

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI REYHAN (*Ocimum basilicum* L.) HATLARININ BAZI KİMYASAL VE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE
ÇALIŞMALAR**

Yasin ÖZGEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2014**

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Yasin ÖZGEN tarafından hazırlanan “Farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Hatlarının Bazı Kimyasal ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Ankara Üniversitesi / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Ankara Üniversitesi / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Özer KOLSARICI
Ankara Üniversitesi / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Ali BAYRAK
Ankara Üniversitesi / Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

Tarih: 06.01.2015

İmza:

Öğrencinin Adı Soyadı

Yasin ÖZGEN

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI REYHAN (*Ocimum basilicum* L.) HATLARININ BAZI KİMYASAL VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Yasin ÖZGEN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Bu çalışma, farklı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hatlarının bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013 yılında Ankara ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve materyal olarak farklı yörelere ait 14 Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hattı kullanılmıştır. Denemede hatların morfolojik özelliklerine göre Cluster analizinde 3 grup oluşmuştur. Gruplarda sırasıyla 1, 3 ve 10 hat bulunmaktadır. Diğer yandan kimyasal analizlerde hatlarda biçimler ortalaması uçucu yağ oranları %0,33-1,22 arasında değişmiştir. Bu uçucu yağlarda ana bileşenler; linalol, metilsinamat ve metilöjenol olmuştur. Ayrıca çalışmada tarımsal özellikler de değerlendirilmiştir. İncelenen tarımsal özelliklere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 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, yeşil herba verimi 201,9-293,9 g/bitki, kuru herba verimi 31,1-71,4 g/bitki, kuru yaprak verimi 10,43-28,27 g/bitki, 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. Çalışmada R-28k hattı dekara uçucu yağ verimi dışında incelenen tüm özelliklerde diğer hatlara göre istatistikî olarak üstün bulunmuştur. Dekara uçucu yağ veriminde ise R-Sweet (7,5 L/da) hattının diğer hatlara göre istatistiki olarak yüksek verimli olduğu anlaşılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre R-28k ve R-Sweet hatlarının tarımsal özellikler bakımından bölge koşulları için uygun olduğu belirlenmiştir.

Aralık 2014, 56 sayfa

Anahtar Kelimeler: morfolojik özellikler, *Ocimum basilicum*, reyhan hatları, verim, uçucu yağ

ABSTRACT

Master Thesis

RESEARCH ON DETERMINED OF SOME CHEMICAL AND MORPHOLOGIC PROPERTIES OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.) LINES

Yasin ÖZGEN

Ankara Universty
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

In this study, different sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) in 2013 in order to determine some of the chemical and morphological characteristics of the line was conducted in Ankara ecological conditions. The study randomized block design in three replications and material as established in the different regions of 14 Basil (*Ocimum basilicum* L.) lines were used. Cluster analysis consisted of 3 groups according to the morphological characteristics of the lines in the experiment. Respectively in groups 1, 3 and 10 lines. Essential oil content in the lines varied from %0.33-1.22 in chemical analysis. The main components in the essential oil has been Linalool, Methylcinnamate and Methyleugenol. In addition, work has been evaluated in agricultural properties. Investigation conducted by analysis of variance and agricultural properties are statistically significant differences between the averages are in the %1 level. All lines of basil was taken 2 harvest, from the average of all traits studied were significantly higher than the average first harvest. According to the study, an average of two harvest; 33.34-7.00 cm plant height, green herbage yield from 201.9-293.9 g/plant, dry herbage yield from 31.1-71.4 g/plant, dry leaf yield from 10.43-28.27 g/plant, green herbage yield per decare from 3016.3-6225.0 kg/da, dry herbage yield per decare from 450.8-1556.9 kg/da, dry leaf yield per decare from 255.8-623.9 kg/da, essential oil yield from 1.28-7.51 L/da varied between. Working in line R-28k per decare in all traits studied except for essential oil yield was found to be statistically superior compared to other lines. Decare is the essential oil yield R-Sweet (7,51 L/da) line yielded statistically higher yield than the other lines. Working according to the results of R-28k and R-Sweet line was determined to be suitable for the conditions in terms of agricultural properties.

December 2014, 56 pages

Key Words: basil lines, essential oil, morphologic properties, *Ocimum basilicum*, yield

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans tez çalışmam konusunda bilgi birikimi ve engin tecrübeleriyle benden yardımlarını esirgemeyen, bilimsel çalışmalarda ve akademik hayatıyla bana örnek olan Sayın **Prof. Dr. Neşet ARSLAN**'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca Tarla Bitkileri bölümü hocalarından Sayın **Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR** (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı), Sayın **Prof. Dr. Bilal GÖRBÖZ** (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) ve **Arş. Gör. Mesut Uyanık**'a arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca beni maddi ve manevi her konuda ve her zaman yanımda olan sevgili eşime de teşekkürleri sunarım.

Yasin ÖZGEN

Ankara, Aralık-2014

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI SAYFASI	i
ETİK	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1 Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.2 Deneme Yerinin İklim Özellikleri	13
3.3 Materyal.....	14
3.4 Yöntem.....	15
3.5 Denemede Yapılan Bakım İşlemleri.....	15
3.5.1 Çapalama.....	15
3.5.2 Gübreleme.....	16
3.5.3 Sulama.....	16
3.5.4	16
İlaçlama.....	16
3.5.5 Biçim.....	16
3.6 Verilerin Elde Edilmesi.....	18
3.6.1 Morfolojik özellikler.....	18
3.6.2 Tarımsal özellikler.....	20
3.6.3 Kimyasal özellikler.....	21
3.6.4 Verilerin değerlendirilmesi.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1 Morfolojik özellikler.....	23
4.1.1 Bitki boyu.....	23
4.1.2 Dallanma durumu (adet).....	25
4.1.3 Gövde rengi.....	25
4.1.4 Bitki habitusu.....	25
4.1.5 Yaprak boyu (cm).....	25
4.1.6 Yaprak genişliği (cm).....	26
4.1.7 Yaprak sapı uzunluğu (cm).....	26
4.1.8 Yaprak şekli.....	26
4.1.9 Yaprak kenarı.....	26
4.1.10 Yaprak yüzeyi.....	27

4.1.11 Yaprak rengi.....	27
4.2 Tarımsal Özellikler.....	31
4.2.1 Yeşil herba verimi.....	31
4.2.2 Kuru herba verimi.....	32
4.2.3 Kuru yaprak verimi.....	34
4.2.4 Dekara yeşil herba verimi.....	36
4.2.5 Dekara kuru herba verimi.....	37
4.2.6 Dekara kuru yaprak verimi.....	39
4.2.8 Uçucu yağ oranı ve verimi.....	41
4.3 Kimyasal Özellikler.....	45
4.3.1 Uçucu yağ bileşenleri.....	45
5. SONUÇ.....	48
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemeden genel görünüm.....	15
Şekil 3.2. Denemede kullanılan hatlara ait genel görünüm.....	17
Şekil 3.3. Denemenin tarla aşamasındaki görünümü.....	18
Şekil 3.4. Denemenin kimyasal analiz aşamaları.....	22
Şekil 4.1. Morfolojik özelliklere ait sonuçlara uygulanan kümelendirme analizini.....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme yerine ait toprak örneklerinde yapılan kimyasal analiz sonuçları.....	13
Çizelge 3.2. Denemenin kurulduğu 2013 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri.....	13
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan hatların orijinleri.....	14
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan reyhan hatlarına ait biçim tarihleri çizelgesi.....	17
Çizelge 3.5. Reyhan hatlarında incelenen morfolojik özellikler.....	19
Çizelge 4.1. Biçimlere göre yapılmış varyans analizi sonuçları.....	23
Çizelge 4.2. Farklı reyhan hatlarına ait morfolojik özelliklere ait ortalama değerler.....	26
Çizelge 4.3. Farklı reyhan hatlarının morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler.....	29
Çizelge 4.4. Morfolojik özelliklere ait sonuçlara uygulanan kümlendirme analizini gösteren dendogram.....	30
Çizelge 4.5. Yeşil herba verimine ait varyans analiz çizelgesi.....	31
Çizelge 4.6. Yeşil herba verimine (g/bitki) ait biçimler ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	32
Çizelge 4.7. Kuru herba verimine ait varyans analizi.....	33
Çizelge 4.8. Kuru herba verimine (g/bitki) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	34
Çizelge 4.9. Kuru yaprak verimine ait varyans analiz çizelgesi.....	34
Çizelge 4.10. Kuru yaprak verimine (g/bitki) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	35
Çizelge 4.11. Dekara yeşil herba verimine ait varyans analiz çizelgesi.....	36
Çizelge 4.12. Dekara yeşil herba verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	37
Çizelge 4.13. Dekara kuru herba verimine ait varyans analiz çizelgesi.....	38
Çizelge 4.14. Dekara kuru herba verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	39
Çizelge 4.15. Dekara kuru yaprak verimine ait varyans analiz çizelgesi.....	39
Çizelge 4.16. Dekara kuru yaprak verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	41
Çizelge 4.17. Uçucu yağ oranlarına ait varyans analizi çizelgesi.....	42
Çizelge 4.18. Uçucu yağ oranlarına (%) ait biçim değerleri ile biçimlere göre yapılmış duncan testi çizelgesi.....	43
Çizelge 4.19. Dekara uçucu yağ verimine ait varyans analizi çizelgesi.....	46

Çizelge 4.20. Dekara uçucu yağ verimine ait biçimlerdeki değerler ve biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi tablosu.....	45
Çizelge 4.21. Farklı reyhan hatlarının 1. ve 2. biçimlerinden elde edilen uçucu yağlarda tanımlanan bileşenler (%).	46

1. GİRİŞ

Bitkiler, yüzyıllar boyunca çok değişik alanlarda ve farklı amaçlarla insanlar tarafından kullanılmıştır. Bu kullanım amaçlarının en önemlilerinden biri de hastalıklara çare bulmaya ve tedavi etmeye yöneliktir (Yoğunoğlu 2011). İnsanoğlu teknolojinin geliştiği ve kimya sanayinin de bundan etkilenmesiyle bitkilerden uzaklaşıp sentetik bileşenler yapmaya çalışmışlardır. Ancak sentetik bileşenlerin yan etkilerinin oluşturduğu rahatsızlıklar ve doğal yollardan elde edilmemesinden kaynaklanan ciddi sağlık problemlerine yol açtığı da bilinmektedir. Bu yüzden insanlar son yıllarda, yılların bilgi birikimi olan halk hekimliğine ve alternatif tıpa yönelmiştir. Aslında bilindiği gibi günümüzde kullanılan birçok ilacında ilk basamağı bitki ekstraktlarıdır.

Dünya sağlık örgütü verilerine göre 20.000 bitkinin tıbbi amaçlı kullanıldığı bildirilmektedir. Diğer yandan ülkemizde, zengin bitki çeşitliliğinin içinde yaklaşık 1000 bitki türünün tedavi amaçlı kullanıldığı ve ticaretinin yapıldığı ifade edilmiştir. Bitkilerin birden fazla alanda kullanıldığı ve bunun için ne maksatla kullanılmasının bilinmesi gerekliliği aşikârdır. Son dönemlerde ülkemizde ve dünyada tıbbi ve aromatik bitkilerde etken maddelerin neler olduğu araştırılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler; beslenme, eczacılık ve kozmetik gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Geniş bir kullanım alanına sahip olan tıbbi ve aromatik bitkilerin, çoğunlukla ıslah aşamalarından geçmemiş olması, doğadan toplanan ürünlerin kalite ve standartlara uygun olmaması ve yeterli ürünün sürekli şekilde elde edilememesinden dolayı sıkıntılar yaşanmaktadır. Ayrıca bu durum ürünlerin pazar ve rekabeti açısından da sorun oluşturmaktadır. Bu durum günümüzde yıllık yaklaşık 60 milyar dolarlık büyüyen tıbbi ve aromatik bitkiler pazarında söz sahibi olmak için agronomik ve ıslah çalışmaları yürütülmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Baytop 1999, Özgüven vd. 2005, Kumar 2009, Bayram vd. 2010).

Reyhan, Laminaceae familyasına ait *Ocimum* cinsinin tür sayısı pek çok çalışmada değişik sayılarda bildirildiği ve bu sayısının 165'e kadar çıktığı ifade edilmiştir (Zheljzakov vd. 2008a, Stanko vd. 2010). Ancak bu karışıklığın sebebinin hibridizasyon, gelişme dönemlerindeki farklılık ve kolaylıkla yabancı tozlanmanın bir sebebi olduğu

saptanmıştır. Son çalışmalarda, takson sayısının dünyada 76 iken, ülkemizde ise sadece *Ocimum basilicum* L. tür ile temsil edildiği belirtilmektedir. Türkiye florasındaki reyhan, kültür bitkisi olup sonradan doğal ortama yayılmıştır (Güner 2012). Ancak Baytop (1994)'un yaptığı incelemelerde *Ocimum* cinsinin türlerine fesleğen veya reyhan dendiğini tespit etmiş bu da ülkemizde birden fazla türün olabileceğine işaret etmiştir. Reyhan, gen merkezi Asya ve Afrika olan, bu kıtaların sıcak ve ılıman bölgelerinde yetişebilen bir bitkidir. Bitki, tek yıllık, otsu yapıda, dallanan ve dik bir yapıda gelişen, 15 cm ila 1 m arasında boylanabilen, gövdesinin tüylü veya az tüylü olduğunu bildirmiştir. Yapraklarının ovat şekilden mızrak ucu şekle kadar değişebildiğini, boyunun 25-75 mm ve eninin 13-25 mm arasında, genellikle dentat, az tüylü, noktasal bezelerinin bulunduğunu, renginin yeşilimsi mavi ve uzun yaprak sapına sahip olduğu saptamıştır (Davis 1982). Çiçek yapraklarının; brakte benzeri, geniş ovat, sivri uçlu, nadiren kaliks boyunu geçtiğini, sıklıkla pembemsi renkte olduğu belirlemiştir. Vertisillat çiçek yapısında 6 çiçek bulunduğunu, çiçekte kaliks boyunun 3-4 mm, meyvede 7-8 mm, korallanın beyaz veya pembe renkte 7-10 mm uzunlukta, stamenlerin 6 tane, 8,5 mm boya ve stilusun ise 12 mm boya kadar uzayabildiğini rapor etmiştir (Davis 1982). Meyvesi yumurta veya eliptik şekilde findıkçıktır. Uzunluğu 1,5 ile 2,5 mm arasında ve rengi koyu kahverengidir (Ceylan 1987). Reyhanın tarımı 5000 yıldan fazla süredir yapıldığı ve pek çok ülkenin mutfağında yer alan aromatik bitkilerden biri olduğu bildirilmektedir. Eski Yunan kaynaklarında “Basileus” yani basil kelimesinin anlamı kral olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan pek çok usta aşçı tarafından reyhan bitkisine “king of herbs” yani baharatların kralı adı verilmiştir. Bitkinin tohumu, yaprağı, herbası ve uçucu yağı farklı amaçlar için değerlendirilmektedir (Anonymous 2014). Ayrıca bitkinin halk hekimliğinde yatıştırıcı, midevi, idrar artırıcı, gaz ve balgam söktürücü olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (Baytop 1999, Arslan 2014). Tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini belirleyen en önemli özellik uçucu yağında bulunan etken maddelerdir. Reyhanın bitkisinde uçucu yağ oranını; gövdede %0,05, yaprakta %0,5, çiçekte %1 olmak üzere değişen oranlarda bulunmaktadır (Chalchat ve Özcan 2008). Bitkinin kullanım amacı ve şeklinin belirlenmesinde uçucu yağ oranı ve bileşenleri esas teşkil etmektedir. Reyhan uçucu yağında bulunan bileşenler sayesinde parfümeri, kozmetik ve aromaterapide kullanılmaktadır Ayrıca insektisit, nemasit, fungusit, herbisit ve antioksidan etkileri de vardır (Baydar 2009). Bitkinin tarımı pek çok ülkede

yapılmaktadır. Ülkemizde ise küçük bahçe ve az da olsa tarla tarımı şeklinde yetiştirildiği bilinse de istatistiklere yansıtacak kadar bir yer tutmamaktadır. Değişen damak tadıyla birlikte bitki birçok market ve pazarların raflarında drog veya taze olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca bitkinin süs amacı ile ülkemizin pek çok şehrinde yaz aylarında balkonlarda yerini aldığı görülmektedir (Arslan 2014). Reyhanın, bahsi geçen özellikleri ele alındığında farklı yörelerden temin edilen hatların hangi amaçlarla ve nasıl kullanılması gerekliliğinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmayla mevcut popülasyonların morfolojik ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Davis (1982), Reyhan bitkisinin tek yıllık, gövdesinin otsu yapıda, dallanan ve dik bir yapıda, 15 cm ila 1 m boylanabildiğini, tüylü veya az tüylü olabileceğini bildirmiştir. Yapraklarının ovat şekilden mızrak ucu şekle kadar değişebildiğini, boyunun 25-75 mm ve eninin 13-25 mm arasında, genellikle dentat, az tüylü, noktasal bezelerinin bulunduğunu, renginin yeşilimsi mavi ve uzun yaprak sapına sahip olduğu saptamıştır. Çiçek yapraklarının brakte benzeri, geniş ovat, sivri uçlu, nadiren kaliks boyunu geçtiğini, sıklıkla pembemsi renkte olduğu belirmemiştir. Vertisillat çiçek yapısında 6 çiçek bulunduğunu, çiçekte kaliks boyunun 3-4 mm, meyvede 7-8 mm, korallanın beyaz veya pembe renkte 7-10 mm uzunlukta, stamenlerin 6 tane, 8.5 mm boya ve stilusun ise 12 mm boya kadar uzayabildiğini rapor etmiştir.

Ceylan (1987), Reyhan bitkisinin humusça zengin olan kumlu-tınlı topraklara iyi adapte olduğu ve sıcak ortamlarda iyi gelişme gösterdiğini ifade etmiştir. Reyhanın 1000 tohum ağırlığının 1-1.7 g arasında değiştiğini ve tohumların çimlenme gücünü ise 4-5 yıl koruyabildiğini rapor etmiştir. Reyhan yetiştiriciliğinin hem tohumdan hem fide üretimi ile yapılabileceğini bildirmiştir. Direk ekim için 0.6-1 kg/da tohum gerektiğini, fide üretiminin ise yastıklarda yapılabileceğini ve 60-80 g tohumun bir dekar için yeterli fideyi sağlayacağını belirtmiştir.

Marotti vd. (1996), 10 İtalyan reyhan çeşidinde kimyasal yönden dört grup saptamışlardır. İlk grup olan A grubu (1,7,10); geniş yapraklara ve kabarcıklı yaprak yüzeyine sahip, B grubu (3,4,5); orta büyüklükte ve ovat şekli yapraklara, C grubu (8,9); küçük ve lanselot yapraklara ve D grubu (2,6); orta büyüklükte eflatun ve ovat yapraklara sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Bu dört grubun uçucu yağ ana bileşenleri yönünden yapılan gruplamada ise A kemotipi “linalol ve metilkavikol”, D kemotipi “linalol ve 1,8-sineol”, B ve C kemotipi ise “linalol” bakımından zengin olduğunu bulmuşlardır.

Miele vd. (2001), *Ocimum basilicum* türünün bir çeşidi olan genovese gigante'nin İtalya'da pesto sosu eldesi için en çok kullanılan çeşit olduğu bildirmişlerdir. Bitkinin taze yapraklarında ana bileşen olarak metilöjenolün ve öjenol olduğunu bildirmişlerdir.

Özellikle metilöjenol'un 10 cm bitki boyuna kadar hakim bileşen olduğunu, fakat bitki boyunun artmasıyla eugenol bileşenin hakim konuma geldiğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında methyleugenol ile eugenol'ün yapısal olarak benzer olduğunu, yalnız metabolizmaları ve biyolojik moleküllere karşı aktivitelerinin farklı olduğunu rapor etmişlerdir. Metilöjenol'ün çeşitli organlarda genotoksik ve kanserojen etki yaptığını, insan sağlığı açısından ciddi riskler taşıdığını bildirirken, eugenol'ün böyle etkisinin bulunmadığını da bildirmişlerdir.

Loughrin ve Kasperbauer (2003), farklı renkte polietilen malçların reyhan yapraklarında aroma içeriğine etkisini incelemişlerdir. Aroma içeriği 3 grupta toplanmış, en fazla siyah, sonra yeşil, sarı ve beyaz malçlarda ve diğer son grup olan kırmızı renkli malç da en az bulunmuştur.

Arabacı ve Bayram (2004), İzmir koşullarında yaptıkları denemede 20x20 cm bitki sıklığı ve 5 kg/ha azotlu gübre uygulanan parselde 3 yılda da, en yüksek yeşil herba verimi 4197.5 kg/ha, drog herba verimi 1078.6 kg/ha, drog yaprak verimi 671.1 kg/ha, uçucu yağ oranı %0.826 ve miktarı 5.164 L/ha olarak bulmuşlardır.

Askew (2004), dünya reyhan uçucu yağ ticaretinin yaklaşık 1 milyon sterlin (yaklaşık 2800000 TL) düzeyinde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, bu ticarete Avrupa ve Mısır uçucu yağ bileşen gruplarının hakim olduğunu ifade etmiştir. Avrupa'nın ticarete konu olan uçucu yağlarında ana bileşenlerden linalol/metilkavikol oranının 2/1 yada 3/1 olması gerektiğini, Mısıra özgü uçucu yağlarda ise Avrupa'da ki ana bileşenlerin olduğu fakat metilkavikol oranının linalol oranından fazla olduğunu ifade etmiştir. Uçucu yağlardaki ana bileşene ve ülkeye göre fiyatlandırmanın yapıldığını belirlemiştir. Örneğin; Hindistan'da methilkavikol içeren uçucu yağın 2 mL'si £2,75, Mısırdaki linalol içeren uçucu yağ 2 mL'si £5,75 olduğu rapor etmiştir.

Telci vd. (2005a), Türkiye'de kültürü yapılan reyhan yerel genotiplerini toplayarak morfolojik ve kimyasal karakterizasyonun belirlenmesini hedeflemişlerdir. Çalışmada genotipleri üzerinde kümelenme analizi metodu kullanarak gruplandırma yapmışlardır. Morfolojik gruplandırmada 2 grup oluşmuştur. İlk grubu *Ocimum minimum* L. türüne ait genotiplerden oluştururken ikinci grupta *Ocimum basilicum* L.

türlerine ait genotiplerden oluşmuştur. Kimyasal varyasyonu belirlemek amacıyla drog yapraklardan elde edilen uçucu yağları GC ve GC-MS cihazı ile analiz edip toplanan genotipleri de 7 farklı grupta sıralamışlardır. Bu uçucu yağları; linalol, metilsinamat, metilsinamat/linalol, metilöjenol, sitral, metilkavikol ve metilkavikol/sitral olarak saptamışlardır.

Chang vd. (2005), sıcaklığın büyüme üzerine (15, 25, 30 °C) etkisini incelemişler ve reyhan bitkisinde 25 °C'nin en uygun büyüme sıcaklığı olduğunu saptamışlardır. Bu sıcaklıkta; bitki daha uzun, kuru madde miktarı fazla ve daha geniş yapraklara sahip olduğunu rapor etmişlerdir. İncelenen bir diğer karakter olan uçucu yağın bileşiminin sıcak etkisiyle değiştiğini saptamışlardır. Sıcak koşullarda (25 °C) öjenol ve *cis*-osimen, serin koşullarda (15 °C) ise kamfor ve *trans*- β -farnesen sentezlediğini bulmuşlardır.

Özcan vd. (2005), kurutma yöntemlerinin reyhanın mineral içeriğine etkisini araştırmışlardır. Kurutma yöntemleri olarak; güneşte ve etüvde kurutma yapmışlardır. Etüvde kurutmanın güneşte kurutmaya göre mineral madde miktarını artırdığını ve kurutma süresinde daha kısa olduğunu saptamışlardır. Etüvde 50 °C'de 15 saatte kurutulan reyhanın nem oranının %17.31 olduğunu, güneşte kurutulanın ise 28 saatte %23.79 nem değerinde olduğunu kaydetmişlerdir. Mineral madde miktarının ise etüvde kurutmada güneşte kurutmaya göre daha yüksek değerler verdiğini belirtmişlerdir.

Da Silva vd. (2005), reyhanın hasat sonrası işlemlerindeki uçucu yağ miktarını, hasat sezonu ve ürünün depolanması arasında geçen süreden önemli derecede etkilerken, hasat zamanının etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca hasat zamanı ve sezonun, uçucu yağdaki ana bileşenlerinin miktarını ve kompozisyonunu etkilemediğini de bildirmişlerdir.

Telci (2005b), Tokat ekolojik koşullarında yaptığı denemede 3 reyhan genotipinde uygun biçim yüksekliğini (5 cm, 10 cm, 15 cm) araştırmıştır. Denemede en yüksek bitki boyu her iki yılda da 1. biçimden elde edilmiştir. Araştırmacı bunun sebebini ilk biçim dönemindeki ilkbahar yağışlarına ve gün uzunluğuna bağlamıştır. Yeşil herba verimlerinin biçimlere göre önemli bir düzeyde değiştiğini ve deneme boyunca 2. biçimlerden (739-751.3 kg/da) elde edilen verimlerin birinci (329.7-340 kg/da) ve

üçüncü (345.5-356.9 kg/da) biçim verimlerinden yüksek olduğunu rapor etmiştir. İkinci biçimde verimin yüksek olmasının sebebini ise birinci biçimden sonra yaprak koltuklarındaki tomurcukların gelişmesi sonucu bitkilerde çok sayıda gövde oluşmasına bağlamıştır.

Gürbüz vd. (2006), tarla koşullarında yetiştirdikleri reyhanları çiçeklenme döneminde hasadını yaparak diurnal varyabilitenin (06:00, 12:00, 21:00) uçucu yağ kompozisyonuna yaptığı değişimleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek uçucu yağ oranını güneş battıktan sonraki herba örneklerinde %0,74 oranında olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca bu uçucu yağda, 52 bileşen belirlemiş ve bunların içinden linalol, α -kadinol ve öjenol bileşenleri öne çıkmıştır.

De Masi vd. (2006), 9 çeşide ait 12 genotipin agronomik, kimyasal ve genetik varyasyonunu incelemiştir. Agronomik parametreler için, ortalama bitki boyu, nodlar arası ortalama mesafe, nod sayısı, gövde sayısı, yaprak rengi, yaprak şekli, yaprak boyutu, kabarcık durumu, yaprak kenarı şekli ve çiçek rengini saptamıştır. Kimyasal parametreler için uçucu yağ miktarı ve uçucu yağın ana bileşeni belirlenmiştir. Genetik varyasyonu belirlemek içinse RAPD metodu kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, agronomik ve kimyasal parametreler ile reyhan genotiplerinin arasındaki akrabalık düzeyinin belirlenmesinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bunu da aynı çeşitlerin, agronomik yönden incelendiğinde farklı yaprak tiplerine sahip olduğunu ve kimyasal yönden incelendiğinde ise farklı uçucu yağ bileşenine sahip olduğuna dayanarak belirtmişlerdir. Daha kesin sonuçlar için genetik çalışmaların da yapılması gerekliliğini vurgulamışlardır.

Telci vd. (2006), Türkiye orijinli 18 reyhanın uçucu yağ bileşimindeki değişimi araştırmışlardır. Bulunan veriler ışığında yapılan kümelendirme analizinde 7 farklı kemotip tanımlamışlardır. Bunların; linalol, metilsinamat, metilsinamat/linalol, metilsinamat, sitral, metilkavikol ve metilkavikol/sitral olduğunu saptamışlar ve metilkavikol/sitralin Türkiye orijinli reyhanlarda yeni bir kemotip olabileceğini belirtmişlerdir.

Erşahin (2006), Diyarbakır ekolojik koşullarında Adana, Osmaniye, İzmir ve Diyarbakır reyhan popülasyonlarının verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 30x70 cm dikim sıklığında bir deneme kurmuştur. Deneme bulguları özetlenecek olursa; bitki boyu 37.13-82.07 cm, dal sayısı 10.67-27.47, yeşil herba verimi 421-3197 kg/da, drog herba verimi 78.4-644.1 kg/da, drog yaprak verimi 54.7-339.3 kg/da ve drog yapraktaki uçucu yağ oranını %0.49-1.25 arasında tespit etmiştir. Adana ve Diyarbakır popülasyonlarının diğer popülasyonlara göre verim ve kalite açısından üstün olduğunu rapor etmiştir.

Chang vd. (2008), ışık miktarını (gölgesiz, %25, %50,%75) değiştirerek reyhan bitkisinin gelişmesini ve uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. Araştırmada %75 gölgeleme yapılan bitkilerin; bitki boyları kısalmış, bitki ağırlıkları düşmüş, yaprak alanı küçülmüş ve fotosentez oranı ciddi şekilde düşmüştür. Diğer yandan özellikle uçucu yağ miktarı %75 gölgelemede taze yapraklarda yaşlı yapraklara nazaran daha sert şekilde azalmıştır. Uçucu yağın ana bileşenlerinden linalol ve öjenol oranının yoğun gölgelemeden gölgesize doğru artarken, metilöjenol ise tam tersi bir yol izlediğini saptamışlardır.

Hussain vd. (2008), Pakistanda reyhan bitkisi üzerine yaptıkları çalışmada mevsimin (ilkbahar, yaz, sonbahar, kış) bitkinin herbasındaki uçucu yağ oranı ve ana bileşeninin üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada en fazla uçucu yağ miktarını kış mevsiminden %0.8 ile elde edilirken, en az ise yaz mevsiminde %0.5 olarak bulmuşlardır. Bu değişimin vejetasyon sezonu boyunca mevsimsel sıcaklık değişimlerinden, nemden ve aynı zamanda bitkinin farklı gelişme dönemlerinden de ileri gelebileceğini belirtmişlerdir. Dört farklı mevsimde hasat edilen bitkilerde uçucu yağdaki ana bileşen linalol olup, uçucu yağdaki linalol oranı %56.7-60.6 arasında değişmiştir.

Zheljzakov vd. (2008a), *Ocimum basilicum* L. türüne ait 2 reyhan çeşitinin uçucu yağ oranını incelemişlerdir. Uçucu yağ oranı. German'de %0.4-0.75 ve Mesten'de %0.5-0.72 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Uçucu yağda ana bileşen her iki çeşitte de linalol'un olduğunu saptamışlardır. İki çeşitten elde edilen uçucu yağın in vitro koşullarda *Leishmania donovani* bakterisine karşı 37.3-49.6 µg/mL dozlarında etkili

olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında Reyhan uçucu yağının memeli hücreleri için sitotoksik olmadığını da bildirmişlerdir.

Chalcat ve Özcan (2008), Türkiye orijinli reyhanlarda (*Ocimum basilicum* L.) uçucu yağ verimini gövdede diğerlerine çok düşük olmakla birlikte %0.05, yaprakta uçucu yağ %0.5 ve çiçekte ise %1 oranında bulmuşlardır. Destilasyon işlemi sonunda elde edilen uçucu yağın renginin açık sarı olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan elde edilen uçucu yağın; gövdede %97.66'sını, yapraklarda %95.04'ünü ve çiçeklerindeki bileşenlerin ise %99.03'ünü tanımlamışlardır. Tanımlanan bileşenlerden diğerlerine göre yüksek olanlar sırasıyla; gövdede dilapiol (%50.07), yaprakta estragol (%58.26) ve çiçekte ise estragol (%52.60) olarak bulmuşlardır. Bu sonuç Türkiye orijinli reyhanların estragol bakımından zengin olduğunu ortaya koymuştur.

Zheljzkov 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. Öte yandan bu çalışmalarıyla Mississippi'de reyhan uçucu yağının pazarlana bilineceğini de rapor etmişlerdir.

Baydar (2009), fesleğenin ekonomik olarak kullanılan kısmının yaprakları olduğunu bildirmiştir. Yaprakları ve çiçekli dallarında %0.5-1 arasında uçucu yağ bulunduğunu bazı ekotipler de bu oranın %2'ye kadar çıktığını ifade etmiştir. Fesleğen uçucu yağında bulunan metilkavikol, öjenol, linalool, metilsinamat ve kafur bileşenlerinin farklı alanlarda kullanıldığı belirtmiştir. Metilsinamat bakımından zengin uçucu yağların parfüm sanayinde, kafur bakımından zengin olan uçucu yağların ise güçlü böcek kovucu özelliğe sahip olması nedeniyle böcek kovucu ilaçlarda kullanıldığı belirtmiştir.

Kaçar vd. (2009), Bursa ekolojik koşullarında reyhan bitkisinin verim unsurlarını belirlemek için yaptıkları araştırmada sonuçların; bitki boyunun 39.6-31.4 cm, yeşil

herba veriminin 3818.7-2592.2 kg/da, drog herba veriminin 655.4-488.4 kg/da, uçucu yağ oranının %0.61-0.67 ve uçucu yağ veriminin 3.17-4.04 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır. Çalışmada uçucu yağ oranı hariç diğer incelenen özelliklerin ilk yıla nazaran ikinci yıl düşük olmasını yağış miktarının azlığına bağlamışlardır.

Chang vd. (2009), reyhan bitkisinin gün içerisinde farklı yaprak çiftlerinde uçucu yağ değişimini incelemiştir. Uçucu yağ miktarı ve bileşiminin sabah saat 09:00 ile öğleden sonra 17:00 arasında değişmediğini yalnız bileşenlerden öjenolun az miktarda arttığını belirlemiştir. Değişimin linalol, öjenol ve metilöjenol uçucu yağ bileşenlerinde, genç yapraklarda yaşlı yapraklara göre 4 kat daha fazla olduğunu saptamıştır.

Ekren vd. (2009), İzmir koşullarında 2 yıl süreyle yaptıkları çalışmada farklı dikim sıklıklarının reyhanda verim ve kalite unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla her iki yılda da dörder biçim yapmışlar ve biçimlerde dikim sıklıklarının uçucu yağ oranlarına etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Arslan vd. (2009), Doğu Akdeniz ekolojik koşullarında reyhan bitkisinde yaptıkları çalışmayı tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı yürütmüşlerdir. Beş farklı reyhan çeşidinin drog yapraklarından su destilasyonu metodu kullanılarak uçucu yağ elde etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağın bileşenlerini Gaz Kromatografisi cihazı ile tespit etmişlerdir. Araştırmacılar denemede bitki boyunu 31.2-55.3 cm arasında değiştiğini ve en yüksek boylu çeşidin de Nufar olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada bitki başına herba verimleri 24.3-55.2 g arasında değişiklik göstermiş, en yüksek herba verimi Nufar çeşidi verirken, en düşük verimi ise Minette çeşidinden elde etmişlerdir. İncelenen bir diğer özellik olan uçucu yağın drog herbada %0.52 ile %1.02 arasında olduğunu ve başlıca uçucu yağ bileşenlerinin linalol, öjenol, estragol, α -kadinol, 1,8-sineol, β -kübeben, β -elemen ve α -bergamoten olduğunu ifade etmişlerdir.

Lee ve Scagel (2010), reyhan bitkisinin yapraklarında chicoric asit seviyesini taze yaprak örneklerinde 37.03 mg/g bulurlarken, saplarında ise çok düşük olmakla birlikte 0.75 mg/g olarak bulmuşlardır. Kurutulmuş örneklerde ise 6.48-16.24 mg/g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Daneshian Moghaddam (2010), Ankara ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada bitki sıklığı ve azot dozlarının reyhanın verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini incelemiştir. İncelenen bulguların 2007-08 ortalama değerleri yıllara göre; bitki boyu 38.5-32.5, yeşil herba verimi 1905.7-2826.4 kg/da, drog herba verimi 403-509 kg/da, yeşil yaprak verimi 1071-1595.6 kg/da, drog yaprak verimi 214-290 kg/da, yaprak oranı %56.3-56.7, herba da uçucu yağ oranı %0.49-0.44, yaprakta uçucu yağ oranı %0.59-0.54, herba da uçucu yağ verimi 1.94-2.37 l/da ve yaprakta uçucu yağ verimi 1.28-1.61 l/da olarak bulmuştur. İncelenen son özellik olan uçucu yağdaki ana bileşeni ise her iki yılda linalol olarak saptamıştır.

Nguyen vd. (2010), potasyum değişiminin üç reyhan çeşidi üzerine etkisini araştırmışlar, potasyum dozunun artırılması toplam fenol miktarını arttırdığını saptamışlar ve antioksidant kapasiteye potasyumun önemli etkisi olduğunu rapor etmişlerdir.

Kwee ve Niemeyer (2011), reyhanda fenolik asit ve antioksidant özelliklerin değişimini incelemiştir. Denemede kullanılan çeşitler arasında hem fenolik, hemde antioksidant özellik bakımından önemli farklılıklar çıktığını bildirmişlerdir. Rosmarinik, şikorik ve kafeik asit konsantrasyonlarının çeşitlerden etkilendiğini yalnız caftaric asidin etkilendiğini ifade etmişlerdir. İncelenen 15 çeşidin 9'unda rosmarinik asit konsantrasyonunun şikorik asit konsantrasyonundan düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bunların ilk defa fenolik asitte rosmarinik asitin dominant olmadığı çeşitler olduğunu ifade etmişlerdir.

Calín-Sánchez vd. (2012), yaptıkları çalışmada kurutma metodlarının reyhanın uçucu yağ kompozisyonuna etkisini incelemiştir. Uçucu yağda 40 tane bileşen tespit etmişler ve bunlardan metilöjenol, öjenol ve linalolun ana bileşenler olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan kurutma metodları; konvektif (CD), vakumlu mikrodalga (VMD) ve ikisinin kombinasyonu olan önce konvektif sonra vakumlu mikrodalga (CPD-VMFD) metodudur. Taze reyhan yaprağındaki uçucu yağın miktarını 32.1 g kg⁻¹ bulurlarken, konvektif ve vakumlu mikrodalga metodlarının uçucu yağ miktarında önemli düşümlere sebebiyet verdiğini belirtmişler ve bu miktarı 14.4 g kg⁻¹ olarak bulmuşlardır. İkisinin kombinasyonu olan CPD-VMFD metodunda ise bu miktarı

16.7 g kg⁻¹ olarak saptamışlardır. Sonuç olarak CPD-VMFD değerleri göre en iyi kurutma metodu olduğu, daha kısa zaman gerektirdiği ve daha kaliteli aromaya sahip olduğu bildirmişlerdir.

Ekren vd. (2012), mor renkli reyhan bitkisinde yaptıkları çalışmada farklı oranda sulama suyu seviyelerinin (tarla kapasitesi %50, %75, %100, %125) bitkinin verim ve kalite özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada incelen özelliklerden bitki boyu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi her iki yılda da en yüksek tarla kapasitesi %125'de en düşük ise tarla kapasitesi %50 elde edilmiştir. Aynı zamanda, tarla kapasitesinin %50'de olduğunda reyhan bitkilerinin yapraklarındaki uçucu yağ oranı en fazla %1,10 olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağdaki en fazla bulunan bileşenler, hem yıllarda ve hem de biçimlerde sırasıyla, linalol, öjenol ve metilkavikol olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmayla, mor renkli reyhanın kök bölgesindeki su stresine hassas olduğunu ifade etmişlerdir.

Nurzyńska-Wierdak vd. (2013), Polanya'da yaptıkları çalışmada azotlu ve potasyumlu gübrelemenin reyhan üzerine etkisini incelemişlerdir. Uygulanan gübrelerin uçucu yağ birikimini artırdığını, azotlu gübrelemenin linalol ve germakren-D oranını ve potasyum gübrelemenin ise 1,8-sineol bileşenin oranını artırdığını saptamışlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Bu denemenin toprak örnekleri, 0-30 cm arası derinlikten ve farklı yerlerinden alınmıştır. Alınan örnekler 2014 yılında A.Ü.Z.F. Toprak ve Bitki Besleme laboratuvarlarında analizleri yapılmıştır. Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi deneme alanı, kumlu killi tın toprak yapısına sahip, hafif alkali, tuzsuz, orta kireçli, organik madde içeriği düşük, N bakımından yetersiz, P, K bakımından yeterlidir.

Çizelge 3.1 Deneme yerine ait toprak örneklerinde yapılan kimyasal analiz sonuçları

Tekstür	pH	EC (dS/m)	Kireç (%)	Organik madde (%)	Toplam N (% N)	Bitkiye yararışlı P (ppm)	Değişebilir K (ppm)
Kumlu killi tın	Hafif alkali	Tuzsuz	Orta kireçli	Düşük	Yetersiz	Yeterli	Yeterli

3.2 Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme alanı düz, deniz seviyesinden yüksekliği 860 m olup, 39° 57’ kuzey enlemi ile 32° 52’ dereceleri arasında bulunmaktadır. Yetiştiriciliğin yapıldığı 2013 ile uzun yıllara ait yağış, sıcaklık ve nispi nem ortalama değerleri çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Denemenin kurulduğu 2013 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri (Anonim, 2013)

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
	1970-2012	2013	1970-2012	2013	1970-2012	2013
Mayıs	51.2	20.1	16.1	19.5	56.9	45.0
Haziran	35.4	2.10	20.2	21.6	52.0	43.3
Temmuz	14.5	17.8	23.5	23.5	46.0	41.2
Ağustos	10.9	1.40	23.3	24.2	45.8	38.3
Eylül	18.5	1.90	18.7	18.2	49.8	43.0

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara

Çizelge 3.2 incelendiğinde iklim parametrelerinin uzun yıllar ortalamaları ile yetiştiriciliğin yapıldığı yıl ortalamaları arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. Bu parametrelerden ilki olan yağış incelendiğinde temmuz ayındaki %20'lik bir artış dışında diğer aylarda %40-95 arasında çok ciddi bir düşüş olmuştur. Sıcaklığa bakılacak olursa, küçük dalgalanmalar gözükmemekte ve en fazla 3.4 °C'lik bir artış görülmüştür. Diğer yandan nispi nem değerleri ele alındığında ise uzun yıllara kıyasla %11-21 oranında bir azalma olduğu saptanmıştır.

3.3 Materyal

Bu deneme, 2013 yılında farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hatlarının bazı kimyasal ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü sera ve deneme tarlasında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak kullanılan reyhan hatlarının tohumları Süleyman Demirel Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsa TELCİ'den temin edilmiştir. Denemede kullanılan hatlar aşağıdaki çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan hatların orijinleri

NO:	KODU	ORİJİNİ	NO:	KODU	ORİJİNİ
1	R-3 A	Amasya	8	R-23	Mersin-Anamur
2	R-3 K	Amasya	9	R-19 K	Osmaniye
3	R-Sweet	Fransa	10	R-31 K	Osmaniye-Kadirli
4	R-33	Gaziantep	11	R-28 A	Sivas
5	R-33 YBK	Gaziantep	12	R-28 K	Sivas-Koyulhisar
6	R-18	Kıbrıs	13	R-13 K	Tokat
7	R-2	Mersin	14	R-13 A	Tokat



Şekil 3.1. Denemenin genel görünüşü

3.4 Yöntem

Bu deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Fideler denemede, sıra üzeri 20 cm ve sıra arası 40 cm aralıklarla dikilmiştir. Parselde bitkiler 3'er sıra, 3'er m uzunlukta olacak şekilde ve her sırada 16 bitki bulunacak şekilde dikilmiştir. Denemede parsellerin alanı 3,6 m² ve toplam deneme alanı ise 216 m² olmuştur.

3.5 Denemede Yapılan Bakım İşleri

3.5.1 Çapalama

Fide dikiminden son hasada kadar geçen sürede deneme alanında gerek görüldüğünde çapa yapılarak, yetişen yabancı otlarla mücadele ve oluşan kaymak tabakası kırma işlemi yapılmıştır. Çapalama esnasında veya başka sebeplerle oluşan bitki kayıpları artan fidelerin dikildiği yedek bloktan sökülüp oluşan boşluklara dikilerek homojen bir deneme bitki deseni sağlanmıştır.

3.5.2 Gübreleme

Denemenin kurulacağı gün markörlerle açılmış sıra üzerine 5 kg/da N (%20.5 N içeren Amonyum Sülfat) ve 5 P₂O₅ kg/da (%42 P içeren TSP) gelecek şekilde gübre uygulanmıştır. Reyhan bitkisi birden fazla hasat edildiği için hasattan sonra homojen bitki gelişimini sağlamak amacıyla sonra 2.5 kg/da N (%20.5 N içeren Amonyum Sülfat) gübre uygulaması yapılmıştır.

3.5.3 Sulama

Sulama, fide dikim esnasında yapılan can suyu ile başlamış ve son hasada kadar devam etmiştir. Deneme alanı damlama sulama metoduyla periyodik olarak haftada bir defa sulanmıştır.

3.5.4 İlaçlama

Sera koşullarında yetiştirilen reyhan fidelerinde kök rklğ hastalığı görülmüş ve buna karşı %70 Propineb Ploymeric Zinc Propylenebis etken maddesine sahip ıslanabilir toz fungusit kullanılmıştır. Denemenin tarla aşamasında ise bitki yaprak ve gövdesine zarar veren böceklere (*Chrysolina* spp. (polifug zararlı)) karşı etkili etken maddesi Chlorpyrifos-Ethyl olan insektisit kullanılmıştır.

3.5. 5 Biçim

Bitkilerin tam çiçeklenme dönemine gelmesiyle birlikte bağ makası yardımıyla 10 cm yükseklikten biçim işlemi yapılmıştır. Denemede kullanılan hatların biçim tarihleri aşağıdaki izelge 3.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan reyhan hatlarına ait biçim tarihleri

Sıra No	Hatlar	1. Biçim	2. Biçim	Sıra No	Hatlar	1. Biçim	2. Biçim
1	R-28a	8.7.2013	5.8.2013	8	R-19k	6.7.2013	14.8.2013
2	R-33ybk	5.7.2013	5.8.2013	9	R-3a	10.7.2013	18.8.2013
3	R-13k	3.7.2013	4.8.2013	10	R-23	11.7.2013	23.8.2013
4	R-3k	2.7.2013	3.8.2013	11	R-Sweet	12.7.2013	20.8.2013
5	R-2	6.7.2013	12.8.2013	12	R-33	13.7.2013	26.8.2013
6	R-13a	6.7.2013	17.8.2013	13	R-31k	15.7.2013	23.8.2013
7	R-18	7.7.2013	21.8.2013	14	R-28k	15.7.2013	24.8.2013



Şekil 3.2. Denemede kullanılan hatların genel görünümü



Şekil 3.3. Denemenin tarla aşamasındaki görünümü

3.6. Verilerin Elde Edilmesi

Bu deneme, 2013 yılı Ankara ekolojik koşullarında 14 farklı yerel reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hattının morfolojik, tarımsal ve kimyasal özelliklerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Morfolojik özelliklerde; bitkinin dallanma durumu, gövde rengi, bitki habitusu ve yaprağın boyu, eni, sap uzunluğu, kenarı, şekli, yüzeyi, rengi belirlenmiştir. Tarımsal özelliklerde; bitki boyu, yaş herba, kuru herba, kuru yaprak, dekara yaş herba, dekara kuru herba, dekara kuru yaprak ve dekara uçucu miktarları tespit edilmiştir. Kimyasal özellikte bitkinin kurutulmuş yapraklarındaki uçucu yağ oranına ve bileşenlerine bakılmıştır.

3.6.1 Morfolojik özellikler

Bu deneme, Davis (1982), Telci vd. (2005a) ve Paton vd. (1999)'ın belirlediği morfolojik özelliklere göre değerlendirilecektir. Bu özellikler çizelge 3.5'de özetlenmiştir. Görsel özellikler (renk vb.) Kundalic vd. (2009)'in verdiği yöntemle göre rakama çevrilerek gruplandırma analizinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.5. Reyhan hatlarında incelenen morfolojik özellikler

Gövde morfolojisi			
Bitki boyu			
Bitkin dallanma durumu	Az	Orta	Çok
Gövde rengi	Parlak yeşil	Koyu yeşil	Antosiyanlı
Bitki habitusu	Dik	Yarı yatık	Yatık
Yaprak ve çiçek morfolojisi			
Yaprak boyu	Kısa	Orta	Uzun
Yaprak genişliği	Kısa	Orta	Uzun
Yaprak sapı uzunluğu	Kısa	Orta	Uzun
Yaprak kenarı	Dişli	Düz	Dalgalı
Yaprak yüzeyi	Düz	Hafif dalgalı	Kırışik
Yaprak şekli	Uzun	Oval	Yuvarlak
Yaprak rengi	Yeşil	Alacalı	Antosiyanlı

- 1. Bitki boyu (cm/bitki):** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar ki yükseklik cm olarak ölçülecek ve ortalamaları alınmıştır.
- 2. Bitkinin dallanma durumu:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin dal sayısı belirlenip ortalamaları alınmıştır.
- 3. Gövde rengi:** Biçimlerden hemen önce her parseldeki bitkilerin gövde rengi belirlenip kaydedilmiştir.
- 4. Bitki habitusu:** Biçimlerden hemen önce her parseldeki bitkilerin yatık, yarı-yatık veya dik gelişme gösterdiği belirlenerek kaydedilmiştir.
- 5. Yaprak boyu:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının boyu ölçülerek ortalamaları alınmıştır.
- 6. Yaprak genişliği:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının eni ölçülerek ortalamaları alınmıştır.
- 7. Yaprak sapı uzunluğu:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının yaprak sapı ölçülerek ortalamaları alınmıştır.
- 8. Yaprak kenarı:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının kenar şekilleri belirlenerek kaydedilmiştir.
- 9. Yaprak yüzeyi:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının yüzey durumu belirlenerek kaydedilmiştir.
- 10. Yaprak şekli:** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının şekilleri belirlenerek kaydedilmiştir.

11. Yaprak rengi: Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin 3. veya 4. boğumundan alınan yapraklarının rengi belirlenerek kaydedilmiştir.

3.3.2 Tarımsal özellikler

Denemede incelenecek olan tarımsal özelliklerin, biçimler öncesi ve sonrası yapılacak işlemler aşağıda belirtilen şekilde yapılmıştır.

1. Yeşil herba verimi (g/bitki): Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak seçilen parseldeki 10 bitki toprak seviyesinin 10 cm yüksekliğinden biçilip tartılarak ortalamaları alınmıştır.

2. Kuru herba verimi (g/bitki): Yeşil herba için hasat edilen bitkiler gölgede kurutularak % nem kayıpları belirlenecektir. Bu oranlardan faydalanılarak bitki başına kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

3. Kuru yaprak verimi (g/bitki): Kuru herbadan yaprak ve saplar ayıklanarak yaprak oranları belirlenmiştir. Buradan yaprak oranlarından kuru yaprak verimleri hesaplanacaktır.

4. Dekara yeşil herba verimi (kg/da): Parseldeki yeşil verimi hesaplanarak oradan dekara yeşil herba verimi belirlenmiştir.

5. Dekara kuru herba verimi (kg/da): Yeşil herba için biçimi yapılan bitkiler gölge ortamda kurutulup % kayıpları belirlenecek ve bu oranlardan faydalanarak dekara kuru herba verimleri hesaplanacaktır.

6. Dekara kuru yaprak verimi (kg/da): Parseldeki kuru yaprak verimi bulunup buradan dekara kuru yaprak verimi belirlenmiştir.

7. Uçucu yağ oranı (%) ve verimi (L/da): Bu denemedeki materyallerden uçucu yağ elde etmek için Clevenger cihazında su destilasyon metodu kullanılmıştır. Denemeden elde edilen reyhan bitkisinin yaprakları biçimden sonra bekletilmeden gölge bir ortama konulmuş ve kurumaması için bir hafta süreyle bekletilmiştir. Kurutulan yapraklar hassas terazi ile 50 g'lık örnek olacak şekilde hazırlanmış daha sonra boyutları elle küçültülerek 2 litrelik cam balona doldurulmuştur. Clevenger cihazının 2 litrelik cam

balonuna doldurulan örneklerin üzerine yeterli miktar su ilave edilip çalkanarak ocaklara konulmuştur. Cam balondaki örnekler 3 saat süreyle kaynatılıp elde edilen uçucu yağ oranı hacimce (volumetrik olarak) ölçülüp kaydedilmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden ml/g olarak hesaplanmıştır (Kılıç, 2008). Ayrıca parseldeki uçucu yağ verimi hesaplanarak elde edilen sonuçlardan dekara uçucu yağ verimi belirlenmiştir.

3.3.3 Kimyasal özellikler

Hasat işlemiyle birlikte kurumaya bırakılan herbaların yapraklarından elde edilen uçucu yağın bileşen tayinleri aşağıda belirlenen metoda göre yapılmıştır.

1. Uçucu yağ bileşenleri

Uçucu yağ analizi GC-MS cihazı ile yapılmış ve bileşenler belirlenmiştir. Yapraktan elde edilen uçucu yağların analizi için HP-5 MS kapiler kolonu (30 m x 0.25 µm) ve HP 5973 mass selektif dedektöre sahip Hevvlett Packard 6890 N model GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) cihazı kullanılmıştır. Kütle Spektrometresinde, 70 eV iyonizasyon enerjisiye sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz helyum olup, akış oranı 1 mL/dk'dır. Cihazın enjektör sıcaklığı 220 °C, MS transfer sıcaklığı ise 290 °C ayarlanmıştır. Kolon sıcaklığı ilk 3 dk için 50 °C, ardından 3 °C/dk'lık artışlarla 150 °C yükseltilmiş ve bu sıcaklıkta 10 dk tutulduktan sonra 250 °C/dk'ya yükseltilmiştir. Splitless enjeksiyon yönteminde 1.0 µL seyreltilmiş örnekler (1/100 aseton, v/v) otomatik olarak enjekte edilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin teşhisi elektronik kütüphaneler (Flavor2.L, Wiley7n.l ve NIST98.L) kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.4. Denemeden uçucu yağ elde edilmesi ve analiz aşamaları

3.3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Bu denemenin tarımsal özelliklerinden elde edilen veriler Mstat-c programında Tesadüf Blokları Deneme Deseni göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Varyans analizi sonuçları istatistiki açıdan önemli olan özelliklerin ortalamalar arasındaki farklılıkları Duncan testine göre analiz edilmiştir. Morfolojik özellikler ise SPSS programında kümelendirme analizine tabii tutulmuştur. Kimyasal özelliklerde uçucu yağların GC-MS cihazında bileşen tayinleri yapıp değerler yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Morfolojik Özellikler

Denemede gözlemi yapılan ve/veya ölçülen gövde rengi, bitki habitusu, yaprak sapı uzunluğu, yaprak kenarı, yaprak şekli, yaprak yüzeyi ve yaprak rengi ile ilgili bilgiler Çizelge 4.3’de topluca verilmiştir. Bitki boyu diğer morfolojik özelliklerden ayrıca değerlendirilip tek başlık altında analizi yapılmıştır.

4.1.1 Bitki boyu

Farklı reyhan hatlarınının 1. biçim ve 2. biçim bitki boylarına ait ortalama verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Biçimlerde hatlar arasında farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Biçimlere göre yapılmış varyans analizi sonuçları

	SD	1. Biçim		2. Biçim	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Varyasyon Kaynakları	2	2	0,39	23,24	2,6
Hat	13	115,11	22,23**	192,86	21,53**
Hata	26	5,18		8,96	
Toplam	41				
CV		%6,13		%5,28	

** İstatistiki olarak %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde varyans analizi sonuçlarına göre biçimlerde bitki boyları arasında farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Biçim ortalamalarına göre yapılan duncan testinde; 1. biçimde %1’de 3, %5’te 4 grup oluşurken, 2. biçimde ise %1’de ve %5’te 6 farklı grup oluşmuştur.

Denemede ortalama bitki boyları 1. biçimde 32,00-50,87 cm arasında iken 2. biçimde ise 34,67-63,33 cm arasında değişmiştir. Her iki biçimde R-28k nolu hat en yüksek bitki boyuna sahip olurken en düşük bitki boyu ise R-33 nolu hattan elde edilmiştir. Reyhan bitkisinde 2. biçim öncesi dönem yani temmuz ayı yağışlı geçmiş ve artan sıcaklıklar

bitki boylarının yüksek olmasına neden olmuştur. Yapılan literatür taramasında; Kaçar (2009), çeşit ve popülasyonlardaki ortalama bitki boylarını 23,8-46,3 cm arasında bulmuş; Ekren vd. (2009), İzmir koşullarında yaptığı 2 yıllık (2007-08) çalışmada her iki yılda da, bitkilerden 4 biçim alındığını ve biçimlerde en yüksek ortalama bitki boyunun 3. biçimde olduğunu, yıllara göre biçimler ortalaması bitki boylarının 45,7-53,4 cm ve 45,1-51,9 cm arasında değiştiğini; Telci vd (2005a), ise çalışmada ortalama bitki boylarını 2001’de 29,9-55,1 cm ve 2002’de 29,4-44,9 cm arasında olduğu, en yüksek bitki boylarının her iki yılda da ilk biçimden elde etmiştir. Biçimlerde değişen bitki boylarına; mevsim, toprak yapısı, kullanılan materyal ve farklı uygulamaların etkisi olmuş olabilir. Ayrıca yukarıda bahsi geçen çalışmalardaki belirlenen bitki boyları ile çalışmamızdan belirlenen değerler uyumludur.

Çizelge 4.2 Biçimlere göre ortalama bitki boyları ve duncan analizi sonuçları

Biçimler	1. Biçim			2. Biçim			Biçimlerin ortalaması
	Ortalama	%5	%1	Ortalama	%5	%1	
R-28a	46,33	b	AB	49,00	cd	BCDE	47,67
R-33ybk	32,67	d	C	35,00	f	F	33,84
R-13k	50,33	a	A	50,67	cd	BCDE	50,50
R-3k	45,67	b	AB	53,67	bc	BC	49,67
R-2	45,00	b	AB	51,33	bc	BCD	48,17
R-13a	37,33	c	C	48,33	cde	CDE	42,83
R-18	37,00	c	C	52,00	bc	BCD	44,50
R-19k	42,67	b	B	44,67	de	DE	43,67
R-3a	43,33	b	B	44,10	e	E	43,33
R-23	45,00	b	AB	49,33	cd	BCDE	47,17
R-Sweet	45,33	b	AB	53,33	bc	BC	49,33
R-33	32,00	d	C	34,67	f	F	33,34
R-31k	50,73	a	A	56,67	b	AB	53,67
R-28k	50,87	a	A	63,33	a	A	57,00
A.Ö.F.		3,82	5,16		5,02	6,79	

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.1.2 Dallanma durumu

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi çalışmamızda kullanılan farklı reyhan hatlarının biçimler ortalaması dal sayısı 10-15 adet arasında değişmiştir. Çalışmada en fazla dallanan hatlar R-28a ve R-13k olurken en az dallanan hat R-33 hattı olmuştur. Yapılan literatür taramasında; Sarihan vd. (2004), dal sayısını 11,25-13,55 ve Kulan (2013), dal sayısını 4-8 arasında bulmuşlardır. Sonuçlarımız Sarihan vd. (2004), değerleri ile paralellik göstermiştir. Ancak Kulan (2013), değerlerinden yüksek olmuştur. Bu farklılık biçim sonra artan dallanmadan ve kullanılan materyalin farklılığından olabilir.

4.1.3 Gövde rengi

Çalışmamızdan elde edilen gövde renkleri çizelge 4.3’de verilmiştir. Bu renkler; antosiyanlı, parlak yeşil ve koyu yeşildir. Denemede kullanılan farklı reyhan hatlarının gövde renkleri; 3’nün antosiyanlı, 6’sının koyu yeşil ve 5’ininde parlak yeşil olmuştur. Gövde rengiyle ilgili çalışmalarda; Erşahin (2006), farklı illerden temin edilen 7 popülasyonun 3’nün gövde rengini mor tonları ve 4’ünde yeşil olduğu belirlemiştir. Diğer yandan Telci (2005a), 41 genotipi değerlendirdiği çalışmada, bunların 14 tanesinin gövde renginin antosiyanlı ve 27 tanesininde yeşil olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızdan belirlenen gövde renkleri araştırmacıların belirlediği değerler ile uyumlu olmuştur.

4.1.4 Bitki habitusu

Farklı yörelerden temin edilen 14 reyhan hattının tamamı dik bir gelişme göstermiştir (Çizelge 4.3).

4.1.5 Yaprak boyu

Çalışmamızda reyhan hatlarının yaprak boyları 4,8-8,7 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Çalışmada en uzun reyhan yaprağı R-18 nolu hattın elde edilirken en kısa R-Sweet hattından elde edilmiştir. Yaprak boyuyla ilgili yapılan çalışmalarda Telci vd. (2005a)

yaprak boyunu 1-11 cm arasında bulmuştur. Denememizden elde edilen değerler araştırmamızın değerleri ile uyumlu olmuştur.

4.1.6 Yaprak genişliği

Denemede kullanılan 14 farklı reyhan hattının yaprak genişliğine ait değerler Çizelge 4.3'de görülmektedir. Yaprak genişliği 1,9-3,8 cm arasında değişmiştir. Denemede hatların yaprak genişliği; 2 hattın 2 cm'in altında, 10 hattın 2-3 cm arasında ve 2 hattın ise 3 cm ve üzeri olmuştur. Konu ilgili çalışmalarda Telci vd. (2005a), yaprak genişliğini 0,8-7,0 cm arasında bulduğunu ifade etmiştir.

4.1.7 Yaprak sapı uzunluğu

Yaprak sapı uzunluğuna ait değerler çizelge 4.3'de görülmektedir. Denemede kullanılan hatların yaprak sapı uzunluğu 1,1-2,6 cm arasında değişmiştir. Yaprak sapı uzunluğu 6 hatta 2 cm'in altında kalırken 8 hatta 2 cm ve üzeri uzunluğu sahip olmuştur.

4.1.8 Yaprak şekli

Denemede kullanılan reyhan hatlarının yaprak şekilleri 13'ünün uzun ve 1'i oval olmuştur (Çizelge 4.3). Konu ilgili yapılan literatür taramasında; Labra vd. (2004), yaprak şeklini uzun veya ovat; Marotti vd. (1996), yaprak şeklini ovat, uzun, ve ovat-oval arası; De Masi vd. (2006), yaprak şeklini uzun ve ovat olarak belirlemiştir. Araştırmamızın bulguları ile çalışmamız bu yönüyle paralellik göstermiştir.

4.1.9 Yaprak kenarı

Çalışmamızda kullanılan farklı reyhan hatlarının yaprak kenarları; dalgalı, dişli ve düzdür. Reyhan hatlarının yaprak kenarının; 1 tanesi dalgalı, 4 tanesi düz ve geri kalan 10 tanesi de dişlidir (Çizelge 4.3). Yapılan literatür taramasında yaprak kenarını; Labra vd. (2004) ve De Masi vd. (2006) düz veya dişli, Marotti vd. (1996), düz, dalgalı ve dişli olarak bulmuşlardır. Çalışmamız Marotti vd. (1996) uyumlu olurken diğer araştırmacılar ile paralellik göstermemiştir. Bunun sebebi kullanılan materyalin farklı olmasından kaynaklı olabilir.

4.1.10. Yaprak yüzeyi

Farklı reyhanlarında yaprak yüzeyi durumuna ait çizelge 4.3'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara yaprak yüzeyi; 1 hatta kırışık, 3 hatta düz ve geri kalan 10 hatta hafif dalgalı olmuştur. Yaprak yüzeyiyle ilgili yapılan çalışmalarda; De Masi vd. (2006), düz veya dalgalı, Telci vd. (2005a), düz, hafif dalgalı ve kırışık olarak bulmuştur. Sonuç olarak çalışmamız araştırmacıların bulguları desteklenmektedir.

4.1.11. Yaprak rengi

Çalışmada kullanılan farklı yörelere ait 14 reyhan hattının yaprak rengine ait bilgiler çizelge 4.3'de verilmiştir. Yaprak rengi 3 hatta antosiyanlı ve diğer 10 hatta yeşil olmuştur. Yaprak rengi ile ilgili çalışmalarda, Marotti vd. (1996), açık yeşil, yeşil, koyu mor ve kırmızı; De Masi vd. (2006) açık yeşil, yeşil, koyu yeşil, eflatun ve mor; Telci vd. (2005a) parlak yeşil, yeşil, kirli yeşil ve antosiyanlı olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda belirlenen renkler araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermiştir.

Bu çalışmada kullanılan 14 reyhan hattında morfolojik özellikleri bakımından farklılık gösterdiği belirlenmiş bitkilerin gruplandırılması hedeflenmiştir. Çiçeklenme döneminde yapılan fenolojik gözlemlerde bazı bitkilerin incelenen özellikler bakımından birbirine benzerlik gösterirken (homojen) bazıları tamamıyla farklı özelliklere (heterojen) sahiptir (Çizelge 4.3). Bu farklılıklar, bitkinin gövde ve yapraklarının sahip olduğu renk deseni ve yapraklara dikkatlice bakıldığında yaprak kenarı ve yüzeyinde görülmektedir. Reyhan hatlarının sahip olduğu morfolojik özellikler sayısal değerlere çevrilerek SPPS istatistik programında kümelendirme analizine tabii tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre 3 farklı grup oluşmuştur (Şekil 4.1).

1. Grup

Bu grup, denemede yer alan 14 hattın 10'u içine alarak büyük çoğunluğu oluşturmuştur. Grubu oluşturan hatlar; R-3a, R-Sweet, R-13k, R-33ybk, R-3k, R-23, R-13a, R-18, R-28a ve R-33 nolu hatlardan oluşmaktadır. Gruptaki hatlar; 10-15 arası sayıda dal oluşturabilmekte, gövde rengi açık veya koyu yeşil, dik habituslu, yaprak boyu 4,8-8,7

cm, genişliği 1,9-3,8 cm, sapı uzunluğu 1,1-2,6 cm, şekli sadece R-18 hattı oval geri kalanı uzun, kenarı dişli veya düz, yüzeyi hafif dalgalı veya düz, renginin tamamı yeşildir.

2. Grup

Bu grup 3 hattan oluşmaktadır. Bunlar; R-19k, R-28k ve R-31k nolu hatlardır. Hatlarda; dal sayısı 11-13 arasında, gövde rengi antosiyaninli, dik habituslu ve yaprak boyu 6,9-8,1 cm, genişliği 2,5-3,0 cm, sap uzunluğu 2,2-2,4 cm, şekli uzun, kenarı düz veya dişli, yüzeyi hafif dalgalı ve rengi antosiyaninlidir.

3. Grup

R-2 hattı incelen morfolojik özellikler bakımından tek başına grup oluşturabilmiştir. Hat özellikleri; dal sayısı 11, gövde rengi koyu yeşil, dik gelişen ve yaprak boyu 7,0 cm, genişliği 2,6 cm, sap uzunluğu 2,6 cm, şekli uzun, kenarı dalgalı, yüzeyi kırışık ve yeşildir. Konu üzerinde yapılan çalışmalarda araştırmacılar, dal sayısını Kulan ve Aytaç (2013) 4-8 adet, Yıldız (2013) 16-22 adet; gövde rengini Telci vd. (2005a) ve Erşahin (2006) mor ve yeşil tonları; Telci vd. (2005a) yaprak boyunu 1-11 cm, enini 0,8-7 cm arasında bulmuştur. Yaprakla ilgili diğer özelliklerde, Labra vd. (2004), yaprak şeklini uzun veya ovat, boyutunu küçük, orta büyüklükte ve büyük kabarcıklı, kenarını düz veya dişli, rengini yeşil veya soluk yeşil; Marotti vd. (1996) yaprak şeklini ovat, uzun ve ovat-oval arası, boyutunu küçük, orta, orta-büyük, büyük, kenarını düz, dalgalı ve dişli, rengini açık yeşil, yeşil, koyu mor ve kırmızı; De Masi vd. (2006) yaprak boyutunu çok küçük, küçük, orta ve büyük, şeklini uzun ve ovat, yüzeyini düz veya dalgalı, kenarı düz veya dişli, rengini açık yeşil, yeşil, koyu yeşil, eflatun ve mor; Telci vd. (2005a), yaprak kenarını düz, hafif dişli, dişli ve keskin dişli, yüzeyini düz, hafif dalgalı ve kırışık, rengini parlak yeşil, yeşil, kirlili yeşil ve antosiyaninli olarak bulunmuştur. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar araştırmacıların bildirdiği değerlerle uyumludur. Buna karşılık bazı sonuçlarda farklılıklar gözlenmiştir. Bunun sebebi, bitkinin gelişme dönemlerinde görülen farklılıklardan, tür içi ve dışı melezlenebilmesi sonucu oluşan değişikliklerden kaynaklanmış olabilir.

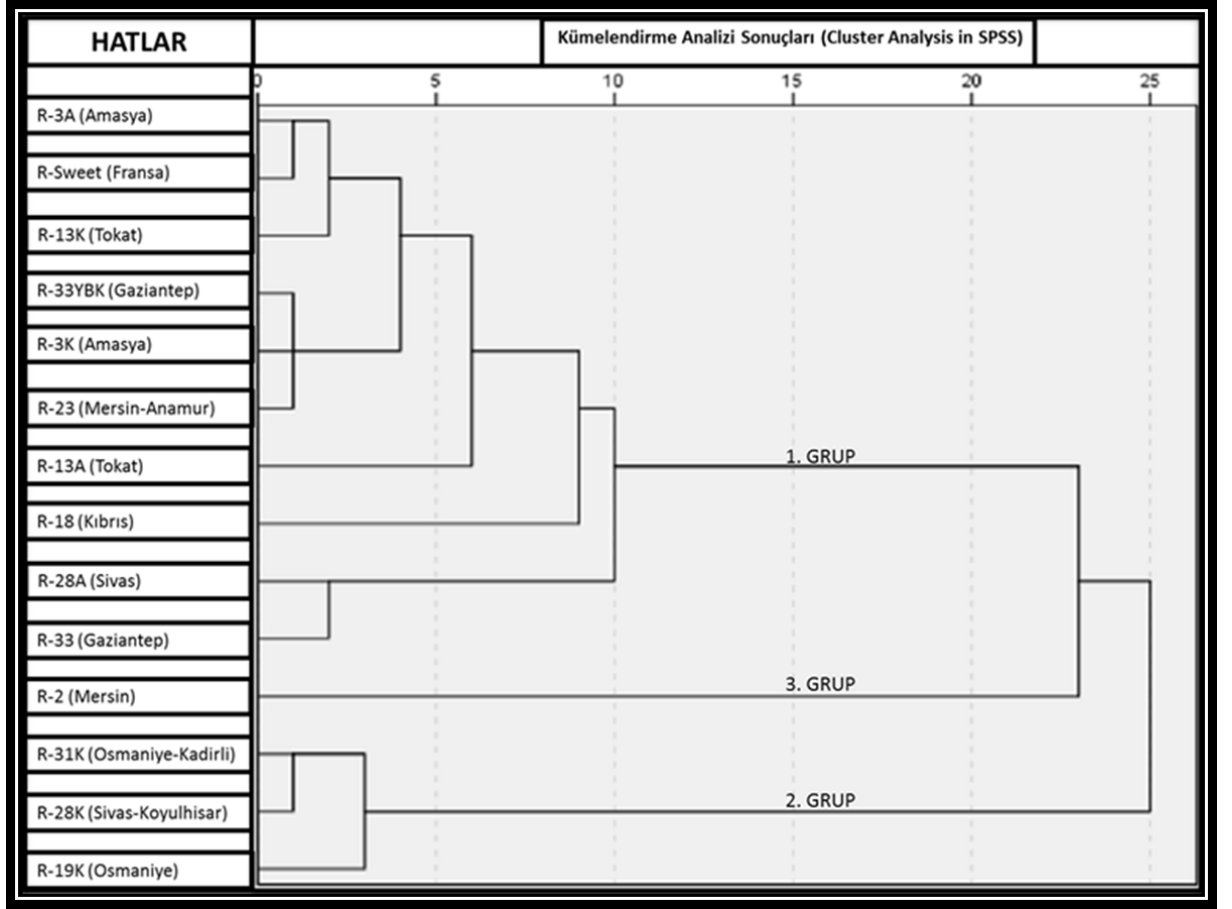
Çizelge 4.4. Farklı reyhan hatlarına ait morfolojik özelliklere ait ortalama değerler

S.N:	Hatlar	Dallanma durumu (adet)	Gövde rengi	Bitki habitusu	Yaprak boyu (cm)	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak sapı uzunluğu (cm)	Yaprak şekli	Yaprak kenarı	Yaprak yüzeyi	Yaprak rengi
1	R-28a	15	Parlak yeşil	Dik	7,0	2,7	1,9	Uzun	Düz	Düz	Yeşil
2	R-33ybk	14	Parlak yeşil	Dik	7,8	2,5	2,3	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
3	R-13k	15	Koyu yeşil	Dik	7,1	2,6	2,0	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
4	R-3k	14	Parlak yeşil	Dik	6,9	2,4	1,7	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
5	R-2	11	Koyu yeşil	Dik	7,4	2,6	2,6	Uzun	Dalgalı	Kırışik	Yeşil
6	R-13a	14	Koyu yeşil	Dik	7,3	2,3	2,6	Uzun	Dişli	Düz	Yeşil
7	R-18	13	Koyu yeşil	Dik	8,7	3,8	2,3	Oval	Düz	Hafif dalgalı	Yeşil
8	R-19k	11	Antosiyanlı	Dik	6,9	2,5	2,4	Uzun	Düz	Hafif dalgalı	Antosiyanlı
9	R-3a	12	Koyu yeşil	Dik	5,8	1,9	1,4	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
10	R-23	12	Parlak yeşil	Dik	5,9	2,3	1,5	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
11	R-Sweet	11	Koyu yeşil	Dik	4,8	1,9	1,1	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Yeşil
12	R-33	10	Parlak yeşil	Dik	7,1	2,2	1,4	Uzun	Düz	Düz	Yeşil
13	R-31k	11	Antosiyanlı	Dik	8,1	3,0	2,3	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Antosiyanlı
14	R-28k	13	Antosiyanlı	Dik	7,8	2,9	2,2	Uzun	Dişli	Hafif dalgalı	Antosiyanlı

Yaprak şekli (Leaf shape); Uzun (Lanceolate), Oval (Oval/Ovate)

Yaprak kenarı (Leaf margin); Düz (Entire), Dalgalı (Undulate/Repand), Dişli (Serrate)

Yaprak yüzeyi (Blister): Düz (Absent), Kırışik/Hafif dalgalı (Present)



Şekil 4.1. Morfolojik özelliklere ait sonuçlara uygulanan kümelendirme analizini

4.2 Tarımsal Özellikler

4.2.1 Yeşil herba verimi

Reyhan hatlarının biçimler toplamındaki bitki başına ortalama yeşil herba verimlerine göre yapılmış varyans analizi sonuçları çizelge 4.5’de görülmektedir. Biçimlerin toplamında hatlar arasındaki istatistikî farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5 Yeşil herba verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	1.069,03	1,2384
Hat	13	2.742,64	3,1772**
Hata	26	863,23	
Toplam	41		
CV		%11,96	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Biçimler toplamına göre yeşil herba verimine yapılan duncan testinde çizelge 4.6’da %1’e göre 3 grup ve %5’e göre 4 grup oluşmuştur. Biçimlerin ilkinde yeşil herba verimi 82,7-146,9 g ve ikincisinde ise 111,7-173,5 g arasında değişmiştir. Birinci biçimdeki verim düşüklüğünün sebebi, sera koşullarından tarla koşullarına geçişte yaşadığı şaşırılma stresi, bitkilerin tek bir gövdede gelişmesi ve bununla birlikte gövdede dallanmanın azlığı ile ifade edilebilir. İkinci biçimdeki artışlar için bitkinin biçimden sonra daha fazla dal oluşturmasına sebep olmuştur. Ayrıca denemede biçimler toplamı yeşil herba verimi 201,9-293,9 g arasında değişiklik göstermiştir. Biçimler toplamı en düşük bitki ağırlığı 201,9 g ile R-19k nolu hattın alınırken en yüksek bitki ağırlığı 293,9 g ile R-28k nolu hattın elde edilmiştir. Marotti vd. (1996) yeşil herba verimini 49,4-173,2 g arasında bulmuş, aradaki farklılığı iklimin etkisinden; Lachowicz vd. (1997) ise bu değerler 100-499 g arasında bulmuş ve saptanan değerler arasındaki farklılığı ise çeşitlerin sahip olduğu genetik farklılıktan kaynaklandığını; Chang vd. (2005) yaptığı çalışmada yeşil herba verimini 37,6-47,9 g arasında bulmuş ve bu farklılığı sıcaklığın etkisiyle olarak açıklamıştır. Ayrıca araştırmacıların buldukları değerler arasındaki bu farklılık kültürel uygulamaların ve kullanılan materyalin etkisinin de sonucu olabilir.

Çizelge 4.6 Yeşil herba verimine (g/bitki) ait biçimler ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	%5	%1	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	99,2	136,6	235,7	bcd	ABC	R-28k	293,9	a	A
R-33ybk	95,5	131,0	226,4	cd	ABC	R-Sweet	288,2	ab	A
R-13k	96,8	135,7	232,6	bcd	ABC	R-23	285,4	ab	A
R-3k	111,6	130,5	242,1	abcd	ABC	R-31k	280,7	abc	AB
R-2	94,6	143,4	237,9	abcd	ABC	R-3a	254,6	abcd	ABC
R-13a	87,1	133,1	220,2	d	ABC	R-3k	242,1	abcd	ABC
R-18	82,7	150,2	232,9	bcd	ABC	R-2r	237,9	abcd	ABC
R-19k	90,1	111,7	201,9	d	C	R-28a	235,7	bcd	ABC
R-3a	123,9	130,7	254,6	abcd	ABC	R-18	232,9	bcd	ABC
R-23	123,3	162,1	285,4	a	A	R-13k	232,6	bcd	ABC
R-Sweet	114,7	173,5	288,2	ab	A	R-33ybk	226,4	cd	ABC
R-33	100,8	107,1	207,9	d	BC	R-13a	220,2	d	ABC
R-31k	120,1	160,6	280,7	abc	AB	R-33	207,9	d	BC
R-28k	146,9	147,0	293,9	ab	A	R-19k	201,9	d	C
A.Ö.F.				49,31	66,66			49,31	66,66

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.2 Kuru herba verimi

Denemede kullanılan 14 farklı reyhan hattına ait biçimler toplamı kuru herba verim değerleri varyans analizine tabii tutulmuş ve varyans analizi sonuçları çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi biçimler toplamı kuru herba verimi varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.7 Kuru herba verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	224,25	2,48
Hat	13	338,33	3,7491**
Hata	26	90,24	
Toplam	41		
CV		%19,11	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Hatların biçimler ve biçimler toplamına ait kuru herba verimi değerler ile istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Duncan testine göre %5 önemlilik düzeyinde 4 grup ve %1 önemlilik düzeyinde ise 3 grup oluşmuştur. Biçimlerin, ilkinde kuru herba verimi 12,5-26,9 g/bitki, ikincisinde kuru herba verimi 16,5-46,3 g/bitki ve biçimler toplamı kuru herba verimi 31,1-71,4 g arasında değişmiştir. Denemede en yüksek kuru herba verimleri R-28k nolu hattan elde edilmiş ve en düşük kuru herba verimi de R-33 nolu hattan elde edilmiştir. Farklı çalışmalarda kuru herba verimini, Khalil vd. (2010) 7,26-10,78 g/bitki arasında bulmuş ve çalışmamıza göre düşüktür, bunun sebebi su stresi; Arslan vd. (2009) yaptığı çalışmada 24,3-55,2 g/bitki arasında değiştiğini saptamış, çalışmamızdan kısmen düşük değerler göstermiş, bu farkta ekolojik koşullar ve kullanılan materyalin farklılığı; Chang vd. (2005) yaptığı çalışmada kuru herba verimini 5,5-7,1 g arasında bulduğunu rapor etmiş, bu sonuç çalışmamızdan oldukça düşük çıkmış ve bunun sebebi ise bitkinin farklı zamanda hasat yapılması ile açıklanmıştır.

Çizelge 4.8 Kuru herba verimine (g/bitki) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	5%	1%	Hat	Toplam	5%	1%
R-28a	17,7	22,9	40,6	cd	BC	R-28k	71,4	a	A
R-33ybk	14,7	34,2	48,9	bcd	ABC	R-31k	64,7	ab	A
R-13k	12,5	28,4	40,9	cd	BC	R-23	57,3	abc	AB
R-3k	16,0	25,4	41,4	cd	BC	R-Sweet	55,3	abc	ABC
R-2	15,6	38,4	54	abc	ABC	R-2r	54	abc	ABC
R-13a	12,9	33,0	45,8	cd	BC	R-18	52,9	bc	ABC
R-18	13,3	39,6	52,9	bc	ABC	R-3a	49,9	bc	ABC
R-19k	15,6	26,2	41,8	cd	BC	R-33ybk	48,9	bcd	ABC
R-3a	20,3	29,6	49,9	bc	ABC	R-13a	45,8	cd	BC
R-23	26,9	30,3	57,3	abc	AB	R-19k	41,8	cd	BC
R-Sweet	17,3	38,0	55,3	abc	ABC	R-3k	41,4	cd	BC
R-33	14,6	16,5	31,1	d	C	R-13k	40,9	cd	BC
R-31k	19,2	45,6	64,7	ab	AB	R-28a	40,6	cd	BC
R-28k	25,0	46,3	71,4	a	A	R-33	31,1	d	C
A.Ö.F.				15,94	21,55			15,94	21,55

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.3 Kuru yaprak verimi

Farklı reyhan hatlarına ait biçimler toplamı kuru yaprak verim değerleri varyans analizine tabii tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi biçimler toplamı kuru yaprak verimi varyans analizi sonuçlarına göre hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.9. Kuru yaprak verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	29,59	2,0568
Hat	13	73,74	5,1261**
Hata	26	14,39	
Toplam	41		
CV		%17,62	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Hatların biçimler ve biçimler toplamına ait kuru yaprak verimi değerler ile istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi hatlar arasında biçimler toplamı kuru yaprak verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, duncan testine göre %5 önemlilik düzeyinde 4 grup ve %1 önemlilik düzeyinde ise 3 grup oluşmuştur. Biçimler toplamı kuru yaprak verimi 10,43-28,27 g/bitki arasında değişmiştir. Denemede en yüksek kuru yaprak verimleri, R-28k nolu hatta 28,27 g/bitki ve R-31k hatta ise 28,25 g/bitki ile elde edilirken en düşük kuru yaprak verimi de R-33 nolu hattın 10,43 g/bitki ile gerçekleşmiştir. Araştırmalarda kuru yaprak verimi, Chang vd. (2005) kuru yaprak verimi 4.0-4,7 g/ bitki arasında bulmuş ve bunun sebebi reyhan bitkisinin hasadının farklı zamanda yapılması, Chang vd. (2008) yaptığı diğer bir çalışmada kuru yaprak verimini 0,67-2,01 g/bitki arasında bulmuş ve bu değer araştırmamızdaki değerler göre oldukça düşük ve sebebi de farklı uygulamalardan kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda, bu farklılık yaratan koşullara ilaveten bitkiye yetiştirme koşullarında uygulanan sıcaklık ve ışığın da etki ettiği ifade edilmiştir.

Çizelge 4.10 Kuru yaprak verimine (g/bitki) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	5%	1%	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	7,23	9,53	16,76	cd	BC	R-28k	28,27	a	A
R-33ybk	7,06	16,20	23,26	abc	AB	R-31k	28,25	a	A
R-13k	5,12	11,64	16,76	cd	BC	R-Sweet	25,44	ab	AB
R-3k	7,17	12,59	19,76	bc	ABC	R-23	25,20	ab	AB
R-2	5,98	15,78	21,76	abc	AB	R-18	24,05	abc	AB
R-13a	6,27	17,46	23,73	abc	AB	R-13a	23,73	abc	AB
R-18	7,42	16,63	24,05	abc	AB	R-33ybk	23,26	abc	AB
R-19k	6,32	12,77	19,09	bc	ABC	R-2r	21,76	abc	AB
R-3a	8,03	10,55	18,57	bc	ABC	R-3k	19,76	bc	ABC
R-23	12,27	12,94	25,20	ab	AB	R-19k	19,09	bc	ABC
R-Sweet	7,64	17,80	25,44	ab	AB	R-3a	18,57	bc	ABC
R-33	4,46	5,96	10,43	d	C	R-28a	16,76	cd	BC
R-31k	8,35	19,91	28,25	a	A	R-13k	16,76	cd	BC
R-28k	9,13	19,12	28,27	a	A	R-33	10,43	d	C
A.Ö.F.				6,37	8,61			6,37	8,61

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.4 Dekara yeşil herba verimi

Çalışmada kullanılan farklı reyhan hatlarına ait biçimler toplamı dekara yeşil herba verim değerleri varyans analizine tabii tutulmuş ve sonuçlar çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi biçimler toplamı dekara yeşil herba verimine göre yapılmış varyans analizi sonuçlarında hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.11 Dekara yeşil herba verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	160.837,79	1,78
Hat	13	460.387,42	5,10**
Hata	26	90.211,86	
Toplam	41		
CV		%13,39	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Denemede biçimler ve biçimler toplamına ait yeşil herba verimi değerler ile istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi hatlar arasında biçimler toplamı yeşil herba verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, duncan testine göre %5 önemlilik düzeyinde 5 grup ve %1 önemlilik düzeyinde ise 4 grup oluşmuştur. Biçimler toplamı yeşil herba verimi 3016,3-6225 kg arasında değişmiştir. Denemede iki biçim toplamı en yüksek dekara yeşil herba verimi, R-28k nolu hattın 6225 kg ile alınırken en düşük dekara yeşil herba verimi R-33 nolu hattın 3016,3 kg olarak alınmıştır. Birinci biçimde verim; 1451,7-2681,9 kg arasında değişirken ikinci biçimde bu değerler 1564,6-3543,1 kg arasında olmuştur. Birinci ve ikinci biçimde en yüksek dekara yeşil herba verimini veren hat R-28k olurken en düşük dekara herba verimini veren hat ise R-33 nolu hat olmuştur. Deneme ikinci biçim verim değerleri birinci yıla göre yüksek olmuştur. Bunu temmuz ayı döneminin sıcak geçmesi bitki gelişimin hızlandırdığından kaynaklanmıştır. Literatür araştırmalarında dekara yeşil herba verimleri; Telci (2005b), 3 genotipin verim değerlerini 1. biçimde 288,2-384 kg/da, 2. biçimde 436,3-1047,0 kg/da, 3. biçimde 200-483,6 kg/da arasında değiştiğini; De Masi vd. (2006), 12 genotipin verim değerlerini 1.

biçimde 2160-3660 kg/da, 2. biçimde 2570-3950 kg/da, 3. biçimde 1940-4090 kg/da arasında değiştiğini; Kaçar vd. (2009), 4 ticari çeşit ve 6 farklı popülasyonun verim değerlerini 2595,5-4386,4 arasında değiştiğini saptamıştır. Çalışmalardaki bu farklılıklar; popülasyon veya çeşitlerin farklılığından, kültürel işlemler ve biçim sayılarından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.12 Dekara yeşil herba verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimler toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	%5	%1	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	1980,5	2041,3	4021,7	cde	BCD	R-28k	6225,0	a	A
R-33ybk	1787,8	2582,2	4369,9	bcd	BCD	R-31k	5509,9	ab	AB
R-13k	1475,4	2553,4	4028,9	cde	BCD	R-Sweet	5099,0	bc	ABC
R-3k	1873,8	2236,7	4110,5	cde	BCD	R-23	4872,3	bcd	ABC
R-2	1703,1	2728,4	4431,5	bcd	BCD	R-3a	4547,6	bcd	BCD
R-13a	1626,3	2705,5	4331,8	cd	BCD	R-18	4525,8	bcd	BCD
R-18	1552,6	2973,2	4525,8	bcd	BCD	R-2r	4431,5	bcd	BCD
R-19k	1619,5	2082,1	3701,7	de	CD	R-33ybk	4369,9	bcd	BCD
R-3a	2263,7	2283,9	4547,6	bcd	BCD	R-13a	4331,8	cd	BCD
R-23	2134,4	2737,9	4872,3	bcd	ABC	R-3k	4110,5	cde	BCD
R-Sweet	1860,5	3238,5	5099,0	bc	ABC	R-13k	4028,9	cde	BCD
R-33	1451,7	1564,6	3016,3	e	D	R-28a	4021,7	cde	BCD
R-31k	2289,3	3220,6	5509,9	ab	AB	R-19k	3701,7	de	CD
R-28k	2681,9	3543,1	6225,0	a	A	R-33	3016,3	e	D
A.Ö.F.				994,7	1345,0			994,7	1345,0

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farksızdır.

4.2.5. Dekara kuru herba

Farklı reyhan hatlarına ait biçimler toplamı dekara kuru herba verim değerleri varyans analizine tabii tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi biçimler toplamı dekara kuru herba verimine göre yapılmış varyans analizi sonuçlarında hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.13 Dekara kuru herba verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	27.353,14	1,9267
Hat	13	216.838,43	15,274**
Hata	26	14.196,57	
Toplam	41		
CV		%12,98	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Deneme kullanılan 14 farklı hattını biçimler ve biçimler toplamına ait kuru herba verim değerleri ile istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları çizelge 4.14'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi hatlar arasında biçimler toplamı kuru yaprak verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, duncan testine göre %5 ve %1 önemlilik düzeyinde 6 grup oluşmuştur. İlk biçimde dekara kuru herba 217,0-670,8 kg iken ikinci biçimde 233,8-886,2 kg arasında değişmiştir. Biçimler toplamı dekara kuru herba verimi 450,8-1556,9 kg arasında değişmiştir. Denemede en yüksek biçimler toplamı dekara kuru herba verimleri, R-28k nolu hatta 1556,9 kg ile elde edilirken en düşük dekara kuru herba verimi de R-33 nolu hattan 450,8 kg ile gerçekleşmiştir. Zheljzkov vd. (2008a) yaptığı çalışmada 1. biçimde 313-335 kg, 2. biçimde 484-493 kg, 3. biçimde 843-963 kg arasında olduğu saptamıştır. İlk biçimde verimin düşük olmasının sebebini az gelişmiş kök sistemi ve gövdeden kaynaklandığını bağlamış ve diğer biçimlerdeki artışı ise biçimlerden sonra oluşan yeni dallanmalarla olduğu belirtmiştir. Ekren vd. (2012) yaptığı çalışmada 2 yıl ortalamalarına göre, 1. biçimde 37-82 kg/da, 2. Biçimde 63-171 kg/da, 3. biçimde de 72-165 kg/da arasında değiştiğini ve bu değişikliğin sebebini ise yapılan farklı sulama düzeylerine bağlamıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmalarda dekara kuru herba verimindeki farklılıklara kültürel uygulamalar ve kullanılan materyal neden olmuş olabilir.

Çizelge 4.14 Dekara kuru herba verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	%5	%1	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	341,0	351,5	692,5	e	EF	R-28k	1556,9	a	A
R-33ybk	386,1	557,7	943,9	cd	CDE	R-31k	1270,8	b	B
R-13k	259,5	449,0	708,5	e	DEF	R-18	1027,4	c	BC
R-3k	320,5	382,5	703,0	e	DEF	R-2r	1005,7	c	BCD
R-2	386,5	619,2	1005,7	c	BCD	R-Sweet	977,8	cd	CDE
R-13a	338,2	562,7	900,9	cde	CDE	R-23	949,5	cd	CDE
R-18	352,5	675,0	1027,4	c	BC	R-33ybk	943,9	cd	CDE
R-19k	335,7	431,6	767,3	de	CDE	R-13a	900,9	cde	CDE
R-3a	443,5	447,5	890,9	cde	CDE	R-3a	890,9	cde	CDE
R-23	416,6	532,9	949,5	cd	CDE	R-19k	767,3	de	CDE
R-Sweet	356,8	621,1	977,8	cd	CDE	R-13k	708,5	e	DEF
R-33	217,0	233,8	450,8	f	F	R-3k	703,0	e	DEF
R-31k	528,0	742,8	1270,8	b	B	R-28a	692,5	e	EF
R-28k	670,8	886,2	1556,9	a	A	R-33	450,8	f	F
A.Ö.F.				200	270,3			200	270,3

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.6 Dekara kuru yaprak verimi

Farklı 14 reyhan hattının biçimler toplamını dekara kuru yaprak verimi değerlerine göre yapılmış varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de görülmektedir. Çizelge 4.15’den de anlaşılacağı gibi biçimlerin toplamında hatlar arasındaki istatistiki farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Dekara kuru yaprak verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	8.380,72	1,5484
Hat	13	34.753,66	6,4211**
Hata	26	5.412,39	
Toplam	41		
CV		%16,02	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Farklı reyhan hatları biçimler ve biçimler toplamına ait dekara kuru herba verim değerleri ile istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi reyhan hatları arasında biçimler toplamı kuru yaprak verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, duncan testine göre %5 önem seviyesinde 5 grup ve %1 önem seviyesinde 4 grup oluşmuştur. Biçimlerde dekara kuru yaprak verimleri; birinci biçimde 93,0-255,6 kg/da arasında iken ikinci biçimde bu değerler 162,8-433,7 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Biçimler arasındaki bu fark, birinci biçimden sonra dallamanın artmasıyla açıklanabilir. Biçimler toplamı en yüksek dekara kuru yaprak verimi 623,9 kg/da ile R-28k nolu hattan alınırken en düşük ise R-33 nolu hattan elden edilmiştir. Hatlar arasında bu verim farkı, kullanılan aynı türe ait bitkilerin sahip oldukları genetik özelliklerden ve ikinci biçimde sıcaklığı seven reyhanın yaz sıcaklıklarının etkisiyle bitki gelişimi üzerine etkisi olumlu olmuş bu yüzden kaynaklanmış olabilir.

Reyhan dekara kuru yaprak verimi üzerine yapılan incelemelerde,. Erşahin (2006) ilk biçimde 56,1-113,0 kg/da, ikinci biçimde 143,4-339,3 kg/da arasında değiştiğini ve bu farklılıkların genetik özelliklerden kaynaklandığını ifade etmiştir. Ekren vd. (2012) yaptığı 2 yıllık çalışmada yıllar ortalaması kuru yaprak verimini 1. biçimde 29-67 kg/da, 2. biçimde 46-125 kg/da, 3. biçimde 46-110 kg/da arasında değiştiğini ve bu değişikliğin sebebini ise yapılan farklı sulama düzeylerine bağlamıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmalarda dekara kuru yaprak verimindeki farklılıklara kültürel faktörlerin ve kullanılan materyalin neden olmuş olabilir.

Çizelge 4.16. Dekara kuru yaprak verimine (kg/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	%5	%1	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	150,7	198,5	349,2	de	CD	R-28k	623,9	a	A
R-33ybk	147,0	337,6	484,6	abcd	ABC	R-Sweet	607,1	a	A
R-13k	106,7	242,5	349,2	de	CD	R-31k	588,8	ab	AB
R-3k	149,3	262,4	411,8	cd	BCD	R-23	525,1	abc	ABC
R-2	124,6	328,7	453,4	bcd	ABC	R-18	501,0	abc	ABC
R-13a	130,6	363,8	494,4	abc	ABC	R-13a	494,4	abc	ABC
R-18	154,5	346,5	501,0	abc	ABC	R-33ybk	484,6	abcd	ABC
R-19k	131,8	266,0	397,8	cd	CD	R-2r	453,4	bcd	ABC
R-3a	167,3	219,7	387,0	cde	CD	R-3k	411,8	cd	BCD
R-23	255,6	269,5	525,1	abc	ABC	R-19k	397,8	cd	CD
R-Sweet	159,2	448,0	607,1	a	A	R-3a	387,0	cde	CD
R-33	93,0	162,8	255,8	e	D	R-28a	349,2	de	CD
R-31k	174,0	414,8	588,8	ab	AB	R-13k	349,2	de	CD
R-28k	190,2	433,7	623,9	a	A	R-33	255,8	e	D
A.Ö.F.				123,50	166,90			123,50	166,90

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.8 Uçucu yağ oranı ve verimi

Farklı reyhan hatlarının 1. biçim ve 2. biçim uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Deneme sonuçlarına göre biçimlerde hatlar arasında fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Uçucu yağ oranlarına ait varyans analizi çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	1. Biçim		2. Biçim	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,0005	0,0240	0,005	0,5400
Hat	13	0,2000	15,7**	0,221	23,2**
Hata	26	0,0120		0,010	
Toplam	41				
CV		%18,00		%12,55	

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Denemede kullanılan reyhan hatları varyans analizi sonucuna göre istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının duncan testi gruplandırmaları çizelge 4.18'de görülmektedir. Biçim ortalamalarına göre yapılan Duncan testinde; 1. biçimde %1 ve %5'te 7 grup oluşurken, 2. biçimde ise %1'de 3 ve %5'te 6 farklı grup oluşmuştur. Denemede ortalama uçucu yağ oranları 1. biçimde %0,28-1,18 olurken 2. biçimde %0,33-1,25 arasında değişmiştir. Biçimler ortalaması en yüksek uçucu yağ R-Sweet hattında %1,22 oranında olduğu belirlenmiştir. Denemede kullanılan hatlarda uçucu yağ oranları R-19k hariç 2. biçimde artmıştır. Bu artışın sebebi, 2. biçim öncesi dönemin 1. biçim öncesi döneme göre sıcak geçmesinden kaynaklı olabilir.

Konu üzerinde yapılan literatür taramasında; Zheljzakov vd. (2008c), yaptığı çalışmada kullandığı iki reyhan varyetesinde uçucu yağ oranlarını 1. biçimde %0,41-0,50, 2. biçimde %0,72-0,77 ve 3. biçimde her iki varyetede %0,75; Khalid (2006), yaptığı 2 yıllık denemede uçucu yağ oranlarını, 2004 yılında %0,24-0,38 ve 2005 yılında %0,29-0,35 arasında; Nurzynska-Wierdak vd. (2013), yaptığı çalışmada 2 reyhan çeşidi kullanmış ve bu çeşitlerin uçucu yağ oranlarını Kasia'da %1,39-1,79 ve Wala'da %1,33-1,69 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamız Nurzynska-Wierdak vd. (2013), değerlerinin altında kalırken diğer araştırmaların değerleri ile uyumlu olmuştur. Bu fark; kullanılan materyalin, uygulamaların ve yetiştiriciliğin yapıldığı iklimlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.18. Uçucu yağ oranlarına (%) ait biçim değerleri ile biçimlere göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Biçimler	1. Biçim			2. Biçim			Biçimler Ortalaması
	Ortalama	%5	%1	Ortalama	%5	%1	
R-28a	0,63	de	CDEF	0,68	de	C	0,66
R-33ybk	0,51	ef	DEFG	0,62	e	C	0,56
R-13k	0,37	fg	FG	0,66	de	C	0,52
R-3k	0,67	cde	CDE	0,87	bc	BC	0,77
R-2	0,28	g	G	0,37	f	D	0,33
R-13a	0,68	cde	CDE	0,77	cde	BC	0,72
R-18	0,53	ef	DEFG	0,68	de	C	0,60
R-19k	0,32	fg	G	0,33	f	D	0,33
R-3a	0,78	bcd	BCD	0,96	bc	BC	0,87
R-23	0,96	bcd	AB	1,14	b	B	1,05
R-Sweet	1,18	a	A	1,25	a	A	1,22
R-33	0,85	bc	BCD	0,95	bc	BC	0,90
R-31k	0,49	ef	EFG	0,85	bcd	BC	0,67
R-28k	0,49	fg	EFG	0,67	de	C	0,58
A.Ö.F.		0,18	0,25		0,17	0,23	

Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Denemede kullanılan 14 farklı reyhan hattının biçimler toplamını dekara uçucu yağ verimi değerlerine göre yapılmış varyans analizi sonuçları çizelge 4.19'da görülmektedir. Çizelge 4.21'den de anlaşılacağı gibi biçimlerin toplamında hatlar arasındaki istatistiki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Dekara uçucu yağ verimine ait varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Tekerrür	2	0,791	1,1422
Hat	13	8,454	12,2066**
Hata	26	0,693	
Toplam	41		
CV	%24,68		

** %1 seviyesinde önemi göstermektedir.

Reyhan hatlarının kuru yapraklarından su destilasyon metodu ile elde edilen uçucu yağ miktarı dekara çevrilerek biçimler ve biçimler toplamı değerleri verilmiştir. Biçimler toplamında istatistiki açıdan önemli çıkan ortalamalarının Duncan testi gruplandırılmaları

çizelge 4.20'de gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi reyhan hatları arasında biçimler toplamı dekara uçucu yağ verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar, Duncan testine göre %5 önem seviyesinde 6 grup ve %1 önem seviyesinde 5 grup oluşmuştur. Denemede dekara uçucu yağ verimi, birinci biçiminde 0,35-2,53 L/da, ikinci biçimde 0,84-5,63 L/da ve biçimler toplamında 1,28-7,51 L/da arasında değişmiştir. En yüksek dekara uçucu yağ verimi biçimler ve biçimler toplamında R-Sweet nolu hattan elde edilmiştir. Biçimlerde oluşan bu fark, ikinci biçimin herba veriminin yüksek olması ve ilk biçime göre hava sıcaklıklardan kaynaklanan stres sonucu uçucu yağ miktarlarında artıştan kaynaklanmaktadır.

Farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda dekara uçucu yağ verimi, Zheljzkov vd. (2008c) genotipleri karşılaştırdığı çalışmada, 1. biçimde 1,37-1,56 kg/da, 2. biçimde 3,48-4 kg/da, 3. biçimde 6,18-7,22 kg/da ve toplam verim 11,55-12,26 kg/da arasında değiştiğini bulmuş, çalışmamızdaki değerlerden yüksek sonuçlar elde etmiş ve bu fark kullanılan materyalin farklılığından, biçim sayısından ve iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. Diğer yandan, Kaçar vd. (2009) yaptığı çalışmada uçucu yağ verimi 2,28-8,02 L/da arasında değiştiğini belirtmiş ve çalışmamızla paralellik göstermiştir. Dekara uçucu yağ verimini ayrıca toprak tipinin de etkilediği rapor edilmiştir.

Çizelge 4.20. Dekara uçucu yağ verimine (L/da) ait biçim değerleri ile biçimler toplamına göre yapılmış duncan testi çizelgesi

Hat	Biçimler		Biçimlerin toplamına göre			İstatistiksel olarak sıralı			
	1. Biçim	2. Biçim	Toplam	%5	%1	Hat	Toplam	%5	%1
R-28a	0,95	1,35	2,30	def	CDE	R-Sweet	7,51	a	A
R-33ybk	0,75	2,08	2,83	cdef	CDE	R-23	5,93	b	AB
R-13k	0,39	1,59	1,98	ef	DE	R-31k	4,21	c	BC
R-3k	1,00	2,29	3,29	cde	CDE	R-28k	3,74	cd	CD
R-2	0,35	1,23	1,57	f	DE	R-13a	3,63	cd	CD
R-13a	0,88	2,75	3,63	cd	CD	R-3a	3,43	cd	CDE
R-18	0,81	2,35	3,15	cde	CDE	R-3k	3,29	cd	CDE
R-19k	0,44	0,84	1,28	f	E	R-18	3,15	cde	CDE
R-3a	1,30	2,13	3,43	cde	CDE	R-33ybk	2,83	cdef	CDE
R-23	2,53	3,40	5,93	b	AB	R-33	2,34	def	CDE
R-Sweet	1,88	5,63	7,51	a	A	R-28a	2,30	def	CDE
R-33	0,79	1,55	2,34	def	CDE	R-13k	1,98	ef	DE
R-31k	0,81	3,40	4,21	c	BC	R-2r	1,57	f	DE
R-28k	0,81	2,94	3,74	cd	CD	R-19k	1,28	f	E
A.Ö.F.				1,40	1,89			1,40	1,89

*Aynı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.3 Kimyasal Özellikler

4.3.1 Uçucu yağ bileşenleri

Denemede, biçimlerde farklı reyhan hatlarının uçucu yağlarında tespit edilen bileşenler çizelge 4.23'de görülmektedir. Çizelge incelendiğinde uçucu yağlarda tanımlanan bileşenlerin oranı %75,63-95,15 arasında değiştiği görülmektedir. GC-MS cihazında yapılan analizlerde hatlarda ana bileşenler; R-28a metilöjenol, R-23, R-31k ve R-33 metilsinamat, R-2r, R-3a, R-3k, R13a, R-13k, , R-18, R-19k, R-28k, R-33ybk, R-Sweet linalol'dur. Ana bileşenlerden; metilöjenol 3 hatta %12,20-57,10, metilsinamat 3 hatta %52,30-68,40 ve linalol ise tüm hatlarda %11,10-60,90 arasında değiştiği belirlenmiştir. Uçucu yağ üzerine reyhanda yapılan çalışmalarda; Zheljzkov vd. (2008c), 38 reyhan ticari çeşitinde uçucu yağdaki ana bileşenleri ve oranlarını sırasıyla, 27 tanesinde linalol (%18,80-73,20), 1 tanesinde ökaliptol (%5,07), 9 tanesinde

metilkavikol (%14,80-71,50), 1 tanesinde %91,10 oranında; Lachowicz et al. (1997), çalışmasında 5 varyetenin 2'sinde linalol'ü, 2'sinde metilkavikol'ü ve 1 tanesinde ise metilsinamat'i ana bileşen olarak bulmuş, Zheljzkov vd. (2008b) yaptığı bir diğer çalışmada 4 farklı lokasyonda 2 reyhan varyetesinde ana bileşeni linalol ve bu oranı %31,4-64,5 arasında değiştiğini; Chalchat ve Özcan (2008) reyhan bitkisinin farklı organlarında sırasıyla ana bileşenleri ve oranlarını, çiçekte estragol (%58,26), yaprakta (%52,60) ve gövdede dilapiol (%50,07) saptamış; De Masi vd. (2006) yaptığı çalışmada aynı ticari isimle satılan reyhan çeşitlerinin ana bileşenlerini linalol ancak bileşen oranlarını %54,57-63,56 değiştiğini; Hussain vd. (2008) mevsimlerin uçucu yağın bileşenlerine etkisini incelediği çalışmasında bütün mevsimlerde uçucu yağda ana bileşeni linalol ve linalol oranını %56,7-60,6 arasında; Telci vd. (2006) 18 yerel reyhan hattında 7 kemotip tanımlamış ve bunların linalol, metilsinamat, metilsinamat/linalol, metilöjenol, sitral, metilkavikol (estragol), metilkavikol/sitral olduğunu saptamıştır. Yukarıda değinilen çalışmalarda uçucu yağların bileşenlerin ve oranlarının ne kadar değişken olduğunu görülmektedir. Bu yönüyle çalışmamızdaki sonuçlar desteklenmektedir.

Çizelge 4.21 Farklı reyhan hatlarının 1. ve 2. biçimlerinden elde edilen uçucu yağlarda tanımlanan bileşenler (%)

<u>Hatlar</u>	<u>Biçimler</u>	<u>Ökalyptol</u>	<u>Linalol</u>	<u>Öjenol</u>	<u>Metisimamat</u>	<u>β-Elemen</u>	<u>metiljenol</u>	<u>α-Bergamoten</u>	<u>Germacren-D</u>	<u>ϵ-Kadinen</u>	<u>α-Kadinol</u>	<u>Bileşenlerin oranı (%)</u>
R-28a	1	2,56	14,40	5,96	----	----	51,60	7,83	----	----	3,74	86,09
	2	2,52	11,10	2,56	----	----	57,10	9,60	----	----	3,16	86,04
R-33ybk	1	8,97	53,20	13,80	----	----	---	4,21	----	1,60	3,91	85,69
	2	11,30	57,40	11,20	----	----	---	0,25	----	1,45	3,42	85,02
R-13k	1	18,10	44,20	6,72	----	1,14	---	2,44	1,04	2,77	7,71	84,12
	2	16,70	40,20	12,60	----	1,23	---	2,53	1,03	2,37	6,52	83,18
R-3k	1	----	60,90	11,60	----	1,51	---	4,67	1,25	2,52	7,88	90,33
	2	----	59,60	5,83	----	1,56	---	7,81	1,24	4,42	8,14	88,60
R-2r	1	3,64	25,00	8,45	----	5,45	16,00	18,50	3,45	3,57	8,17	92,23
	2	2,95	19,10	2,50	----	4,40	12,20	18,40	2,51	4,07	10,30	76,43
R-13a	1	----	49,90	11,70	----	----	---	8,14	----	3,35	8,27	81,36
	2	----	53,90	9,24	----	----	---	8,54	----	3,65	8,94	84,27
R-18	1	9,70	45,40	18,10	----	----	---	7,20	1,09	1,90	5,40	88,79
	2	10,50	45,20	15,60	----	----	---	7,22	1,04	2,07	4,84	86,47
R-19k	1	1,57	38,20	14,40	----	4,81	---	8,29	3,72	3,34	7,22	81,55
	2	5,16	39,10	28,80	----	2,27-	---	5,83	1,88	2,17	4,65	89,86
R-33	1	2,85	21,70	----	64,50	----	---	2,69	----	1,08	----	92,82
	2	3,58	21,90	----	55,50	----	---	3,22	----	1,24	----	85,44
R-23	1	1,07	28,80	----	62,50	----	---	1,58	----	----	----	93,95
	2	1,22	28,90	----	52,30	----	---	1,86	----	----	----	84,28
R-Sweet	1	7,58	51,60	13,30	----	1,46	---	6,29	1,65	2,50	----	84,38
	2	7,43	55,70	12,60	----	1,01	---	4,83	1,22	1,70	----	84,49
R-3a	1	----	36,40	21,70	----	1,23	---	13,70	----	2,72	6,72	82,47
	2	----	31,90	22,40	----	1,24	---	13,40	----	2,51	6,72	78,17
R-31k	1	6,48	13,50	3,67	68,40	----	---	----	----	----	----	92,05
	2	7,75	15,10	4,73	58,00	----	---	----	----	----	----	85,58
R-28k	1	9,06	38,90	16,00	----	1,97	18,10	2,00	1,52	2,08	5,52	95,15
	2	7,58	32,50	19,60	----	1,74	17,20	2,18	1,43	1,56	4,22	88,01

5. SONUÇ

Ankara koşullarında 14 farklı reyhan (*Ocimum basilicum* L.) hattının morfolojik ve kimyasal özelliklerinin değerlendirildiği çalışma A.Ü.Z.F. sera ve tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan tohum ülkemizin farklı yörelerinden temin edilmiştir. Tohum ekiminden 10-15 cm'lik fide dönemine kadar bitkiler sera ortamında tutulmuş ve daha sonra tarlaya şaşırtılmıştır. Morfolojik değerlendirme, hatların tam çiçeklenme döneminde ve biçimden önce gerekli ölçümler yapılmıştır. Bu veriler analiz edildiğinde hatlar 3 grupta toplanmıştır. Hatlar, 1. grupta 10 (R-3a, R-3k, R-13a, R-13k, R-18, R-23, R-28a, R-33, R-33ybk, R-Sweet), 2. grupta 3 (R-19k, R-28k, R-31k) ve 3. Grupta (R-2) olacak şekilde toplanmıştır. Kimyasal değerlendirme, hatlar tam çiçeklenme döneminde 10 cm yükseklikten biçilmiş ve gölge ortamda kurutulmuştur. Herbadan ayrılan yaprak Clevenger aparatında su destilasyonu ile uçucu oranları volumetrik olarak (v/w) tayin edilmiştir. Hatlarda biçimler ortalaması uçucu yağ oranları %0,33-1,22 arasında değişmiştir. Çalışmada R-Sweet hattı en yüksek uçucu yağ oranına sahip hat olmuş ve böylece uçucu yağ endüstrisi için uygun hat olduğunu ortaya koymuştur. Uçucu yağların bileşenlerini GC-MS cihazında tespit edildiğinde; 10 hatta linalol, 3 hatta metilsinamat ve 1 hatta metilöjenol ana bileşen olmuştur. Diğer yandan elde edilen sonuçların ekonomiye dönüşmesi için bunların tarla aşamasındaki verimi de önemlidir. Reyhan ekonomik anlamda; taze olarak herba ve yaprakları, baharat olarak drog yaprakları ve çiçek kısımları, en önemlisi de uçucu yağ olarak ticarete konu olmaktadır. Taze ve drog anlamda tüketim çok gelişmiş bir endüstri gerekmez iken uçucu yağın kullanılması aşamasında (destilasyon, fraksiyonlama) tam tersi geçerlidir. Gelişen teknolojinin olanakları kullanılması için ürünün nitelik ve niceliğinin bilinmesi belirlenmelidir. Bu çalışmayla bölge ekolojisinde dekara; yeşil herba 3016,3-6225,0 kg, kuru herba 450,8-1556,9 kg, kuru yaprak 255,8-623,9 kg ve uçucu yağ 1,28-7,51 L verim alınmıştır. Bu çalışmayla bölge için, R-28k hattının taze (herba, yaprak) ve baharat (yaprak ve çiçek kısımları) tüketimine uygun olduğu diğer yandan uçucu yağ endüstrisi için de R-Sweet hattının uygun olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2013. www.mgm.gov.tr/. Erişim Tarihi: 08.10.2013
- Anonymous, 2013. <http://www.theplantlist.org/tp11.1/search?q=ocimum>. Erişim Tarihi: 18.10.2013.
- Anonymous, 2014. <http://en.wikipedia.org/wiki/Basil>. Erişim Tarihi: 03.08.2014.
- Arabacı, O. and Bayram, E. 2004. The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristics of *Ocimum basilicum* L. (Basil). *Journal of Agronomy*, 3:255-262.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Sarıhan, E. Ve Mert, A. 2009. Doğu Akdeniz koşullarında yetiştirilen reyhan çeşitlerinin (*Ocimum basilicum* L.) herba verimi, uçucu yağ oranı ve bileşenleri. 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Cilt II: 300-302, Hatay.
- Arslan N. 2014. Fesleğen (Reyhan) (*Ocimum basilicum* L.) Gıda hattı sayı 47:68-69.
- Askew, M.F. 2004. Essential oils market information booklet. IENICA, 2004, 18-21.
- Baydar, H. 2009. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 3. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:51, 348, Isparta.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. Ve Telci, İ. 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimini Artırılması Olanakları. VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010.
- Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü T.D.K. Yay. No: 578, 508, Ankara.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) İlaveli İkinci Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. Ceylan, A. 1987. Tıbbi bitkiler II (Uçucu yağ içerenler), 480s. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, 135-138, İzmir.
- Chalchat, J. C. and Özcan, M. M. 2008. Comparative essential oil composition of flowers, leaves and stems of basil (*Ocimum basilicum* L.) used as herb. *Food Chemistry*, 110:501–503.
- Chang, X., Alderson, P.G. and Wright, C.J. 2005. Effect of temperature integration on the growth and volatile oil content of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 80:593–598.
- Chang, X., Peter G. Alderson, P.G. and Wright, C.J. 2008. Solar irradiance level alters the growth of basil (*Ocimum basilicum* L.) and its content of volatile oils. *Environmental and Experimental Botany*. 63:216–223.
- Chang, X., Alderson, P.G. and Wright, C.J. 2009. Variation in the essential oils in different leaves of basil (*Ocimum basilicum* L.) at day time. *The Open Horticulture Journal*, 2:13-16.

- Calín-Sánchez, A., Lech, K., Szumny, A. and Figiel, A., Carbonell-Barrachina, A.A. 2012. Volatile composition of sweet basil essential oil (*Ocimum basilicum* L.) as affected by drying method. *Food Research International*, 48:217–225.
- Davis, P.H. 1982. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, VII. Cilt. Edinburgh University Press, 462-463, Edinburgh.
- Da Silva, F., Silva Santos, R.H., De Andrade, N.J., Barbosa, L.C.A., Dias Casali, V.W., De Lima, R.R. and De Melo Passarinho, R.V. 2005. Basil conservation affected by cropping season, harvest time and storage period. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40:323-328.
- De Masi, L., Siviero, P., Esposito, C., Castaldo, D., Siano, F. and Laratta, B. 2006. Assessment of agronomic, chemical and genetic variability in common basil (*Ocimum basilicum* L.). *European Food Research and Technology*, 223:273-281.
- Daneshian, 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, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 153.
- Erşahin, L. 2006. Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonlarının agronomik ve kalite özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 49.
- Ekren, E., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S. ve Bayram, E. 2009. Farklı dikim sıklıklarının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46:165-173.
- Ekren, S., Sönmez, Ç., Özçakal, Ö., Kurttaş, Y. S. K., Bayram, E. and Gürgülü, H. 2012. The effect of different irrigation water levels on yield and quality characteristics of purple basil (*Ocimum basilicum* L.). *Agricultural Water Management*, 109:155-161.
- Gürbüz, B., İpek, A., Başalma, D., Sarıhan, O.S., Sancak, C. and Özcan, S. 2006. Effect of diurnal variability on essential oil composition of Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Asian Journal of Chemistry*, 18:285-288.
- Güner, A. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi I, 568, İstanbul.
- Hussain, A. I., Anwar, F., Sherazi, S. T. H. and Przybylski, R. 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chemistry*, 108:986-995.
- Kaçar, O., Göksu, E. ve Azkan, N. 2009. Bursa koşullarında farklı reyhan çeşit ve popülasyonlarının tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 19-22 Ekim 2009, Cilt 1: 81-85, Hatay.
- Khalid, A. K. 2006. Influence of water stress on growth, essential oil and chemical composition of herbs (*Ocimum* sp.). *International Agrophysics*, 2006, 20, 289-296.

- Khalil, S. E., El-Aziz, N. G. and Abou Leila, B. H. 2010. Effect of water stress, ascorbic acid and spraying time on some morphological and biochemical composition of *Ocimum basilicum* plant. *Journal of American Science*, 6(12).
- Kılıç, A. 2008. Uçucu yağ elde etme yöntemleri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (13), 37-45.
- Kulan, E. ve G., Aytaç, Z. 2013. Eskişehir koşullarında yetiştirilen reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin bazı bitkisel özelliklerinin ve diurnal varyabilitesinin belirlenmesi. *Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi*, 3. Cilt, 919-926, 10-13 Eylül 2013, Konya.
- Kumar, S.A. 2009. Plants-based Medicines in India. <http://pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006.html>.
- Kundalic, B.S., Fialova, S., Dobes, C., Ölzant, S., Tekelova, D., Grancai, D., Reznicek, G. and Saukel, J., 2009. Multivariate numerical taxonomy of *Mentha* species, hybrids, varieties and cultivars. *Scientia Pharmaceutica*, (99), 851-876.
- Kwee, E.M. and Niemeyer, E.D. 2011. Variations in phenolic composition and antioxidant properties among 15 basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars. *Food Chemistry*, 128:1044–1050.
- Labra, M., Miele, M., Ledda, B., Grassi, F., Mazzei, M. and Sala, F., 2004. Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. *Plant Science*, 1679, 725–731.
- Lachowicz, K.J., Jones, G.P., Briggs, D.R., Bienvenu, F.E., Palmer, N.V., Mishra, V. and Hunter, M.M., 1997. Characteristics of plants and plant extracts from five varieties of basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian cultivars related to morphological characteristics. *Journal Agricultural Food and Chemistry*, (44), 3926-3929.
- Lee, J. and Scagel, C. F. 2010. Chiroric acid levels in commercial basil (*Ocimum basilicum*) and *Echinacea purpurea* products. *Journal of Functional Foods* 2. 77-84.
- Loughrin, J.H. and Kasperbauer, M.J. 2003. Aroma content of fresh basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves is affected by light reflected from colored mulches. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 51:2272-2276.
- Marotti, M., Piccaglia, R., Giovanelli and E. 1996. Differences in Essential Oil Composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian Cultivars Related to Morphological Characteristics. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 44:3926-3929.
- Miele, M., Dondero, R., Ciarallo, G. and Mazzei, M. 2001. Methyl Eugenol in *Ocimum basilicum* L. cv. Genovese Gigante. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49:517-521.
- Nguyen, P.M., Kwee, E.M. and Niemeyer, E.D. 2010. Potassium rate alters the antioxidant capacity and phenolic concentration of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chemistry*, 123:1235–1241.

- Nurzyńska-Wierdak, R., Borowski, B., Dzida, K., Zawislak, G. and Kowalski, R. 2013. Essential oil composition of sweet basil cultivars as affected by nitrogen and potassium fertilization. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37:427-436.
- Özcan, M., Arslan, D. ve Ünver, A. 2005. Effect of drying methods on the mineral content of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Food Engineering*, 69:375–379.
- Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F. ve Ekren, S. 2005. Tütün, tıbbi ve aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 1: 481-501, Ankara.
- Paton, A., Harley, R.M. and Harley, M.M. 1999. Ocimum-an overview of relationships and classification. *Medical and Aromatic Plants*. Harwood Academic, 1-38, Amsterdam.
- Sarihan, E.O., İpek, A., Gürbüz, B. ve Arslan, N. 2004. Farklı azot dozlarının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’de herba verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 305-310, 06-09 Ekim 2004.
- Stanko, K. C., Liber Z., Besendorfer, V, Javornik , B., Bohanec, B., Kolak I. And Satovic, Z. 2010. Genetic relations among basil taxa (*Ocimum basilicum* .) based on molecular markers, nuclear DNA content, and chromosome number. *Plant Systematics and Evolution*, 285:13–22.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G. ve Avcı, B. 2005a. Türkiye’de kültürü yapılan yerel fesleğen (*Ocimum* spp.) genotiplerinin morfolojik, agronomik ve teknolojik özelliklerinin karakterizasyonu ve üstün bitkilerin seleksiyonu. TÜBİTAK Proje No: TOGTAG 3102.
- Telci, İ. 2005b. Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Uygun Biçim Yüksekliklerinin Belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 77-83.
- Telci, İ., Bayram E., Yılmaz, G. ve Avcı, B. 2006. Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 34:489-497.
- Yaldız, G. 2013. İki farklı gübre uygulamasının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) verimine ve uçucu yağ oranına etkisi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 3. Cilt, s:927-932, 10-13 Eylül 2013, Konya.
- Yoğunoğlu, A. 2011. Tunceli ekonomik değeri olan bitkiler raporu, “Sektörel Araştırmalar Serisi 5”. Fırat Kalkınma Ajansı.
- Zheljazkov, V.D., Cantrell, C.L, Evans, W.B., Ebelhar, M.W. and Coker, C. 2008a. Content, composition, and bioactivity of the essential oils of three basil genotypes as a function of harvesting. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 56:380–385.
- Zheljazkov, V. D., Callahan, A. and Cantrell, C. L. 2008b. Yield and composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum sanctum* L. grown at four locations. *Hortscience* 43:737–741.
- Zheljazkov, V. D., Cantrell, C.L., Tekwanı, B. and Khan, S.I. 2008c. Yield and oil composition of 38 Basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56:241-245.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Yasin ÖZGEN
Doğum Yeri ve Tarihi : Ceyhan/ADANA, 28.01.1985
Medeni Hali :Evlü
Bildiği Yabancı Diller :İngilizce

Eğitim Durumu

Lise :Seyhan Rotary Anadolu Lisesi
Lisans :Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2007-11)
Yüksek Lisans :Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2012-15)
Çalıştığı Kurum :Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi (2012-...)

YAYINLAR

Özgen, Y., Arslan, N., İpek, İ. 2014. Gibberellik Asit Uygulamasının *Ornithogalum persicum* Hausskn. Ex Bornm. Tohumlarının Çıkışına Etkisi. 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi, s:464-467, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır.

Arslan, N., **Özgen, Y.**, İpek, İ. 2014. Farklı Yıllara Ait Tunceli Sarımsağı (*Allium tuncelianum*) Tohumlarının Canlılığı Üzerine Bir Araştırma. 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi, s:468-471, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır.

Özgen, Y., Arslan, N. 2014. Ankara Şartlarında Bazı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. 2. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, s:51, 23-25 Eylül 2014, Yalova.

Zeren, F., Arslan, N., **Özgen, Y.** 2014. Çorum Aktarlarında Satılan Tıbbi Bitkiler. 2. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, s:123, 23-25 Eylül 2014, Yalova.

İpek, İ. Arslan, N., **Özgen, Y.**, O. E., Sarıhan. 2014. Gibberellik Asit Uygulamasının *Fritillaria persica* L. Tohumlarının Çıkış ve Fide Gelişimine Etkisi. 21.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 28 Mayıs-1 Haziran 2014, Ürgüp

Arslan, N., Javani, M., Taher, M., **Özgen, Y.** 2014. İran'da Safran (*Crocus sativus* L.) Tarımı ve Değerlendirilmesi. 21.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 28 Mayıs-1 Haziran 2014, Ürgüp.

Özgen, Y., Arslan, N., Rahimi, A. 2013. Farklı Hasat Zamanlarının Safranın (*Crocus sativus* L.) Verimi Üzerine Etkisi, 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 3. Cilt, s:1055-1059, 10-13 Eylül 2013, Konya.

İpek, G., Beyzi, E., Gürbüz, B., İpek, A., Uyanık, M., **Özgen, Y.** 2013. Current Status of Endemic Species belonging to the family Iridaceae Found in Kayseri. First Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, April 17-20, 2013, Gazimagosa, The Northern Cyprus.

Uyanık, M., Kara, Ş. M., Gürbüz, B., **Özgen, Y.** 2013. Türkiye'de Bitki Çeşitliliği ve Endemizm. Ekoloji Kongresi, 02-04 Mayıs 2013, Tekirdağ.