

Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.)
Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri

Nihal Tavas

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Haziran 2016

Yield and Quality Traits of Different Basil (*Ocimum basilicum* L.) Genotypes Grown in
Eskisehir Ecological Conditions

Nihal Tavas

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

June 2016

Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.)
Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri

Nihal Tavas

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

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zehra Aytaç

"[Bu Tez TÜBİTAK tarafından \“1110677\” no’lu proje çerçevesinde desteklenmiştir]"

Haziran 2016

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Nihal Tavas'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Zehra Aytaç

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zehra Aytaç

Üye : Prof. Dr. Ali Koç

Üye : Doç. Dr. Oya Kaçar

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yrd. Doç. Dr. Zehra Aytac danışmanlığında hazırlamış olduğum “Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri ” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 07/06/2016

Nihal Tavas

İmza

ÖZET

Bu çalışma, Eskişehir’de farklı reyhan genotiplerinin biçim zamanlarına göre, verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2013 yılında yürütülmüştür. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 14 reyhan genotipi ve iki biçim zamanında ortalama değerler olarak bitki boyu 21,48-58,03 cm, kuru yaprak oranı % 35,72-61,54, kuru herba oranı % 13,95-21,62 ve uçucu yağ oranı % 0,32-1,74 uçucu yağ verimi 0.15-0.90 L/da arasında değişirken, toplam değerler olarak yeşil herba verimi 807,99-2116,27 kg/da, kuru herba verimi 111,61-490,53 kg/da ve kuru yaprak verimi ise 40,63-152,46 kg/da arasında değişmiştir. İncelenen tüm özellikler için genotip, biçim zamanı ve genotip x biçim zamanı interaksyonları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Sonuç olarak, incelenen 14 reyhan genotiplerinden Tokat orijinli R-10A bitki boyu bakımından, Malatya orijinli R-17 yeşil ve kuru herba verimi, Fransa orijinli Y-4 ve ABD orijinli Y-17 ise kuru yaprak verimi, kuru yaprak ve kuru herba oranı bakımından yüksek değerler vermiştir. 2. biçimde, 1. biçime göre, daha yüksek yeşil ve kuru herba verimleri elde edilmiştir. Erzurum orijinli R-1 genotipi tüm özellikler bakımından en düşük değere sahip olmuş ve Eskişehir koşulları için uygun olmadığı kanısına varılmıştır. Eskişehir bölgesinde, ticari üretim açısından Malatya orijinli R17 ve ABD orijinli Y17 genotipleri önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Reyhan, Verim, *Ocimum basilicum*, Biçim zamanı, Uçucu Yağ

SUMMARY

This study was carried out to determine different basil genotypes for yield and quality traits according to harvest time at Eskişehir in the experimental field of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in 2013. The experiment was set up as factorial design in randomized complete block with three replications. In the study, the values as mean of 14 genotypes and two harvest time, for plant height, dry leaf rate, dry herb rate, essential oil rate and essential oil yield were within the ranges of 21.48-58.03 cm, 35.72-61.54%, 13.95-21.62 %, 0.32-1.74 % and 0.15-0.90 L/da, respectively and the values as total for fresh herb yield, dry herb yield and dry leaf yield 807.99-2116.27 kg/da, 111.61-490.53 kg/da and 40.63-152.46 kg/da, respectively. Significant differences were determined for genotype, harvest time and genotype x harvest time interaction for all traits. As a result, the genotypes R-10A of Tokat for plant height, R-17 of Malatya for fresh and dry herb yield, Y-4 of Fransa and Y-17 of ABD for dry leaf yield, dry leaf and dry herb rate showed higher values. The second harvest time showed higher fresh and dry herb yields than the first harvest time. R-1 of Erzurum genotype had the lowest values for all traits and it was concluded that it was not appropriate for Eskişehir ecological conditions. For commercial production in Eskişehir R17 of Malatya and Y-17 of ABD genotypes could be recommended.

Keywords: Basil, Yield, *Ocimum basilicum*, Harvest Time, Essential Oil

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam süresince, gerek derslerimde ve gerekse tez çalışmamda, bana danışmanlık ederek, her türlü desteği sağlayan, bana yardımcı olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Tarla aşaması, kurutma işlemleri, ölçümler ve fotoğraflanması esnasında bana yardımcı olan kardeşim Yrd. Doç. Dr. Vedat TAVAS, Araş. Gör. Engin Gökhan KULAN ve Veteriner Hekim Mehmet VAROL'a teşekkür ederim.

Bu Yüksek Lisans çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan, öneriler sunan, dostluğuyla bu uzun çalışma sürecini zevkli hale getiren, gerek tarla çalışmalarında ve gerekse tez yazım aşamasında, verilerin değerlendirilmesinde ve istatistiksel analizlerin yapılmasında bana yardımcı olan değerli arkadaşım Zir. Müh. Dr. İmren KUTLU'ya özel olarak teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen başta ailem Semiha TAVAS ve Halil İbrahim TAVAS'a, çalışma arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Fatma Gülsüm ŞENER OĞUZ'a, Yüksek Mühendis Tuğba TAŞDEMİR ÇETİNKAYA'ya , teşekkürlerimi arz ederim.

Son olarak bu çalışmanın yapılmasında bana yardımları olan fakat ismini hatırlayamadığım 2013 yılı stajları için fakültemizde bulunan öğrenci arkadaşlarımdan öncelikle isimlerini hatırlayamadığımdan özür dilerim ve onlara da ayrıca teşekkür ederim. Bu tez çalışması TUBITAK'ın 'Türkiye'de Kültürü Yapılan Reyhanlarda (*Ocimum basilicum* L.) Flavonoid ve Fenolik Asit Kompozisyonlarının Araştırılarak Farklı Kemositlerin Belirlenmesi, Önemli Bileşiklerin Ekolojilere Göre Değişimi ve Antioksidan Potansiyellerinin Karşılaştırılması'adlı projesi desteği ile tamamlanmıştır. TUBITAK'a teşekkürlerimi arz ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜRLER	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırmanın yeri ve özellikleri	16
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	16
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Fidelerin yetiştirilmesi	18
3.2.2. Tarla denemesinin kurulması ve bakım işleri	18
3.2.3. Hasat	18
3.3. İncelenen Özellikler	19
3.3.1. Tarımsal özellikler	19
<u>3.3.1.1. Bitki boyu (cm)</u>	19
<u>3.3.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)</u>	20
<u>3.3.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)</u>	20
<u>3.3.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)</u>	20
<u>3.3.1.5. Kuru yaprak oranı (%)</u>	20
<u>3.3.1.6. Kuru herba oranı (%)</u>	20
3.3.2. Kalite özellikleri	20
<u>3.3.2.1. Uçucu yağ oranı (%)</u>	20

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.3.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)	21
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Bulgular	23
4.1.1. Bitki Boyu (cm)	23
4.1.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)	25
4.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)	27
4.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)	29
4.1.5. Kuru yaprak oranı (%)	31
4.1.6. Kuru herba oranı (%)	33
4.1.7. Uçucu Yağ Oranı (%)	35
4.1.8. Uçucu Yağ Verimi (L/da).....	37
4.2. Tartışma... ..	39
4.2.1. Bitki Boyu (cm)	39
4.2.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)	39
4.2.3. Kuru herba verimi (kg/da)	41
4.2.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)	41
4.2.5. Kuru Yaprak Oranı (%)	42
4.2.6. Kuru Herba Oranı (%)	43
4.2.7. Uçucu Yağ Oranı (%)	43
4.2.8. Uçucu Yağ Verimi (L/da).....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Denemede kullanılan genotiplere ait görüntüler ve köken bilgileri.....	15
3.2. Denemenin genel görüntüsü	21
3.3. Genotiplerin çiçeklenme dönemindeki görüntüsü	22
4.1. Reyhan genotiplerinin bitki boyu değişimleri	24
4.2.Reyhan genotiplerinin yeşil herba verimlerinin değişimi	26
4.3. Reyhan genotiplerinin kuru herba verimi değişimleri	28
4.4. Reyhan genotiplerinin kuru yaprak verimi değişimleri	30
4.5. Reyhan genotiplerinin kuru yaprak oranı değişimleri	32
4.6. Reyhan genotiplerinin kuru herba oranı değişimleri	34
4.7. Reyhan genotiplerinin uçucu yağ oranları değişimleri	36
4.8.Reyhan genotiplerinin uçucu yağ verimleri değişimleri	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme yerinin koordinatları ve rakımı	16
3.2. Araştırma yerine ve yetiştirme dönemine ait 2013 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem(%) verileri.....	16
3.3. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	17
4.1. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	23
4.2. Bitki boyunun (cm) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi.....	24
4.3. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre yeşil herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları	25
4.4. Yeşil herba verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	26
4.5. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları	27
4.6. Kuru herba verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	28
4.7. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları	29
4.8. Kuru yaprak verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	30
4.9. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları	31
4.10. Kuru yaprak oranlarının (%) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	32
4.11. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru herba oranlarına ait varyans analiz sonuçları	33
4.12. Kuru herba oranlarının (%) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	34
4.13. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre uçucu yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları	35
4.14. Uçucu yağ oranlarının (%) reyhan genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	36
4.15. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre uçucu yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları	37
4.16. Uçucu yağ verimlerinin (L/da) reyhan genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%

F değ.

K₂O

N

P

P₂O₅

pH

Açıklama

Yüzde

Varyans Analiz Değeri

Potasyum oksit

Azot

Fosfor

Difosfor pentaoksit

Bir çözeltilinin asitlik ve bazlık derecesi

Kısaltmalar

AN

Bz

cm

da

g

Gen

ha

kg

LSD

L

M

m²

mm

TSP

Açıklama

Amonyum Nitrat

Biçim zamanı

Santimetre

Dekar

Gram

Genotip

Hektar

Kilogram

Asgari Önemli Fark (AÖF)

Litre

Metre

Metrekare

Milimetre

Triple Süper Fosfat

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Özellikle Akdeniz bölgesinde oldukça yoğun bir yayılışa sahip olan Lamiaceae (Labiatae) familyası bitkileri, Kuzey Kutbu'ndan Himalayalar'a, Güney Doğu Asya'dan, Havai ve Avustralya'ya, Afrika ve Amerika'ya kadar geniş bir alanda yetişmektedir. Dünya üzerinde 224 cins ve yaklaşık 5600 tür ile temsil edilen kozmopolit bir familyadır. Türkiye Florası'nda ise Lamiaceae familyası, 45 cins, 565 tür ve toplam 735 takson ile temsil edilmektedir (Baydar, 2013).

Lamiaceae familyasına ait *Ocimum* türleri Türkiye'de reyhan veya fesleğen olarak bilinmektedir (Baytop, 1994). Dünyada 65'in üzerinde türe sahip olan (Paton vd., 1999), *Ocimum* cinsi, Asya, Afrika ve Orta Amerika'da doğal yayılış göstermektedir (Darrah., 1998). Bunlardan *O. bacilium* L. türü morfolojik özellikleri (Simon vd. 1999; Labra vd., 2004) ve kimyasal içerikleri (Marotti vd., 1996, Vieira ve Simon, 2000) bakımından geniş varyasyon göstermektedir. Bu varyeteler değerli uçucu yağlarından ve güzel kokularından dolayı baharat, ilaç, gıda, parfümeri sanayilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Reyhan uçucu yağları, antifungal (Zallo vd. 1998), insektisit (Deshpande ve Tipnis, 1997) antioksidant (Bassiouny vd. 1990) gibi biyolojik etkilerinden dolayı, giderek artan bir öneme sahiptir. Ayrıca reyhanın mor renkli çeşitleri gıda sanayisi için önemli bir antosiyan kaynağıdır (Simon vd., 1999). Bu nedenlerden dolayı reyhan ıslahı (Khosla vd. 1989) ve yetiştiriciliği üzerindeki çalışmalar artarak devam etmektedir (Telci, 2005).

Labiatae familyasına ait *Ocimum* cinsinin tek yıllık ve çok yıllık türleri Asya, Afrika ve Orta Amerika'da doğal yayılış göstermektedir (Darrah, 1980). Boyları genellikle 60 cm' den uzun, çok yıllık bir bitkidir. Humusca zengin kumlu-tınlı toprakları sever, özellikle sıcaktan hoşlanır. Bu nedenle tarımının sıcak yerlerde yapılması önerilir (Ceylan,1987). Güneş ışığının bol olduğu ve düzenli bir sulamanın yapıldığı yerlerde büyümesi yüksektir. Mutfaklarda taze, kuru veya dondurulmuş halde kullanılmaktadır ve tıbbi açıdan çok önemli bir bitkidir (Loughrin ve Kasperbauer, 2001). Uyarıcı, gaz giderici, terletici ve balgam sökücü özelliklere sahiptir. Kökleri, çocuklarda, kronik dizanteri, ishal gibi hastalıkların tedavilerinde ve karın ağrısını gidermek için, yaprakları ise mantar

hastalığı ve saçkıran enfeksiyonunun tedavisinde ve Malaya'da öksürük ilacı olarak kullanılmaktadır (Riaz, 1999).

Reyhan Türkiye'de doğal olarak yayılış göstermemekte, sadece kültür formlarının tarımı yapılmaktadır. Türkiye'de iki türün (*O. basilicum* L. ve *O. minimum* L.) kültürü yapılmaktadır (Davis, 1982). Türkiye'de çoğunlukla *O. basilicum* reyhan, *O. minimum* ise fesleğen olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde *Ocimum* türleri içinde *O. basilicum* en fazla ekonomik öneme sahip olup, morfolojik ve kimyasal olarak geniş varyasyon göstermektedir.

Reyhandaki morfolojik ve kimyasal varyasyon, bu türün süs ve baharat bitkisi, bitkisel çay, gıda ve kozmetik sanayi gibi geniş alanlarda kullanımına olanak sağlamaktadır. Tıbbi bitkilerde bulunan ve insan sağlığı açısından önemli bileşikler olan sekonder metabolitlerin (uçucu yağlar, flavonoidler, antosiyaninler, fenolik asitler vb.) reyhanda da bulunması bu bitkinin önemini artırmıştır (Riaz, 1999).

Reyhan türleri içinde hem bitkinin morfolojik özellikleri hem de uçucu yağlarının içeriği ve kimyasal kompozisyonu açısından büyük farklılıklar vardır. Reyhanın morfolojik karakterleri gibi herbasındaki biyolojik olarak aktif maddelerin içeriği de oldukça çeşitlidir. (Telci vd. 2006; Vieira ve Simon, 2006; Liber vd. 2011). Bu nedenle, çok sayıda botanik formları ve reyhan çeşitleri tanımlanmıştır, ayrıca ilaç, kozmetik ve gıda maddeleri için dünyanın farklı ülkelerinde yetiştirilen pek çok çeşidi vardır. Reyhanın genotip sınıflandırılmasının temeli, uçucu yağ bileşimine dayanır. Reyhanın uçucu yağ içeriği ve yağının kimyasal kompozisyonu, büyük oranda plantasyonun yerine ve genetik çeşitliliğe bağlıdır (Tchoumbugnang vd. 2006; Shatar vd. 2007; Zheljzakov vd. 2008a; Koba vd. 2009). Çevresel faktörler arasında, ışık ve sıcaklık, bu türün tropikal kökeniyle ilişkili reyhan temel yağlarının miktar ve kompozisyonu üzerinde büyük etkiye sahiptir (Chang vd. 2007; Chang vd. 2008; Bakkali vd. 2008).

Çeşit, biçim zamanı, biçim dönemi ve bitki kısmı, reyhanın uçucu yağ verimi ve kalitesi üzerinde belirleyici etkiye sahiptir (Liber vd. 2011; Verma vd. 2012; Chalchat ve Özcan, 2008; Hussain vd. 2008).

Ülkemizde çeşitli bölgelerde yapılan çalışmalarda reyhan genotiplerinin adaptasyonları, dikim sıklıkları, farklı hasat devreleri, değişik gübre dozları ve biçim yükseklikleri incelenmiş, verim ve uçucu yağ verimini etkilediği görülmüştür. (Nacar, 1997; Arabacı ve Bayram, 2004; Telci,2005; Kulan,2013).

Bu çalışmada; Eskişehir’de biçim zamanlarına göre, farklı reyhan genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Vomel ve Ceylan (1977), İzmir’de yaptıkları adaptasyon çalışmaları *O.basilicum* bitki boyunun 28-33 cm arasında değiştiğini, farklı dikim zamanlarına göre en iyi verimin Mart ayında yapılan dikimden elde edildiği saptanmış ve tüm hasatlardan toplam 1551 kg/da taze herba, 360 kg/da kuru herba verimi elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Basker ve Putievsky (1978), İsrail koşullarında yaptıkları çalışmalarda, çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı hasat zamanından en yüksek toplam kuru yaprak verimini (470 kg/da) çiçeklenme öncesinde, kuru yapraktaki en yüksek uçucu yağ oranını (%1.5) çiçeklenme sonrasında tespit etmişlerdir. Hasat zamanındaki gecikmenin kuru yapraklardaki uçucu yağ oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Fleisher (1981), İsrail koşullarında *Ocimum basilicum* L.’un iki varyetesi üzerine yaptığı araştırmada, en yüksek uçucu yağ veriminin tam çiçeklenme döneminde elde edildiğini, uçucu yağ içeriğinin sonbahara doğru arttığını ve varyeteler arasında yağın kimyasal bileşenleri yönünden farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Protoplasttan ekstrakt edilen yağ içeriğinin A tipinde %25 B tipinde %50 nin üzerinde olduğunu tespit etmiştir.

Jansen (1981), ekolojik faktörlerin fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin gelişimi üzerine önemli etkisinin olduğunu, aynı genotipe sahip bitkilerin farklı lokasyon ve iklimlerde yetiştirildiğinde morfolojik ve kimyasal yapılarında büyük farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Etiyopya’da sıcak iklim koşullarında üretildiğinde morfolojik olarak çok daha iyi bir yapıya ulaştığını ayrıca üç farklı lokasyonda yaptığı adaptasyon denemelerinde aynı bitkinin yaprak ve çiçeklerinin boyutlarında bölgeler arasında büyük farklılıklar olduğunu belirlemiştir.

Hornok (1983), Macaristan’da gübrelemenin fesleğenin uçucu yağ oranı ve bileşenlerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada, uçucu yağ oranının artan azot ve fosfor uygulamasından olumlu etkilendiğini, ayrıca 18 kg/da kadar uygulanan potasyum

gübrelemesinin uçucu yağ oranını artırdığını ve daha yüksek dozların yağ oranını düşürdüğünü bildirmiştir.

Ceylan (1987), Ekolojik faktörlerin özellikle tıbbi bitkilerin yetişmesinde çok etkili olduğunu ve bu bitkilerin tarımının ancak uygun ekolojilerde yapılabileceğini bildirmiştir. Uçucu yağ içeren bitkilerde özellikle ışık ve sıcaklığın uçucu yağ miktarını ve bileşenlerini önemli derecede etkilediğini, ayrıca ışıkta bulunan yaprakların sağlam, gölgede bulunanların ise narin yapılı olduklarını ışık noksanlığının genellikle küçük kalmaya sebep olduğunu, güneşte yetişen *Ocimum basilicum* L. bitkilerinin gölgede yetişenlere göre daha fazla uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağ içerisindeki bileşenlerin oranlarının gölge ve güneşte yetişen fesleğenlerde farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Sıcaklığın bitkinin tüm gelişmesine etkili olduğunu ve yüksek verim elde etmek için sıcak gün, serin gece koşullarının en uygun olduğunu bildirmiştir.

Halva ve Pukka (1987), Finlandiya koşullarında, gübrelemenin fesleğen bitkisi üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada; araştırma sonunda azot gübrelemesinin fesleğen üzerine düzenli bir etkisi olmamakla birlikte en yüksek verimin birinci yıl 15 kg/da N, ikinci yıl 9.7 kg/da N uygulamasından elde edildiğini, gübre uygulanmış parsellerden 290-390 kg/da taze herba verimi alınırken, gübre uygulamasında 460-910 kg/da verim alınabileceğini saptamışlardır.

Dachler ve Pelzmann (1989), Almanya koşullarında fesleğen ile yaptıkları çalışmalarda taze herba verimini 1200-1800 kg/da, kuru herba verimini 150-300 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Verma vd. (1989), Hindistan Haryana koşullarında sekiz farklı *Ocimum* türü ve farklı bölgelerden seçilmiş *Ocimum basilicum* L. Populasyonları üzerine yaptıkları çalışmalarda ve çiçeklenme döneminde yaptıkları hasatta en yüksek bitki boyu (96.3 cm) ve taze herba verimi (3679 kg/da) French basil-Banglore Populasyonundan ikinci hasatta elde etmişlerdir. *Ocimum basilicum* L. populasyonundan elde edilen taze herba verimi, bitki boyu, uçucu yağ oranı ve veriminin birinci biçim ve üçüncü biçimlere göre ikinci biçimlerde çok daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranını

(%0.47) ve uçucu yağ verimini (12.81/da) Hindistan kökenli *O. basilicum* L.'den 2. hasatta elde etmişlerdir.

Charles ve Simon (1990), Reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'in uçucu yağ oranlarını yaprakta % 0.95 ve çiçekte % 2.0 olarak bulmuşlardır.

Dahab vd. (1990), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) de bitki sıklığının büyüme, verim, uçucu yağ oranı ve pigment oluşumuna etkisi üzerine yaptıkları araştırmada; ekim sıklığını 25 cm saksılara, her saksıda bir, iki ya da üç bitki olacak şekilde ayarlamışlar ve sık ekimin seyrek ekime göre daha az sayıda dallanma gösterdiğini ve sık ekimlerden daha fazla yağ verimi elde edildiğini, bununla birlikte taze ve kuru herba veriminin seyrek ekimlerde daha fazla olduğunu saptamışlardır. Ayrıca fesleğen yaprağında bulunan klorofil A,B, karotenler ve tüm pigmentlerin oranı sık ekimlerde düşüş göstermiştir.

Singh ve Bordoloi (1991), Hindistan'da *O. basilicum* L. var. *purpurascens* üzerine yaptıkları araştırmada, en yüksek uçucu yağ oranını yaprakta çiçeklenme sonlarında (%0.739), çiçekte tam çiçeklenmede (%0.93), sapta ise çiçeklenme sonlarında (%0.061) saptamışlardır.

Dean ve Svoboda (1992), tıbbi aromatik bitkilerde tat, renk ve kokunun korunması için nem içeriğinin %5-10 olması gerektiğini ve bitkide mikroorganizma faaliyetinin azalması ve kalitenin devamı için kurutmanın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Fesleğende uyguladıkları suni kurutmada 40°C'de %1 olan uçucu yağ oranının artan sıcaklıklarla düştüğünü, aynı şekilde mikroorganizma oranında da düşüş olduğunu belirlemişlerdir.

Hornok ve Lenches (1992), Macaristan'da kültürü yapılan fesleğen (*O. basilicum* L.)'in Mart ortalarında fideliklere sıraya ekmişlerdir. Fideler 6-10 cm boylanınca (Nisan ayının ikinci yarısına doğru) hemen ısınan ve iyi su tutma kapasitesine sahip zengin topraklarda 40-50 cm sıra arası, 25-30 cm sıra üzeri olacak şekilde dikilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Mathe vd. (1993), Lamiaceae familyasına mensup bitkilerin Akdeniz iklim kuşağındaki tarımı üzerine yaptıkları araştırmada uçucu yağ bitkisi olarak ekonomik öneme sahip bulunan fesleğenin kuru çiçeklerinde %0.71 oranında uçucu yağ olduğunu belirlemişlerdir.

Özek vd. (1994), Gaziantep'te yetiştirilen fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'lerin uçucu yağ kompozisyonu üzerine yaptıkları araştırmada, bitkinin kuru çiçekli dallarının su distilasyonu ve buhar distilasyonu ile uçucu yağın çıkartmışlar ve su distilasyonunda uçucu yağ oranını %0,43 buhar distilasyonunda ise %0,21 olarak bulmuşlardır.

Randhawa ve Gill (1995), Hindistan'da farklı dikim ve hasat zamanlarının fesleğen (*O. basilicum* L.)'in herba verimi ve yağ oranına etkisi üzerine yaptıkları araştırmada, Temmuz sonu dikilen bitkilerden, daha önce dikilenlere göre ortalama dal sayısı ve bitki boyunun daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Temmuz sonu ve Ağustos ayında yükselen sıcaklık ve nispi nemin bitkinin daha çok dallanmasına sebep olduğunu belirlemişlerdir. Farklı dikim zamanlarının yağ oranını etkilemediğini, ancak çok geç dikilen bitkilerin Eylül ayındaki zamansız yağışlardan olumsuz etkilendiğini ve uçucu yağ oranının düştüğünü saptamışlardır. Ayrıca tam çiçeklenme döneminde yapılan hasattan en yüksek kuru herba ve yağ verimi elde ettiklerini, vejetatif dönemden tam çiçeklenmeye doğru hasattaki gecikmenin bitki boyunu, bitki başına dallanma sayısını ve yağ içeriğini olumlu etkilediğini ve yaprakların çiçeklerden daha fazla uçucu yağ içerdiğini bildirmişlerdir.

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

etmiştir. Toplam yeşil herba, drog herba, drog yaprak, yeşil çiçek, drog çiçek verimleri, Adana kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 9295.33 kg/da, 1310.67 kg/da, 472.67 kg/da, 1921 kg/da, 358 kg/da; Osmaniye kökenli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) tipinde sırasıyla 8794.99 kg/da, 1260.33 kg/da, 521.34 kg/da, 1522 kg/da, 339 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

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

Riaz vd. (1999), fesleğenin (*Ocimum basilicum* L.) farklı bitki büyüme devrelerinde uçucu yağ oranlarını araştırdıkları çalışmalarında; fesleğenin yerel çeşitlerinin farklı bitki büyüme devrelerinde, %0.27-0.29 oranlarında uçucu yağ elde etmişlerdir. Bunlarda 22 kadar bileşen tespit etmişler; linalool (%83-87), 1,8-sineol (okaliptol) (%3.2-4.7) ve kamfor (%0.4-0.5)'un ön planda yer aldıklarını ve diğer bileşenlerin çok az miktarlarda bulunduğunu belirlemiştir.

Simon vd. (1999), yaptıkları çalışmada çeşitli reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkilerinin, çiçeklenme süresini, tek bitki verimini, tek bitki drog ağırlığını, uçucu yağdaki bileşimini araştırmışlardır. *Ocimum basilicum* L. türlerine ait bitkilerde bitki boyu, tek bitki verimi, uçucu yağ oranı değerlerini ve önemli uçucu yağ bileşimlerinin sırasıyla; 29-49 cm, 478-868 g, %0.50-0.98 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Tansı ve Nacar (2000), 1995 ve 1996 yıllarında Çukurova'da gerçekleştirdikleri çalışmada, limon reyhanından (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) tam çiçeklenme döneminde 3 kez biçim almışlardır. Her üç biçim zamanında yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yeşil çiçek verimi, drog çiçek verimi, drog yapraktaki uçucu yağ oranı, drog çiçekteki uçucu yağ oranı, sırasıyla; 1732-2054 kg/da, 504-686.2 kg/da, 167.8-213.6 kg/da, 289-390 kg/da, 77-122 kg/da, %0.3-0.6, %0.4-0.7 arasında

değiştirdiğini bildirmişlerdir. Her üç biçim zamanında toplam yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yeşil çiçek verimi ve drog çiçek verimi değerlerinin sırasıyla; 5591 kg/da, 1768.9 kg/da, 571.5 kg/da, 991 kg/da ve 298 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Hassani ve Omidbeygi (2002), kuraklık stresinin (%0 (stresiz), %15 (hafif stres), %30 (orta stres) ve %45 (şiddetli stres)) reyhandaki morfolojik, fizyolojik ve metabolik özellikler üzerine etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, kuraklık stresinin büyüme, verim, klorofil ve aroma oranı üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır. Topraktaki su miktarının azalmasıyla bitki boyu, yaprak sayısı ve genişliği, yan dalların sayısı ve boyları, yaprak, dal ve köklerin yaş ve kuru ağırlıkları, verimi artmıştır.

Hassani vd. (2003), sulama aralıklarını tarla kapasitesinin %100, %85, %70 ve %50 düzeyinde olmasının etkisini incelemişlerdir. Sulama suyunun azalmasına paralel olarak bitki boyu, dal çapı, yaprak alanı, toprak üstü kısımlarının yaş ve kuru ağırlığı, köklerin yaş ve kuru ağırlığı düşüş göstermiş, verim de, su miktarının azalmasıyla düşmüştür.

Arabacı ve Bayram (2004), Aydın ekolojik koşullarında 2000, 2001 ve 2002 yıllarında iki farklı azot dozu (0 ve 5 kg/da) ve üç farklı bitki sıklığının (20×20, 40×20 ve 60×20 cm) reyhan (*Ocimum basilicum* L.)’da drog herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her üç yılın, 40×20 cm sıklığa sahip ve azotlu gübre uygulaması yapılmış parsellerdeki değerleri incelendiğinde, yeşil herba veriminin (360.8-504.5 kg/da), drog herba veriminin (89.3-110.7 kg/da), drog yaprak veriminin (47.5-77.4 kg/da), drog yaprak uçucu yağ oranının (%0.57-0.97) arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

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

toplam drog yaprak verimi, 15 cm biçim yüksekliğinde sırasıyla, 1680-1817 kg/da, 254-272 kg/da, 183-198 kg/da olarak rapor etmiştir.

Rohloff vd. (2005), nane bitkisinde optimum hasat zamanı ve uygun kurutma yöntemlerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, erken, tam ve geç çiçeklenme dönemlerinde hasat edilen bitkilere değişik kurutma yöntemleri uygulanarak yağ içeriklerini saptamışlardır. Tam ve geç çiçeklenme dönemlerinde en yüksek yeşil ot verimi (%63 ve %57) ve uçucu yağ oranı (%43-54 ve %12-30) elde edildiğini bildirmişlerdir.

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

Sifola ve Barbieri (2006), İtalya'nın güneyinde yürüttükleri araştırmada üç farklı azot dozunun (0, 10, 30 kg/da) üç reyhan (*Ocimum basilicum* L.) çeşidinde bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprakta uçucu yağ oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her üç farklı azot dozu uygulanan sonuçlara göre bitki boyu 44-56 cm, yeşil herba verimi 1780-4310 kg/da, drog yaprakta uçucu yağ oranı %0.51-0.77 arasında değişim göstermiştir.

Uzun (2007), 2005 yılında Samsun'da yaptığı çalışmada, ülkemizin değişik bölgelerinde kültürü yapılan dört reyhan (*Ocimum basilicum* L.) populasyonu ile dokuz kekik (*Origanum vulgare* L.) populasyonunun fenolojik, morfolojik ve kalite özelliklerini belirlemiştir. Bu reyhan populasyonlarının çiçeklenme başlangıcı dal sayısı, yeşil herba verimi ve uçucu yağ oranı ortalama değerlerini, sırasıyla 6.05-15.89 adet, 75.90-186.60 g/bitki ve % 0.35-0.95 olarak tespit etmiştir.

Dadvand vd. (2008), Reyhanda azot uygulaması ve bitki sıklığının, verim ile uçucu yağ bileşimine etkisini araştırdıkları çalışmada, bitki sıklığı olarak 266 666, 200 000 ve 160 000 bitki/ha, azot uygulaması olarak da 0, 50 ve 100 kg/ha dozlarını kullanmışlardır. Sonuç olarak, bitki sıklığının kuru madde ile yağ üretimi üzerine etkisi istatistiki açıdan ($p<0.01$) anlamlı bulunmuştur. Ancak, birim alandan alınan kuru madde verimi artışı nedeniyle yağ verimi sık ekimde önemli düzeyde artış göstermiştir. Azot uygulamasının ise incelenen tüm parametrelerde etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak azot kullanımının dekara 10 kg uygulamasında kuru madde ve uçucu yağ verimi artmıştır. Dolayısıyla uçucu yağ üretimindeki artış, azot kullanımıyla kuru madde ürünündeki artıştan kaynaklanmıştır. Sonuç olarak maksimum kuru madde ve yağ verimi 266 666 bitki/ha ve 100 kg/ha azot uygulamasından elde edilmiştir.

Omer vd. (2008), 2006 ve 2007 yıllarında Mısır'da yapılan çalışmada, *Ocimum* cinsinin tuzlu topraklarda yetiştirilen üç farklı tür ve dört varyetesi üzerinde uçucu yağ oranı ve bileşenleri ve bazı morfolojik özellikleri araştırmışlardır. Araştırmanın sonunda reyhan (*Ocimum basilicum* L.) türünde bitki boyu ve yeşil herba verim değerleri sırasıyla birinci yıl 46.87-59.20 cm ve 104.87-119.09 g/bitki; ikinci yıl 47.06-59.75 cm ve 105.24-119.04 g/bitki arasında tespit edilmiştir.

Zheljazkov vd. (2008b), Mississippi'de dört farklı lokasyonda *Ocimum basilicum* L. çeşitleri Mesten ve German'ın verim ve uçucu yağ bileşimini araştırmışlardır. Denemede araştırmacılar lokasyonlarda Mesten'in kuru herba verimini 1025-3275 kg/ha, uçucu yağ oranını %0,067-0,481 ve uçucu yağ verimini 0,69-11,27 kg/ha arasında bulurlarken German'ın ise kuru herba verimi 594-2357 kg/ha, uçucu yağ oranını %0,236-0,565 ve uçucu yağ veriminin 1,4-13,32 kg/ha arasında olduğunu ve bu değişimlerin reyhanın çevre koşullarından etkilenmesi sonucu olabileceğini bildirmişlerdir.

Ekren vd. (2009), farklı dikim sıklıklarının reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2007 ve 2008 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen araştırmada 40×20 cm dikim sıklığında bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi değerleri sırasıyla, her iki yılda 38.0-58.3 cm, 877.8-2142.7 kg/da, 161.8-366.6 kg/da 115.4-239.5 kg/da bulunmuştur. 40×20 cm dikim

sıklığında toplam yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi değerleri sırasıyla, her iki yılda 5104.5-6478.9 kg/da, 969.8-1062.5 kg/da, 655.6-733.9 kg/da bulunmuştur. 40×20 cm dikim sıklığında toplam uçucu yağ oranı her iki yılda %0.47-1.45 olarak bulunmuştur.

Kaçar vd. (2009), Bursa ili ve benzer ekolojilerde yetiştirilebilecek bazı reyhan çeşit ve populasyonlarının tarımsal özellikleri ile uçucu yağ oran ve bileşenlerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada; 2 yıllık birleştirilmiş verilere göre; ortalama bitki boyu 23.8-46.3 cm, yaş herba verimi 2595.5-4386.4 kg/da, drog herba verimi 376.4-867.8 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.41-0.90, uçucu yağ verimi 2.28-8.02 L/da arasında değişim göstermiştir.

Sadeghi vd. (2009), Reyhanın Bran'da kurak koşullar altında yetiştiriciliğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 4 bitki sıklığını (50, 100, 150 ve 200 bitki/m²) 3 farklı ekim zamanında (3, 13 ve 23 Mart) incelemiştir. Sonuçlara göre tohum verimi, toprak üstü kısmın ağırlığı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiye başına tohum sayısı ve bitki boyu yönünden en iyi sonuçlar erken ekim tarihinden elde edilmiştir. Ancak hasat indeksi ve 1000 tohum ağırlığı ekim zamanından etkilenmemiştir. Ekim sıklığı açısından da 200 bitki/m² uygulamasından en iyi sonuç alınmıştır.

Daneshian Moghaddam (2010), 2007 ve 2008 yıllarında reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'da farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Denemede bitki sıklığını (30×20 cm, 40×20 cm, 50×20 cm) ana parsellere; azot dozlarını (0, 5, 10, 15 kg/da) alt parsellere yerleştirmiştir. 40×20 cm bitki sıklığı, 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde her iki yılda bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, yaprakta uçucu yağ oranı değerlerini sırasıyla, 27.2-40.2 cm, 899.2-1563.6 kg/da, 157.8-253.7 kg/da, 95.9-136.8 kg/da, %0.24-0.71 olarak belirlemiştir. Parsellerde 40×20 cm bitki sıklığı ve 5 kg/da azot uygulanmıştır. Her iki yıl da bitki boyu, toplam yeşil herba verimi, toplam drog herba verimi, toplam yeşil yaprak verimi, toplam drog yaprak verimi

değerleri sırasıyla, 31,8-38,7 cm, 1969,4-2672,4 kg/da, 420,7-493,6 kg/da, 1098,0-1505,3 kg/da, 215,8-275,3 kg/da olarak belirlenmiştir.

Nurzyńska-Wierdak vd. (2012), reyhan uçucu yağının kimyasal kompozisyonu ve içeriği ile bitki büyüme dönemleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, Şubat-Mayıs ayları arasında sera koşullarında yürüttükleri çalışmada, reyhan bitkilerinin üç farklı dönemde (vejetatif, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme) hasat etmişler ve hidrodistilasyonla uçucu yağ oranları belirlemişlerdir.

Kulan (2013); Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin verim ve verim özellikleri ile farklı biçim saatlerinin reyhanın uçucu yağı ve uçucu yağ bileşimi üzerine olan etkilerini incelediği çalışmada, bitki boyu 61-62 cm, yeşil herba verimi 1.54-1.86 ton/da, drog herba verimi 228-237 kg/da, drog yaprak verimi 104-117 kg/da, uçucu yağ oranı %0,50-0,94 olarak bulunmuştur.

Nurzyńska-Wierdak (2014), Polonya'da yetiştirilen 4 reyhan çeşidinin morfolojik özellikler ve uçucu yağ içeriği açısından değişimini incelemiştir. Çeşitlerin morfolojik ve kimyasal özelliklerinin çeşitlilik gösterdiğini; bitki boyunun 24,8-64,5 cm, bitki çapının 32,0-49,1 cm, dal sayısının 9,2-13,4 adet, taze ot veriminin 185,9-385,8 g/bitki, kuru ot veriminin 28,7-58,2 g/bitki ve yağ içeriğinin % 0,91 ile % 1,75 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Özcan (2014), Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotipinde, biçim zamanlarına göre bazı verim özelliklerinin ve uçucu yağ oranlarının değişimini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 14 reyhan genotipi ve iki biçim zamanında ortalama değer olarak bitki boyunu 22.65-64.13 cm, kuru yaprak oranını % 37.56-68.50, yeşil herba verimini 562.28-1998.19 kg/da, kuru herba verimini 72.92-235.18 kg/da ve uçucu yağ oranını ise % 0.14-1.53 arasında bulmuştur. Araştırmacı, sonuç olarak, incelediği 14 reyhan genotipinden Tokat orijinli G4 ve Malatya orijinli G7 genotipleri ticari reyhan üretimi açısından ümit var genotipler olarak belirlemiştir. Ağustos ortasında yaptığı 2. biçimde, Temmuz ortasında yaptığı 1. biçime göre, daha yüksek herba verimi elde etmiştir.

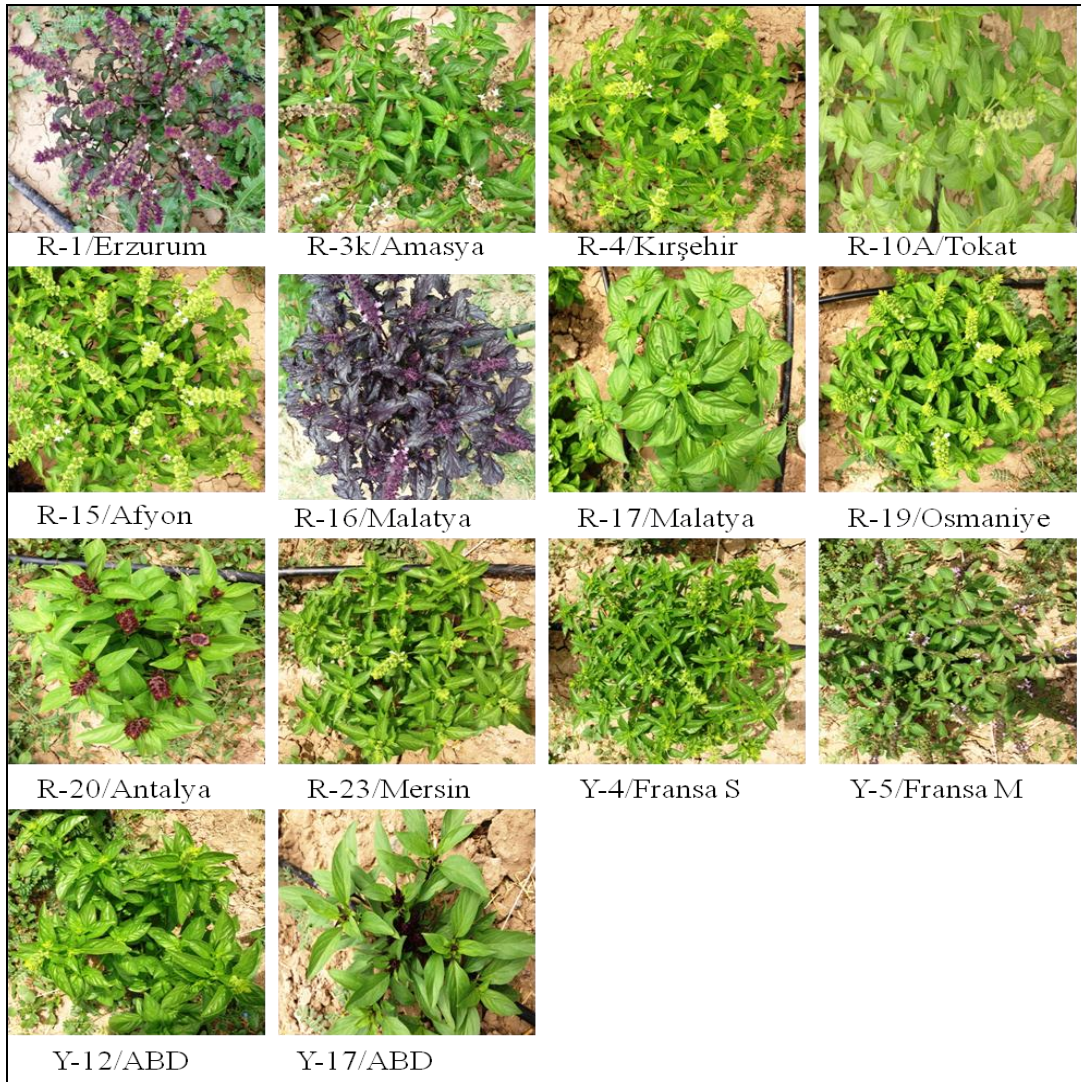
Özgen (2014), farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hatlarının bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, 2013 yılında Ankara ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada, farklı yörelere ait 14 Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hattı kullanmıştır. Araştırma sonucunda, kimyasal analizlerde hatlarda biçimler ortalaması uçucu yağ oranlarının %0,33-1,22 arasında değiştiğini bulmuştur. Tüm Reyhan hatlarından iki biçim alınmış ve 2. biçimde incelenen bütün özelliklerin ortalamaları 1. biçim ortalamalarına göre yüksek olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, iki biçim ortalaması; bitki boyu 33,34-57,00 cm, dekara yeşil herba verimi 3016,3-6225,0 kg/da, dekara kuru herba verimi 450,8-1556,9 kg/da, dekara kuru yaprak verimi 255,8-623,9 kg/da, dekara uçucu yağ verimi 1,28-7,51 L/da arasında değişiklik göstermiştir.

Sims vd. (2014), Fesleğen bitkisinde dikim ve hasat zamanlarının uçucu yağ oranı üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yaptıkları her dikimden 30, 60 ve 90 gün sonra hasat ettikleri bitkilerde uçucu yağ oranı ve kompozisyonunu belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, dikim tarihleri ve hasat sürelerinin uçucu yağ oranını ve verimi etkilediğini, bazı yağ bileşenlerinin azalırken bazılarının arttığını ve yaz aylarında yapılan hasattan en yüksek verimi (%0,9) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, uçucu yağların renk, bulanıklık, bileşenleri ve verim açısından farklılık göstermesinin dikim zamanı ve hasat süresinden çok, büyük oranda genotipe bağlı olduğunu, çevresel varyasyonun ise yağ kalitesini etkilediğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede kullanılan Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisine ait genotipler 14 adet olup kökenleri Şekil 3.1.'de verilmiştir. R-1, R-3K, R-20, R-23 genotipleri mor çiçek-yeşil yaprak, R16 genotipi mor çiçek-mor yaprak, R-4, R-10A, R-15, R-17, R-19 genotipleri beyaz çiçek-yeşil yaprak rengine sahipken yabancı kökenli genotipler Y-4 Fransa (Sweet) ve Y-12 ABD (Basil Sweet) beyaz çiçek-yeşil yaprak, Y-5 Fransa (Mor) ve Y-17 ABD (Lime Basil) mor çiçek-yeşil yaprak rengine sahiptirler.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan genotiplerine ait görüntüler ve köken bilgileri

3.1.1. Araştırmanın yeri ve özellikleri

Bu araştırma Eskişehir ekolojik koşullarında 2013 yılı vejetasyon döneminde (Mayıs-Eylül) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür.

Tarla denemesinin yürütüldüğü Eskişehir ilinin coğrafi koordinatları ve rakımları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin koordinatları ve rakımı

Koordinatlar	Eskişehir
Enlem (Kuzey)	39° 45'
Boylam (Doğu)	30° 28'
Rakım (m)	816

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir iline ait uzun yıllar ortalamaları ile 2013 yılına ait sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma yerine ve yetiştirme dönemine ait 2013 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) verileri

Aylar	Uzun Yıllar (1990-2012)			Deneme Yılı (2013)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Mayıs	14,9	42,3	59,7	17,7	18,5	51,5
Haziran	19,2	24,2	54,9	20,0	20,0	53,6
Temmuz	22,2	13,6	51,8	21,6	2,1	52,8
Ağustos	21,9	10,2	52,9	22,4	0,0	53,1
Eylül	17,1	16,4	57,2	16,7	5,0	54,9
Toplam		106,7			45,6	
Ortalama	17,5		55,1	19,6		53,1

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji İşleri 3. Bölge Müdürlüğü

Denemenin yürütüldüğü 2013 yılı aylık sıcaklık bakımından Temmuz ayı (21,6°C) ve Eylül ayı (16,7 °C) dışında tüm aylarda uzun yıllar aylık sıcaklık ortalamalarının üzerinde değerler gözlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerinin(19,6°C) de uzun yıllar sıcaklık ortalamasına(17,5°C) göre yüksek olduğu gözlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yılın Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarının iklim verileri incelendiğinde, aylık yağış miktarlarının her 5 ayda da uzun yıllar ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Temmuz (2.1 mm) ve Eylül (5 mm) aylarında ortalama yağış değeri uzun yıllar yağış ortalamasına göre çok düşük gözlenmiş Ağustos ayında (0 mm) ise yağış gözlenmemiştir.

Deneme yılındaki aylık ortalama nem değerlerinin ise Mayıs, Haziran, Eylül aylarında uzun yıllar aylık nem ortalamalarının altında kaldığı, Temmuz ve Ağustos aylarında ise uzun yıllar aylık nem ortalamalarına yakın olduğu gözlenmiştir.

Sıcaklık ve nispi nem değerleri açısından vejetasyon dönemini kapsayan uzun yıllar ortalaması ile 2013 yılı değerleri birbirine yakın olmuştur.

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Toprak Bünyesi	Toprak Derinliği (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (% CaCO ₃)	Organik Madde (%)	Bitkilerde Yararışlı	
						P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Tınlı	0-30	7,54	0,07	5,73	0,62	3,29	215,11

*Analizler, Odunpazarı Ziraat Odası Toprak Yaprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme alanı tınlı toprak bünyesine sahip olup, hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Tuzsuz olan deneme alanı, orta düzeyde kireçli olup, çok az organik maddeye sahip, yararışlı fosfor miktarı az ve potasyum miktarı yüksek düzeydedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fidelerin yetiştirilmesi

Denemede incelenen Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisine ait genotipler Mart 2013'de Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait fideliklerde yetiştirilmiştir. Tohumlar 5:1 oranlarında hazırlanan perlit ve torf karışımı 45'lik viollere ekilmiştir. Ekim 23-24 Mart 2013 tarihleri arasında sera koşullarında yapılmıştır. Sulama, havalandırma, yabancı otların temizlenmesi ve tekleme gibi gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Fideler 3-4 yapraklı (8-12 cm) olunca sökülmüş ve deneme alanına şaşırtılmıştır.

3.2.2. Tarla denemesinin kurulması ve bakım işleri

Dikim 21 Mayıs 2013 tarihinde gerçekleştirilmiş olup dikim öncesinde parsellere dekara saf olarak 5 kg/da P_2O_5 (TSP, %42-44 P_2O_5) ve 5 kg N (AN, %33 $NH_4 NO_3$), hesabıyla ön gübre verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforlu gübrenin tamamı fidelerin tarlaya şaşırtıldığı tarihte uygulanmış, azotlu gübrenin kalan yarısı birinci biçimden hemen sonra uygulanmıştır. Fidelerin dikiminden hemen sonra can suyu verilmiştir. Dikimde sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 30 cm tutulmuş olup her parselde 3 sıra, her sırada 10 bitki olmak üzere parsele toplam 30 adet bitki dikilmiştir. Parseller arasında boşluk olmayıp kenar tesirlerindeki 6 bitki değerlendirilmemiştir. Tarla denemesi tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme süresince sulama ve çapalama işlemleri yürütülmüştür. Sulama işlemi damlama sulama yöntemiyle yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca önemli bir hastalık ve zararlı sorunu ile karşılaşılmemiştir.

3.2.3. Hasat

Hasat, topraktan 7-10 cm yükseklikten el ile biçimi bağ makası yardımı ile yapılmıştır. Kenar tesirinde kalan 4 bitki bırakılmıştır.

Vejetasyon döneminde reyhan genotiplerinde 1. biçim 17-30.07.2013 ve 2. biçim 22.08-09.09.2013 tarih aralıklarında olmak üzere toplamda iki biçim gerçekleştirilmiştir. Buna göre, 1. Biçimleri R-1 ve Y-5 genotiplerinin 17.07.2013 tarihinde, R-3K, R-4, R-10A, R-15, R-16, R-19, R-20, R-23, Y-12, Y17 genotiplerinin 24.07.2013 tarihinde, R17 ve Y-4 genotiplerinin ise 30.07.2013 tarihinde yapılmıştır. 2. Biçimleri R-1 ve Y-5 genotiplerinin 22.08.2013 tarihinde, R-3K, R-4, R-15, R-16, R-19, R-20, R-23, Y-12, Y17 genotiplerinin 02.09.2013 tarihinde, R-10A, R-17 ve Y-4 genotiplerinin ise 09.09.2013 tarihinde yapılmıştır.

Ayrıca ilk çiçeklenme R-1, Y-5 genotiplerinin 15.08.2013 tarihinde, R-15 ve R-19 genotiplerinin 22.08.2016 tarihinde, R-3K, R-16, R-23, Y-12, Y-17 genotiplerinin 26.08.2016 tarihinde, R-4, R-10A, R-20, genotiplerinin 28.08.2013 tarihinde, R-17 ve Y-4 genotiplerinin 02.09.2013 tarihinde gözlenmiştir. %50 çiçeklenme tarihleri ise R1 ve Y-5 genotiplerinin 22.08.2013 tarihinde, R-3K, R-4, R-15, R-16, R-19, R-20, R-23, Y-12, Y-17 genotiplerinin 02.09.2013 tarihinde, R-10A, R-17, Y-4 genotiplerinin 09.09.2013 tarihinde gözlenmiştir.

Her iki biçim de sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Reyhanda bir vejetasyon döneminde birden fazla hasat yapıldığından, hasatlardan sonra sulama, yabancı ot mücadelesi, çapalama gibi işlemlere devam edilmiştir.

3.3. İncelenen Özellikler

3.3.1. Tarımsal özellikler

Her bir parselde; bitki boyu, yeşil herba verimi kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru herba oranı ve kuru yaprak oranı incelenmiştir.

3.3.1.1. Bitki boyu (cm)

Biçimlerden hemen önce her parselde rastgele seçilen 20 örnek bitkinin toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür.

3.3.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Parselde kenar sıralar dışında kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 7-10 cm yükseklikte biçilip tartılarak parsel verimleri belirlenmiş ve kg/da 'a çevrilmiştir.

3.3.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)

Her parseldeki taze örnekten alınan 500 g örnek önce gölgede 10-15 gün, sonra etüvde 35 °C de 24 saat kurutulup tartılmış ve kg/da 'a çevrilerek kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

3.3.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Kuru herba verimi için ayrılan ve 35 °C de kurutulan örnekte yaprak, sap ve çiçek ayırımı yapılarak tartılmış ve kg/da 'a çevrilerek kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.

3.3.1.5. Kuru yaprak oranı (%)

Kuru yaprak verimlerinin (kg/da) toplam kuru herba verimlerine (kg/da) bölünüp 100 ile çarpılması ile belirlenmiştir.

3.3.1.6. Kuru herba oranı (%)

Kuru herba verimlerinin (kg/da) yeşil herba verimlerine (kg/da) bölünüp 100 ile çarpılması ile belirlenmiştir.

3.3.2. Kalite özellikleri

3.3.2.1. Uçucu yağ oranı (%)

Uçucu yağ oranları, 35 °C'de kurutulmuş yapraklarda Neo- Clevenger aparatı ile 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutulmuş, volumetrik olarak belirlenmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden mililitre/100 g (%) olarak verilmiştir (Wichtl, 1971).

3.3.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)

Uçucu yağ verimleri, analiz sonucunda bulunan uçucu yağ oranları ile kuru yaprak verimlerinden faydalanılarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Tarla denemesi sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Genotipler arasındaki farkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel hesaplamalar IBM SPSS Statistic versiyon 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemenin genel görüntüsü



Şekil 3.3. Genotiplerin çiçeklenme dönemindeki görüntüsü

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Bitki boyunun genotip ve biçim zamanlarına göre değişimlerini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelgeye göre; genotip ve biçim zamanları arasındaki farklar ile genotip x biçim zamanı interaksyonları çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.

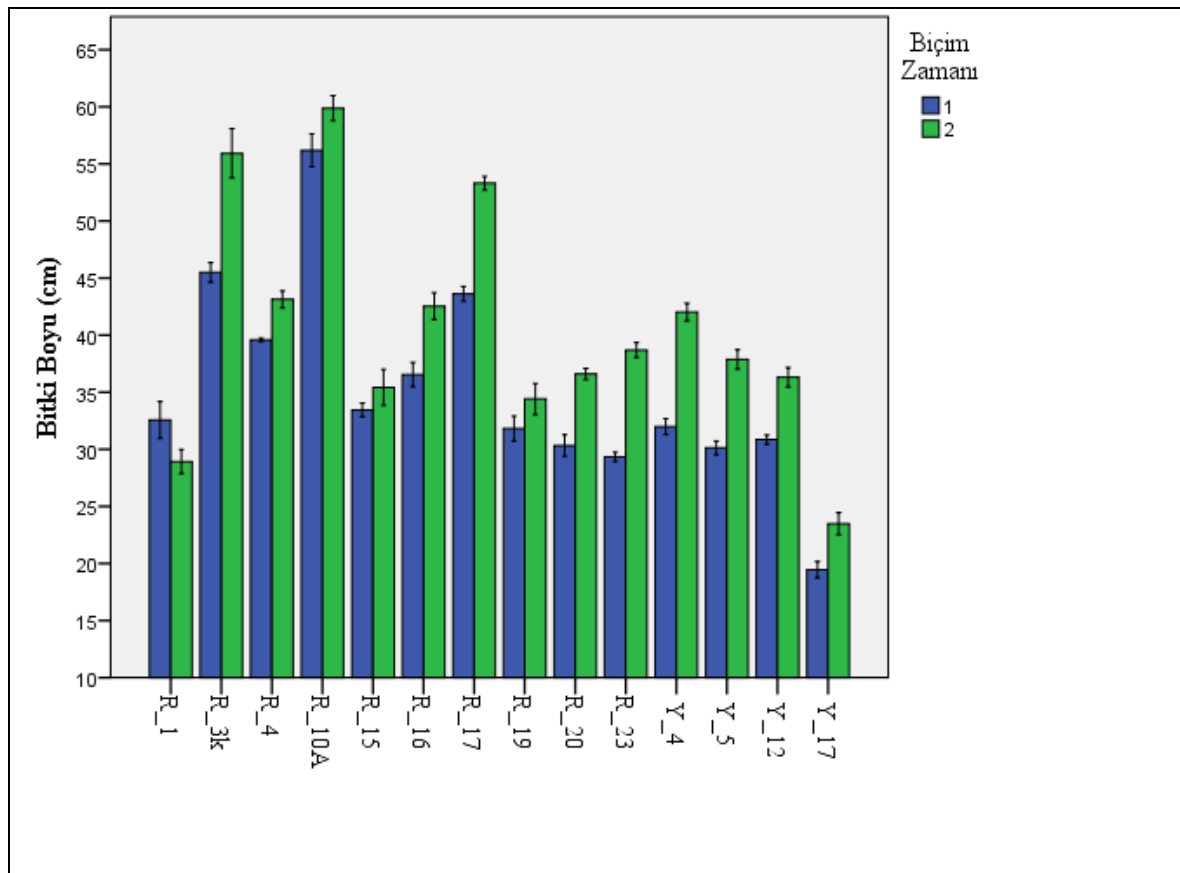
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	6724,963	517,305	170,042**
B. Z.	1	638,003	638,003	209,716**
B. Z. x Gen	13	295,853	22,758	7,481**
Hata	56	170,365	3,042	
Genel	83	7829,184		

* $P<0.05$; ** $P<0.01$; ns: önemsiz

Çalışmamızda genotip ortalamalarına göre bitki boyu 21,48 ile 58,03 cm arasında değişmiş; en yüksek değer R-10A (58,03 cm) genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.2). Bunu 50,71 cm ve 48,46 cm ile R-3k ve R-17 genotipleri izlemiştir. En kısa bitki boyu değeri ise Y-17 genotipinde saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Bitki boyunun (cm) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi.

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
R-1	32,57	28,92	30,74	G
R-3k	45,49	55,92	50,71	B
R-4	39,58	43,13	41,36	C
R-10A	56,19	59,88	58,03	A
R-15	33,45	35,41	34,43	EF
R-16	36,54	42,54	39,54	CD
R-17	43,61	53,31	48,46	B
R-19	31,82	34,41	33,12	FG
R-20	30,33	36,60	33,47	FG
R-23	29,33	38,69	34,01	EF
Y-4	31,99	42,02	37,00	DE
Y-5	30,13	37,87	34,00	EF
Y-12	30,85	36,31	33,58	FG
Y-17	19,46	23,49	21,48	H
Ortalama	35,10 B	40,61 A		
	LSD _{Gen} 1,69	LSD _{bz} 0,64	LSD _{Genbz} 2,38	



Şekil 4.1. Reyhan genotiplerinin bitki boyu değişimleri

Denemede, birinci biçimde gözlemlenen bitki boyu ortalaması (35,10 cm), ikinci biçime göre (40,61 cm) daha kısa olmuştur (Çizelge 4.2). Şekil 4.1.'de de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan bütün reyhan genotipleri ikinci biçim zamanında daha uzun bitki boyu değeri verirken, R-1 genotipi daha kısa bitki boyu değeri vermiştir.

4.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Yeşil herba verimleri bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotip, biçim zamanı ve genotip x biçim zamanı interaksyonları arasındaki farklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre yeşil herba verimine ait varyans analiz sonuçları.

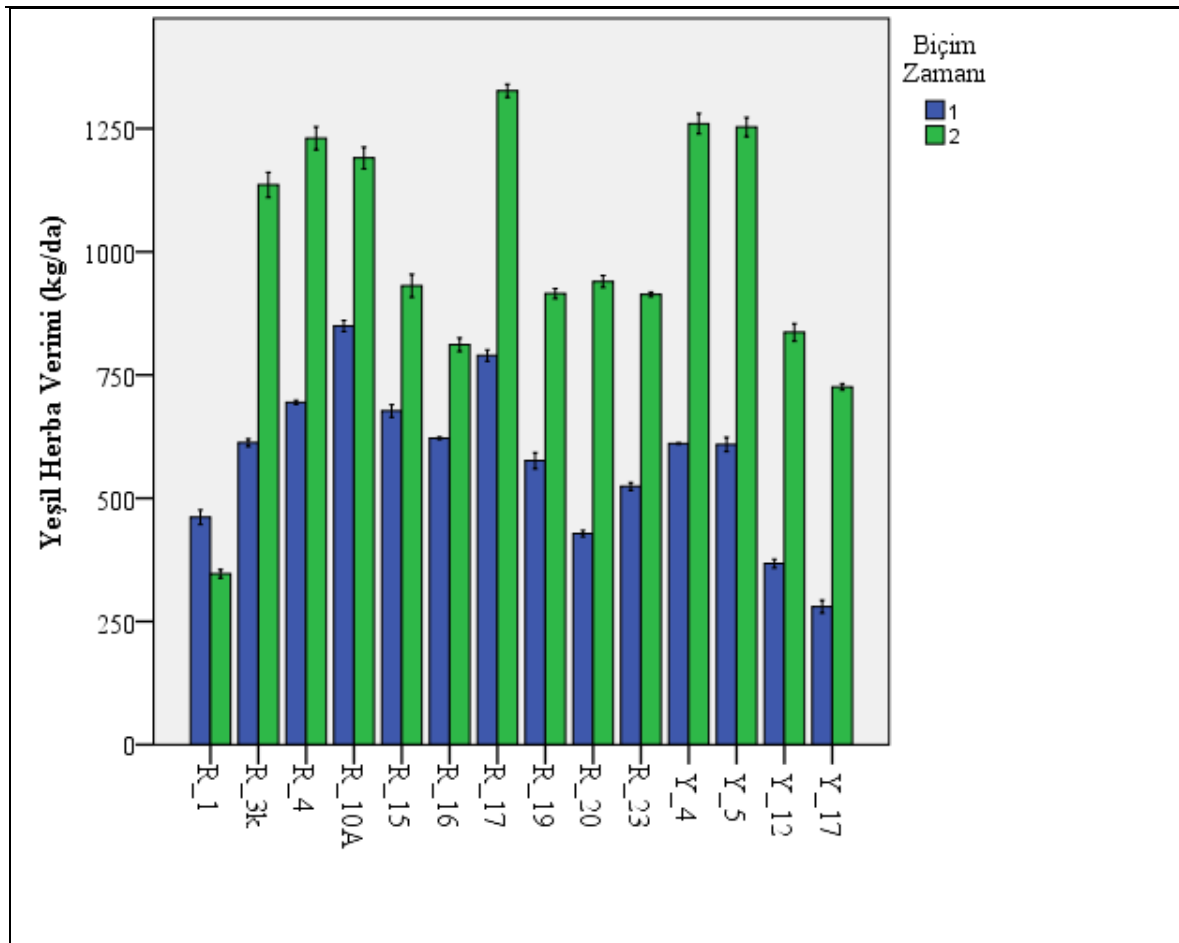
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	2955029,414	227309,955	377,557**
B. Z.	1	3498118,963	3498118,963	5810,296**
B. Z. x Gen	13	795622,248	61201,711	101,655**
Hata	56	33715,093	602,055	
Genel	83	7282485,718		

* $P<0.05$; ** $P<0.01$; ns: önemsiz

Birinci biçimde en yüksek yeşil herba verimi (849,33 kg/da) R-10A genotipinden elde edilirken, ikinci biçim zamanında R-17 genotipi en yüksek değere (1326,56 kg/da) sahip olan genotip olmuştur. İki biçimin toplamı sonucu elde edilen yıllık toplam yeşil herba verim değeri açısından ise, R-17 genotipi en yüksek verime sahip olmuş, bunu R-10A ve R-4 genotipleri, takip etmiştir. En düşük toplam yeşil herba verimi R-1 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Yeşil herba verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Toplam
R-1	461,49	346,50	807,99 K
R-3k	612,63	1135,80	1748,43 E
R-4	694,44	1230,35	1924,79 C
R-10A	849,33	1190,32	2039,65 B
R-15	677,09	931,04	1608,13 F
R-16	621,81	811,54	1433,35 G
R-17	789,71	1326,56	2116,27 A
R-19	576,07	915,19	1491,26 G
R-20	428,33	939,81	1368,14 H
R-23	523,90	913,53	1437,43 G
Y-4	610,85	1259,99	1870,84 CD
Y-5	609,03	1253,07	1862,10 D
Y-12	367,31	836,46	1203,77 I
Y-17	280,02	725,77	1005,79 J
Ortalama	578,71 B	986,85 A	
	LSD _{Gen} =23,71	LSD _{bz} =8,96	LSD _{Genxbz} =33,54



Şekil 4.2. Reyhan genotiplerinin yeşil herba verimlerinin değişimi

R-1 genotipi dışındaki bütün reyhan genotipleri ikinci biçimde daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.4. ve Şekil 4.2). İkinci biçimde %100'e varan artışlar gösteren R-3k, R-4, R-17, Y-4, Y-5 genotiplerinin yıllık toplam yeşil herba verimleri de yüksek olmuştur.

4.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)

Kuru herba verimleri bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre; genotip, biçim zamanı ve bunların interaksiyonları arasındaki farklar istatistiki açıdan çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları.

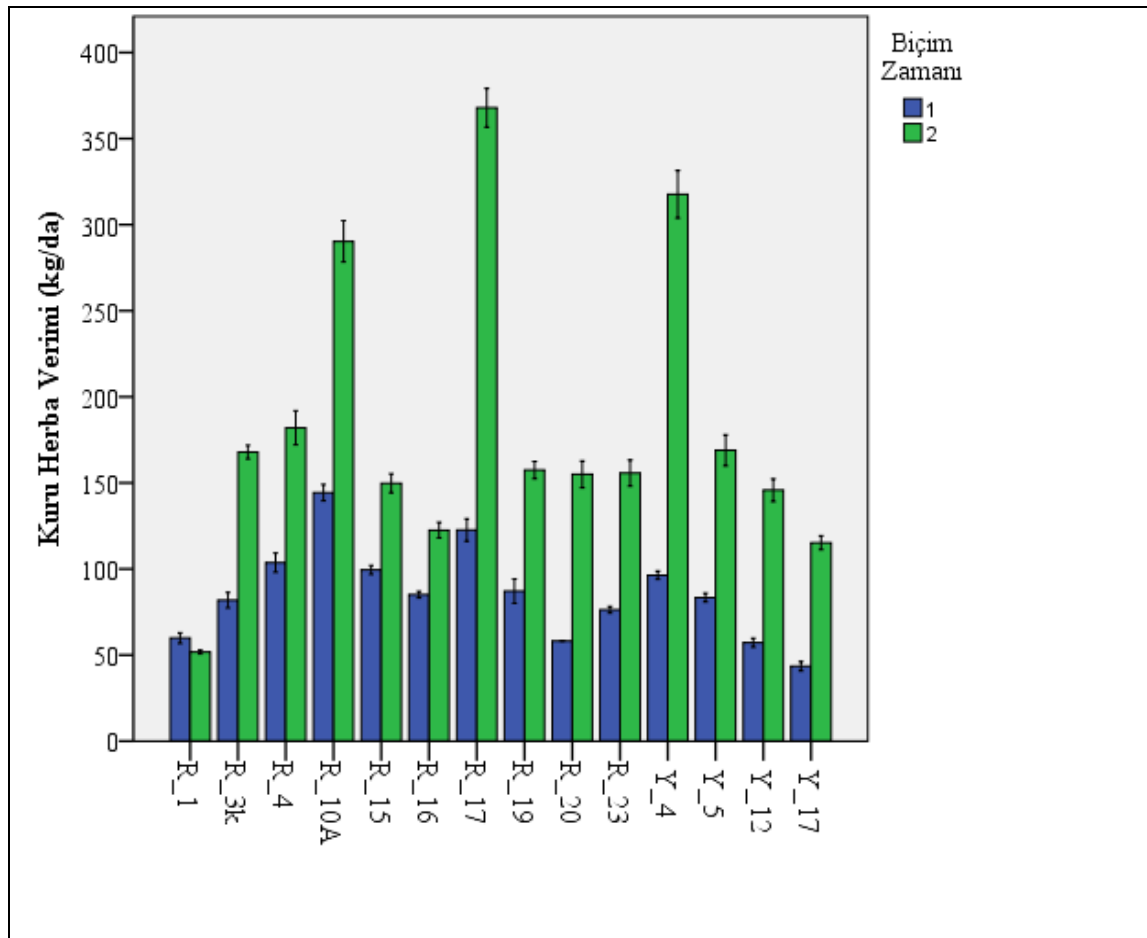
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	223466,911	17189,762	142,543**
B. Z.	1	194994,096	194994,096	1616,950**
B. Z. x Gen	13	88395,969	6799,690	56,385**
Hata	56	6753,251	120,594	
Genel	83	513610,227		

* $P<0.05$; ** $P<0.01$; ns: önemsiz

Çizelge 4.6.'da görüldüğü gibi, kuru herba verimi bakımından en yüksek değerler birinci biçimde R-10A, ikinci biçimde R-17 genotipinden elde edilmiştir. Toplam kuru herba verimleri açısından da en yüksek değerler bu iki genotipinden elde edilmiştir. İkinci biçimdeki kuru herba verimleri, birinci biçimden daha yüksek bulunmuştur. R-1 haricindeki tüm genotiplerin ikinci biçiminden, birinci biçime göre daha yüksek verim değeri elde edilmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.6. Kuru herba verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Toplam	
R-1	59,85	51,76	111,61	H
R-3k	81,81	167,92	249,73	D
R-4	103,70	182,00	285,70	C
R-10A	144,29	290,33	434,62	B
R-15	99,49	149,80	249,29	D
R-16	85,10	122,55	207,65	EF
R-17	122,63	367,90	490,53	A
R-19	87,18	157,46	244,64	D
R-20	58,14	154,99	213,13	EF
R-23	76,29	155,71	232,00	DE
Y-4	96,36	317,63	413,99	B
Y-5	83,39	168,92	252,31	D
Y-12	57,16	145,76	202,92	F
Y-17	43,48	115,19	158,67	G
Ortalama	85,63 B	181,99 A		
	LSD _{Gen} =10,61	LSD _{bz} =4,01	LSD _{Genxbz} =15,01	



Şekil 4.3. Reyhan genotiplerinin kuru herba verimi değişimleri

4.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Çalışmada, varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7. genotiplerin biçimlere göre değişimi ve biçimlerin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler Çizelge 4.8. ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Çalışmada; genotip ve biçimler arası fark ile genotip x biçim interaksiyonu $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları.

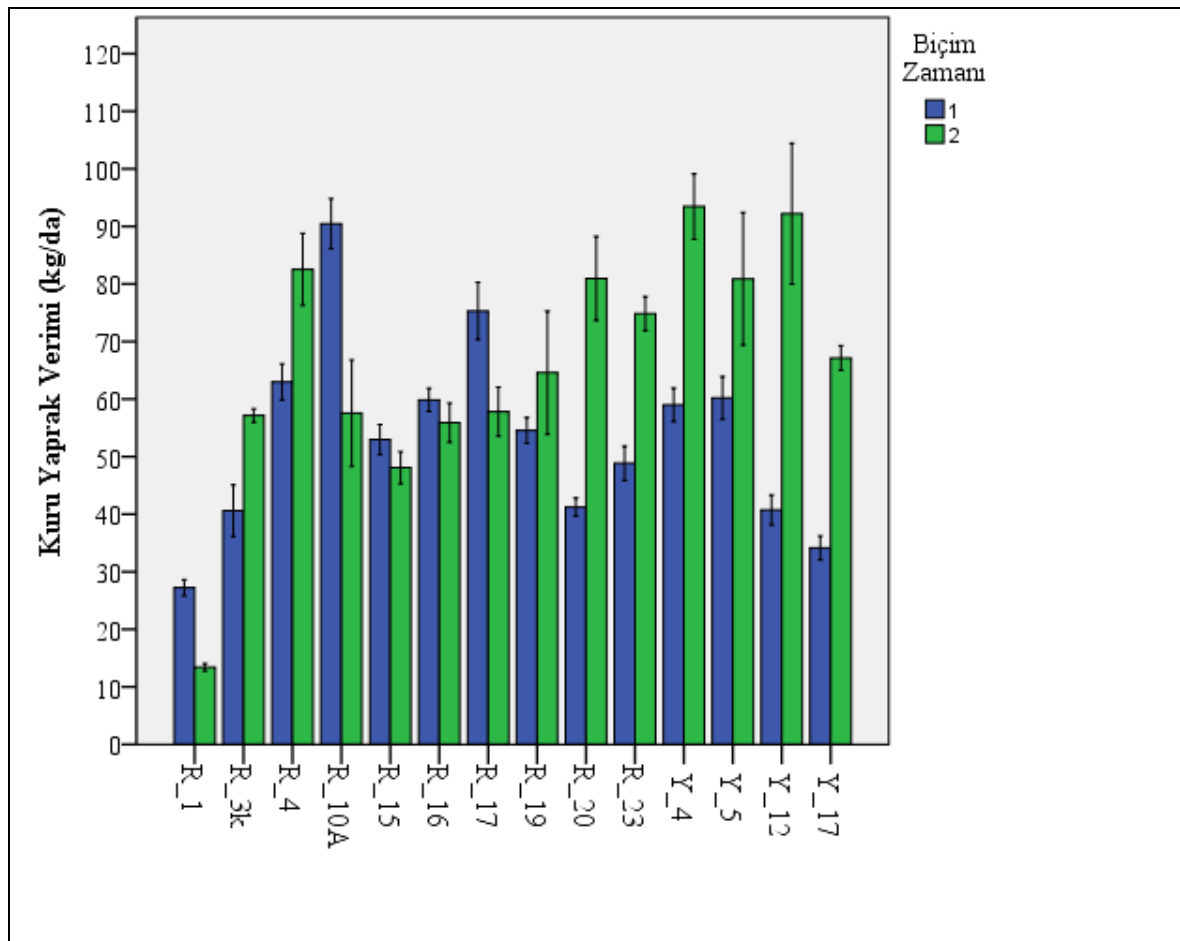
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	16215,465	1247,343	14,602**
B. Z.	1	3407,695	3407,695	39,892**
B. Z. x Gen	13	11560,827	889,294	10,411**
Hata	56	4783,655	85,422	
Genel	83	35967,642		

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ns: önemsiz

Toplam kuru yaprak verimleri 40,63 kg/da ile 152,46 kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu toplam verimler içerisinde en yüksek verime, 152,46 kg/da ile Y-4 genotipinde rastlanılmıştır. Bunu 148,01 kg/da ile R-10A ve 145,51 kg/da ile R-4 genotipleri izlemektedir. En düşük değerler ise, 40,63 kg/da ile R-1 ve 97,77 kg/da ile R-3k genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.8). R-1, R-10A, R-15, R-16 ve R-17 genotipleri dışındaki tüm genotipler ikinci biçimde, birinci biçime göre daha yüksek değerler vermişlerdir (Şekil 4.4).

Çizelge 4.8. Kuru yaprak verimlerinin (kg/da) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Toplam	
R-1	27,22	13,41	40,63	H
R-3k	40,62	57,15	97,77	G
R-4	62,98	82,53	145,51	A-C
R-10A	90,45	57,56	148,01	AB
R-15	52,95	48,07	101,02	FG
R-16	59,86	55,90	115,76	E-G
R-17	75,31	57,79	133,10	A-E
R-19	54,56	64,59	119,15	D-G
R-20	41,23	80,94	122,17	C-G
R-23	48,85	74,83	123,68	B-F
Y-4	59,00	93,46	152,46	A
Y-5	60,19	80,87	141,06	A-D
Y-12	40,72	92,20	132,92	A-E
Y-17	34,15	67,13	101,28	F-G
Ortalama	53,43 B	66,17 A		
	LSD _{Gen} =8,93	LSD _{bz} =3,38	LSD _{Genxbz} =12,63	



Şekil 4.4. Reyhan genotiplerinin kuru yaprak verimi değişimleri

4.1.5. Kuru yaprak oranı (%)

Çalışmada incelenen reyhan genotiplerinin kuru yaprak oranlarının biçim zamanlarına göre değişimi ve bunlar arasındaki interaksiyonların önemlilik durumları Çizelge 4.9’ da gösterilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden, genotipler, biçim zamanları ve genotip x biçim zamanı interaksiyonunun istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.9. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	8991,213	691,632	26,651 **
B. Z.	1	11464,154	11464,154	441,757 **
B. Z. x Gen	13	2142,709	164,824	6,351 **
Hata	56	1453,271	25,951	
Genel	83	24051,347		

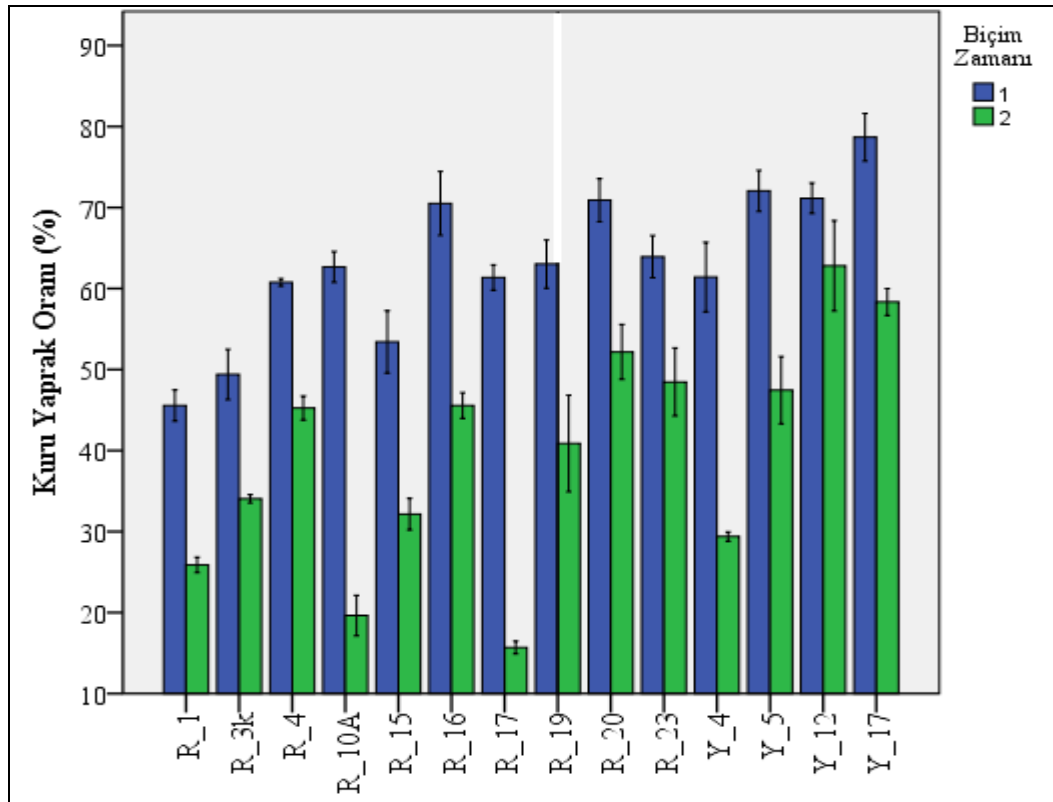
* $P<0.05$; ** $P<0.01$; ns: önemsiz

İncelenen reyhan genotiplerinin, kuru yaprak oranlarının birinci biçimdeki ortalama değeri %63,20 olurken, ikinci biçimde %39,84 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). Kuru yaprak oranları birinci biçimde % 45,55 (R-1) ile % 78,68 (Y-17) arasında değişim göstermiştir. İkinci biçimde en yüksek kuru yaprak oranı %62,81 ile Y-12 genotipinden elde edilirken, en düşük oran %15,68 ile R-17 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5). Tüm genotiplerin kuru yaprak oranları ikinci biçimde düşüş göstermiştir (Şekil 4.5).

Ortalama kuru yaprak oranları açısından en yüksek değerler, Y-12, Y-4, Y-17, Y-5 ve R-20 genotiplerinden; en düşük değerler ise R-17 ve R-1 genotiplerinden elde edilmiştir. Kuru yaprak oranları birinci biçimde ikinci biçime göre daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Kuru yaprak oranlarının (%) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
R-1	45,55	25,89	35,72	H
R-3k	49,40	34,05	41,72	F-H
R-4	60,77	45,25	53,01	D
R-10A	62,66	19,63	41,15	F-H
R-15	53,42	32,15	42,79	EF
R-16	70,51	45,57	58,04	CD
R-17	61,36	15,68	38,52	GH
R-19	63,02	40,86	51,94	D
R-20	70,90	52,17	56,20	CD
R-23	63,93	48,46	45,40	E
Y-4	61,41	29,38	66,98	AB
Y-5	72,06	47,45	59,75	C
Y-12	71,14	62,81	68,51	A
Y-17	78,68	58,34	61,54	BC
Ortalama	63,20 A	39,84 B		
	LSD _{Gen} =4,92	LSD _{bz} =1,86	LSD _{Genxbz} =6,96	

**Şekil 4.5.** Reyhan genotiplerinin kuru yaprak oranı değişimleri

4.1.6. Kuru herba oranı (%)

İncelenen reyhan genotiplerinin, kuru herba oranlarının biçim zamanına göre değişimleri ve önemlilik durumları Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Genotipler ve biçim zamanları arasındaki farklar ile bunların interaksiyonları istatistiki olarak $P < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre kuru herba oranına ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	549,135	42,241	38,468**
B. Z.	1	213,826	213,826	194,725**
B. Z. x Gen	13	274,106	21,085	19,202**
Hata	56	61,493	1,098	
Genel	83	1098,559		

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ns: önemsiz

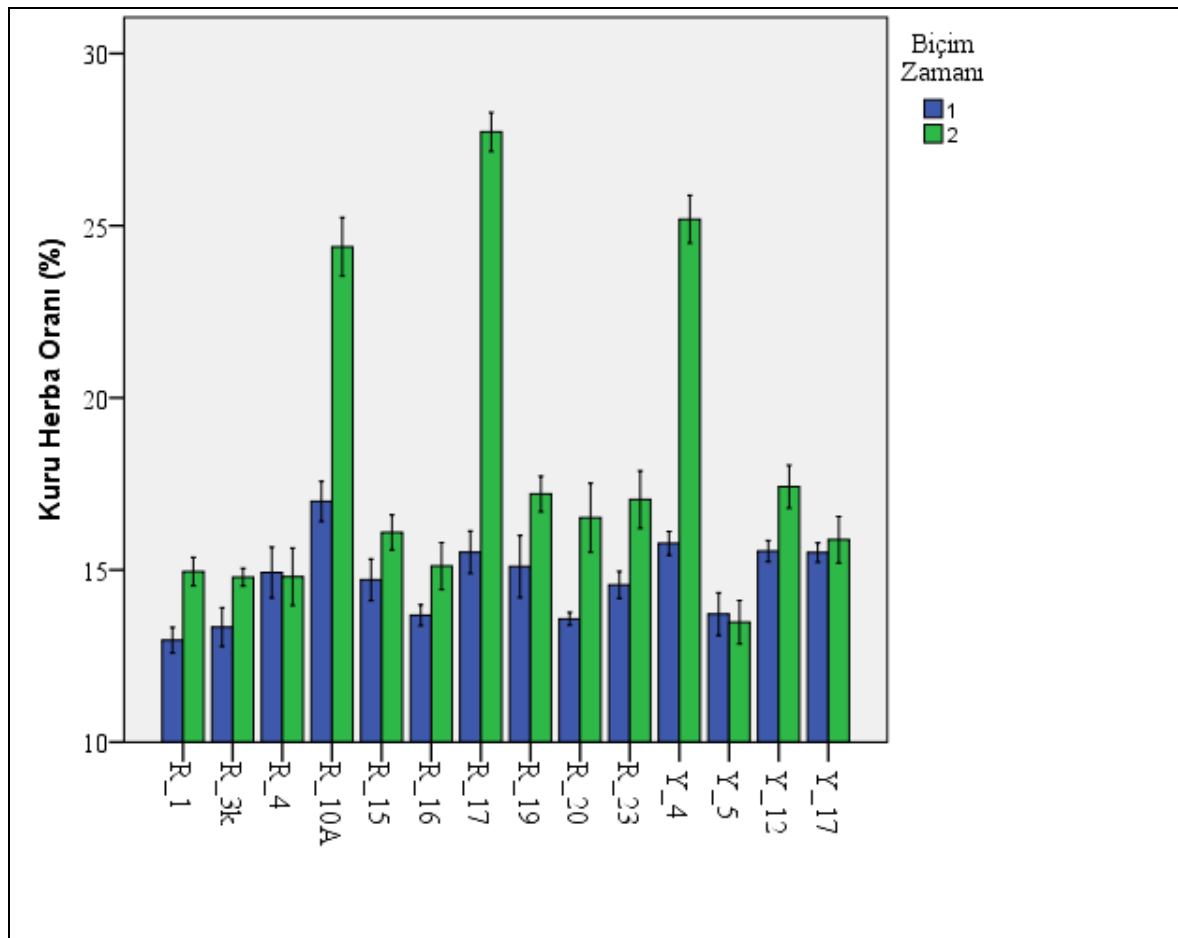
Ortalama kuru herba oranları açısından en yüksek değerler R-17, R-10A ve Y-4 genotiplerinden elde edilirken, en düşük değerler ise Y-5 ve R-1 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

İkinci biçimde birinci biçime göre daha yüksek ortalama değer gösteren reyhan genotipleri içerisinde en yüksek kuru herba oranı birinci biçimde R-10A genotipinden, ikinci biçimde R-17 genotipinden elde edilmiştir. (Çizelge 4.12).

Şekil 4.6 ‘ya bakıldığında R-4 ve Y-5 genotiplerinin kuru herba oranlarının birinci ve ikinci biçim zamanındaki değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu, R-10A, R-17 ve Y-4 genotiplerinin ise ikinci biçim zamanındaki kuru herba oranlarındaki artışın çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Kuru herba oranlarının (%) genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
R-1	12,96	14,95	13,95	FG
R-3k	13,34	14,79	14,06	E-G
R-4	14,93	14,80	14,86	C-F
R-10A	16,99	24,39	20,69	A
R-15	14,71	16,09	15,40	B-E
R-16	13,69	15,11	14,40	D-G
R-17	15,51	27,72	21,62	A
R-19	15,10	17,21	16,15	BC
R-20	13,58	16,51	15,05	C-F
R-23	14,57	17,05	15,81	BC
Y-4	15,77	25,19	20,48	A
Y-5	13,72	13,48	13,60	G
Y-12	15,55	17,42	16,48	B
Y-17	15,51	15,88	15,69	B-D
Ortalama	14,71 A	17,90 B		
	LSD _{Gen} =1,01	LSD _{bz} =0,38	LSD _{Genxbz} =1,43	



Şekil 4.6. Reyhan genotiplerinin kuru herba oranı değişimleri

4.1.7. Uçucu yağ oranı (%)

İncelenen reyhan genotiplerinin uçucu yağ oranının biçim zamanına göre değişimi ve önemlilik durumları çizelge 4.13. de verilmiştir. Çizelgeye bakıldığında biçim zamanı ve genotip istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken biçim zamanı x genotip interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	10,360	0,797	32,522**
B. Z.	1	0,760	0,760	31,014**
B. Z. x Gen	13	0,548	0,042	1,721
Hata	56	1,372	0,025	
Genel	84	55,257		

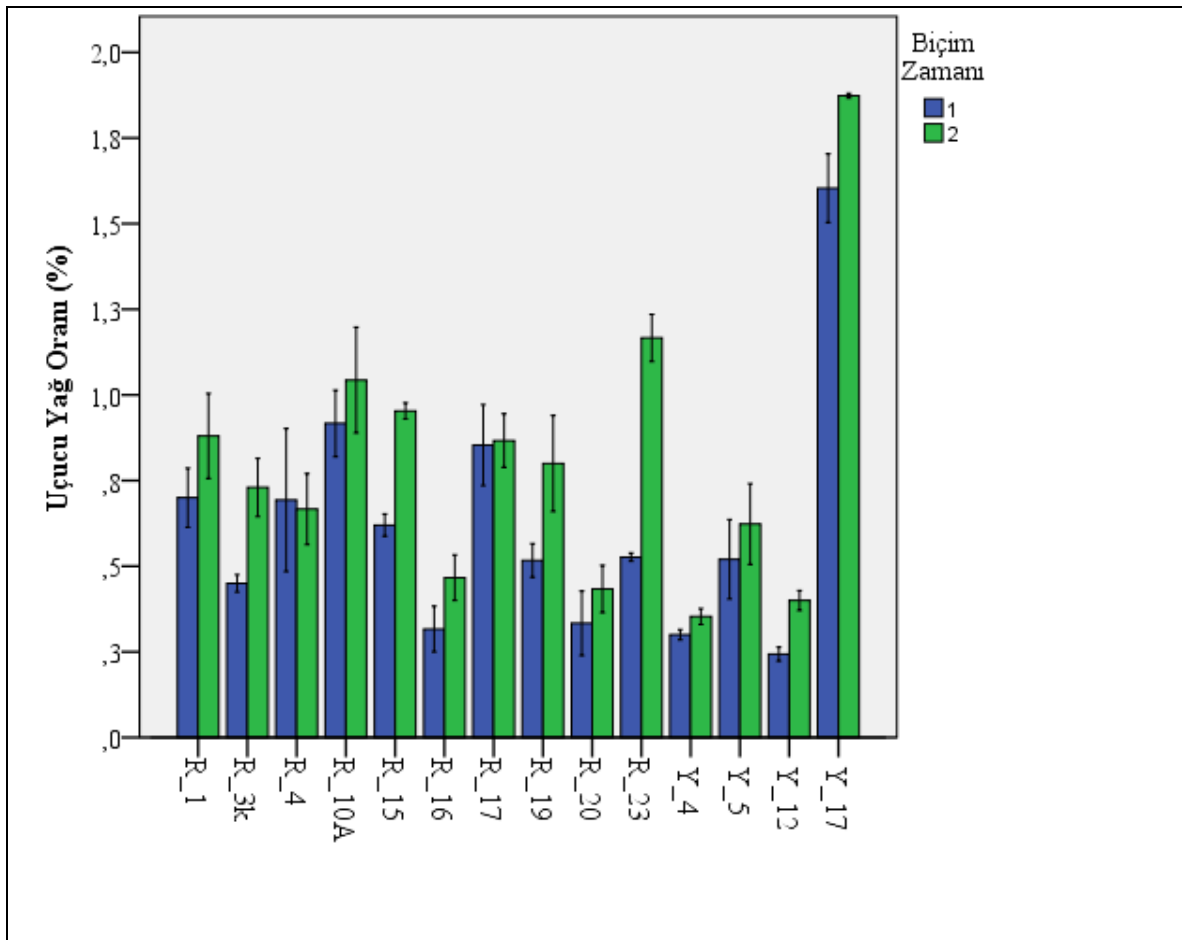
*P<0.05; **P<0.01; ns: önemsiz

Reyhan genotiplerinin uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerleri çizelge 4.14. de sunulmuştur. Buna göre her iki biçim zamanında da en yüksek uçucu yağ oranı Y17 genotipinden elde edilirken, en düşük uçucu yağ oranı birinci biçim zamanında Y12 ikinci biçim zamanında ise Y4 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin uçucu yağ oranı ortalamaları ikinci biçimde birinci biçime oranla daha yüksek olmuştur.

Ortalama uçucu yağ oranları açısından en yüksek değerler Y17 genotipinden elde edilirken, en düşük değerler Y4 ve Y12 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Uçucu yağ oranlarının (%) reyhan genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi.

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
R-1	0,7	0,88	0,79	B-D
R-3k	0,45	0,73	0,59	DE
R-4	0,69	0,67	0,68	C-E
R-10A	0,91	1,04	0,98	B
R-15	0,62	0,95	0,79	B-D
R-16	0,32	0,47	0,40	FG
R-17	0,85	0,87	0,86	BC
R-19	0,51	0,80	0,66	C-E
R-20	0,33	0,43	0,38	FG
R-23	0,53	1,17	0,85	BC
Y-5	0,52	0,62	0,57	ĖF
Y-12	0,24	0,40	0,32	G
Y-17	1,60	1,87	1,74	A
Ortalama	0,61 B	0,80 A		
	LSD _{Gen} =0,15	LSD _{bz} =0,06	LSD _{Genxbz} =0,22	



Şekil 4.7. Reyhan genotiplerinin uçucu yağ oranları değişimleri

Şekil 4.7 de görüldüğü gibi çalışmamızda incelediğimiz bütün reyhan genotipleri, R4 dışındaki, uçucu yağ oranlarında, ikinci biçim zamanında artış gözlenmiştir. R4 genotipinin uçucu yağ oranı her iki biçim zamanında da hemen hemen aynı değeri vermiştir.

4.1.8. Uçucu yağ verimi (L/da)

İncelenen reyhan genotiplerinin uçucu yağ verimlerinin biçim zamanına göre değişimi ve önemlilik durumları çizelge 4.15. de verilmiştir. Çizelgeye bakıldığında biçim zamanı ve genotip ile genotip x biçim zamanı interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Reyhanda genotiplere ve biçim zamanlarına göre uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Gen.	13	35000,031	2692,310	18,786**
B. Z.	1	6533,071	6533,071	45,585**
B. Z. x Gen	13	131026,323	1008,179	7,035**
Hata	56	8025,754	143,317	
Genel	84	62665,179		

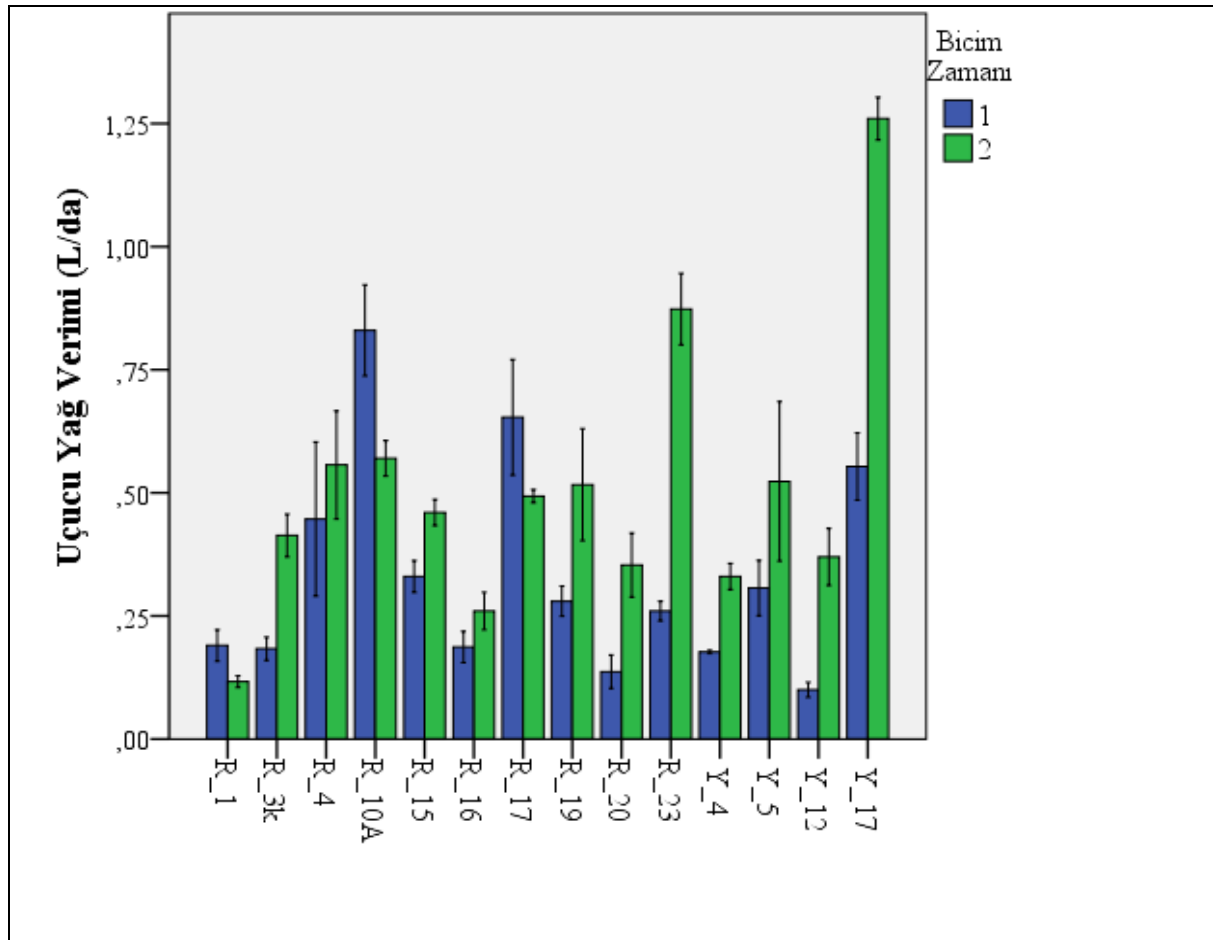
*P<0.05; **P<0.01; ns: önemsiz

Reyhan genotiplerinin uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerleri çizelge 4.16. da gösterilmiştir. Buna göre birinci biçim zamanında en yüksek uçucu yağ verimi R10A genotipinden elde edilirken, en düşük uçucu yağ verimi Y12 genotipinden; ikinci biçim zamanında ise en yüksek uçucu yağ verimi Y17 genotipinden, en düşük uçucu yağ verimi ise R1 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin uçucu yağ verimi ortalamaları ikinci biçimde birinci biçime oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.16).

Ortalama uçucu yağ verimleri açısından en yüksek değerler Y17 genotipinden elde edilirken, en düşük değerler R1, R16 ve Y12 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Uçucu yağ verimlerinin (L/da) reyhan genotiplere ve biçim zamanlarına göre değişimi.

Genotip	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
R-1	0,19	0,12	0,15	H
R-3k	0,18	0,42	0,30	E-H
R-4	0,45	0,56	0,50	CD
R-10A	0,83	0,57	0,70	B
R-15	0,33	0,46	0,39	D-G
R-16	0,19	0,26	0,22	H
R-17	0,65	0,49	0,57	BC
R-19	0,28	0,52	0,40	D-F
R-20	0,13	0,35	0,24	GH
R-23	0,26	0,88	0,57	BC
Y-4	0,18	0,33	0,25	F-H
Y-5	0,31	0,52	0,42	DE
Y-12	0,10	0,37	0,23	H
Y-17	0,55	1,26	0,90	A
Ortalama	0,33 B	0,51 A		
	LSD _{Gen} =0,12	LSD _{bz} =0,04	LSD _{Genxbz} =0,16	



Şekil 4.8. Reyhan genotiplerinin uçucu yağ verimlerinin değişimleri

Şekil 4.8 de görüldüğü gibi çalışmamızda incelediğimiz bütün reyhan genotiplerinin, R1, R10A ve R17 dışındaki genotiplerde, uçucu yağ verimlerinde, ikinci biçim zamanında artış gözlenmiştir.

4.2. Tartışma

4.2.1. Bitki boyu (cm)

Verimi doğrudan etkileyen özelliklerin başında gelen bitki boyu, vejetatif büyümenin iyi bir göstergesidir. Çevre koşullarının yanısıra çeşide, ekim zamanına ve yapılan kültürel uygulamalara göre değişmektedir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre kullanılan Reyhan genotiplerinin bitki boyu değerleri birinci biçimde 19,46-56,19 cm, ikinci biçimde ise 23,49-59,88 cm arasında değiştiği görülmüştür.

Saptadığımız bitki boyu değerleri, Vomel ve Ceylan (1977)'nin bildirdiği değerlerden (28-33 cm) yüksek, Verma vd. (1989)'nin bildirdiği değerden (96.3 cm) düşük, Sifola ve Barbieri (2006), Omer et al (2008), Ekren vd. (2009), Kaçar vd. (2009), Daneshian Moghadam (2010), Nurzyńska-Wierdak (2014) değerlerinin arasında olarak saptanmıştır. Verma vd. (1989), Kulan (2013), Özgen (2014) çalışmamızla uyumlu olarak ikinci biçim zamanında daha yüksek bitki boyu elde etmişlerdir.

4.2.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Verim bütün bitkilerde çok sayıda faktörün etkisi altında olan bir özelliktir. Çevre koşulları, kültürel uygulamalar ve verimi oluşturan öğelerin düzeyleri verimin ortaya çıkmasına farklı oranlarda etki yapmaktadır.

Denemede elde edilen sonuçlara göre kullanılan Reyhan genotiplerinin yeşil herba verimi değerleri birinci biçimde 280,02-849,33 kg/da, ikinci biçimde ise 346,50-1326,56 kg/da arasında değiştiği görülmüştür.

Vomel ve Ceylan (1977), yürüttükleri çalışmalarında Mart ayında yapılan dikimden taze herba verimini 1551 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Verma vd. (1989)'nın Hindistan şartlarında yaptıkları çalışmalarında fesleğen tür ve varyetelerinden 3679 kg/da taze herba verimi almışlardır. Dachler ve Pelzmann (1989)'ın Almanya koşullarında yaptıkları araştırmalarında fesleğenin taze herba verimini 1200-1800 kg/da arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada taze herba verimi 578,71 kg/da ile 986,85 kg/da arasında, Kulan (2013) yaptığı çalışmada yeşil herba verimini 1540- 1860 kg/da; Özgen (2014) dekara yeşil herba verimi 3016,3-6225,0 kg/da arasında bulmuş olup araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlardan düşüktür.

Havla ve Pukka (1987)'nin Finlandiya koşullarında azotlu gübre dozlarının taze herba verimini önemli derecede etkilediğini ve 290-390 kg/da kadar verim aldıklarını; ancak bu değerlerin 460-910 kg/da'a kadar çıkabileceğini bildirmişlerdir. Elde ettikleri rakam bizim bulduğumuz değerle paralellik göstermektedir. Arabacı ve Bayram (2004), Aydın koşullarında yaptıkları bir çalışmada azotlu gübre uygulamasıyla birlikte 20x20 cm bitki sıklığında yeşil herba verimini 419.75 kg/da olarak bulmuştur. Telci (2005) 15 cm biçim yüksekliği uyguladığı parsellerde yeşil herba verimini 606.1 kg/da olarak bulmuştur; Erşahin (2006), İzmir genotiplerinin yeşil herba verimini 577,5-2114,0 kg/da arasında bulmuştur. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçların üstte anılan araştırmacıların buldukları değerlere çok yakın olduğu görülmektedir.

Tansı ve Nacar (2000) üç farklı biçim zamanlarında yaptıkları çalışmalarında en yüksek yeşil herba veriminin ikinci biçim zamanında elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu bilgi de yapılan bu çalışmada ortaya çıkan farklılıkları desteklemektedir. Serin (1996) Adana ve Osmaniye kökenli reyhan genotiplerinde yaptığı çalışmasında genotiplerin farklı biçim zamanlarında yeşil herba verimlerinin artış veya azalışlarının bitkilerde oluşan farklılıkların genetik yapılarından ileri geldiğini ileri sürmüştür.

Biçim zamanı dışında değişik dikim sıklıkları (Nacar, 1997; Ekren vd. 2009), farklı biçim yükseklikleri (Kaçar vd. 2009) ve farklı azot dozu uygulamaları da (Daneshian-Moghaddam, 2010) reyhanın yeşil herba verimini etkilemektedir.

4.2.3. Kuru herba verimi (kg/da)

Kuru herba verimi yeşil herba veriminin kurutulması sonucu elde edilmiştir. Yeşil herba verimindeki değişiklik direk kuru herba verimini de etkilemektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre kullanılan Reyhan genotiplerinin yeşil herba verimi değerleri birinci biçimde 43,48-144,29 kg/da, ikinci biçimde ise 51,76-367,90 kg/da arasında değiştiği görülmüştür.

Vomel ve Ceylan (1977)'ın yaptıkları çalışmalarında Ege bölgesi koşullarında kuru herba verimini 360 kg olarak bulmuşlar; Basker ve Putievsky (1978) İsrail koşullarında yürüttükleri araştırmalarında, üç farklı zamanda yaptıkları biçim sonrası kuru yaprak verimini 470 kg/da olarak bulmuşlar; Tansı ve Nacar (2000) farklı biçim zamanlarında yaptığı çalışmasında kuru herba veriminin 167,8- 213,6 kg/da arasında bulmuştur ve çalışmamızda uyumlu olarak en yüksek değeri ikinci biçim zamanında elde etmiştir. Bununla birlikte Arabacı ve Bayram (2004), iki farklı azot dozu ve üç farklı bitki sıklığında yaptığı çalışmasında en yüksek kuru herba verimini 89,3-110,7 kg/da arasında bulmuştur. Erşahin (2006), İzmir genotiplerinin kuru herba verimlerinin 86,9-335,8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Kulan (2013) ise kuru herba verimi değerini 228-237 kg/da olarak tespit etmiştir. Bu rakamlar da yapılan bu çalışmada elde edilmiş olan değerlerin arasında kaldığından paralellik arz etmektedir.

Dahab vd. (1990)'nın yaptıkları çalışmada, fesleğenin seyrek dikilmesinin taze ve kuru herba verimini arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca Serin (1996), Nacar (1997), Tansı ve Nacar (2000), Ekren vd.(2009), Kaçar vd. (2009), Daneshian-Moghaddam (2010) gibi araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda bizim değerlere göre daha yüksek değerler elde ederken, Nurzyńska-Wierdak (2014) daha düşük değer elde etmiştir.

4.2.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Kuru yaprak verimi yeşil yaprakların kurutulması ile elde edildiği için biçim zamanları açısından yeşil yaprak veriminde görülen değişiklikler kuru yaprak veriminde de gözlemlenmiştir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, kullanılan Reyhan genotiplerinin

kuru yaprak verimi değerleri birinci biçimde 27,22-90,45 kg/da, ikinci biçimde ise 13,41-93,46 kg/da arasında değiştiği görülmüştür.

Drog yaprak verimini Serin (1996), Adana ve Osmaniye menşeli reyhan genotiplerinde 133.67-187.67; Nacar (1997), 40 cm sıra arası uygulamasında 115-207 kg/da; Tansı ve Nacar (2000), 167.8-213.6 kg/da; Ekren vd. (2009), 40×20 cm dikim sıklığı uyguladığı parsellerde 115.4-239.5 kg/da; Daneshian-Moghaddam (2010), 40×20 cm bitki sıklığı ve 15 kg/da azot uygulanmış parsellerde 95.9-136.8 kg/da; Kulan (2013) ortalama drog yaprak verimini 104-117 kg/da; zgen (2014) ortalama kuru yaprak verimini 255,8-623,9 kg/da arasında bulmuştur. Bu değerler, bulduğumuz değerlerden yüksek bulunmuştur.

Arabacı ve Bayram (2004), 40×20 cm sıra arası uyguladıkları parsellerde 47.5-77.4 kg/da; Telci (2005),  biçim aldığı her iki yılda 15 cm yükseklikten biçim uyguladığı parsellerde 61.3-66.2 kg/da olarak bulmuş ve bu değer, çalışmamızda elde edilen değerlerle paralellik göstermiştir. Erşahin (2006)'nın İzmir menşeli reyhan genotiplerinde 56.1-208.8 kg/da olarak bulduğu kuru yaprak verimi değerinin alt sınırı çalışmamızdaki değerler arasında kalırken, üst sınırının yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

4.2.5. Kuru yaprak oranı (%)

Tıbbi ve aromatik bitkilerde yaprak ve iek durumları ticarete konu olan reyhan gibi bir çok bitkilerde yaprak oranının yüksek olması istenen bir özelliktir. Çünkü elde edilen kuru herbada yaprak oranı ne kadar yüksek olursa birim alana o kadar yüksek yaprak verimi alınacak demektir. Bu açıdan bakıldığında yaprak oranı bakımından biçim zamanının karşılaştırılması önem kazandırmaktadır. Kuru yaprak oranları birinci biçimde % 45,55 (R-1) ile % 78,68 (Y-17); ikinci biçimde %15,68 - %62,81 arasında değişim göstermiş olup, iki biçim ortalamasına göre bu değer %35,72 ile %68,51 arasında olmuştur.

Sıcaklık bitkilerde yaprak oranını azaltır. İkinci biçimde, birinci biçime göre daha düşük değerler bulunması sıcaklığın artmasından kaynaklanmıştır.

Bulunan bu oranlar Simon vd. (1992) ile uyum içerisindedir. Bulduğumuz değerlerden farklı olarak Daneshian-Moghaddam (2010) kuru yaprak oranını % 51.6-57.7 arasında bulmuş ve Sarıhan vd. (2006), farklı azot dozlarında % 51.25-55.45 olarak bulmuşlardır.

Uzun (2007), dört reyhan genotipinde % 14.3-68.28 arasında kuru yaprak oranları belirlerken, Özcan (2014), % 37.56-68.50 arasında değerler saptamıştır. Denemede elde edilen kuru yaprak oranlarının kimi alt ve üst sınır değerlerden daha düşük veya yüksektir.

4.2.6. Kuru herba oranı (%)

İki biçim ortalaması üzerinden kuru herba oranlarının %13,60-21,62 arasında değiştiği bulunmuştur. Bulduğumuz bu değerleri kıyaslamak için herhangi bir literatüre rastlanamamıştır. İkinci biçim zamanında kuru yaprak oranının aksine daha yüksek kuru herba oranı saptanmıştır. Bu durumun bitki boylarının uzaması ve kalınlaşan gövde dokularından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.7. Uçucu yağ oranı (%)

Reyhan baharat olarak kullanıldığı gibi farklı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca uçucu yağ antioksidan, antibakteriyel ve antifungal özelliğe sahip olan uçucu yağ; gıda, içecek ve parfümeri sanayinin önemli bir hammaddesidir (Sifola ve Barbieri, 2006).

Biçim zamanlarındaki gecikmeler (Basker ve Putievsky, 1978), sıcaklık (Chang vd., 2005), su stresi (Simon vd., 1992) ve ışık (Ceylan, 1995) gibi faktörler reyhan kuru yapraklarındaki uçucu yağ oranını artırır.

Deneme sonuçlarına göre; ikinci biçimde birinci biçime göre daha yüksek yağ oranı belirlenmesi hem biçim zamanının gecikmesine hem de ikinci biçimde havanın daha sıcak olduğu döneme (Temmuz 21,6 °C, Ağustos 22,4°C) rastlamasına bağlanabilir.

İki biçim zamanı ortalamasına göre elde ettiğimiz değerler %0,32 ile %1,74 arasında değişmiştir. Bu değerler, Kulan (2013), Daneshian-Moghaddam (2010), Uzun (2007), Ekren vd. (2009), Nacar ve Tansı (1997), Tansı ve Nacar (2000), Telci (2005), Tuğrul Ay vd. (2005), Putievsky ve Basker (1977), Tansı vd. (1997) gibi araştırmacıların bulunduğu değerlerin arasında ve uyum içerisindedir.

Elde ettiğimiz değerlerle yapılan çalışmaların değerleri arasında farklılıkların meydana gelmesi, kurutma süresi ve koşulları, ekolojik faktörlerin değişkenliği, genotip çeşitliliğinden kaynaklandığı belirtilebilir.

4.2.8. Uçucu yağ verimi

Ekonomik açıdan en önemli verim kriterlerinden birisidir. Genotiplere göre değişiklik göstermektedir. Kuru herba veriminin artması uçucu yağ verimini olumlu yönde etkilemektedir (Sifola ve Barbieri, 2006). İki biçim ortalaması üzerinden uçucu yağ verimlerinin 0,15-0,90 L/da arasında değiştiği bulunmuştur. İkinci biçimde birinci biçime oranla daha yüksek uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Genotiplerin biçim zamanlarına göre uçucu yağ verimi değerlerindeki artış ve azalışlar açısından farklılıklar gözlenmiştir.

Biçimlerde oluşan bu fark, ikinci biçimin kuru yaprak veriminin ve uçucu yağ oranının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda dekara uçucu yağ verimi, Zheljkov vd. (2008b) genotipleri karşılaştırdığı çalışmada, 1. biçimde 1,37-1,56 kg/da, 2. biçimde 3,48-4 kg/da, Kaçar vd. (2009) yaptığı çalışmada uçucu yağ verimi 2,28-8,02 L/da arasında değiştiğini belirtmiş ve çalışmamızdaki değerlerden yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Bu fark kullanılan materyalin farklılığından ve iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. Özgen (2014) 0,33-1,22 L/da arasında uçucu yağ verimleri elde etmiş ve bizim değerlerimize yakın bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tıbbi ve aromatik bitkilerde bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınabildiği için, biçim zamanlarına bağlı olarak kuru herba verimi ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin incelenmesi önemli bir konudur. Bu amaçla, 14 farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotipinde, bazı verim özellikleri ve uçucu yağ oranlarının değişimi iki farklı biçim zamanında incelenmiştir.

Tarla çalışmaları Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesinin araştırma alanlarında, 2013 yılında yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, kuru yaprak oranı, kuru herba oranı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve uçucu yağ oranı özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerin tamamında genotipler ve biçim zamanları arasında istatistikî olarak çok önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Genotip x biçim zamanı interaksyonu incelenen özelliklerden uçucu yağ oranı dışındaki tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Buna göre, incelenen özelliklerde, biçim zamanlarının genotiplere göre değişebileceği ve reyhan genotiplerinin biçim zamanlarından farklı şekilde etkilendiğini söylemek mümkündür.

Çalışmada sonucunda 14 reyhan genotipinde ve iki farklı biçim zamanında ortalama değer olarak bitki boyu 21.48-58.03 cm, yeşil herba verimi 807.99-2116.27 kg/da, kuru herba verimi 111.61-490.53 kg/da, kuru yaprak verimi 40.63-152.46 kg/da, kuru yaprak oranı, % 35.72-68.50, kuru herba oranı %13.60-21.62 ve uçucu yağ oranı % 0.32-1.74, uçucu yağ verimleri 0,15-0,90 L/da arasında değişmiştir.

Genotiplere göre en yüksek değerler; bitki boyunda Tokat orijinli R10A genotipinden, yeşil ve kuru herba veriminde ve kuru herba oranında Malatya orijinli R17 genotipinden, kuru yaprak veriminde Fransa-S orijinli Y4 genotipinden, kuru yaprak oranı, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ veriminde ise ABD orijinli Y17 genotipinden elde edilmiştir. Biçim zamanları açısından, kuru yaprak oranı dışındaki tüm özelliklerde 2. biçimde daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç olarak; incelenen 14 reyhan genotipinin hem yeşil ve kuru herba verimleri, kuru herba oranı bakımından hem de uçucu yağ verimi ve oranları bakımından Malatya orijinli R17 ve ABD orijinli Y17 genotipleri Eskişehir bölgesinde, ticari üretim açısından öne çıkan genotipler olarak saptanmıştır. Bu genotipler, bahsedilen özellikleri geliştirmek için yapılacak ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilir. Diğer taraftan, reyhanda Eskişehir ekolojisi koşullarında Ağustos sonunda yapılan 2. biçimde verim ve kalite açısından daha yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Elde ettiğimiz bu sonuç tek yıllık verilere göre yapılan değerlendirmedir. Çalışmanın farklı yıl ve yerlerde tekrarlanması yararlı olacaktır.

6. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Arabacı, O., Bayram, E., 2004, The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum* L. (*Basil*), *Journal of Agronomy*, 3(4), 255-262.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M., 2008, Biological effects of essential oils—a review, *Food Chem. Toxicol*, 46, 446–475.
- Basker, D., Putievsky, E., 1978, Seasonal variation in the yield of herb and essential oil in some labiatae species, *Journal of Horticultural Science*, 53, 179-183.
- Bassiouny, S.S., Hassanien F. R., Ali, F.R., Kayati, S. M. E., 1990, Efficiency of antioxidants from natural sources in bakery products, *Food Chemistry*, 37, 297-305.
- Baydar, H., 2013, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı), Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Yayın no:51, 14-16, 20, s.206-208.
- Baytop, T., 1994, Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara, s.508.
- Ceylan, A., 1987, *Ocimum basilicum* L., Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:481, s.135-138.
- Ceylan, A., 1995, Tıbbi bitkiler I (III.Basım), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:312, İzmir, s.285.
- 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 Chem.*, 110, 501-503.
- Chang, X., Alderson, P. G., Wright, C. J., 2005, Effect of temperature integration on the growth and volatile oil content of basil (*Ocimum basilicum* L.), *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 80(5), 593-600.
- Chang, X, Alderson, P.G., Wright, C.J., 2007, Solar irradiance level alters the growth of basil (*Ocimum basilicum* L.) and its content of volatile oils, *Environ Exp Bot*, 63, 216–223.
- Charles, D.J., Simon, J.E., 1990, Comparison of extraction methods for the rapid determination of essential oil content and composition of basil, *J. Amer. Soc Hort. Sci.*, 115(3), 458-462.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dachler, M., Pelzmann, H., 1989, Heil-und Gewürzpflanzen, Österreichische Agranveulag.
- Dadvand-Sarab, M.R., Naghdibadi, H.A., Nasiri, M., Makizadeh, M., Omid, H., 2008, Changes in essential oil content and yield of basil in response to different levels of nitrogen and plant density, *Journal of Medicinal Plants*, 7 (27), 60-70 (In Persian).
- Dahab-A, A.M., El-Sayed, A.A., El-Leithy, A.S., 1990, Plant density affecting the growth, yield, oil components and pigments content of *Ocimum basilicum* L. plants. *Zagazig-Journal-of Agricultural Research, EGYPT*, 10(2), 45-60.
- Daneshian Moghaddam, A. M., 2010, Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim öğeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkileri, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Darrah, H. H., 1980, *The Cultivated Basils*, Buckeye Printing, Independence, MO.
- Darrah, H. H., 1998, *The Cultivated Basils*, Buckeye Printing, Independence, MO.
- Davis, P. H., 1982, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburg Univ., Vol:7.
- Dean, S.G., Svaboda, K.P., 1992, Effect of drying regime on volatile oil and microflora of aromatic plants, *Acta Horticulture*, 306, 450-451.
- Deshpande, R.S., Tipnis, H.P., 1997, Insecticidal activity of *Ocimum basilicum* L., *Pesticides*, 11, 1-12.
- 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*, İzmir, 46(3), 165-173.
- Erşahin, L., 2006, Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Ç. Ü. Fen Bil. Enst., Adana.
- Fleisher, A., 1981, Essential oils from two varieties of *Ocimum basilicum* L. grown in Israel, *Journal of Science Food Agriculture Israel*, 32, 1119-1122.
- Halva, S., Pukka, L., 1987, Studies on fertilization of dill (*Anethum graveolens* L.) and basil (*Ocimum basilicum* L.) herb yield of dill and basil affected by fertilization, *Journal of Agricultural Sciences in Finland*, 59, 11-17.
- Hassani, A., Omidbaigi, R., 2002, Effect of waterlessness on some morphological and physiological of sweet basil, www.SID.ir (In Persian).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hassani, A., Omidbaigi, R. and Heidari-Sharifabad, H., 2003, Effect of different soil moisture levels on growth, yield and accumulation of compatible solutes in basil (*Ocimum basilicum* L). Iranian Journal of Soil and Water,17:90-100 (In Persian).
- Hornok, L., 1983, Influence of nutrition on the yield and content of active compounds in some essential oil plants, Acta Horticulturae, Medicinal and Spice Plants, 132, 239-247.
- Hornok, L., Lenches, O., 1992, Sweet Basil Cultivation and Processing of Medicinal Plants, Hornok L. (ed.) University of Horticultural Sciences, Budapest, p.220-224.
- Hussain, A.I., Anwar, F., Hussain Sherazi, S.T., Przybylski, R., 2008, Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oils depends on seasonal variations, Food Chemistry, 108, 986–995.
- 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, p.85-96.
- Kaçar O., Göksu E., Azkan N., 2009, Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin belirlenmesi, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, Cilt I, 81-85.
- Khosla, M. K., Bradu, B. L., Gupta, S. C., 1989, Polyploidy Breeding in *Ocimum* for Evolving High Yielding, Better Quality Strains of Essential Oil Importance, 11. th International Congress of Essential Oils, Fragrances and Flavours, Oxford & IBH pub. Co, 12-16 November 1989, Vol: 3 (Biosciences).
- Koba K., Poutouli P.W., Raynaud C., Chaumont J.P., Sanda K., 2009, Chemical composition and antimicrobial properties of different basil essentials oils chemotypes from Togo, Bangladesh J. Pharmacol., 4, 1–8.
- 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, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Labra, M., Miele, M., Ledda, B., Grassi, F., Mazzei, M., Sala, M., 2004, Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars, Plant Science, 167, 725-731.
- Liber, Z., Carovic'-Stanko, K., Politeo,O., Strikic, F., Kolak, I., Milos, M., atovic, 'Z. S', 2011, Chemical characterization and genetic relationships among *Ocimum basilicum* L. cultivars, Chem. Biodiversity, 8, 1978-1989.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Loughrin, J. H., Kasperbauer, M. J., 2001, Light reflected from colored mulches affects aroma and phenolic content of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. J. Agric. Food Chem., 49, 1331-1335.
- 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.
- Mathe, A., Lemberkovics, E., Mathe, J.I., Mathe, I., Nguyen, H., 1993, Production biology of Mediterranean *Lamiaceae* Species in the temperate belt, Acta Horticulture, 344, 121-122.
- Nacar, Ş., 1997, Farklı yörelerden sağlanan fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkilerinde değişik dikim sıklıklarının verim ve kaliteye etkisi, Doktora tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Nacar, Ş., Tansı. S., 1997, Essential Oil Composition at Different Basil (*Ocimum basilicum* L.) Origins from Mediterranean Region. 28th International Symposium on Essential Oils, 1-3 Eylül 1997, Eskişehir, Türkiye.
- Nurzyńska-Wierdak, R., Bogucka-Kocka, A., Sowa, I., Szymczak, G., 2012, The composition of essential oil from three ecotypes of *Origanum vulgare* L. ssp. *Vulgare* cultivated in Poland, Farmacia, 60, 571-577.
- Nurzyńska-Wierdak, R., 2014, Morphological variability and essential oil composition of four *Ocimum basilicum* L. cultivars. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 17(1), 117-119.
- Omer, E. A., Said-Al Ahl, H. A. H., Hendawy, S. F., 2008, Production, chemical composition and volatile oil of different basil species/varieties cultivated under egyptian soil salinity conditions, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(4), 293-300.
- Özcan M. M., 2014, Seçilmiş reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinin biçim zamanlarına göre bazı verim özelliklerinin ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, O.D.U Fen Bil. Enst., Ordu.
- 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.
- Özgen, Y., 2014, Farklı reyhan (*Ocimum basilicum* l.) hatlarının bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar, Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bil. Enst., Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Paton, A., Harley, R.M., Harley, M.M., 1999, *Ocimum*—An Overview of Relationships and Classification. Holm, Y., Hiltunen, R. (eds), *Ocimum*. Medicinal and Aromatic Plants—Industrial Profiles, Harwood Academic, Amsterdam.
- Putievsky, E., Basker. D., 1977, Experimental cultivation of marjoram, oregano and basil, *Journal of Horticultural Science*, 52, 181-188.
- 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*, 3(1), 45-55.
- Nurzyńska-Wierdak, R., 2014, Morphological variability and essential oil composition of four *Ocimum basilicum* L. cultivars, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17:1, 112-119.
- Nurzyńska-Wierdak, R. Bogucka-Kocka, A., Kowalski, R., Borowski, B., 2012, Changes in the chemical composition of the essential oil of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) depending on the plant growth stage, *Chemija*, 23(3), 216–222.
- Riaz, M., Shadab, Q., Chaudhary, F.M., 1999, Volatiles of *Ocimum basilicum* (Local) at different phases of plant growth, *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 42(6), 332-335.
- Rohloff, J., Dragland, S., Mordal, R., Iversen T.H., 2005, Effect of Harvest Time and Drying Method on Biomass Production, Essential Oil Yield, and Quality of Peppermint (*Mentha x piperita* L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(10), 4143–4148.
- Sadeghi, S., Rahnavard, A., Ashrafi, Z.Y., 2009, The effect of plant-density and sowing-date on yield of basil (*Ocimum basilicum* L.) in Iran, *Journal of Agricultural Technology*, 5 (2), 413-422.
- Sarıhan, E. O., İpek, A., Gürbüz, B., Arslan, N., 2006, Farklı azot dozlarının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)' de herba verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri, XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Ankara 5, 305-310.
- Serin, E., 1996, Çukurova koşullarında iki farklı kökenli fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'in verim ve uçucu yağları üzerinde araştırmaları, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Shatar S., Altantsetseg S., Sarnai I., Zoljargal D., Thang T. D., Nguyen X. D., 2007, Chemical composition of the essential oil of *ocimum basilicum* cultivated in mongolian desert-gobi, *Chemistry of Natural Compounds*, 43, 6, 726-727.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sifola, M., Barbieri, G., 2006, Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field, *Sci. Hort.*, 8, 408–413.
- Simon J. E., Reiss-Bubenheim, D., Jolly, R. J., Charles D. J., 1992, Water stress-induced alterations in essential oil content and composition of sweet basil, *Journal of Essential Oil Research*, 4(1), 71-75.
- Simon, J. E., Morales, M. R., Phippen, W. B., Vieira R. F, Haq, Z., 1999, Basil: A Source of Aroma Compounds and A Genular Culinary and Ornamental Herb, Janick, J. (ed.) *Perspectives on New Crops and New Uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. p. 499-505.
- Sims C.A., Rodolfo H. J., Mentreddy, S.R., Simon, J. E., 2014, Essential oils in holy basil (*Ocimum tenuiflorum* L.) as influenced by planting dates and harvest times in North Alabama, *Journal of Medicinally Active Plants*, 2(3), 33-41.
- Singh, B.S., Bobdolo, D.N., 1991, Changes in the linalool and methyl cinnamate amounts in methyl cinnamate-rich clone of *Ocimum basilicum* L. at different growth stages. *Journal of Essential Oil Research*, 3, 475-476.
- Tansı, S., Nacar, Ş., 2000, First cultivation trials of lemon basil (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) in Turkey, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(3), 395-397.
- Tansı, S., Nacar, Ş., Çulcu, A.A., 1997, Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve bu bitkinin bir odun dışı orman ürünü olarak yetiştirilmesi. XI. Dünya Ormancılık Kongresi, 13-22 Ekim 1997, Antalya.
- Tchoumboungang, F., Jezet, D.P.M., Saeza, M.L., Fombotioh, N., Wouatsa, A.V., Amvam Z.P.M., Menut, C., 2009, Comparative essential oils composition and insecticidal effect of different tissues of *Piper capense* L., *Piper guineense*. *African Journal of Biotechnology*, 8 (3), 424-431,
- Telci, İ., 2005, Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinde uygun biçim yüksekliklerinin belirlenmesi, *G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2),77-83.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G., Avcı B., 2006, Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.), *Biochemical Systematics and Ecology*, 34, 489-497.
- Tugrul Ay, S., Uçar, E., Turgut, K., 2005, Farklı bitki sıklığının reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uzun, A., 2007, Labiatae (Ballıbabagiller) familyasına mensup ilaç ve baharat olarak kullanılabilir fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve kekik (*Origanum vulgare* L.) türlerinin bazı özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma, Yüksek lisans tezi, O. M. Ü. Fen Bil. Enst., Samsun.
- Verma, P.K., Punia, M.S., Sharma, G.D., Talwar, G., 1989, Evaluation of different species of ocimum for their herb and oil yield under Hayrana conditions. Indian Perfumer, 33(2), 79-83.
- Verma, R.S. , Padalia, R.C., Chauhan, A., 2012, Variation in the a volatile terpenoids of two industrially important basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars during plant ontogeny in two different cropping seasons from India, J. Sci. Food Agric., 92, 626–631.
- Vieira, R. F., Simon, J. E., 2000, Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) found in the markets and used in traditional medicine in Brazil, Economic-Botany, 54, 207-216.
- Vieira, R.F., Simon, J.E., 2006, Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) based on volatile oils. Flavour and Fragrance Journal, 21, 214–221.
- Vomel, A., Ceylan, A., 1977, Ege Bölgesinde Bazı Tıbbi Bitkilerin Yetiştirme Denemeleri, Doğa, 1, 69-73.
- Wichtl M., 1971, Die Pharmakognostisch-Chemische Analyse, Akad, Verlagsgesellschaft, Frankfurt, p. 479.
- Zheljazkov V.I., Cantrell C.L., Ebelhar M.W., Rowe D.E., Coker C., 2008a, Productivity, oil content and oil composition of sweet basil as a function of nitrogen and sulphur fertilization, HortScience, 43, 5, 1415–1422.
- Zheljazkov, V. I., Cantrell, C.L., Tekwani, B., Khan, S.I. 2008b, Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 241-245.
- Zollo, P.H.A., Biyiti, L., Tchoumboungang, F., Menut, C., Lamaty, G., Bouchet, P., 1998, Aromatic plants of Tropical Central Africa. Part XXXII. Chemical composition and antifungal activity of thirteen essential oils from aromatic plants of Cameroon. Flavour and Fragrance Journal 13, 107–114.