş olup, ikinci ve üçüncü biçimde azalış göstermiştir. En düşük oran ise sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden % 24.6 alınmıştır. İkinci ana bileşen olarak tespit edilen linalol içeriği oranları ise sırasıyla (% 26.1-% 38.8-%49.6) olarak bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre linalol oranları değerleri incelendiğinde ise ilk biçimden itibaren her biçimde artış olduğu gözlenmiş ve en yüksek oran sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden (% 49.6), en düşük değer ise yaz başlarında yapılan ilk biçimden (% 26.1) alınmıştır (Şekil 4.14).

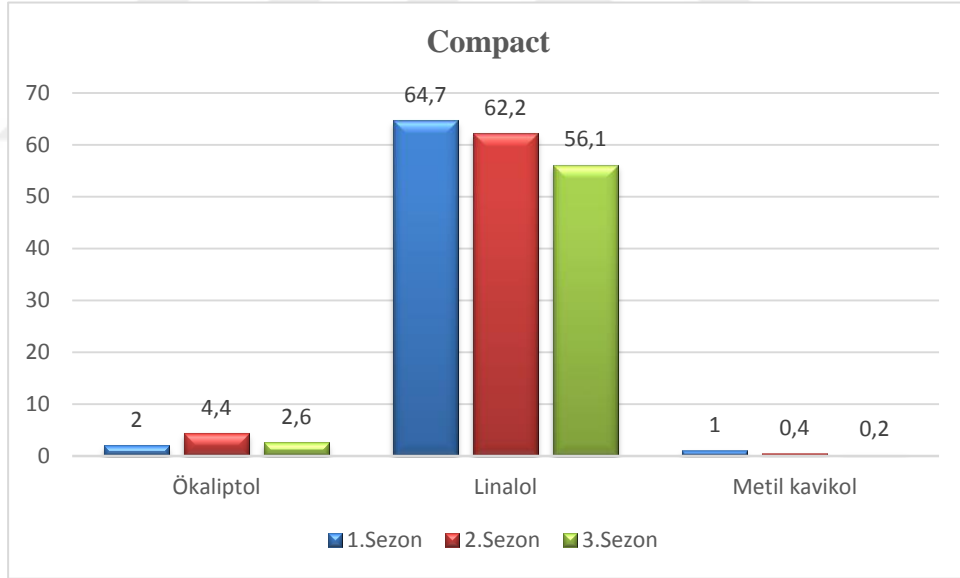


Şekil 4.14. R-11 genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

Zheljzakov vd. (2007), Mississippi'de yaptığı çalışmada metil öjenol % 60 ve % 15 linalol tespit etmişlerdir. Özcan ve Calchat (2002), Türkiye'de yetiştirilen *Ocimum*

*basilicum* L. ve *Ocimum. minimum* L. türlerinin uçucu yağ bileşenlerini incelediği çalışmada metil öjenol (%78.02), Nacar ve Tansı (2000), metil öjenol %25.0-9.9 (Fransız çeşidi) olarak belirlemişlerdir.

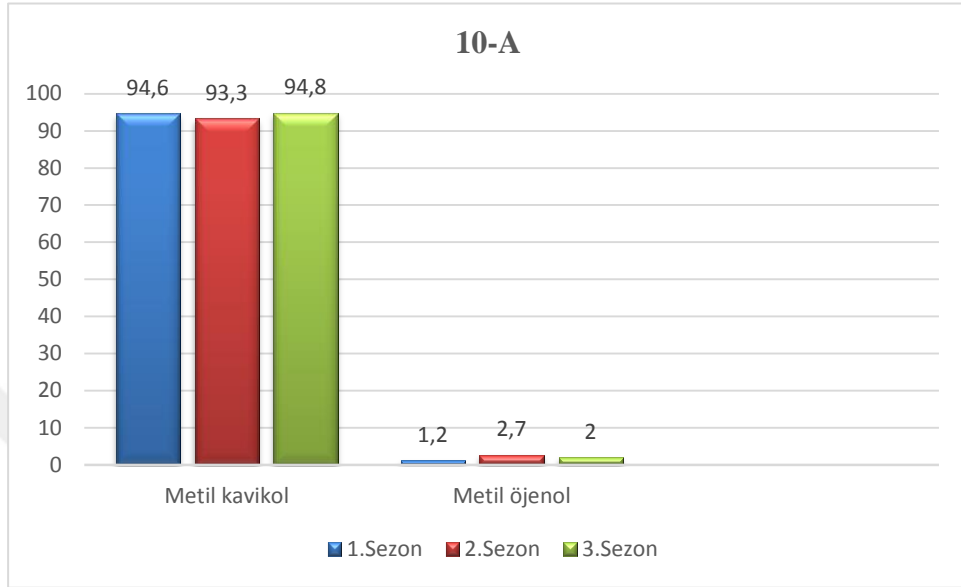
Yapılan çalışmada Compact çeşidini uçucu yağ ana bileşenleri ve bileşen oranlarının biçim sezonlarına göre değişimi Şekil 4.15’ te gösterilmiştir. Compact çeşidinde ana bileşen linalol (%64.7) olarak tespit edilmiş ve ökaliptol (% 4.4) içeriği saptanmıştır. Linalol oranının biçim sezonlarına göre değişimi incelendiğinde sırasıyla (% 64.7-% 62.2-% 56.1) olarak bulunmuştur. Yaz sezonunda yapılan birinci ve ikinci biçimde linalol içeriği oranı birbirine yakın bulunurken, en yüksek değer ilk biçimden (% 64.7) alınmıştır. Sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde ise en düşük oran (% 56.1) olarak bulunmuştur. Ökaiptol içeriğinin biçim sezonlarına göre oranları incelendiğinde ise sırasıyla (% 2.0-% 4.4-% 2.6) olarak bulunmuş ve yüksek değer yaz ortasında yapılan ikinci biçimden (% 4.4) elde edilmiştir (Şekil 4.15)



Şekil 4.15. Compact çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

Adana ekolojisinde yürütülen çalışmada incelen 10-A genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre oranlarındaki değişim Şekil 4.16 gösterilmiştir. 10-A genotipinin uçucu yağında ana bileşen metil kavikol (% 94.8) olarak saptanmış ve metil öjenol (% 2.7) içeriği tespit edilmiştir. Metil kavikol’ün biçim sezonlarına göre oranlarındaki değişim sırasıyla (% 94.6-% 93.3-%94.8) olarak bulunmuştur.

Yaz sezonunda yapılan ikil biçimle sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde metil kavikol oranları birbirine yakın bulunurken yaz orasında yapılan ikinci biçimde az da olsa bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Metil öjenol içeriği ise yüksek yaz sezonunda yapılan ikinci biçimden (% 2.7) elde edilmiştir (Şekil 4.16) .

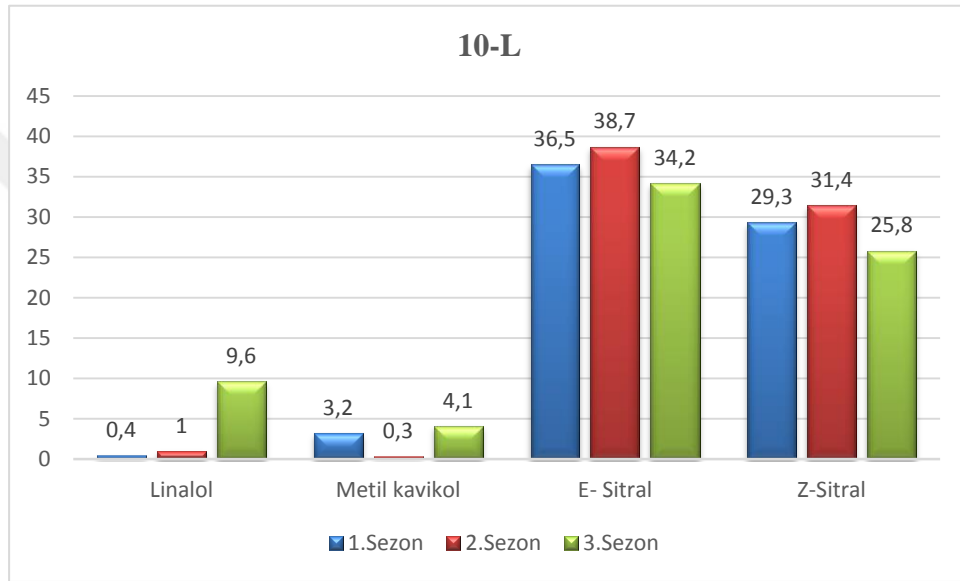


Şekil 4.16. 10-A genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

Hasegawa vd. (1997), bazı reyhan çeşitlerinde linalol, bazılarında metil kavilol ana bileşen olarak bulunurken, metil kavikol %82.79, linalol %59.58 olarak tespit etmişlerdir. Sajjadi (2006), İran’ da yetiştirilen yeşil yapraklı varyetelerde metil kavikol (%40.5), mor yapraklı varyetelerde metil kavikol (%52.4) olarak belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmada incelen 10-L genotipini uçucu yağ bileşenleri ve biçim sezonlarına göre değişimi Şekil 4.17’ de gösterilmiştir. 10-L genotipinin uçucu yağ ında ana bileşen sitral E-sitral (% 38.7), Z-sitral (% 31.4) olarak bulunmuş bulunmuş ve linalol içeriği (% 9.6), meti kavikol (%4.1) saptanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin biçim sezonlarına göre değişimi incelendiğinde ana bileşenlerden E-sitral biçimlere göre sırasıyla (% 36.5-% 38.7-% 34.2) olarak bulunmuştur. Yaz sezonunda yapılan ilk iki biçimde oranlar birbirine yakın bulunurken en yüksek değer yaz ortasında yapılan ikinci (% 38.7) biçimden alınmıştır. En düşük değer ise sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde (% 34.2) olarak saptanmıştır. Z-sitral içeriği biçim sezonlarına göre sırasıyla (% 29.3-% 31.4-% 25.8) olarak bulunmuştur. Biçim

sezonlarına Z-sitral içeriğinin oranları incelendiğinde, E-sitral oranlarında olduğu gibi Z-sitral içeriğini oranları da yaz sezonunda yapılan ilk iki biçimde birbirine yakın bulunmuş ve en yüksek değer yaz ortasında yapılan ikinci biçimden (% 31.4) alınmıştır. En düşük Z-sitral oranı da yine E-sitral' de olduğu gibi sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden (% 25.8) alınmıştır. Metil kavikol ve linalol içeriklerinin biçim sezonlarına göre oranları incelendiğinde her iki ana bileşen grubunun da en yüksek olduğu oranlar sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde linalol (% 9.6) ve metil kavikol (% 4.1) olarak bulunmuştur (Şekil 4.17).

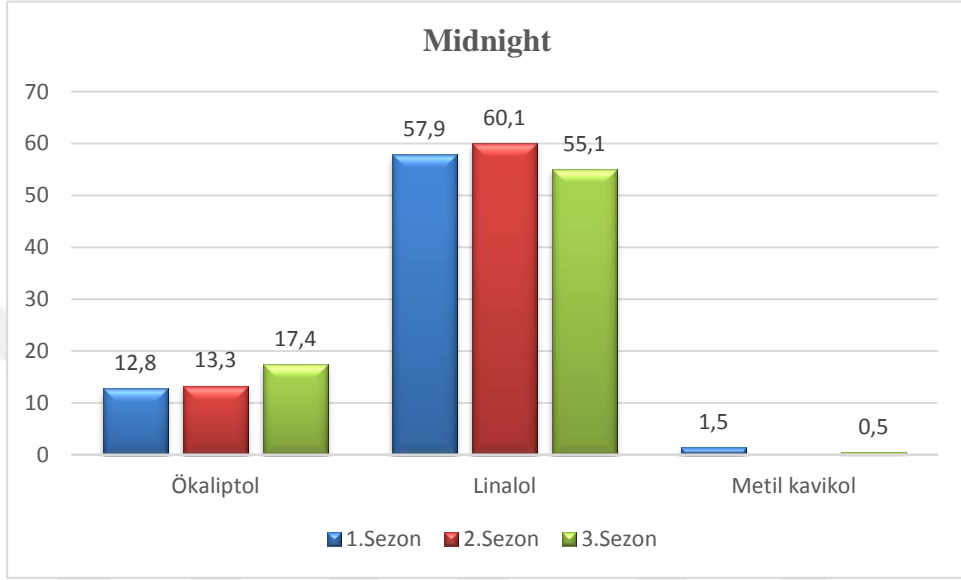


Şekil 4.17. 10-L genotipinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

Metil öjenol ve metil kavikol, ve yüksek oranda linalol, metil sinamat veya sitral içeriğe sahip kemotipler ve bunların bir karışımı, endüstride kullanılmak üzere yetiştirmeye için uygundur. (Telci vd., 2009).

Adana ekolojisinde yürütülen çalışmada incelenen Midnight çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına bileşen oranlarının değişimi Şekil 4.18' de gösterilmiştir. Midnight çeşidinde ana bileşen linalol olarak (% 60.1) saptanırken, ikinci ana bileşen okaliptol (% 17.4) olarak tespit edilmiştir. Linalol oranlarının biçim sezonlarına göre oranlarındaki değişim incelendiğinde yaz sezonunda yapılan birinci ve ikinci biçimde yüksek bulunurken sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimde düşüş gözlenmiştir. En yüksek oran yaz ortasında yapılan ikinci biçimde (%60.1), en düşük oran sonbaharda yapılan üçüncü biçimde (% 55.1) alınmıştır. İkinci ana

bileşen olarak tespit edilen ökaliptol oranının biçim sezonlarına göre değişimi sırasıyla (% 12.8-13.3-17.4) bulunmuştur. Biçim sezonlarına göre değişimi incelendiğinde, ilk biçimden itibaren ökaliptol oranlarının artış gösterdiği anlaşılmış ve en yüksek oran sonbahar sezonunda yapılan üçüncü biçimden (% 17.4), en düşük değer yaz başlarında yapılan ilk biçimden (% 12.8) alınmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.17. Midnight çeşidinin uçucu yağ ana bileşenleri ve biçim sezonlarına göre bileşen oranlarındaki değişim (%)

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Adana ekolojisinde 2017 yılı vejetasyon döneminde yürütülen 3'ü tescil edilmiş çeşit ve 3'ü genotip olmak üzere 6 farklı reyhanın verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Yürütülen çalışmada vejetasyon dönemi boyunca farklı biçim sezonlarında üç kez biçim yapılmıştır. Çalışmada biçim sezonlarına göre elde edilen verim ve kalite unsurlarına ait veriler maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Yapılan çalışmada kullanılan reyhan çeşit ve genotipleri Çukurova Deltasında yer alan Adana' da ilk kez denenmiş olup, bir vejetasyon dönemi boyunca, çiçeklenmenin % 50 görüldüğü zamanda üç biçim yapılmıştır. İlk biçimler yaz ayları başında (Haziran), ikinci biçimler yaz ortasında (Temmuz) olurken, üçüncü biçimler sonbahar döneminde (Eylül) gerçekleştirilmiştir.
2. Çalışmada üç biçim sezonu boyunca çeşit ve genotiplere ait bitki boyu değerleri en yüksek üçüncü biçim dönemindeki biçimlerden elde edilmiştir. Çeşit ve genotip bitki boyu ortalamaları 35.0-108.3 cm arasında değişim göstermiş olup en yüksek bitki boyu 10-A ve 10-L genotipinde gözlenmiştir.
3. Çalışmada incelen çeşit ve genotiplerin ana gövde üzerindeki dal sayılarının çeşit ve genotip ortalamaları 5.9-12.2 adet/bitki arasında değişmiş olup, biçim sezonlarına ait ortalama dal sayıları en fazla üçüncü biçimden elde edilmiştir. En fazla dal sayısı Compact çeşidinde oluşmuştur.
4. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin yeşil herba verimleri 823.3-5782.8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Yapılan üç biçim ortalaması 2351.1-261.3 değişmiş olup en yüksek yeşil herba verimlerini ikinci biçim sezonunda elde edilmiştir. Vejetasyon dönemi boyunca yapılan tüm biçimlerin birleştirilmesi ile elde edilen toplam verimler 2691.8-15734.5 arasında değişmiş olup en yüksek yeşil herba verimi 10-A ve 10-L genotiplerinden elde edilmiştir.

5. Çalışma boyunca kuru herba verimleri 81.0-925.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. Biçim dönemi ortalamaları bakımında 361.8-397.2 kg/da arasında bir değişim olup en yüksek verim ortalaması ikinci biçim döneminde alınmıştır. Yapılan tüm biçimlerde elde edilen kuru yaprak verimlerini birleştirilmesi ile elde edilen toplam verimler, 334.2-2518.6 kg/da arasında bulunmuştur. İncelen tüm çeşit ve genotipler içerisinde en yüksek kuru herba verimi 10-A ve 10-L genotiplerinden alınmıştır.
6. Çalışmada elde edilen kuru yaprak verimleri 41.8-336.3 kg/da arasında değişim gösterirken, üç biçimin birleştirilmesi ile elde edilen toplam kuru yaprak verimleri 172.5-996.7 arasında değişmiştir. Kuru yaprak verimleri en yüksek 10-A ve 10-L genotipli bitkilerden elde edilmiştir.
7. Adana ekolojisinde yetiştirilen reyhan çeşit ve genotiplerinin uçucu yağ oranları 0.7-2.0 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada en yüksek uçucu yağ oranı 10-A genotipinden ve Compact çeşidinin elde edilmiştir.
8. Çeşit ve genotiplerin uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde ana bileşenler, linalol Agreto (% 46.6), Compact (% 64.7), Midnight (% 60.1 ), metil öjenol R-11 genotipinde (% 49.6), metil kavikol 10-A genotipinde (% 94.8), sitral 10-L genotipinde E-sitral (% 38.7), Z-sitral (% 31.4) olarak bulunmuştur.
9. Yapılan çalışma sonucunda; Adana ekolojik koşullarında yeşil herba verimi ve uçucu yağ oranı bakımından en yüksek verim değerleri 10-A ve 10-L genotiplerinden elde edilmiştir. Her iki genotipin de ticari çeşit kategorisinde değerlendirilmesi ve gerekli çalışmaların desteklenmesi gerektiği anlaşılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Anonim, (2012). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu*. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı. Aralık. 2012
- Anonim, (2017). Adana Meteoroloji İl Müdürlüğü
- Anonim, (2018). Tarım ve Orman Bakanlığı ÇKS verileri
- Açıkbaş, Y., (2018). *Sitral ve Estragol Bakımından Zengin Reyhan (Ocimum basilicum L.) Genotiplerinin Verim ve Uçucu Yağ Kompozisyonunun Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Akgül, A., (1993). *Baharat Bilimleri Teknolojisi*, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, (pp. 80)
- Akgül, A., (1989). Volatile oil composition of sweet basil (*Ocimum basilicum L.*) cultivating in Turkey. *Nahrung* 33( 1), 87-88. <https://doi.org/10.1002/food.19890330129>
- Alonso, Mjp., Neguervela, Au., Duru, M.E., Harmandar, & M., Esteban, J. (1994). Composition of the Essential Oils of *O. basilicum var. Glabratum* and *Rosmarinus officinalis* from Turkey. *J. Essential Oil, Res*, 7(9), 73-7 <https://doi.org/10.1080/10412905.1995.9698467>
- Arabaci, O. & Bayram, E. (2004). The Effect of Nitrogen Fertilization and Different Plant Densities on Some Agronomic and Technologic Characteristic of *Ocimum basilicum L.* *J. of Argon.* 3 (4), 255-262 <https://scialert.net/abstract/?doi=ja.2004.255.262>
- Arslan, N., Baydar, H., Süleyman, K., Karık,Ü., Şekeroğlu, N., & Gümüşçü, A., (2015). *Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar*. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015. Ankara, 483-507
- Ay, T., S.. Uçar. E.. & Turgut. K. 2005. *Farklı Bitki Sıklığının Reyhan (Ocimum basilicum L.)'nın Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri*. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül 2005. Antalya, 935-939
- Baydar, H., (2013), *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı)*, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:51, Isparta, 14-16, 20, (pp. 206-208)
- Biesiada, A., & Kuś, A. (2010). The effect of nitrogen fertilization and irrigation on yielding and nutritional status of sweet basil (*Ocimum basilicum L.*). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 3-12 : doi: 5539/jas.v10n7p403

- Baytop, T., (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü* T.D.K. Yay. No: 578, Ankara.(pp. 508)
- Ceylan, A., (1997). *Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri)* E.Ü.Z.F. Yayınları No:481, Bornova, İzmir.(pp. 306)
- Chalchat, J. C., & Özcan, M. M., (2008). Comparative essential oil composition of flowers, leaves and stems of basil (*Ocimum basilicum L.*) used as herb. *Food Chemistry*, 110(2), 501-503  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.02.018>
- Darrah, H.H., 1974. *Investigation of Cultivars of The Basils (Ocimum)*. *Economic Botany*.(pp. 63-67)
- Erşahin, L., (2006). *Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Fesleğen (Ocimum basilicum L.) Popülasyonlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- 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*, ISSN 1018 – 8851, 165-173
- Fleisher, A., (1981). Essential Oils from Two Varieties of *Ocimum basilicum L.* Grown in Israel. *Journal of Science Food Agriculture Israel*, 32, 1119- 1122.  
<https://doi.org/10.1002/jsfa.2740321112>.
- Fun, C-E., & Svendsen, B., (1990). Composition of the Essential Oils of *Ocimum basilicum L. var. canum Sims* and *O.gratissimum L.* Grown on Aruba. *Flavour and Fragrance Journal* 5, 173-177.  
<https://doi.org/10.1002/ffj.2730050308>
- 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. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199705\)12:3<195::AID-FFJ632>3.0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199705)12:3<195::AID-FFJ632>3.0).
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S., (2011). Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 11(1) 52- 67
- 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(3), 986-995. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.12.010.
- Jansen, P.C.M., (1981). *Ocimum basilicum L.* Spices, Condiments and Medicinal Plants in Ethiopia, Their Taxonomy and Agricultural Significance. *Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen* 85-96

- Koçyiğit, M., (2005). *Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü)
- Karaca, M., (2017). *Bazı Fesleğen (Ocimum basilicum L.) Populasyonlarının Herba Verimi Ve Uçucu Yağ Oranının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karık, Ü., Çiçek, F., Oğur, E., Çınar, O., & Birol, D., (2014). Menemen Ekolojik Koşullarında Bazı Ticari ve Yerel Fesleğen (*Ocimum basilicum L.*) Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Anadolu Journal of Aarı* 24 (2) 2014, 10-20.
- Kırıcı, S., Taghikhani, H., Horuz, S., Aysan, Y., & Kaya, D. A., (2017). *Reyhan (Ocimum basilicum L.)' da Bakteri İzolatlarının Uçucu Yağ Bileşimine Etkileri*. International Symposium on Medicine Aromatic and Dye Plants. 5-7 October, 300-305.
- Kulan. E.G.. 2013. *Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Reyhan (Ocimum basilicum L.) Bitkisinin Bazı Bitkisel Özelliklerinin ve Diurnal Varyabilitesinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Lachowicz, K.J., Jones, G.P., Briggs, D.R., Bienvenu, F.E., Palmer, M.V., Mishra, V., & Hunter, M. M. (1997). Characteristics of Plants and Plant Extracts from Five Varieties of Basil (*Ocimum basilicum L.*) Grown in Australia. *J. Agric. Food Chem*, 45, 2660-2665. <https://doi.org/10.1021/jf960791h>.
- Ladwani, A.MA., Salman, M. & Abdel Hameed, A. ES., Chemical composition of *Ocimum basilicum L.* essential oil from different regions in the Kingdom of Saudi Arabia by using Gas chromatography mass spectrometer. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 6(1), 14-19
- Marotti, M., Piccaglia R., & Giovanelli E., (1996). Differences in essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum L.*) Italian cultivars related to morphological characteristic. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44, 3926-3929. <https://doi.org/10.1021/jf9601067>.
- Massimo, L., Mariangela, M., Bernardetta, L., Fabrizio, G., Mauro M., & Francesco, S. (2004). Morphological Characterization, Essential Oil Composition and DNA Genotyping of (*Ocimum basilicum L.*) Cultivars. *Plant Science*, 167, 725– 731. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(04\)00197-9](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(04)00197-9)
- Marshall, E., (2011). Health and Wealth from Medicinal Aromatic Plants. FAO Diversification Booklet 17. Rural Infrastructure and Agro-Industries Division Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2011. ISSN 1810-0775.
- Nacar, Ş., & Tansı, S. (2000). Chemical Component of Different Basil (*Ocimum basilicum L.*) Cultivars Grown in Mediterranean Regions in Turkey. *Israel*

*Journal of Plant Sciences*, 48, 109–112. <https://doi.org/10.1092/3TKC-W098-BGBU-4358>.

Özbek, H., Dinç, U., & Kapur, S., (1974). Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Temel Etüt ve Haritası, Ziraat Fakültesi Yayınları Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 8.

Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoglu, F., & Ekren, S., (2005). *Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti*. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. October, 12-16 Ankara. 481-501.

Özek, T., Beis, S.H., Demirçakmak, B., & Başer, K.H.C., (1994). Composition of the Essential Oil of *Ocimum basilicum* L. Cultivated in Turkey. *Journal of Essential Oils Research*. 7. 203-205. <https://doi.org/10.1080/10412905.1995.9698501>

Özbek, H., Dinç, U., & Kapur, S., (1974). *Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Temel Etüt ve Haritası*, Ziraat Fakültesi Yayınları Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, (pp, 8)

Özcan, M., & Chalchat, J.C. (2002). Essential Oil Composition of *Ocimum basilicum* and *O. Minimum* in Turkey. *Czech. J. Food. Sci.* 20 (6): 223-228. <https://doi.org/10.17221/3536-CJFS>.

Randhawa, G.S., & GILL, B.S., (1995). Transplanting Dates, Harvesting Stage, Yields of French Basil (*Ocimum basilicum* L.) *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, Vol.3(1). P.45-55. [https://doi.org/10.1300/J044v03n01\\_06](https://doi.org/10.1300/J044v03n01_06)

Sajjadi, S. E., (2006). Analysis of the essential oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 14(3), 128-130. [https://doi.org/10.1002/1099-1026\(200009/10\)15:53.3](https://doi.org/10.1002/1099-1026(200009/10)15:53.3)

Simon, J.E., Morales, M. R., Phippen, W. B., Viera, R. F., & HAO, Z. (1999). Basil: A source of aroma compounds and a popular culinary and the ornamental herb. *American Society for Horticultural Science Press*, 34: 499-505. <https://scialert.net/abstract/?doi=ijcr.2009.130.143> .

Toktay, Z., (2017). Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Telci, İ., (2005). Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Uygun Biçim Yüksekliklerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 22(2), 77-83. <https://doi.org/10.1501/ankara-24594>

Telci, İ., E, Bayram., G, Yılmaz & Avcı, B., (2005). Türkiye’de Kültürü Yapılan Yerel Reyhan (*Ocimum* Spp) Genotiplerinin Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Üstün Bitkilerin Seleksiyonu (Sonuç Raporu). TOGTAG Rapor No: 3102, 132s

- Telci, I., Bayram, E., Yılmaz, G., & Avcı, B. (2006). Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 34(6), 489-497. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2006.01.009>.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10600-009-9369-z>
- Telci, İ., Elmastaş, M., Demirtaş, İ., Kacar, O., Aytaç, Z., Yılmaz, E., & Bayram, E., (2015). Türkiye’de Kültürü Yapılan Reyhanlarda (*Ocimum basilicum* L.) Flavonoid ve Fenolik Asit Kompozisyonlarının Araştırılarak Farklı Kemotiplerin Belirlenmesi. Önemli Bileşiklerin Ekolojilere Göre Değişimi ve Antioksidan Potansiyellerinin Karşılaştırılması. TÜBİTAK Rapor No: 111O677, 175s
- Telci, İ., (2017). Morphological Properties. Chemical Composition and Using Area of Basil Genotypes from Turkey. International Symposium on Medicinal. Aromatic and Dye Plants. (5-7 October 2017). Malatya. 29-35.
- Vömel, A., & A, Ceylan., (1977). Ege Bölgesinde Bazı Tıbbi Bitkilerin Yetiştirme Denemeleri. *Doğa Bilim Dergisi*, 1, 69-73. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.895197>.
- Vasconcelos Silva, M. G., Abreu Matos, F. J., Lacerda Machado, M. I., & Craveiro, A. A. (2003). Essential Oils of *Ocimum basilicum* L., *O. basilicum*. var. *minimum* L. and *O. Basilicum*. var. *purpurascens* benth. Grown in North-Eastern Brazil., *Flavour Fragrance Journal*. 18; P:13–14.
- Yaldiz, G., Gul, F., & Kulak, M. (2015). Herb yield and chemical composition of basil (*Ocimum basilicum* L) essential oil in relation to the different harvest period and cultivation conditions. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 12(6), 71-76. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v12i6.7>
- Zheljazkov, V. D., Callahan, A., & Cantrell, C. L. (2007). Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(1), 241-245. <https://doi.org/10.1021/jf072447y>

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şükran DUMAN

Doğum Yeri ve Yılı : Tarsus, 1984

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : skrndmn@gmail.com

Taranmış  
Fotoğraf  
(3.5cm x 3cm)

### Eğitim Durumu

Lise : Cengiz Topel Lisesi, 2001

Lisans : Ç.Ü, Ziraat Fkültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 2014

### Mesleki Deneyim

Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi /Bursiyer 2017-....  
(halen)

### Yayınlar

Sağlık, A., Yıdırım C.D., Duman, Ş., & Kırıcı, S., 2018. *Çukurova Koşullarında Bazı Thymus ve Origanum Türlerinin Uçucu Yağ İçeriğinin Araştırılması*. 8. Uluslar Arası Tarım Öğrenci Kongresi, (Poster Bildirisi) 27-29 Nisan 2018, Niğde

Kavak, S., Çakan , H., & Duman,. S., 2018. *The Role of Gardens for Raising of Environmental Awareness, Case Study. Uluslararası Ekoloji kongresi*, s.378, 19-23 Haziran, Kastamonu

Duman. S., Kavak, S., Çakan, H., Kırıcı, S., & Kayıran, D. S., 2019. *Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi Tıbbi Aromatik Bitkiler Koleksiyonu*. Ulusal Botanik Bahçeleri Aberotumlar Herbaryumlar Botanik Müzeleri Çalıştayı (Poster Bildirisi), 19-21 Nisan 2019, Düzce