

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISPARTA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN *Mentha piperita* L.  
TÜRÜNE AİT KLON VE ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kemal YILMAZ

Danışman  
Prof. Dr. İsa TELCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2018



© 2018 [Kemal YILMAZ]

## TEZ ONAYI

Kemal YILMAZ tarafından hazırlanan " Isparta Koşullarında Yetiştirilen *Mentha piperita* L. Türüne Ait Klon ve Çeşitlerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

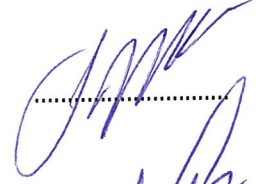
Danışman

**Prof. Dr. İsa TELCİ**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



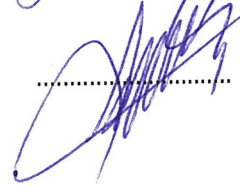
Jüri Üyesi

**Prof. Dr. Hasan BAYDAR**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

**Prof. Dr. Olcay ARABACI**  
Adnan Menderes Üniversitesi



Enstitü Müdürü

**Prof. Dr. Yasin TUNCER**

.....

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Kemal YILMAZ**



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Deneme Yerinin Özellikleri.....	11
3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	11
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	12
3.2. Bitki Materyali.....	13
3.3. Yöntem.....	13
3.3.1. Tarla Denemesinin Kurulması.....	13
3.3.2. Tarımsal Özellikler.....	15
3.3.3. Kalite ile İlgili Özellikler.....	16
3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki Boyu (cm).....	18
4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	21
4.3. Kuru Herba Verimi (kg/da).....	25
4.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	27
4.5. Uçucu Yağ Oranı (%).....	29
4.6. Uçucu Yağ Verimi (l/da).....	31
4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri.....	33
4.8. Mentol (Kg/da) menton (L/da) ve metil asetat (L/da)verimleri.....	43
4.9. Toplam Verimler.....	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	59

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## ISPARTA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN *Mentha piperita* L. TÜRÜNE AİT KLON VE ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kemal YILMAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsa TELCİ

*Mentha piperita* L. (Lamiaceae) tıbbi ve aromatik değeri yüksek önemli bir nane türüdür. Bu çalışmada Isparta ekolojik koşullarında önceden seçilen *M. piperita* klon ve çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır.

Bu çalışmada 4'ü yabancı tescilli çeşit (Citaro, Swiss, Multimentha, Chocolate), biri ise karakterizasyon sonucu seçilmiş tek bitkiden çoğaltılmış klon (Piperita T.) kullanılmıştır. Deneme materyali için fideler sera ortamında çoğaltılarak 2016 ve 2017 vejetasyon dönemlerinde Isparta ekolojik koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre tarla çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu ile verimler (taze herba, kuru herba, kuru yaprak, uçucu yağ oranı) ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Uçucu yağlar Clevenger aparatıyla distile edilmiş, bu yağların kompozisyonu ise GC/MS ve GC-FID ile belirlenmiştir.

Çalışmada her iki yılda da iki biçim alınmış, ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha yüksek verim vermiştir. Çalışma boyunca en yüksek verimler Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. İki biçimin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler (iki yıl ortalaması) yeşil herbada da 1434.2-3452.2 kg/da, kuru herbada da 430.1-949.9 kg/da, kuru yaprakta da 303.8-556.9 kg/da ve uçucu yağda da 5.4-14.4 l/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ oranı %1.7-2.8 aralığında değişmiştir. Çalışmada klon ve çeşitlerde uçucu yağın ana bileşenlerinden mentol, menton ve metil asetat oranları sırasıyla %34.2-50.3, %17.8-47.3, %3.4-14.0 aralıklarında değişmiştir. En yüksek mentol oranı %50.3 ile Citaro çeşidinden, en yüksek menton oranı %47.3 ile Multimentha çeşidinden ve en yüksek metil asetat oranı ise %14.0 ile Chocolate çeşidinden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, bölgede nane tarımının başarıyla yapılabilceği, özellikle Multimentha ve Citaro çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve verimin yüksek olması sonucu, baharatlık ve ilaç sanayisi için üretiminin yapılabilceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nane, *Mentha*, verim, uçucu yağ, mentol, Isparta.

**2018, 59 sayfa**

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Kemal YILMAZ

### DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF *Mentha piperita* L. CLON AND VARIETIES CULTIVATED IN ISPARTA CONDITIONS

Süleyman Demirel University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. İsa TELCİ

*Mentha piperita* L. belonging to the family Lamiaceae is a valuable mint species. Yield and quality characteristics of clone and cultivars of *M. piperita* L. in Isparta ecological conditions were investigated in this study.

Four variety (Citaro, Swiss, Multimentha, Chocolate), one clone (Piperita T.) selected as a result of characterization studies were used in the study as plant material. Cutting were rooted in the greenhouse environment and field studies were carried out according to the design of randomized blocks design in Isparta ecological conditions during 2016 and 2017 vegetation periods. Plant height, yields (fresh herb, dried herb, dried leaves) with essential oil contents and composition were studied. The essential oil was distilled by Clevenger, essential oil composition was determined by GC/MS and GC/FID.

In this study, plants were harvested twice in both years. The yields of first harvests were higher than that of second harvests. The highest yield is obtained from Multimentha cultivar. Total yields obtained by the combination of the harvests were 14.34-34.52 t/ha in fresh herbage, 4.30-9.49 t/ha in drug herbage, 3.03-5.57 t/ha in drug leaf yield, in essential oil 54.0-144.0 L/ha. Essential oil contents were between 1.7-2.8%. The essential oil of menthol, menthone and methyl acetate, which are the main constituents of essential oil in the clone and varieties in the study, ranged from 34.0-50.3%, 17.8-47.3%, 3.4-14.0%, respectively. The highest menthol rate is obtained from Citaro with % 50.3, the highest menthone is obtained from Multimentha with 47.3%, the highest methyl acetate is obtained from Chocolate kind with 14.0%. At the result of the study, mint cultivation can be done successfully and specially Multimentha and Citaro varieties, which have high essential oil rate and yield, can be grown for species and cosmetic.

**Keywords:** Mint, *Mentha*, yield, essential oil, menthol, Isparta.  
**2018, 59 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. İsa TELCİ' ye, Bölüm imkânlarının kullanılmasında yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanı Prof Dr. Tahsin KARADOĞAN'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca arazi ve laboratuvar çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Zir. Müh. Ali DEMİRBAŞ, Zir. Müh. Erdinç GÜNEY, Zir. Müh. Hasan ASLANCAN, Zir. Müh. Ayşegül FAYDACI, Zir. Müh. Yasemin AÇIKBAŞ ve Zir. Müh. Selma YASAK'a teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında destekleri ve yardımlarından dolayı Aksu İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden Müdür V. Ayhan GENÇTÜRK, Zir. Müh. Hasan Ali ÖZTAŞ, Zir. Müh. Duygu ÖZKARTAL, Memur Süleyman EVRAN ve diğer personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu yüksek lisans tezi Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunun (BAP) maddi destekleri ile yürütülmüştür. Bu destekleri nedeniyle (Proje no: 4881-YL1-17) BAP Koordinasyon Birimi Başkanlığına teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan başta eşim Hale YILMAZ ve kızım Ece Naz YILMAZ olmak üzere tüm aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Kemal YILMAZ  
ISPARTA, 2018

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme yerinin iklim diyagramı .....	11
Şekil 3.2. Nane bitkilerinin hasadı .....	14
Şekil 3.3. Yaş olarak biçilen nanenin kurutulması .....	15
Şekil 3.4. Uçucu yağ distilasyonuna hazırlanmış nane örnekler .....	16
Şekil 3.5. Nane klon ve çeşitlerinde Clevenger cihazı ile uçucu yağ eldesi .....	17
Şekil 4.1. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde ortalama bitki boyu (cm) değerlerinin yıllara ve biçim dönemine göre değişimi .....	20
Şekil 4.2. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yıllara göre ortalama bitki boyunun değişimi (yıl × çeşit interaksiyonu) (cm) .....	20
Şekil 4.3. Isparta koşullarında iki yıl süreyle yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre ortalama bitki boyunun (cm) değişimi (biçim × çeşit interaksiyonu) .....	21
Şekil 4.4. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yeşil herbaverim değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (kg/da) .....	24
Şekil 4.5. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yeşil herba veriminin yıllara göre değişimi (yıl × çeşit interaksiyonu) (kg/da) .....	24
Şekil 4.6. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde kuru herba değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (kg/da) .....	26
Şekil 4.7. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde kuru yaprak verim değerleri (kg/da) .....	28
Şekil 4.8. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde uçucu yağ oranı değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (%) ..	30
Şekil 4.9. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yıllara göre değişimi (%) .....	31
Şekil 4.10. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde uçucu yağ verimine ilişkin ortalama değerler (l/da) .....	33
Şekil 4.11. Nane klon ve çeşitlerinin ortalama mentol oranları (%) .....	35
Şekil 4.12. Nane klon ve çeşitlerin ortalama menton oranları (%) .....	35
Şekil 4.13. Nane klon ve çeşitlerinin ortalama metil asetat oranları (%) .....	36
Şekil 4.14. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre mentol oranı değişimi (biçim × çeşit interaksiyonu) (%) .....	38
Şekil 4.15. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre menton oranı değişimi (biçim × çeşit interaksiyonu) (%) .....	38
Şekil 4.16. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre metil asetat oranı değişimi (biçim × çeşit interaksiyonu) (%) .....	39
Şekil 4.17. Nane klon ve çeşitlerinde menton oranının yıllara göre değişimi (yıl × çeşit interaksiyonu) .....	41
Şekil 4.18. Nane klon ve çeşitlerinde mentol oranının yıllara göre değişimi (yıl × çeşit interaksiyonu) .....	41
Şekil 4.19. Nane klon ve çeşitlerinde metil asetat oranının yıllara göre değişimi (yıl × çeşit interaksiyonu) .....	42

Şekil 4.20. Mentol uçucu yağ bileşeninin yıl × çeşit interaksyonu (%) .....	44
Şekil 4.21. Metil asetat uçucu yağ bileşeninin yıl × çeşit interaksyonu (%) .....	46
Şekil 4.22. Mentol, menton ve metil asetat uçucu yağ bileşenlerinin ortalama değerleri.....	50
Şekil 4.23. Mentol uçucu yağının yıl × çeşit interaksyonu (%).....	50
Şekil 4.24. Metil asetat uçucu yağının yıl × çeşit interaksyonu (%).....	51



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Türkiye’de nane yağı ve mentol ithalat değerleri .....	3
Çizelge 3.1. Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması ile 2016 ve 2017 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri.....	12
Çizelge 3.2. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	12
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan klon ve çeşitler .....	13
Çizelge 4.1. Nane klon ve çeşitlerine ait bitki boyu varyans analiz sonuçları .....	18
Çizelge 4.2 Nane klon ve çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait değerler) .....	19
Çizelge 4.3. Nane klon ve çeşitlerine ait yeşil herba verimi varyans analiz sonuçları .....	21
Çizelge 4.4. Nane klon ve çeşitlerine ait yeşil herba verimi değerleri (kg/da) .....	22
Çizelge 4.5. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi varyans analiz sonuçları .....	25
Çizelge 4.6. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi değerleri (kg/da) .....	25
Çizelge 4.7. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi varyans analiz sonuçları .....	27
Çizelge 4.8. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi değerleri (kg/da) .....	27
Çizelge 4.9. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranı varyans analiz sonuçları .....	29
Çizelge 4.10. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranları değerleri (%) .....	30
Çizelge 4.11. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ verimi varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.12. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ verim değerleri (lt/da) .....	32
Çizelge 4.13. Nane klon ve çeşitlere ait uçucu yağ bileşen analizi ve standart sapmaları .....	34
Çizelge 4.14. Nane klon ve çeşitlerinin biçim dönemlerine göre ait uçucu yağ bileşen analizi ve standart sapmaları .....	37
Çizelge 4.15. Nane klon ve çeşitlerinin yıllara göre ait uçucu yağ bileşenlerine ilişkin ortalama oranlar .....	40
Çizelge 4.16. Mentol, menton ve metil asetat bileşenlerinin varyans analizi. ....	43
Çizelge 4.17. Mentol bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (kg/da) .....	44
Çizelge 4.18. Menton bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (l/da) .....	45
Çizelge 4.19. Metil asetat bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (l/da) .....	45

Çizelge 4.20. 2016 ve 2017 yılları toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.21. Nane klon ve çeşitlere ait toplam yeşil ve kuru herba verim değerleri (kg/da) .....	47
Çizelge 4.22. Nane klon ve çeşitlere ait kuru yaprak ve uçucu yağ verim değerleri.....	47
Çizelge 4.23. 2016 ve 2017 yıllarına ait uçucu yağ ana bileşenlerinin toplam verimleri.....	48
Çizelge 4.24. Nane klon ve çeşitlere ait ana bileşenlerin verim değerleri.....	49



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BD	Biçim dönemi
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
lt	Litre
N	Azot
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosfat
Rt	Alıkonma zamanı
t	Ton
Sd	Standart sapma
°C	Santigrad Derece
%	Yüzde



## 1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler yıllarca tedavi yöntemi olarak kullanılmasına karşılık, 20. yüzyılın başlarından itibaren teknolojinin gelişmesi, siyasi ve sosyal nedenlerden dolayı bu bitkilerin tıp sektöründe kullanımında ciddi düşüşler olmuştur. 1930'lu yıllarda Sulfa ve Sulfamid ilaçlarının bulunması, 1940'lu yıllarda kimyasal madde senteziyle tıbbi bitkiler kimyasal ilaçların yapımında ana madde olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise sentetik ilaçların yan etkilerinin anlaşılması, organizmaların sentetik ilaçlara karşı direnç oluşturmaları sonucu modern tıpın hastalık tedavisinde yetersiz kalması, 1980'den sonra tıbbi bitkiler araştırmacıların tekrar ilgi odağı olmuş (Soltanbeigi, 2014), buna bağlı olarak tıbbi bitkilerin ticari değeri her geçen gün artmıştır.

Dünya genelinde 350,000'den fazla bitki türünün tanındığı, yaklaşık 35,000 türün (bazı kaynaklarda 70,000) tıbbi amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir (Omidbeigi, 2009). Bu bitki türlerinin kimyasal içeriği fazla bileşik içermeleri nedeniyle ilave çalışmalara ihtiyaç vardır. Dünya genelindeki ilaçların %25'lik oranını yaklaşık 100 tıbbi bitki türünün oluşturduğunu belirtmiştir (Comer ve Debus, 1996).

Türkiye'de 1.000 civarında bitki türünün tıbbi amaçlar için kullanıldığı, bunlardan da 500 kadarından faydalandığı bilinmektedir (Baytop, 1998). Türkiye'de 200 türün ihracat potansiyelinin olduğu ve bunlardan 70-100 türün de ihraç edildiği belirlenmiştir (Başer, 2000). Türkiye'de iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerde alt türler de dahil olmak üzere 347 adet olup, bunlardan 139 türün ihracatı yapıldığı belirtilmiştir (Özgüven vd., 2005).

Nane, Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası *Mentha* türlerine verilen genel bir isim (Baytop, 1994) olup *M. piperita* ve *M. arvensis* gibi bazı türlerinin uçucu yağı değerli olması nedeniyle ticari öneme sahiptir. Anavatanı Orta Avrupa ve Asya olan nanein dünyanın hemen her bölgesinde kültürü yapılmaktadır (Baydar, 2013). Dünyada *Mentha* cinsine ait 31 tür bulunmaktadır (Tucker ve

Naczi, 2007). Türkiye florasında ise; 7 tür (*M. spicata* L., *M. arvensis* L., *M. pulegium* L., *M. aquatica* L., *M. longifolia* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. piperita* L.) ve bu türlere ait 14 takson doğal olarak bulunmaktadır (Harley, 1982).

Nane türleri 2500 yıl öncesinden beri gıda ve ilaç olarak kullanılmaktadır. Ancak dünya literatüründe “*peppermint*” ve Türkçede “*İngiliz nanesi*” olarak bilinen *M. piperita* L. 250 yıldan beri daha yoğun kullanılmaktadır. Bu türde en önemli ürün uçucu yağ olup, uçucu yağın en önemli bileşiği mentol’dür (Omidbeigi, 2009; Telci ve Şahbaz, 2005a). Ayrıca *M. spicata* uzun yıllardan beri bilinmekte ve özellikle baharat ve uçucu yağ değişik alanlarda kullanılmaktadır (Telci vd., 2011).

Dünyadaki uçucu yağ üretiminin yaklaşık 56 ton olduğunu, *Mentha arvensis*, *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata*’dan elde edilen uçucu yağ oranının *Citrus* (narenciye) yağından sonra 7.5 ton ile ikinci sırada yer aldığını belirtmiştir (Telci vd., 2004). *M. arvensis* ile *M. piperita*’nın uçucu yağ oranlarındaki mentol oranlarının yüksek olması sebebi ile üretimi Hindistan, Çin, A.B.D, Brezilya, Peru, Tayland, Kore ve Tayvan’da yüksek oranda yapılmaktadır (Başer, 1997). En büyük tüketici ülkeler ise %40’lık oran ile ABD, %30’luk oranla Batı Avrupa ve %7’lik oranla Japonya takip etmektedir (Anonim, 2013).

Dünya ticaretinde nane yağını önemli kılan mentol üretiminin kaynağı olmasındandır. Bu nedenle ana bileşeni menthol olan türlerin üretim ve ticaret miktarı daha fazladır. Nane türlerinden *Mentha arvensis*’te mentol oranı yüksek olup dünyada en fazla üretimi yapılan türdür. Hindistan gibi ülkelerde tarımı yapılmaktadır. *M. piperita* *M. arvensis*’ten sonra en fazla mentol içermekte ve özellikle kuzey yarım kürede Avrupa ülkelerinde tarımı yaygındır (Telci vd., 2010).

*M. piperita*’nın serin iklimlerde de yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlk kez İngiltere’de kültüre alınmış buradan ABD ve diğer bölgelere yayılmıştır. Yapılan çalışmalarda 40. paralelin kuzeyindeki bölgelerde daha kaliteli üretimin yapıldığı belirlenmiştir (Morris, 2007).

Türkiye tarımsal potansiyeline nane yağı ve mentol ihtiyacını dış alımla karşılamaktadır. Türkiye’de nane uçucu yağ ithalatı 2013 yılında 58.9 ton iken 2017 yılında 116.5 tona çıkmıştır. 2017 yılındaki 116.5 ton nane yağı ithalatına 3.7 milyon dolar ödeme yapılmıştır. Mentol ithalatında 2013 ile 2017 yılları arasındaki ortalama 188.1 tona 3.8 milyon dolar ödenmiştir. Bu yıllar arasında en fazla mentol ithalatı 216.7 ton ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Tüik,2017).

Çizelge 1.1. Türkiye’de nane yağı ve mentol ithalat değerleri

Yıl	Uçucu Yağ		Mentol	
	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)
2013	58.9	2.631.5	169.0	4.990.7
2014	63.9	2.787.1	178.8	3.578.2
2015	75.7	2.787.3	201.1	3.414.8
2016	91.4	3.028.3	175.2	3.123.9
2017	116.5	3.768.8	216.7	4.284.3
Ortalama	81.2	3.006.0	188.1	3.878.4

Kaynak:Tüik,2017.

Türkiye nane yağı ve mentol ithalat değerleri incelendiğinde son yıllarda uçucu yağ ithalatı giderek artmaktadır. Bu durum nane uçucu yağı ve mentol’e olan ihtiyacın Türkiyede giderek arttığını göstermektedir. Türkiye’nin son yıllarda dış kaynaklı doğal sağlık ürünlerinin kullanımında büyük bir artış izlenmekte ve bu durum ihtiyacın iç kaynaklardan karşılanma zorunluluğunu doğurmaktadır.

*Mentha piperita* uçucu yağındaki değerli ana bileşenlerinden (mentol ve menton) dolayı Avrupa’da kültürü yapılmaktadır. Nananin ithalat değerleri ve iklim koşulları dikkate alındığında son yıllarda üretimi yaygınlaştırılması istenen bir bitkidir. Ancak bölgede ıslah edilmiş çeşitlerle ilgili bir çalışma bulunmamasından dolayı Türkiye’de uçucu yağ sanayisinin merkezi durumundaki Isparta İlinde 4 ticari çeşit ile 1 klonun verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Abouzed (1973), nanenin kış ayları yaklaştığı zamanlarda ışık ve sıcaklıkların azalması sonucu biyolojik işlevlerinin yavaşladığı ve bunun sonucu uçucu yağ oranlarının azaldığını belirtmiştir.

Ceylan (1978), Menemen koşullarında; 1973-1976 yılları arasında, *Mentha spicata* (yerli) ve *Mentha piperita*'ya ait 6 çeşit (Mitcham, Polymentha, Bulgaristan 36 A, Prilubskaja ve Ukrania 541) üzerinde yapmış olduğu araştırma sonucunda, bir dönemde farklı zamanlarda iki biçim alınmış ve ilk biçimlerin kalite ve özellik olarak ikinci biçimlerden daha iyi olduğu ve üçüncü yıl ise verimlerde düşüş olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca çeşit ve türler arasında önemli değişimlerin olduğunu da açıklamıştır. Aynı çalışmada, incelenen özelliklerden toplam yeşil herba verimi 1099.9-1750.0 kg/da olduğunu ve en yüksek verimin Priluskaja'dan elde edildiğini, toplam drog herba verimi 273.2-401.4 kg/da olduğunu ve en yüksek verimin Priluskaja'dan elde edildiğini ve toplam drog yaprak verimi 179.0-247.2 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Uçucu yağ oranının birinci yılda, birinci ve ikinci biçimlerde sırasıyla Mitcham'da % 3.5, %3.0 ve Prilubskaja'da %3.4, %3.1 olduğunu ve birinci biçimde uçucu yağ oranının ikinci biçimden yüksek olduğunu belirtmiştir. Uçucu yağ bileşenleri yönünden, birinci biçimde Mitcham ve Prilubskaha'da sırasıyla % 29.5 ve %30.2 mentol, %44.13 ve %39.18 menton, %5.71 metil asetat içerdiği, ikinci biçimde ise %25.71 ve %24.33 mentol, %47.30 ve %43.73 menton, %4.18 metil asetat belirlendiğini rapor etmiştir.

Clark ve Menary (1979), *Mentha piperita*'da (Mitcham tipi) yağ verimi ve kompozisyonuna fotoperiyodun etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, uzun gün şartlarının uçucu yağ verimi ve oranını artırdığını, fotoperiyotun uçucu yağ kompozisyonuna etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Uzun gün şartlarında mentafuran, pulegon, metil asetat ve limonen oranlarının düştüğünü, mentol, sineol,  $\beta$ -pinen oranlarının arttığını bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda mentafuran (%21.0-64.0), limonen (%0.5-1.6), metil asetat (0.35-2.14) aralıklarında ölçüldüğünü rapor etmişlerdir.

Adamovic vd. (1982), dikim zamanı ve sıklığın nanenin (*M. piperita*) verim ve kalitesi üzerine yaptıkları araştırmada, nane dikimlerinin sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde yapıldığını, en yüksek herba, uçucu yağ ve mentol verimlerinin sonbahar dikimlerinden ve 50 cm sıra arası mesafeden sağlandığını belirtmişlerdir.

Clark ve Menary (1982)'e göre, bitkilerde verim ve uçucu yağ kalitesini belirleyen faktörlerin yetiştirme ortamı ve iklim koşulları olduğunu belirtmişlerdir. Gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu, hasat zamanı faktörleri uçucu yağ sentezini etkilediği bildirmişlerdir. İklim faktörlerinin *Mentha piperita*'da uçucu yağ bileşenlerini etkilediğini ve bunun koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarı ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar gün uzunluğu, sıcaklık, ışık yoğunluğu ve gece gündüz sıcaklık farkı gibi koşulların NADPH<sub>2</sub> miktarı ile beraber pulegonun menton ve mentole dönüşümünü hızlandırdığını açıklamışlardır.

Ceylan (1983), ekolojik faktörlerin tıbbi bitkilerin diğer bitkilere nazaran daha çok etkilendiğini, özellikle ışık, sıcaklık ve kuraklığın uçucu yağ miktarında önemli derecede etkili olduğunu belirtmiştir. Bitkilerin günlerin uzunluğuna bağlı olarak gösterdiği gelişiminde ışığın etkili olduğunu, ışıktaki bulunan yaprakların sağlam, gölgede bulunanların ise zayıf yapılı olduğunu, ışık noksanlığı sonucu bitkilerin küçük kaldığını, uçucu yağ oluşumunda ışığın artırıcı etkisi olduğunu, ışıktaki yetişen *Mentha piperita*'nın gölgede yetişen *Mentha piperita*'dan daha fazla uçucu yağ ve mentol içerdiğini bildirmiştir. Sıcaklığın bitkinin tüm gelişmesine etkili olduğunu, sıcak gün ve serin gecelerde verimin artacağını belirtmiştir. *M. piperita*'da en yüksek uçucu yağ miktarının genellikle çiçeklenme başlangıcında olduğunu, üst yaprak ve çiçeklerde saptandığını, alt yapraklardan üst yapraklara yani taze yapraklara doğru gidildikçe uçucu yağ miktarının arttığını belirtmiştir. Uçucu yağ miktarının kuru güneşli hava şartlarında azaldığını bildirmiştir.

Franz vd. (1984), Almanya ve Türkiye koşullarında, 6 farklı *Mentha piperita* nane tipi (Mitcham, Multimentha, No 36 A, Prilubsjaka 6, Ukranica ve Lubensjaka 541) ile yürüttükleri denemede, nanenin 40° enlemin altındaki bölgelerde kaliteli yağ üretiminin mümkün olmayacağını belirtmişlerdir. Kısa gün yüksek sıcaklığın hakim olduğu bölgelerde nane yağının düşük mentol ve yüksek menton içermesinin çeşitle alakalı olmadığını bildirmişlerdir.

Ruminska vd. (1984), *M. piperita*'nın birinci ve ikinci yıl verimlerini kıyasladıkları çalışmada, birinci yılda çiçeklenme başlangıcındaki yapılan biçimde yaprak oranının %65.3, uçucu yağ oranının %2.2 olduğunu, uçucu yağın da %48 mentol ve %27 menton içerdiğini ve ikinci yıl verimlerinin birinci yıla göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Üzerinden kış geçen stolonların, iklim faktörlerine göre en erken dönemde vejetatif gelişmeye başladığını açıklamışlardır.

Ceylan (1987), nanenin subtropik ve ılıman iklim ile değişik toprak tiplerinde yetişebileceğini, ancak organik maddesi yüksek toprak koşullarında daha iyi gelişim gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca *M. piperita*'nın genelde kuru herba veriminde 250-500 kg/da, kuru yaprak veriminde 100-200 kg/da, uçucu yağ oranında %1-2 olduğunu bazen %3.5'e çıkabileceğini belirtmiştir.

Baytop (1994), *Mentha* türlerinin genellikle nemli ve sulak yerlerde yayılış gösterdiğini, kendi arasında melezlenmenin zor olmadığı için taksonomik açıdan karışık bir yapısının olduğunu belirtmiştir.

Başer (1993), nane türlerinin antimikrobiyal, antispazmodik, koleretik, karminatif etkilere sahip olması nedeniyle tarih boyunca halk ilacı, gıda, parfümeri ve kozmetik sanayisinde kullanıldığını belirtmiştir. Uçucu yağların doğadaki yabancı bitkilerden ya da kültüre alınmış aromatik bitkilerden elde edilen kokulu eterik yağlar olduğunu belirtmiştir.

Court vd. (1993), Mitcham tipi nanenin yağ verimi ve yağ kalitesine hasat tarihlerinin etkisini belirlemek üzerine 1989-1991 yılları arasında yaptıkları

araştırmada, mentol içeriğinin yetişme suresince arttığını, menton ve metil asetat ve mentofuronun yetişme sezonu boyunca değişim gosterdiğini, sezon başlarında menton içeriğinin mentol içeriği gibi yuksek olduğunu ve bitkinin gelişmesi ile birlikte azaldığını, geç hasat ile birlikte mentonun tersine metil asetat içeriğinin arttığını, mentofuron ve pulegon içeriğinin çiçeklenme doneminde en yuksek seviyeye ulaştığını, bunun sebebinin çiçeklerin pulegon ve mentofuron yonnden zengin olmalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Marotti vd. (1993), nanenin uzun gun bitkisi olduğunu, verim ile yağ oranının gun uzunluğundan, iklim faktöründen, bitkinin gelişme doneminden, fotoperiyottan ve vejetasyon suresinden etkilendiğini açıklamışlardır.

Piccaglia ve Marotti (1993) tarafından Kuzey İtalya'da yapılan bir araştırmada, *Mentha piperita* türünün ilk biçimlerinin ikinci biçimlerden daha verimli olduğunu saptamışlardır. Gerekçe olarak sıcaklığın azalması ve gun uzunluğunun kısılması sonucu bitkiler için gerekli işıkların alınamamasını belirtmişlerdir. Denemede toplam yeşil herba verimi ilk yıl 53.9 ton/ha bir sonraki yıl ise 33.4 ton/ha olduğu gözlemlemişlerdir. Sonraki yıllarda bitkiler yaşlandığı için verimin düştüğünü rapor etmişlerdir.

Galambosi (1995), nanenin yetiştirme koşullarında seçici bir bitki olmadığını, nanenin melez olması ile üretiminin stolon veya koltuk sürgünleri ile olduğunu, tohumla üretim zor ve veriminin dşk olduğunu açıklamıştır.

Özgüven ve Tansı (1998), tıbbi bitkilerin yetiştiriciliğinde etkili madde oranının ve bileşeninde hasat zamanının önemli olduğunu, hasat zamanının da bölgenin iklim koşuluna bağlı olarak ne zaman yapılacağının değiştiğini bildirmişlerdir.

Tarımcılar (1998) tarafından Karadeniz Bölgesi'nde doğal yayılış gösteren nane türlerinin yayılışı, taksonomik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı bir araştırmada, nanenin nemli alanlarda daha iyi gelişim gösterdiğini açıklamıştır.

Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana'da *Mentha piperita* türleri (Bulgaria 36, Multimentha, Prilubskaja, Ucrainica ve Mitcham) üzerine yapılan araştırmada, toplam yeşil herba verimi sırasıyla 4053.8 kg/da, 2951.3 kg/da, 3150.9 kg/da, 3281.2 kg/da, 2456.7 kg/da aralığında değiştiğini, toplam kuru herba verimi sırasıyla 1051.8 kg/da, 683.9 kg/da, 728.8 kg/da, 766.8 kg/da, 751.0 kg/da aralığında elde edildiğini, toplam kuru yaprak veriminin sırasıyla 431.1 kg/da, 295.3 kg/da, 290.7 kg/da, 333.8 kg/da, 260.8 kg/da aralığında olduğunu kaydetmişlerdir.

Özel ve Özgüven (1999), Harran ovası koşullarında farklı dikim zamanlarında farklı nane tür ve tiplerinin (*Mentha arvensis* var. *piperescens*, *M. piperita* cv. Mitcham, *M. piperita* Eskişehir Nanesi ve *M. piperita* cv. Prilubskaja) uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, vejetasyon süresinin uzamasından dolayı daha fazla yaprak oluşturması sonucu sonbahar dikimlerinden daha fazla kalite ve verim alındığını belirtmişlerdir. Dikim ve biçim zamanlarının nane tip ve türlerinin yağ ve bileşenlerinin kalitesini etkilediğini açıklamışlardır.

Telci (2001), Nananın bitki boyunu ve verimini yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarının belirlediğini bildirmiştir. Nane yağı için de önemli standartların menton, mentol, karvon, linalool, pulegon, 1,8-sineol, mentofuran ve piperitone olduğunu belirtmiştir. Çalışmaya göre ilkbahardaki yağışların fazla olması, buna bağlı olarak nispi nem oranının yüksekliği ve ilkbahar döneminden kaynaklanan vejetasyon süresinin uzunluğu bitki boylarının ilk biçimlerde yüksek olmasına neden olmuştur. *Mentha* türlerinde yüksek uçucu yağ oranı ile birlikte birim alandan alınan uçucu yağ veriminin de yüksek olması istenilen bir özellik olup, uçucu yağ verimleri kuru yaprak verimleri ve uçucu yağ oranları ile ilgilidir. Araştırmacı bu özellikler üzerinde etkili olan faktörlerin uçucu yağ verimleri üzerinde de önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Telci ve Şahbaz (2005a), Adana ve Gaziantep'ten alınmış iki *Mentha piperita* klonları ile Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi iklim şartlarında 1998-2001 yıllarında yaptıkları araştırmada verim düzeyleri, uçucu yağ ve bileşenlerinin ilk

yıl veriminin düşük olduğu belirlenmiş, en yüksek verimin ikinci ve üçüncü yıllarda yapılan hasatlarda elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Telci ve şahbaz (2005b), Türkiye'den seçilen nanenin, karvonca zengin klonları ile Orta Anadolu Bölgesinde (Tokat) iki yıl süreyle (1999 ve 2000) yaptıkları çalışmada; tüm klonlarda, bir vejetasyonda iki biçim yapıldığı, ilk yılda en yüksek yeşil herba verimi *Mentha villosa-nervata*'dan alındığı, ikinci yılda ise en yüksek yeşil herba veriminin *Mentha longifolia* ve *Mentha spicata*'da görüldüğü açıklanmıştır. Çalışmada ayrıca her iki yılda ikinci biçim uçucu yağ oranlarının yüksek olduğu belirtilmiştir. Çalışmada en yüksek uçucu yağ oranının %3,77 ile *Mentha longifolia*'dan, en yüksek karvon oranının ise %82,2 ile *Mentha spicata* türünden alınmıştır.

Moaveni (2009), nanede bitkilerinin sıra üzeri 20-30 cm ve sıra arası 50-70 cm olması ile koltuk sürgünü (elik) ile çoğalmasında daha çok yaprak ve yağ verimi elde edildiğini bildirmiştir.

Omidbeigi (2009), nanenin - 17 °C'de hafif hayati faaliyette olduğunu, - 30 °C'ye çok fazla dayanamayacağını, 2-3 °C'de gelişmesini sürdürebileceğini, 10 °C'de normal bir gelişim göstereceğini, 22-25 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda uçucu yağ oranının çoğaldığı, mentol oranının düşebileceğini belirterek yetiştirme sresinde 700-800 mm yağış alan ya da sulamanın yapıldığı zaman verim ve uçucu yağ oranının yüksek olacağını bildirmiştir.

Bassoleve vd. (2010), tarafından *M. piperita* uçucu yağının 17 bileşeni tanımlanmış ve bu bileşenlerin toplam yağın %93,4'n oluşturduğunu, mentol (%39,3) ve menton (%25,2) majör bileşenleri, mentofuran (%6,8), mentil asetat (%6,7), iso-menton (%5,3), 1,8-sineol (%4,1) ve pulegon (%1,4) minör bileşenlerinin oluştuğunu rapor etmişlerdir.

am vd. (2012), 3 farklı nane türlerine ait (*Mentha spicata*, *Mentha villosa-nervata*, *Mentha piperita*) klonların buğday biti üzerinde ölümlere neden olduğunu ve ölüm oranlarının birbirlerine yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Nanenin üç türündeki 15 klon arasında mentol oranının *Mentha piperita*'ya ait Adana ve Gaziantep klonların (%23.9 ve %31.54) ait olduğunu rapor etmişlerdir.

Baydar (2013), *Mentha piperita*'nın en değerli kısmının kuru yaprakları olduğunu, kuru yapraklarında %1.5-3.5 arasında uçucu yağ bulunduğunu, kuru yapraklarda %45-70 arasında mentol ve %8-24 arasında menton bulunduğunu belirtmiştir. Mentol oranı ne kadar yüksekse nane yağının da o kadar kaliteli olduğunu bildirmiştir.

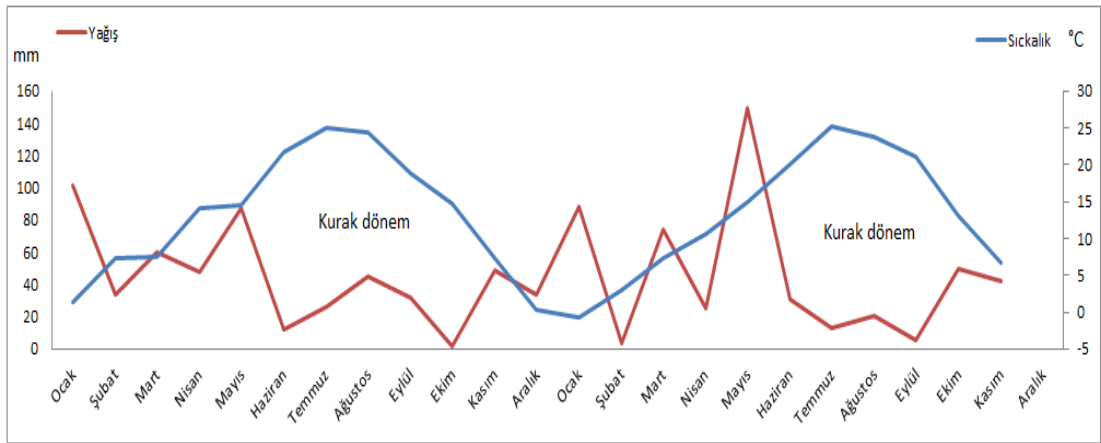


### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Deneme Yerinin Özellikleri

##### 3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Isparta ili Akdeniz ile Orta Anadolu iklimleri arasında geçiş konumunda olup, il merkezinde karasal iklim hakimdir. Isparta ilinin rakımı 1035 m'dir. Isparta ilinde en sıcak değerlerin kaydedildiği aylar Temmuz ve Ağustos olurken, en soğuk değerlerin görüldüğü aylar ise Ocak ve Şubat aylarıdır. Isparta İlinde yağışların önemli bir kısmı kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşer. İlde hakim rüzgar yönü güney doğudur. Nispi nemin en yüksek olduğu aylar kış aylarıdır (Anonim, 2017a).



Şekil 3.1. Deneme yerinin iklim diyagramı

Çalışmanın yürütüldüğü alanda deneme yıllarına ait iklim verileri Çizelge 3.1'de ve iklim diyagramları Şekil 3.1'de verilmiştir. Bitkilerin aktif geliştiği Nisan-Ağustos döneminde 2016 yılı ortalama sıcaklık değerleri 2017 yılı değerlerinden yüksek olmuştur. Ancak 2017 yılında bölgeye daha fazla yağış düşmüş buna bağlı olarak ortalama nispi nem değerleri de 2016 yılından fazla olmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme yerinin 2016 ve 2017 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve ortalama nisbi nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)						Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2016			2017			2016	2017	2016	2017
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.				
Ocak	13.3	-13.9	1.3	9.5	-12.0	-0.8	101.6	87.8	71.9	77.9
Şubat	22.5	-6.1	7.3	15.8	-12.3	3.0	33.3	3.6	69.4	68.5
Mart	20.5	-3.4	7.6	21.8	-4.4	7.3	59.9	74.4	62.1	64.1
Nisan	27.3	1.8	14.0	25.5	-0.9	10.6	47.8	25.6	52.3	59.6
Mayıs	28.3	4.8	14.6	31.9	4.0	14.9	87.6	149.5	64.4	63.7
Haziran	33.7	7.8	21.6	35.8	6.6	20.1	12.4	30.9	48.2	58.9
Temmuz	36.9	13.7	25.0	38.6	13.8	25.2	25.7	13.1	44.1	41.6
Ağustos	36.0	13.1	24.4	36.9	12.1	23.8	45.4	20.4	51.8	52.1
Eylül	32.5	4.2	18.9	37.1	5.6	21.1	31.6	5.7	53.9	45.1
Ekim	29.0	2.5	14.8	25.2	2.4	13.1	1.6	49.7	57.7	62.0
Kasım	19.3	-5.1	7.2	19.2	-3.7	6.7	48.8	41.7	64.7	74.0
Aralık	13.5	10.9	0.3				33.5	87.8	69.5	77.9

Kaynak: Isparta Meteoroloji Müdürlüğü, 2017.

### 3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Isparta ilinde topraklar, genellikle kalkerli ana yapıya sahiptir. Üst toprak, 8-40 cm arasında derinliğe sahip olup, genellikle killi kalkerli granüler ve dağılabilir durumdadır. (Anonim, 2017b). Denemenin yapıldığı alandan alınan toprak analizi sonucu deneme alanı topraklarının killi tınlı, tuzsuz, orta alkali (pH 8.07), kireçli, organik maddesi iyi, elverişli fosfor düşük ve potasyumun yeterli olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Toprak Tekstürü	Tuzluluk	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)	Elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Elverişli K <sub>2</sub> O
Killi-Tınlı	0.02	8.07	22.2	2.7	4.8	72.0

### 3.2 Bitki Materyali

Denemede kullanılan bitki materyali 4'ü ıslah edilmiş çeşit, biri ise karakterizasyon sonucu tek bitkiden çoğaltılmış klondur (Telci vd., 2010). Denemede kullanılan çeşitler ve orijinleri Çizelge 3.3'te verilmiştir. Islah edilmiş

çeşitler Fleurantalya firmasından temin edilmiş, klon ise 1997 yılı Doktora (Telci, 2001) ve TÜBİTAK (106 O 708) projeleri kapsamında seçilerek geliştirilmiş çeşit adayıdır. Saksılarda temin edilen bitkilerden deneme materyali için fideler sera ortamında çoğaltılarak denemede kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan klon ve çeşitler

Sıra no	Çeşit Adı	Tür	Orijin
1	Multimentha	<i>Mentha piperita</i>	Almanya
2	Chocolate	<i>Mentha piperita</i>	ABD
3	Citaro	<i>Mentha piperita</i>	İngiltere
4	Swiss	<i>Mentha piperita</i>	İsviçre
5	Tokat Piperita	<i>Mentha piperita</i>	Türkiye

### 3.3. Yöntem

#### 3.3.1 Tarla Denemesinin Kurulması

Bu araştırma Isparta merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doğu Kampüsü Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TARUM) deneme alanlarında kurulmuştur. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşitlerden alınan 10-15 cm uzunluktaki çelikler, önceden hazırlanmış ve çiftlik gübresiyle gübrelenmiş saksılarda köklendirilmiş ve sonbaharda 3.6 m<sup>2</sup> (3x1,2) alana sahip parsellere dikilmiştir. Dikim öncesi parsellere 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 5 kg N hesabıyla ön gübre verilmiştir (Özel, 1995; Telci, 2001). Parsellerde bitkilerin sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 20 cm olarak belirlenmiştir.

Ancak zamanla sıra arası ve sıra üzeri alanlar kapandığından incelenen özelliklerle ilgili verilerin alınmasında alanları belli kafeslerden (0.5 m<sup>2</sup>) faydalanılmıştır. Her biçimden sonra 2.5 kg/da hesabıyla N gübresi verilmiş ve diğer bakım işlemlerine (sulama, yabancı ot mücadelesi) devam edilmiştir. Sulama damla sulama sistemiyle, yabancı ot mücadelesi ise elle yapılmıştır. Hasatlar çiçeklenme dönemine gelen bitkilerde yapılmıştır. Ancak nane uzun gün bitkisi olduğundan sonbahar biçimlerinde çiçeklenme gecikmesi

durumunda alt yapraklar sarardığı dönemde ikinci biçimler yapılmıştır. Çalışmada ilk biçimler Temmuz (ilk yıl 26 Temmuz, ikinci yıl 7 Temmuz), ikinci biçimler ise Ekim (ilk yıl 7 Ekim, ikinci yıl 5 Ekim) ayı içerisinde yapılmıştır. Biçimler yapılırken 0.5 m<sup>2</sup>'lik kafeslerden yararlanılarak hasat yapılmıştır (Şekil 3.3). Çalışmada hasat öncesi ve sonrasında alınan gözlemler aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 3.2. Nane bitkilerinin hasadı

### 3.3.2 Tarımsal Özellikler

Çalışmada bitki boyu hasattan hemen önce diğer özellikler ise hasattan sonra belirlenmiştir. Elde edilen veriler Özel (1995) ile Telci (2001)'nin belirlediği yöntemlere göre aşağıda açıklandığı şekilde ölçülmüştür.

**Bitki boyu (cm):** Biçimlerden hemen önce, her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

**Yeşil herba verimi (kg/da):** Kenar tesirleri dışında kalan bitkiler toprak seviyesinden 7-8 cm yükseklikte biçilip tartılarak önce parsel verimleri, daha sonra da dekar başına yeşil herba verimleri belirlenmiştir.

**Kuru herba verimi (kg/da):** Yeşil herba için hasat edilen bitkilerden alınan 1000 g taze örnek 35 °C'de kurutulurak % nem kayıpları belirlenmiş, bu oranlardan faydalanılarak dekar başına kuru herba verimleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Yaş olarak biçilen nanenin kurutulması

**Kuru yaprak verimi (kg/da):** Kuru herba için alınan örneklerde, kurutulduktan sonra yaprak ve saplar ayıklanarak yaprak oranları belirlenmiştir. Yaprak oranlarından faydalanılarak dekar başına kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Uçucu yağ distilasyonuna hazırlanmış nane örnekleri

### 3.3.3 Kalite İle İlgili Özellikler

**Uçucu yağ oranı (%):** Uçucu yağ oranları, 35 °C'de kurutulmuş yapraklarda su destilasyon cihazı ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden ml/100 g (%) olarak hesaplanmıştır.

**Uçucu yağ verimi (l/da):** Dekara kuru yaprak verimi ile uçucu yağ oranları üzerinden dekara uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır.

**Uçucu yağ bileşenleri:** Uçucu yağ bileşenleri GC-MS ile uygun kolonlar ve yöntemler oluşturularak yapılmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan QP Shimadzu marka, 5050 model gaz kromatografisi (FID) ve kütle spektrometresi (GC/MS) ile belirlenmiştir. Örnekler hekzanda seyreltilerek, bileşenlerin ayırımı için CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm; film kalınlığı= 0.25 µm) klonu enjekte edilmiştir. Kolon başlangıç sıcaklığı 60 °C ve son sıcaklığı 250 °C olup, dakikada 10 °C arttırılmıştır. Sıcaklık 220 °C'de 5 dk bekletilmiştir. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C, Detektör sıcaklığı 250 °C, Detektör enerji akışı 70 eV, İyonlaştırma türü: EI, Kullanılan gaz: Helyum (20 ml/dak.), Akış hızı 10 psi olarak ayarlanmıştır. Bileşikler; WILLEY ve NIST kütüphanelerinde bulunan bileşenlerin spektrumlarıyla karşılaştırarak tanımlanmıştır.



Şekil 3.5. Nane klon ve çeşitlerinde Clevenger cihazı ile uçucu yağ eldesi

### **Ana bileşenlerin dekara verimleri**

Ana bileşen mentol (kg/da), menton (L/da) ve metil asetatın (L/da) dekara verimleri hesaplanmıştır. Bu amaçla değerler uçucu yağ analizi sonucu elde edilen bileşenlerin % oranları ile uçucu yağ verimlerinden faydalanılmıştır.

### **3.3.4. Verilerin değerlendirilmesi**

Çalışma “tesadüf blokları deneme desenine” göre kurulmuştur. Çalışmada bitkiler bir vejetasyon döneminde birden fazla verim alındığından dolayı biçim dönemleri de bir faktör olarak alınarak, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre analiz edilmiştir. Çalışmada ayrıca yıl içerisinde toplam verimler önemli olduğundan, biçimler birleştirilerek toplam verimler yıl faktörüyle beraber tekrar analiz edilmiştir. Önemli çıkan özellikler Duncan çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Isparta Ekolojik koşullarında *Mentha piperita* klon ve çeşitleriyle 2016 ve 2017 yıllarında iki yıl süreyle yapılan tarla denemelerinde, bitki boyu, verimler (yeşil ve kuru herba verimleri ile kuru yaprak verimi), uçucu yağ oranı ve uçucu yağ kompozisyonunun değişimleri incelenmiştir.

### 4.1. Bitki Boyu

Çalışma yıllarında nane klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi faktörler (yıl, biçim dönemi ve genotipler) arasındaki fark önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur. Ayrıca çalışmada genotipler yıllara ve biçim dönemlerine farklı tepki göstermiş, yıl x genotip ( $Y \times G$ ) ( $p<0.05$ ) ile biçim x genotip ( $B \times G$ ) ( $p<0.01$ ) ikili interaksiyonları önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Nane klon ve çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	297.28	148.64	1.82	öd
Yıl	1	672.01	672.01	8.23	**
Biçim	1	9856.01	9856.01	120.64	**
Genotip	4	3932.83	983.21	12.03	**
YxG	1	52.64	52.64	0.64	öd
YxG	4	942.4	235.60	2.88	*
BxG	4	1554.86	388.72	4.76	**
YxBxG	4	544.28	136.07	1.67	öd
Hata	38	3104.43			
Genel	59	209556.76			

\*:  $p<0.05$ ; \*\*:  $p<0.01$ ; öd önemli değil

Çalışmada bitki boyuna ait ortalama değerler ve istatistiki gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi çalışmanın ilk yılında (2016) bitki boyu biçim dönemlerine göre sırasıyla ilk biçimde 45.4-75.8 cm, ikinci biçimde 32.5-47.4 cm arasında, 2017 yılında ise ilk biçimde 39.5-73.2 cm, ikinci biçimde 20.8-58.2 cm arasında değişmiştir. Çalışma boyunca tüm biçimlerde en yüksek bitki

boyu Multimentha çeşidinden elde edilmiş ve iki yıl ortalamasına göre bitki boyu 62.1 cm olarak belirlenmiştir.

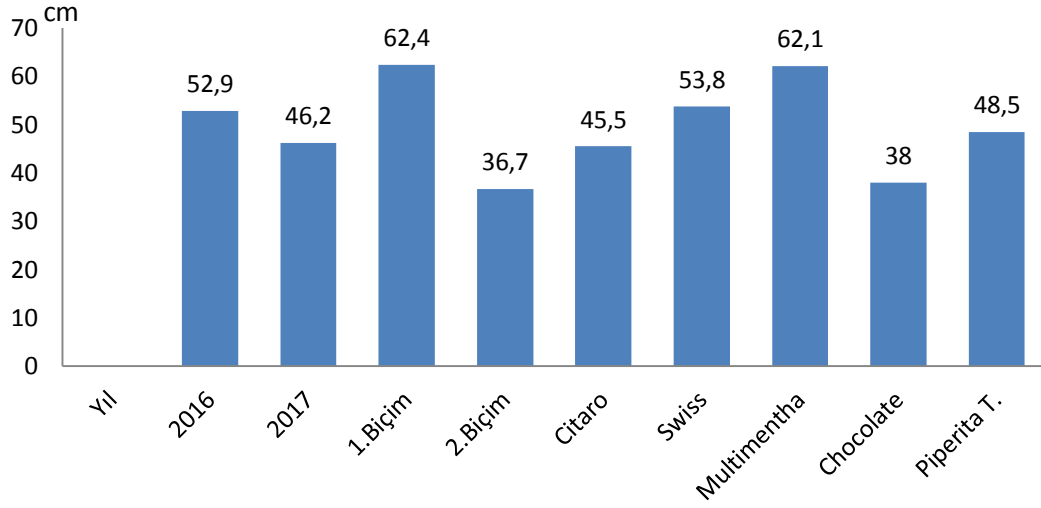
Çalışmada yıl ortalamaları arasındaki fark önemli olup, çalışmanın ilk yılın ortalama değerleri (52.9 cm) ikinci yıldan (46.2 cm) yüksek olmuştur (Şekil 4.1; Çizelge 4.1). İlk yılda özellikle ilkbaharda (Nisan ve Mayıs) sıcaklık değerlerinin yüksek olması (Çizelge 3.1) çeşitlerin buna olumlu tepki vermesinden kaynaklanmıştır. Ancak çeşitler yıllara farklı tepki göstermiş yıl × genotip interaksyonları önemli olmuştur. En yüksek bitki boyuna sahip Multimentha çeşidi ikinci yıldaki ortalama bitki boyu ilk yıldan daha yüksek olurken, klon ve diğer çeşitlerde ilk yıl ortalamaları ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.2).

Çizelge 4.2. Nane klon ve çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait değerler

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	67.7	32.5	50.1	55.6	26.2	40.9	<b>45.5cd</b>
Swiss	75.8	35.4	55.6	65.8	38.2	52.0	<b>53.8b</b>
Multimentha	69.9	47.4	58.6	73.2	58.2	65.7	<b>62.1a</b>
Chocolate	45.4	46.4	45.9	39.5	20.8	30.1	<b>38.0d</b>
Piperita T.	74.8	34.3	54.5	56.6	28.5	42.5	<b>48.5bc</b>
Ort. YxBD	66.7	39.2		58,1	34,1		
Ort. Biçim	1.Biçim:62.4			2.Biçim:36.7			
Ort. Yıl	52.9 A			46.2 B			

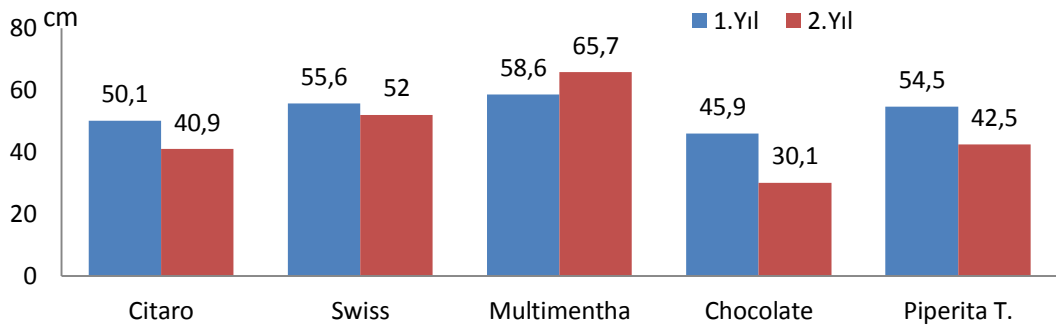
Çalışmada Chocolate çeşidi dışında klon ve diğer çeşitlerde her iki yılda da ilk biçimlerde bitki boyları yüksek olmuştur. İlk biçimlerde ilkbahardaki yağışların fazla olması, buna bağlı olarak nispi nem oranının yüksekliği ve ilkbahar döneminden kaynaklanan vejetasyon süresinin uzunluğu bitki boylarının genelde ilk biçimlerde yüksek olmasına neden olmuştur (Telci ve Şahbaz 2005a, b; Telci 2001). Ayrıca yaz aylarında ışık şiddetin fazla, nispi nemin düşük, sıcaklıkların yüksek olması ikinci biçimlerde bitki boyunun kısa olmasının nedenleri olarak açıklanabilir (Telci ve Şahbaz 2005a, b). Çalışmada genotipler biçim dönemlerine göre değişim dereceleri farklı olup Chocolate çeşidi biçim

dönemlerinden daha az etkilenirken, Citaro, Swiss çeşitleri ve Piperita T. klonu biçim dönemlerindeki fark daha fazla olmuştur (Şekil 4.3).

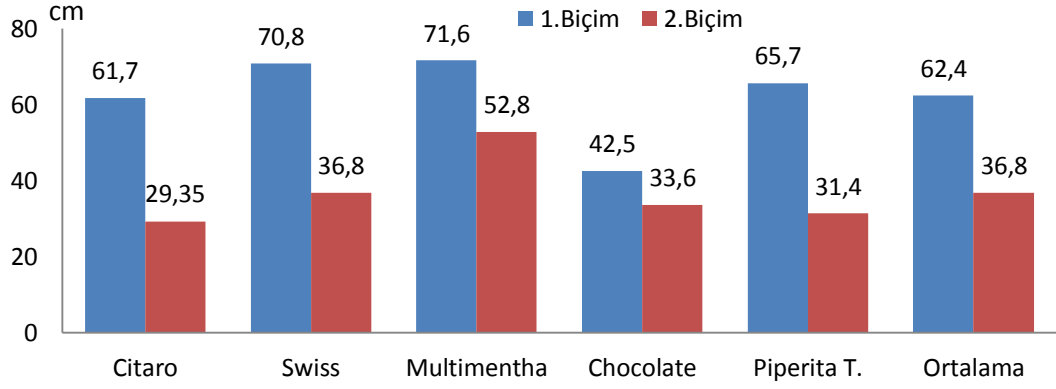


Şekil 4.1. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde ortalama bitki boyu (cm) değerlerinin yıllara ve biçim dönemine göre değişimi

Sonuç olarak açıklamalardan nane çeşitlerinde bitki boyunun çeşitlere göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. *M. piperita*'da bitki boyunu Özgüven ve Kırıcı (1999), 38.1-62.7 cm aralığında, Özel ve Özgüven (1999), Harran ovasında 56.80-64.43 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Telci vd. (2010) Piperita T. klonunun 4 farklı lokasyonda (Aydın, İzmir, Bursa, Tokat) bitki boyunda önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yıllara göre ortalama bitki boyunun değişimi (yıl × genotip interaksiyonu) (cm)



Şekil 4.3. Isparta koşullarında iki yıl süreyle yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre ortalama bitki boyunun (cm) değişimi (biçim × genotip interaksiyonu)

#### 4.2. Yeşil Herba Verimi

Çalışma yıllarında nane yeşil herba verimlerinde klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişiminin incelendiği varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmaya ait veriler ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Nane klon ve çeşitlerine ait yeşil herba verimi varyans analiz sonucu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	764821.7	382410.8	2.6	öd
Yıl	1	1301342.5	1301342.5	9.0	**
Biçim	1	5162478.9	5162478.9	35.8	**
Genotip	4	7808361.5	1952090.3	13.5	**
YxG	1	3115.0	3115.0	0.0	öd
YxG	4	1567507.6	391876.9	2.7	*
BxG	4	622533.0	155633.2	1.0	öd
YxBxG	4	820557.6	205139.4	1.4	öd
Hata	38	5469612.5	143937.1		
Genel	59	23520330.6			

\*:  $p < 0.05$ ; \*\*:  $p < 0.01$ ; öd önemli değil

Çizelge 4.3’ün incelemesinden anlaşılacağı gibi faktörler (yıl biçim dönemi ve genotipler) istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. Ayrıca yeşil herba veriminde çeşitler yıllara farklı tepki göstermiş ve ikili interaksiyonlardan yıl × genotip interaksiyonu önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur.

Yeşil herba verimine ait ortalama değerler ile oluşan önemlilik grupları incelendiğinde; ilk yılda (2016) yeşil herba verimi biçim dönemlerine göre sırasıyla 1035.2-1509.5 kg/da ile 387.3-1195.3 kg/da arasında, ikinci yılda (2017) ise 740.6-2493.0 kg/da ile 470.0-1652.6 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

Her iki deneme yılında tüm biçimlerde en yüksek değer Multimentha çeşidinden elde edilmiş ve yıllar ortalamasına göre yeşil herba verimi 1712.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıllar ortalamalarına göre Multimentha çeşidinden sonra en fazla verim 1127.9 kg/da ile Swiss çeşidinden alınmıştır. Bu çeşitte her iki yılda da ilk biçimlerde verim yüksek olurken ikinci biçimler düşük olmuştur. Çalışmada ikinci yıl ikinci biçim hariç diğer biçimler ile iki yıl boyunca ortalama değerlere göre en düşük değer 717.1 kg/da ile Chocolate çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Nane klon ve çeşitlerine ait yeşil herba verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Citaro	1068.3	480.0	774.1	1207.0	470	838.5	<b>806.3bc</b>
Swiss	1137.4	460.6	799.0	2045.0	868.6	1456.8	<b>1127.9b</b>
Multimentha	1509.5	1195.3	1352.4	2493.0	1652.6	2072.8	<b>1712.6a</b>
Chocolate	1035.2	387.3	711.2	740.6	705.3	723.0	<b>717.1c</b>
Piperita T.	1169.3	535.3	852.3	979.0	762.6	870.8	<b>861.5bc</b>
Ort. YxBD	1183.9	611.7		1492.3	891.8		
Ort. Biçim	1.Biçim:1338.1A			2.Biçim:751.8B			
Ort. Y	897.8B			1192.0A			

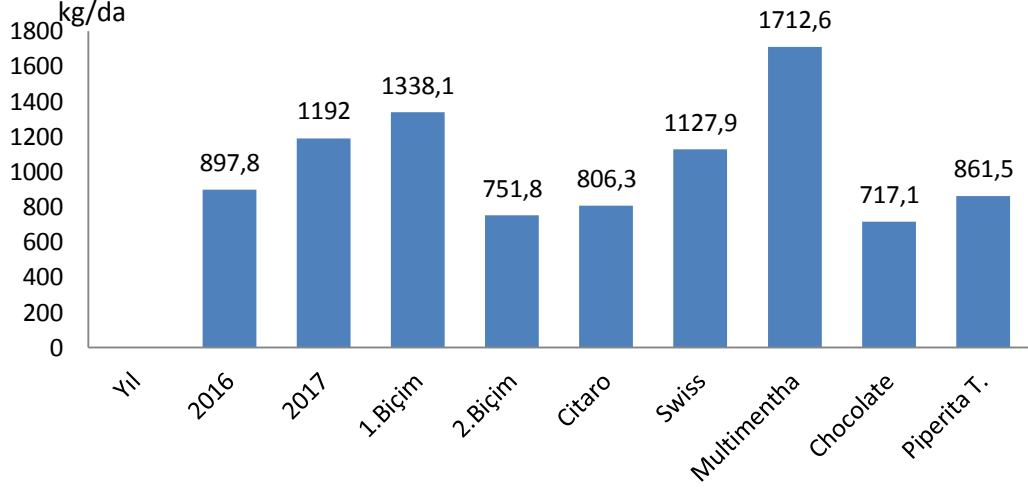
Her iki deneme yılında, ilk biçimlerden elde edilen taze herba verimleri ikinci biçimlerden daha yüksek olmuştur. Bitki boyu ile ilgili tartışmada belirtildiği gibi ilk biçime kadar geçen sürenin uzunluğu, ilkbahar yağışlarının fazla ve havanın nispi neminin bu dönemde yüksek olması ilk biçimlerde herba verimlerinin yüksek olmasına neden olmuştur. İlk biçimlerden sonra yaz sıcaklığı, ışık yoğunluğu ve sonbahara doğru gecen gündüz sıcaklık farkı azalan

fotoperiyotla beraber bitkilerin toprak üstü gelişiminin az olmasına ve buna bağlı olarak yeşil herba verimlerinin düşük olmasına neden olmuştur.

İkinci biçimlerde herba veriminin azalmasının nedeni sıcaklığın artması (Özel, 1995) ve bitkinin yaşlanması (Piccaglia ve Marotti, 1993) olarak açıklanmıştır. Kışı atlatan bitkilerin ilkbaharda daha erken gelişmeye başlaması ile vejetasyon süresinin uzaması ve birim alandaki bitki sayısının artması bitki performansını artırmaktadır (Clark ve Menary, 1979; Ruminska vd., 1984, Singh vd., 1982). Bitkilerde ikinci yıl toprak altı organlarda daha fazla depo maddelerinin bulunması bitkilerin hızlı ve gür gelişmesine neden olmaktadır (Duriyaprapan vd., 1986, Singh vd., 1995). Çalışmada en yüksek verimin ikinci yıl ilk biçimden elde edilmesi, ilk biçimlerin ikinci biçimlerden yüksek olması bu bilgiler ile uyumludur.

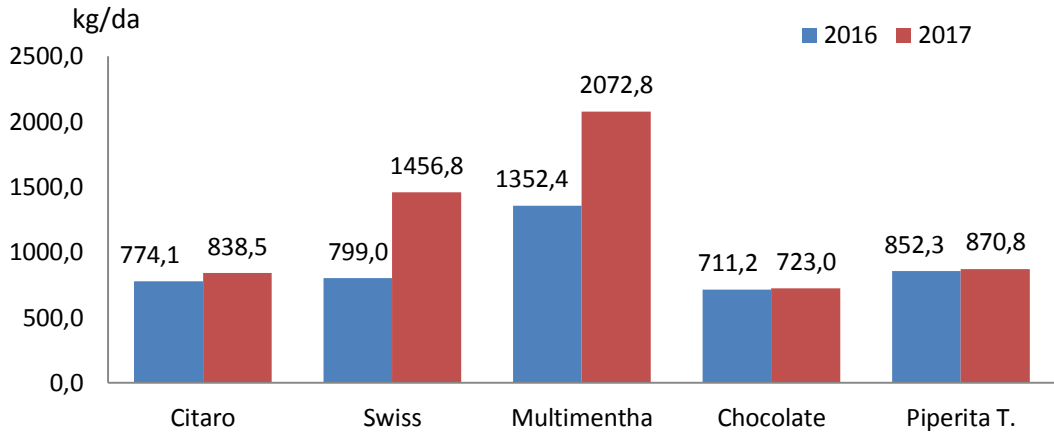
Nanede yeşil herba verimini yetiştirilen yörenin iklimine (yağış, sıcaklık, rüzgar, nisbi nem) (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci vd., 2010), bitkinin yaşlılığına (Piccaglia ve Marotti 1993; Telci ve Şahbaz 2005a, b) ve yetiştirme koşullarına (Court vd., 1993; Singh vd., 1995; Özel vd., 1997) göre değişmektedir.

Sonbahar dikimlerinde genç nane bitkilerinin bir süre soğukta kalmalarının verimi artırdığı belirtilmiştir (El - Mounsi vd., 1986). Bu bağlamda, 2015 yılı sonbaharında bitkilerin dikimi yapılmış olması ilk yıl ilk biçimlerde yeterli verim alınmasına neden olmuştur.



Şekil 4.4. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yeşil herba verim değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (kg/da)

Çalışmada yukarıda ifade edildiği gibi genotipler yıllara farklı tepki göstermiş ve genotip × yıl interaksyonu önemli olmuştur (Şekil 4.5). Klon ve çeşitlerin yeşil herba ikinci yıl verimleri yüksek olmuştur. Çalışmanın ikinci yılındaki (2017) ortalama değerleri ilk yılın (2016) ortalama değerlerinden yüksek olmuştur. Multimentha ve Swiss çeşitlerinde ikinci yıl ortalamaları arasındaki fark, klon ve diğer çeşitlerde değişim fazla olmamıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yeşil herba veriminin yıllara göre değişimi (yıl × çeşitinteraksyonu) (kg/da)

### 4.3. Kuru Herba Verimi

Çalışmada kuru herba verimlerinin çeşit, yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmaya ait veriler ise Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.5’in incelemesinden anlaşılacağı gibi faktörler (biçim dönemi, genotipler ve yıllar) arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	43530.3	21765.1	1.5	öd
Yıl	1	77832.0	77832.0	5.6	*
Biçim	1	242392.4	242392.4	17.5	**
Genotip	4	529889.1	132472.3	9.5	**
YxG	1	15798.2	15798.2	1.1	öd
YxG	4	97586.0	24396.5	1.7	öd
BxG	4	55794.1	13948.5	0.9	öd
YxBxG	4	42801.2	10700.3	0.7	öd
Hata	38	526021.5	13842.6		
Genel	59	1631645.2			

\*:p<0.05; \*\*:p<0.01; öd önemli değil

Çalışmanın kuru herba verimleri ilk yılında (2016) biçim dönemlerine göre ilk biçimde 263.6-457.0 kg/da, ikinci biçimde 116.7-333.6 kg/da arasında değişmiştir. İkinci yılda (2017) biçim dönemlerine göre ilk biçimde 220.0-576.7 kg/da, ikinci biçimde ise 159.3-532.7 kg/da arasında kuru herba verimi elde edilmiştir.

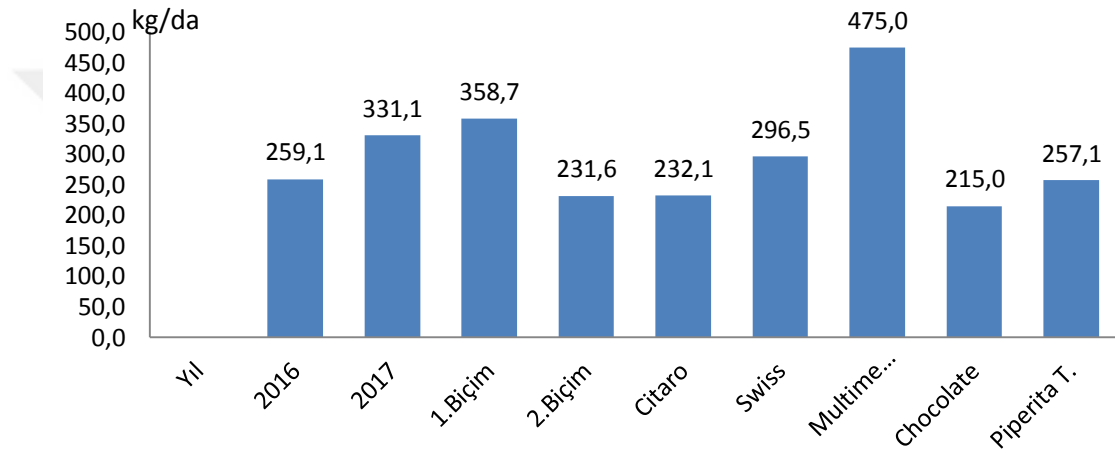
Çizelge 4.6. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	299.4	150.7	225.0	319.3	159.3	239.3	<b>232.1b</b>
Swiss	298.9	116.7	207.8	523.3	247.3	385.3	<b>296.5b</b>
Multimentha	457.0	333.6	395.3	576.7	532.7	554.7	<b>475.0a</b>
Chocolate	263.6	136.7	200.1	220.0	240.0	230.0	<b>215.0b</b>
Piperita T.	375.9	159.3	267.6	253.3	240.0	246.6	<b>257.1b</b>
Ort. YxBD	338.9	179.4		378.5	283.8		
	1.Biçim:358.7			2.Biçim:231.6			
Ort. Y	259.1B			331.1A			

\*:p<0.05; \*\*:p<0.01; öd önemli değil

Çalışmanın her iki yılında yeşil herba verimlerinde olduğu gibi en yüksek kuru herba verimi 475.0 kg/da ile Multimentha çeşidinden elde edilmiş, bunu 296.5 kg/da ile Swiss çeşidi izlemiştir. Ancak genel ortalama değerlerinde Multimentha çeşidi hariç diğer çeşitler aynı istatistiki grupta yer almışlardır (Çizelge 4.6).

Çalışmada ikinci yıl ortalaması 331.1 kg/da, birinci yıl ortalaması 259.1 kg/da olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki fark önemli olmuştur. Biçim ortalamaları ise ilk biçimde 358.7 kg/da, ikinci biçimde 231.6 kg/da olmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde kuru herba değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (kg/da)

Nanede kuru herba verimini yeşil herba ile benzer değişim göstermiş ve bunun nedenleri yeşil herba veriminde açıklanmıştır. Yapılan çalışmalarda nanede verimler yetiştirilen yörenin iklimine (yağış, sıcaklık, rüzgar, nisbi nem) (Piccaglia ve Marotti., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci vd., 2010;), bitkinin yaşına (Piccaglia ve Marotti., 1993; Telci ve Şahbaz 2005a, b) yetiştirme koşullarına (Court vd., 1993; Singh vd., 1995; Özel vd., 1997) ve bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay vd., 2000) göre değişmektedir.

#### 4.4. Kuru Yaprak Verimi

Kuru yaprak verimlerine ilişkin klon ve çeşitlerin (genotiplerin) yıl ve biçim dönemlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, ortalama değerler ile istatistiki önemlilik grupları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'in incelemesinden anlaşılacağı gibi faktörlerden biçim dönemi ve çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olmuş, yıllar ile ikili (yıl  $\times$  biçim, yıl  $\times$  genotip ve biçim  $\times$  genotip) ve çoklu (yıl  $\times$  biçim  $\times$  genotip) etkileşimler arasında fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	14223.3	7111.6	1.3	öd
Yıl	1	6745.8	6745.8	1.2	öd
Biçim	1	61965.9	61965.9	11.7	**
Genotip	4	138024.5	34506.1	6.5	**
YxG	1	4990.4	4990.4	0.9	öd
YxG	4	21929.2	5482.3	1.0	öd
BxG	4	12374.63	3093.6	0.5	öd
YxBxG	4	18080.9	4520.2	0.8	öd
Hata	40	200768.1	5283.3		
Genel	59	479103.1			

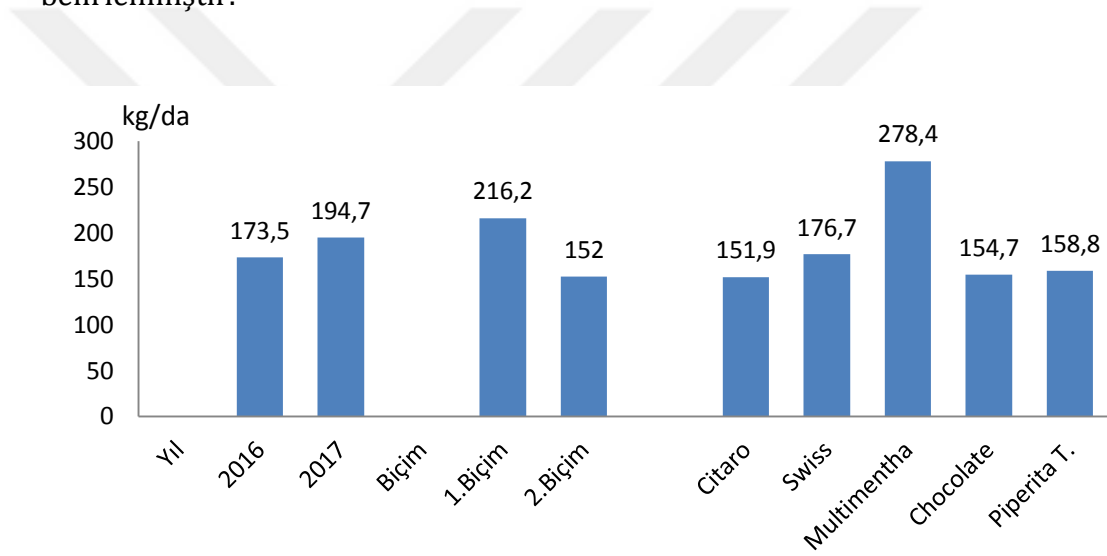
\*: $p < 0.05$ ; \*\*: $p < 0.01$ ; öd önemli değil

Çizelge 4.8'te görüldüğü gibi çalışmanın ilk yılında (2016) kuru yaprak verimleri ilk biçimde 173.5-283.9 kg/da, ikinci biçimde 87.3-251.4 kg/da arasında olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında (2017) ise biçim dönemlerine göre sırasıyla 146.7-313.3 kg/da ile 124.7-265.3 kg/da arasında değişmiştir. Her iki yıl ortalamasına göre istatistiksel olarak en yüksek değerler Multimentha çeşidinden elde edilmiş olup, bu çeşitte yıllar ortalamasına göre kuru yaprak verimi 278.4 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıllar ortalamasında en düşük değerler Citaro çeşidinden elde edilmiş, kuru herba verimlerinde olduğu gibi Multimentha çeşidi hariç klon ve diğer çeşitler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.8. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2.Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Citaro	195.6	108.7	152.1	178.8	124.7	151.7	<b>151.9</b>
Swiss	173.5	87.3	130.4	296.7	149.3	223.0	<b>176.7</b>
Multimentha	283.9	251.4	267.6	313.3	265.3	289.3	<b>278.4</b>
Chocolate	194.5	103.3	148.9	153.3	168.0	160.6	<b>154.7</b>
Piperita T.	226.5	110.7	168.6	146.7	151.3	149.0	<b>158.8</b>
Ort. $\bar{y}_{\text{BBD}}$	214.8	132.2		217.7	171.7		
Ort. $\bar{y}_{\text{Biçim}}$	1.Biçim:216.2			2.Biçim:152.0			
Ort. $\bar{y}$	173.5B			194.7A			

Çalışmada biçimler arasındaki farklar önemli ( $p < 0,01$ ) olmuş, birinci biçim ortalaması 216.3 kg/da iken ikinci biçim ortalaması 152.0 kg/da olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde kuru yaprak verim değerleri (kg/da)

Yeşil ve kuru herba verimlerinde açıklanan nedenlerden dolayı kuru herba verimleri de ilk biçimlerde verimle yüksek olmuştur. Nandede kuru herba verimi iklim (yağış, sıcaklık, rüzgar, nisbi nem) (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci vd., 2010;), bitkinin yaşına (Piccaglia ve Marotti, 1993; Telci ve Şahbaz 2005a, b) yetiştirme koşullarına (Court vd., 1993; Singh vd., 1995; Özel vd., 1997) ve bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay vd., 2000) göre değişmektedir.

#### 4.5. Uçucu Yağ Oranı

Nane uçucu yağ oranının klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve istatistiki gruplandırmaya ait veriler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'un incelemesinden anlaşılacağı gibi ana faktörlerden biçim dönemi ve genotipler arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. Ayrıca bitki boyu ve yeşil herba verimlerinde olduğu gibi yıl  $\times$  genotip interaksyonu önemli olmuştur. Diğer bir ifadeyle çeşitler uçucu yağ oranı bakımından yıllara farklı tepki göstermiştir.

Çizelge 4.9. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	0.9	0.4	5.2	öd
Yıl	1	0.2	0.2	2.4	öd
Biçim	1	6.6	6.6	75.7	**
Genotip	4	6.4	1.6	18.4	**
YxG	1	0.1	0.1	1.7	öd
YxG	4	1.5	0.3	4.4	*
Bx	4	0.7	0.1	2.1	öd
YxBxG	4	0.9	0.2	2.6	öd
Hata	38	3.3	0.8		
Genel	20.9				

\*: $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; öd önemli değil

Uçucu yağ oranları çalışmanın ilk yılında (2016) ilk biçimde %2.1-2.5. ikinci biçimde %1.3-2.1 arasında değişmiştir. İkinci yılında (2017) biçim dönemlerine göre uçucu yağ oranları ilk biçimde %2.2-3.2. ikinci biçimde %1.2-2.7 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

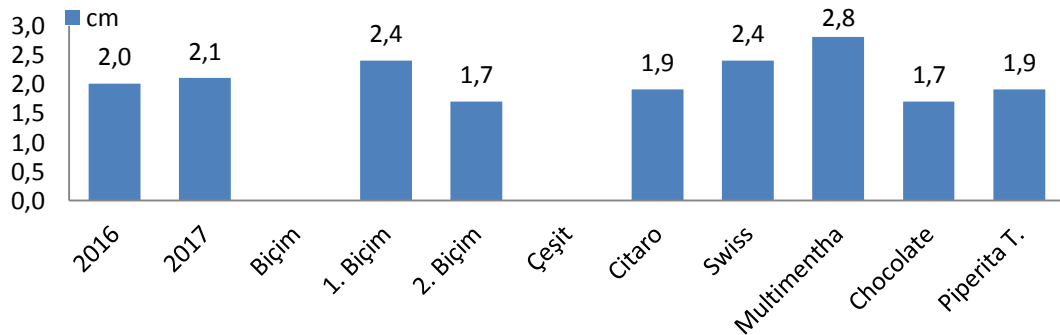
Çalışmanın ilk yılı (2016) uçucu yağ oranında biçim dönemine göre en yüksek değerler birinci biçimde %2.5 ile Swiss çeşidinde, ikinci biçiminde ise %2.1 ile Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl (2017) uçucu yağ oranında biçim dönemine göre en yüksek değerler birinci biçimde %3.2 Multimentha çeşidinden ikinci biçimde %2.7 Swiss çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmanın her iki yıl ortalamasında istatistiksel olarak en yüksek değer %2.8 ile Multimentha

çeşidinden elde edilmiş olup, her iki yıl ortalamada en düşük değer %1.7 ile Chocolate çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranları değerleri (%)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	2.4	1.4	1.9	2.3	1.3	1.8	1.9 c
Swiss	2.5	1.9	2.2	2.7	2.7	2.7	2.4 b
Multimentha	2.4	2.1	2.8	3.2	2.3	2.7	2.8 a
Chocolate	2.1	1.3	1.7	2.2	1.3	1.7	1.7 d
Piperita T.	2.1	1.8	2.0	2.3	1.2	1.7	1.9 c
Ort. YxBD	2.3	1.7		2.5	1.7		
Ort. Biçim	1. Biçim: 2.4			2. Biçim: 1.7			
Ort. Y	2.0B			2.1A			

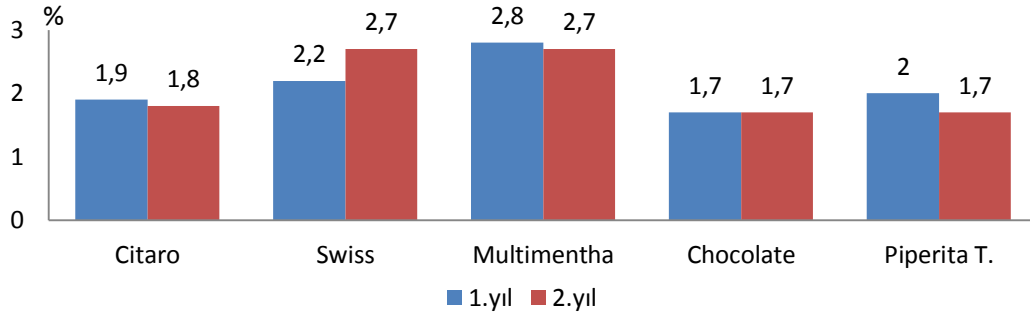
Çalışmada her iki yılın ilk biçimlerinde uçucu yağ oranları ikinci biçimlerden daha yüksek olmuştur. Ayrıca yıl ortalamalarında ikinci yılın ortalama değeri ilk yıldan daha yüksek bulunmuştur. Klon ve çeşitler arasında iki yıl sonunda ortalama en yüksek uçucu yağ oranı %2.8 ile Multimentha çeşidinde, en düşük değer ise %1.7 ile Chocolate çeşidinde elde edilmiştir (Şekil 4.8). İkinci biçimlerin ilk biçimlere göre uçucu yağ oranının düşük olması ekim ayı içerisinde yapılan ikinci biçimlerde bitkilerin sonbahara doğru sıcaklık azalmaları ve gece gündüz sıcaklık farkının artışı uçucu yağın sentezini olumsuz yönde etkilemiştir.



Şekil 4.8. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde uçucu yağ oranı değerlerinin ana faktörlere ait ortalama değerleri (%)

Çalışmada yukarıda ifade edildiği gibi çeşitler yıllara farklı tepki göstermiş ve çeşit yıl interaksyonu önemli olmuştur (Şekil 4.9). Multimentha, Piperita T. ve

Citaro çeşitlerinde ilk yıl, Swiss çeşidinde ise ikinci yılda uçucu yağ oranları yüksek olmuştur.



Şekil 4.9. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde yıllara göre değişimi (%)

Nane üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda; uçucu yağ oranları bitkinin genetik yapısına (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay vd., 2000), yetiştiği iklim koşullarına (Piccaglia ve Marotti, 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999) ve tarımsal uygulamalara (Munsi, 1992; Court vd., 1993; Alkire ve Simon, 1996) göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Izadi vd. (2010), İran'da *M. piperita*'da farklı gübre uygulamaları ve dikim sıklığını deneyerek, birinci biçimde elde edilen bitkilerin uçucu yağ oranının ikinci biçime göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

#### 4.6. Uçucu Yağ Verimi

Çalışma yıllarında nane uçucu yağ oranında klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişimi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, ortalama değerler ve istatistiki önemlilik grupları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11'in incelemesinden anlaşılacağı gibi ana faktörlerden biçim dönemi ve çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olmuş, yıl  $\times$  biçim, yıl  $\times$  genotip, yıl  $\times$  biçim  $\times$  genotip interaksiyonları önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ verimi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri	Önemlilik derecesi
Blok	2	11.6	5.8	1.4	öd
Yıl	1	7.7	7.7	2.0	öd
Biçim	1	104.7	104.7	26.9	**
Genotip	4	172.2	43.0	11.0	**
YxG	1	0.0	0.0	0.0	öd
YxG	4	29.2	7.3	1.8	öd
BxG	4	4.8	1.2	0.3	öd
YxBxG	4	8.6	2.1	0.5	öd
Hata	40	147.7	3.8		
Genel	59	486.8			

\*:p<0.05; \*\*p<0.01; öd önemli değil

Çalışmada uçucu yağ verimleri çalışmanın ilk yılında (2016) biçim dönemlerine göre ilk biçimde 4.0-7.2 L/da, ikinci biçimde 1.2-5.5 L/da arasında olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın İkinci yılında (2017) biçim dönemlerine göre uçucu yağ oranları ilk biçimde 3.3-10.0 L/da, ikinci biçimde 1.6-6.1 L/da arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

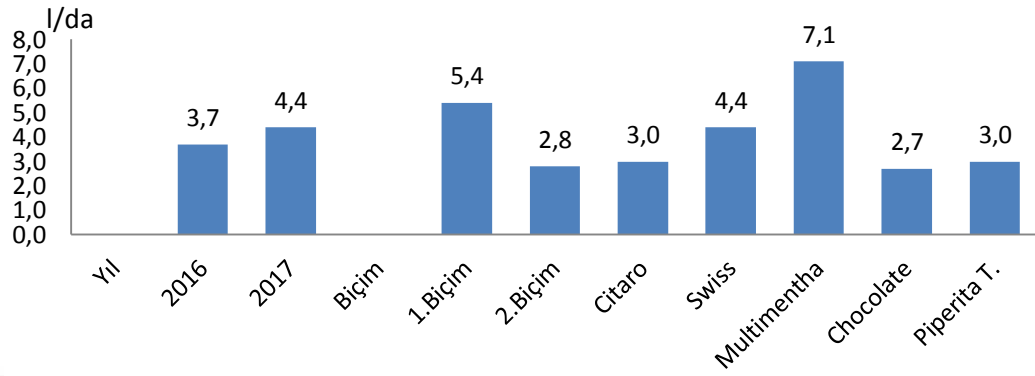
Çizelge 4.12. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ verim değerleri (l/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2.Biçim	Ortalama	1. Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Citaro	4.6	1.6	3.1	4.0	1.6	2.8	<b>3.0 bc</b>
Swiss	4.7	1.7	3.2	8.2	4.0	5.6	<b>4.4 b</b>
Multimentha	7.2	5.5	6.3	10.0	6.1	8.0	<b>7.1 a</b>
Chocolate	4.0	1.2	2.6	3.3	2.2	2.8	<b>2.7 c</b>
Piperita T.	4.8	2.0	3.4	3.3	1.8	2.6	<b>3.0 bc</b>
Ort. YxBD	5.0	2.4		5.8	3.1		
Ort. Biçim	1.Biçim:5.4			2.Biçim:2.8			
Ort. Y	3.7 B			4.4 A			

Araştırmanın her iki yılında da en yüksek uçucu yağ verimi değerleri Multimentha çeşidinden elde edilmiş iki yıl ortalamasına göre uçucu yağ verimi 7.1 L/da olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da en düşük uçucu yağ verimi değerleri 2.7 L/da ile Chocolate çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.11).

*Mentha* türlerinde yüksek uçucu yağ oranı ile birlikte uçucu yağ veriminin de yüksek olması istenilen bir özelliktir. Uçucu yağ verimi kuru yaprak verimi ile

uçucu yağ oranı üzerinden hesaplandığından bu özellikler üzerinde etkili olan faktörler uçucu yağ verimi üzerinde de önemli etkilerde bulunmaktadır (Sharma vd., 1992; Telci, 2001).



Şekil 4.10. Isparta koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinde uçucu yağ verimine ilişkin ortalama değerler (l/da)

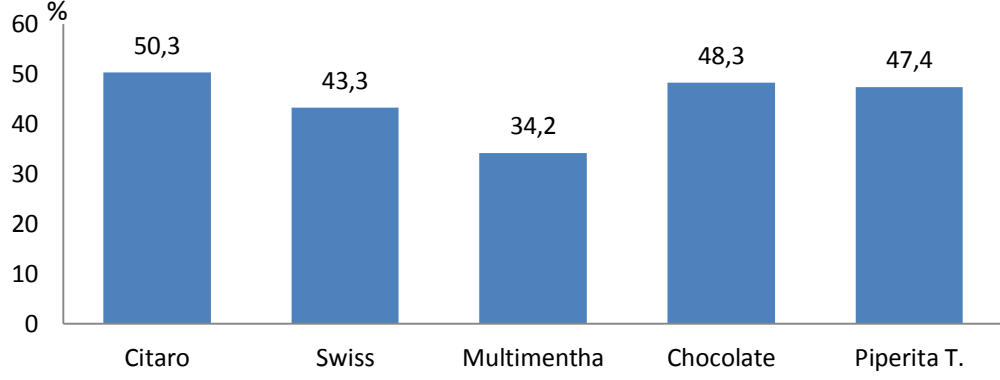
Daha önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde; Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana'da yürüttükleri çalışmada uçucu yağ verimi *M. piperita*'da birinci yıl birinci biçimde 5.09 L/da, birinci yıl ikinci biçimde 5.34 L/da, ikinci yıl birinci biçimde 2.05 L/da olarak bildirmişlerdir. Özel ve Özgüven (1999), Harran ovası koşullarında yürüttükleri çalışmada, *M. piperita*'dan birinci yılda ortalama 12.46 L/da, ikinci yılda ise 9.10 L/da uçucu yağ verimi almışlardır.

#### 4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri

Çalışma yıllarında nane klon ve çeşitlerinin uçucu yağ bileşen analiz sonuçları ve standart sapmaları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde klon ve çeşitlere ait toplam 30 adet bileşen tanımlanmıştır. Uçucu yağın ana bileşenleri olan mentol, menton ve metil asetat oranları çeşit ortalamalarına göre sırasıyla %34.2-50.3, 17.8-47.3 ve 3.4-14.0 aralıklarında değişmiştir.

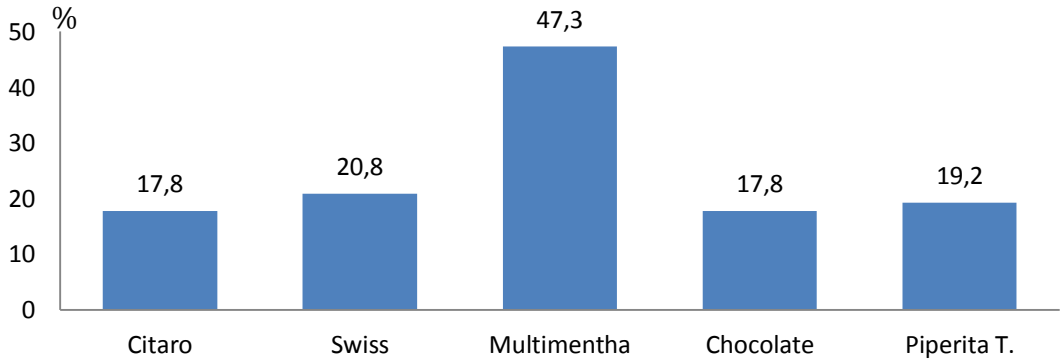
Çizelge 4.13. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ bileşen analizi ve standart sapmaları

	R.time	Bileşenler	Citaro		Swiss		Multimentha		Piperita T		Chocolate	
			ort	ss	ort	ss	ort	ss	ort	ss	ort	ss
1	6,67	α- Pinen	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1	0,5	0,1
2	8,09	β- Phellandren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	8,11	Sabinen	0,6	0,0	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,0	0,5	0,1
4	8,31	β Pinen	1,0	0,0	0,8	0,1	0,8	0,1	1,0	0,1	0,9	0,1
5	8,73	β- Myrcene	0,4	0,3	0,3	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
6	9,09	N-Oktan-3-Ol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1
7	10,35	Simol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
8	10,59	Limonen	1,8	0,5	5,5	0,5	0,7	0,4	1,9	0,4	1,9	0,6
9	10,75	1,8 Sineol	6,6	1,0	5,5	0,9	5,0	0,9	6,4	0,9	6,1	1,2
10	10,87	Cis-Osimen	0,2	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
11	12,03	γ-Terpinen	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
12	12,66	Trans-Sabinenhidrat	2,4	0,5	0,7	0,4	1,0	0,4	2,3	0,8	2,5	1,0
13	14,34	Linalool L	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1
14	18,02	Mentofuran	2,1	0,7	0,0	0,0	2,5	0,8	1,4	0,7	3,1	1,8
15	19,03	Menton	17,8	11,6	20,8	10,8	47,3	7,9	17,8	11,4	19,2	9,8
16	18,79	Isopulegon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	19,13	4-Terpineol	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	19,33	Mentol	50,3	5,8	43,3	4,2	34,2	6,9	48,3	5,8	47,4	0,8
19	20,07	α. Terpeneol	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	22,73	Pulegon	1,2	0,0	1,9	0,0	1,1	0,9	1,4	0,0	0,8	0,0
21	23,11	Karvon	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,6	0,5	0,0
22	23,73	Piperiton	0,5	0,1	1,6	0,1	1,4	0,3	0,5	0,1	0,5	0,1
23	26,26	Metil asetat	11,5	8,4	13,1	12,1	3,4	1,7	13,6	9,5	14,0	9,4
24	32,18	B Bourbonen	0,3	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,4	0,1	0,5	0,2
25	32,64	B Elemen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0
26	34,42	Trans-Karyofilen	1,7	0,5	0,3	0,1	0,8	0,2	1,7	0,7	1,8	0,9
27	36,86	B Farnesen	0,2	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0
28	38,29	Germakren- D	1,5	0,6	0,7	0,4	0,6	0,2	1,5	0,8	1,6	1,0
29	39,24	Bicyclogermakren	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0
30	44,13	Spathulenol	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



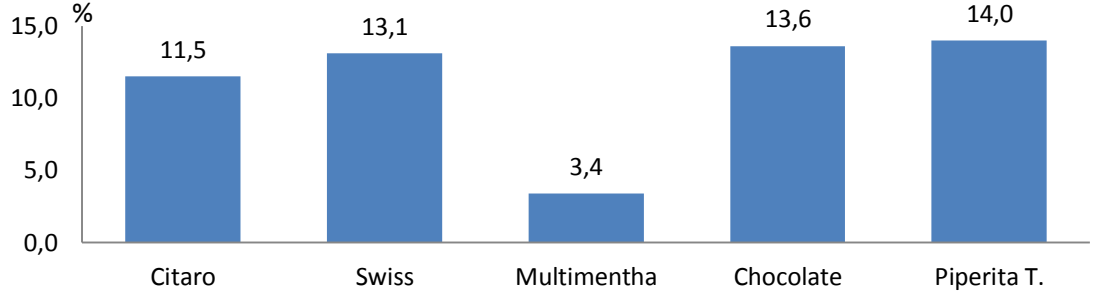
Şekil 4.11. Nane klon ve çeşitlerinin ortalama mentol oranları (%)

Çalışma boyunca mentol oranlarının genotip ortalamaları Şekil 4.11 verilmiştir. Yukarıda da ifade edildiği gibi mentol oranı %34.2-50.3 arasında değişmiş, en yüksek değer %50.3 ile Citaro çeşidinden elde edilmiş ve bunu %48.3 ile Piperita T. klonu ve %47.4 ile Chocolate çeşidi izlemiştir. En düşük mentol oranı %34.2 ile Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Chocolate çeşidi çalışma boyunca yıl ve biçimlerden fazla etkilenmediği ve mentol oranının diğer çeşitlere göre daha stabil olduğu görülmüştür.



Şekil 4.12. Nane klon ve çeşitlerin ortalama menton oranları (%)

Nane klon ve çeşitlerinin ortalama menton oranlarını gösteren Şekil 4.12 incelendiğinde, menton oranı %17.8-47.3 arasında değişmiş ve en yüksek menton oranı %47.3 ile en düşük menton oranına sahip Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Klon ve diğer çeşitler oranları birbirine yakın olup en düşük oran %17.8 ile Citaro çeşidi ve Piperita T. klonunda ölçülmüştür.



Şekil 4.13. Nane klon ve çeşitlerinin ortalama metil asetat oranları (%)

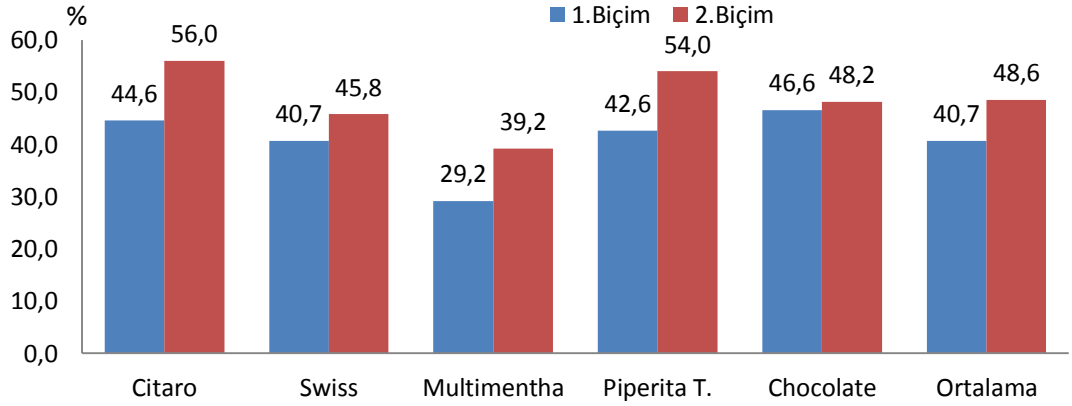
Mentha piperita yağında mentol ve mentondan sonra en fazla bulunan metil asetatın genotip ortalamalarına ait grafik Şekil 4.13.'te verilmiştir. Buna göre genotiplerde metil asetat oranları %3.4-14.0 arasında değişmiştir. En yüksek değer %14 ile Chocolate çeşidinden elde edilmiş bunu Piperita T klonu (%13,6), Swiss ve Citaro (%13,1, %11,5) çeşitleri izlemiştir. Çalışmada en düşük metil asetat oranı (%3.4) ile Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca metil asetat deneme boyunca biçim ve yıllara göre değişiminin fazla olduğu buna bağlı olarak standart sapmalarının fazla olduğu gözlenmiştir. Metil asetat, mentol ve mentondan sonra sentezlenen bileşik olup, bileşiklerin birbirine dönüşümü esnasında sıcaklık, nem gibi iklim şartları sentezlenen enzimlere bağlı olarak etkili olmaktadır. Düşük sıcaklık sonucu mentonun mentole ve esterlerine dönüştüğü belirtilmektedir (Murray vd., 1988).

Çizelge 4.14. Nane klon ve çeşitlerinin biçim dönemlerine göre ait uçucu yağ bileşen ortalamaları ve standart sapmaları

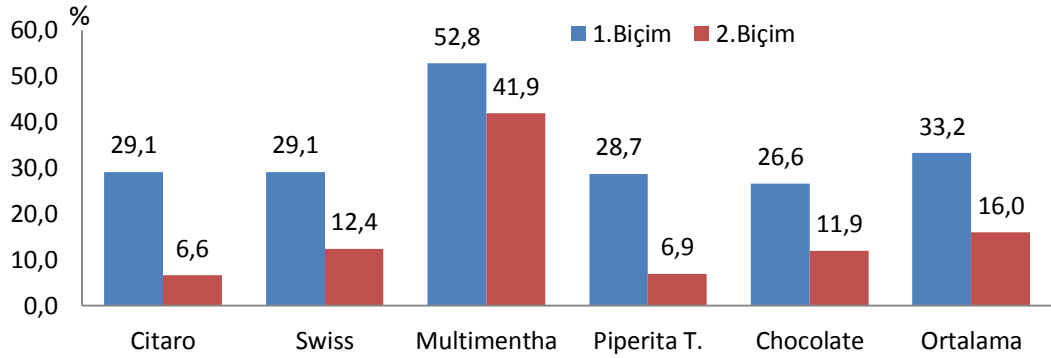
R.time	Bileşenler	Citaro				Swiss				Multimentha				Piperita T.				Chocolate				Ortalama				
		1b	ss	2b	ss	1b	ss	2b	ss	1b	ss	2b	ss	1b	ss	2b	ss	1b	ss	2b	ss	1b	ss	2b	ss	
1	6,67	α-Pinene	0,1	0,1	0,5	0,1	0,4	0,1	0,6	0,1	0,4	0,1	0,5	0,0	0,5	0,1	0,6	0,0	0,7	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,5	0,1
2	8,09	β- Phellandren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
3	8,11	Sabinen	0,6	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,5	0,1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,6	0,0	0,4	0,1	0,5	0,0	0,5	0,1
4	8,31	β Pinen	1,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,1	0,9	0,1	0,8	0,1	0,7	0,0	0,9	0,1	1,0	0,0	1,1	0,0	0,8	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1
5	8,73	β- Myrcene	0,2	0,0	0,5	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
6	9,09	N-Oktan-3-Ol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
7	10,35	Simol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
8	10,59	Limonen	1,7	0,2	1,9	0,6	6,0	0,0	5,1	0,3	0,3	0,3	1,0	0,2	2,2	0,3	1,6	0,3	1,5	0,6	2,2	0,5	2,4	1,9	2,4	1,4
9	10,75	1,8 Sineol	7,4	1,0	5,9	0,0	5,8	1,0	5,2	0,5	5,5	1,1	4,5	0,2	7,1	0,7	5,6	0,0	6,6	1,5	5,6	0,0	6,5	0,7	5,4	0,5
10	10,87	Cis-Osimen	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
11	12,03	γ-Terpinen	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
12	12,66	Trans-Sabinenhidrat	2,6	0,7	2,2	0,0	0,9	0,5	0,6	0,2	1,1	0,5	0,9	0,0	2,6	0,8	2,0	0,8	2,8	1,3	2,2	0,2	2,0	0,8	1,6	0,7
13	14,34	Linalool L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
14	18,02	Mentofuran	0,0	0,0	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,8	0,0	0,0	1,4	0,7	0,0	0,0	3,1	1,8	0,0	0,0	0,0	1,1
15	19,03	<b>Menton</b>	<b>29,0</b>	<b>1,8</b>	<b>6,6</b>	<b>3,5</b>	<b>29,1</b>	<b>9,0</b>	<b>12,4</b>	<b>3,5</b>	<b>52,8</b>	<b>5,8</b>	<b>42,0</b>	<b>5,7</b>	<b>28,7</b>	<b>3,3</b>	<b>6,9</b>	<b>3,6</b>	<b>26,6</b>	<b>3,5</b>	<b>11,9</b>	<b>8,4</b>	<b>33,2</b>	<b>9,8</b>	<b>16,0</b>	<b>13,2</b>
16	18,79	Isopulegon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
17	19,13	4-Terpineol	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
18	19,33	<b>Mentol</b>	<b>45,0</b>	<b>0,8</b>	<b>56,0</b>	<b>1,0</b>	<b>40,7</b>	<b>3,8</b>	<b>45,8</b>	<b>2,9</b>	<b>29,2</b>	<b>5,8</b>	<b>39,0</b>	<b>3,3</b>	<b>42,6</b>	<b>0,4</b>	<b>54,0</b>	<b>1,7</b>	<b>46,6</b>	<b>0,1</b>	<b>48,2</b>	<b>0,0</b>	<b>40,7</b>	<b>6,1</b>	<b>48,6</b>	<b>6,0</b>
19	20,07	α. Terpeneol	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
20	22,73	Pulegon	1,2	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,7	0,8	0,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,4	0,4	0,0	0,2
21	23,11	Karvon	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
22	23,73	Piperiton	0,7	0,1	0,4	0,0	1,6	0,0	1,5	0,0	1,6	0,2	1,1	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	1,0	0,5	0,8	0,5
23	26,26	<b>Metil asetat</b>	<b>3,4</b>	<b>0,9</b>	<b>20,0</b>	<b>2,9</b>	<b>10,1</b>	<b>5,2</b>	<b>16,0</b>	<b>15,7</b>	<b>2,2</b>	<b>1,4</b>	<b>4,6</b>	<b>1,0</b>	<b>4,6</b>	<b>2,2</b>	<b>22,6</b>	<b>3,8</b>	<b>6,0</b>	<b>3,2</b>	<b>22,0</b>	<b>6,3</b>	<b>9,3</b>	<b>2,7</b>	<b>17,0</b>	<b>6,6</b>
24	32,18	B Bourbonen	0,4	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,4	0,1	0,7	0,0	0,3	0,0	0,5	0,2	0,0	0,1
25	32,64	B Elemen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
26	34,42	Trans-Karyofilen	2,1	0,3	1,2	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	1,0	0,2	0,7	0,1	2,2	0,7	1,1	0,1	2,5	0,8	1,0	0,3	1,7	0,8	0,9	0,4
27	36,86	B Farnesen	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
28	38,29	Germakren- D	2,0	0,5	1,0	0,0	1,2	0,0	0,4	0,0	0,7	0,3	0,6	0,1	2,2	0,7	0,9	0,0	2,4	0,9	0,7	0,2	1,7	0,6	0,7	0,2
29	39,24	Bicyclogermakren	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
30	44,13	Spathulenol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

1b: 1.Biçim, 2b: 2.Biçim

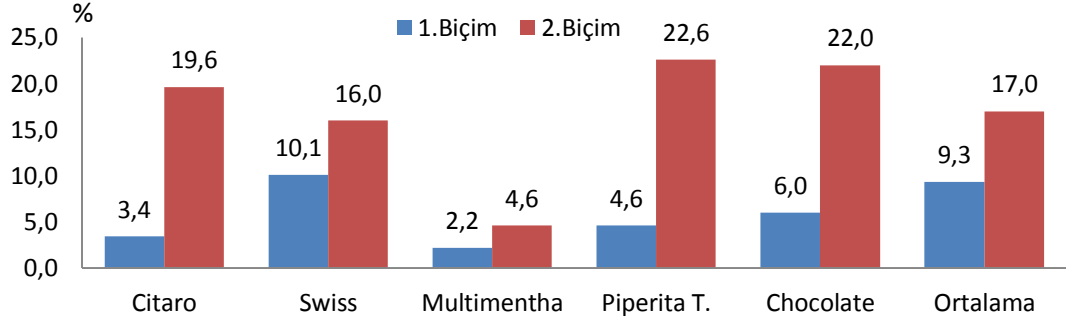
Çizelge 4.14.'de ana bileşenler olarak mentol, menton ve metil asetat bileşenlerinin biçim dönemlerine göre değişimleri gösterilmiştir. Tüm çeşitlerde mentol oranları ikinci biçimdeki yüksek olmuştur (Şekil 4.14). Menton oranlarında birinci biçim değerleri yüksek olmuştur (Şekil 4.15). Metil asetatın biçim dönemlerine göre değişimi ise düzenli olmamış, ikinci biçimlerde oranlar daha yüksek olmuştur (Şekil 4.16).



Şekil 4.14. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre mentol oranı değişimi (biçim × genotip interaksyonu) (%)



Şekil 4.15. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre menton oranı değişimi (biçim × genotip interaksyonu) (%)



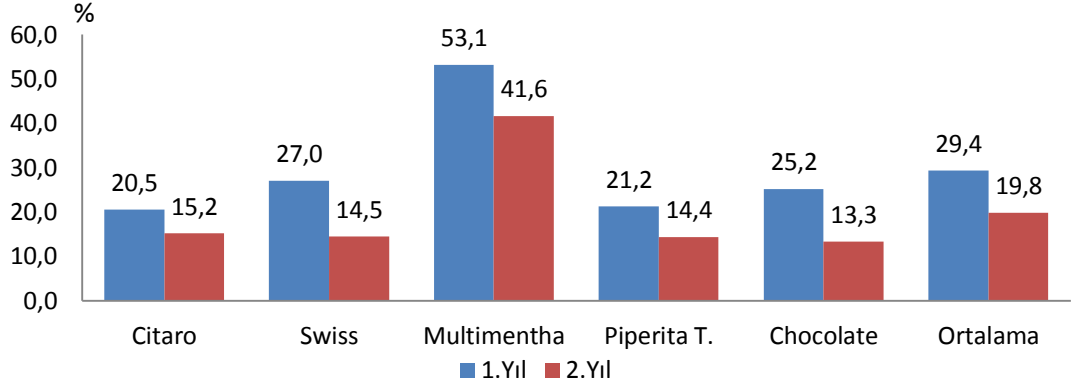
Şekil 4.16. Nane klon ve çeşitlerinde biçim dönemlerine göre metil asetat oranı değişimi (biçim × genotip interaksiyonu) (%)

Ceylan (1978), Menemen koşullarında; 1973-1976 yılları arasında, *Mentha spicata* (yerli) ve *Mentha piperita*'ya ait 6 çeşit (Mitcham, Polymenhta, Bulgaristan 36 A, Prilubskaja ve Ukrania 541) üzerinde yapmış olduğu araştırma sonucunda uçucu yağ bileşenleri yönünden, birinci biçimde Mitcham ve Prilubskaja'da sırasıyla %29,5, %30,2 mentol, %44,13, %39,18 menton, %5,71 metil asetat içerdiği, ikinci biçimde ise %25,71, %24,33 mentol, %47,30, %43,73 menton, %4,18 metil asetat belirlendiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.15. Nane klon ve çeşitlerinin yıllara göre ait uçucu yağ bileşenlerine ilişkin ortalama oranlar

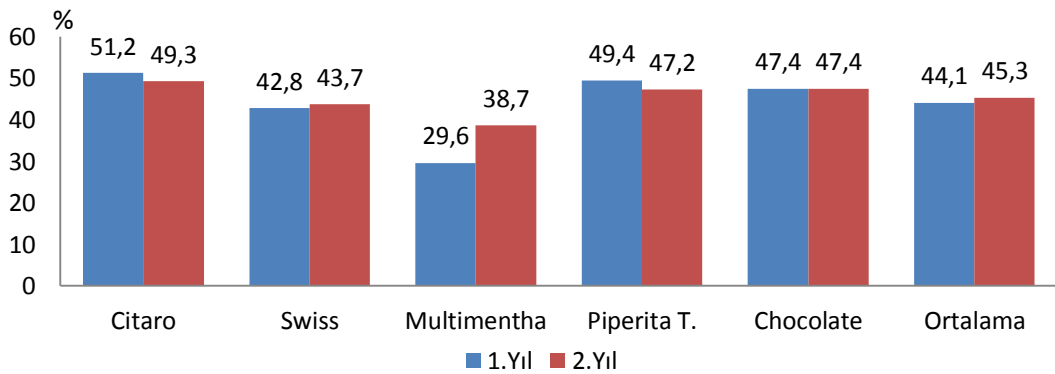
R.time	Bileşenler	Citara				Swiss				Multimentha				Piperita T.				Chocolate				Ortalama				
		1.yıl	ss	2.yıl	ss	1.yıl	ss	2.yıl	ss	1.yıl	ss	2.yıl	ss	1.yıl	ss	2.yıl	ss	1.yıl	ss	2.yıl	ss	1.yıl	ss	2.yıl	ss	
1	6,67	α- Pinen	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,0	0,5	0,2	0,5	0,0	0,4	0,0	0,6	0,0	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0
2	8,09	β- Phellandren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2
3	8,11	Sabinen	0,6	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,5	0,1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,1
4	8,31	β Pinen	1,0	0,0	1,0	0,1	0,9	0,1	0,8	0,2	0,8	0,1	0,7	0,0	1,0	0,0	1,0	0,1	0,9	0,2	0,9	0,0	0,9	0,1	1,0	0,1
5	8,73	β- Myrcene	0,8	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,5	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,2
6	9,09	N-Oktan-3-Ol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
7	10,4	Simol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
8	10,6	Limonen	1,4	0,2	2,2	0,5	5,4	0,8	5,7	0,5	0,6	0,9	0,8	0,0	1,7	0,5	2,2	0,4	1,9	0,4	1,8	1,2	2,2	1,9	3,0	1,8
9	10,8	1,8 Sineol	7,1	1,7	6,2	0,4	6,3	0,8	4,8	0,1	5,5	1,6	4,5	0,0	6,7	1,5	6,0	0,6	6,9	1,7	5,4	0,4	6,5	0,6	5,0	0,7
10	10,9	Cis-Osimen	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
11	12,0	γ-Terpinen	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
12	12,7	Trans-Sabinenhidrat	2,0	0,1	2,8	0,8	0,4	0,0	1,1	0,4	0,8	0,2	1,3	1,0	1,5	0,4	3,1	0,5	1,8	0,4	3,2	1,2	1,3	0,7	2,0	1,0
13	14,3	Linalool L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4	0,2	0,3	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
14	18,0	Mentofuran	1,4	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	3,3	0,0	0,7	0,0	2,1	0,0	1,4	0,0	4,9	0,0	0,0	0,7	0,0	1,8	1,8
15	19,0	<b>Menton</b>	<b>20,5</b>	<b>14,7</b>	<b>15,0</b>	<b>17,0</b>	<b>27,0</b>	<b>16,0</b>	<b>15,0</b>	<b>7,9</b>	<b>53,0</b>	<b>7,7</b>	<b>42,0</b>	<b>8,0</b>	<b>21,0</b>	<b>15,0</b>	<b>14,0</b>	<b>15,7</b>	<b>25,2</b>	<b>6,9</b>	<b>13,0</b>	<b>14,0</b>	<b>29,0</b>	<b>14,0</b>	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>
16	18,8	Isopulegon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
17	19,1	4-Terpineol	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
18	19,3	<b>Mentol</b>	<b>51,2</b>	<b>8,2</b>	<b>49,0</b>	<b>7,9</b>	<b>42,8</b>	<b>8,3</b>	<b>44,0</b>	<b>1,2</b>	<b>30,0</b>	<b>8,8</b>	<b>39,0</b>	<b>5,0</b>	<b>49,0</b>	<b>9,0</b>	<b>47,0</b>	<b>7,1</b>	<b>47,4</b>	<b>1,1</b>	<b>4,1</b>	<b>1,0</b>	<b>44,0</b>	<b>8,7</b>	<b>45,0</b>	<b>4,2</b>
19	20,1	α. Terpeneol	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
20	22,7	Pulegon	1,2	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	0,6	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,4	0,4	0,0	0,3
21	23,1	Karvon	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,3
22	23,7	Piperiton	0,6	0,2	0,5	0,1	1,6	0,1	1,6	0,1	1,3	0,3	1,4	1,0	0,5	0,2	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,9	0,5	1,0	0,6
23	26,3	<b>Metil asetat</b>	<b>9,6</b>	<b>10,0</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>	<b>2,6</b>	<b>3,3</b>	<b>24,0</b>	<b>11,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>4,6</b>	<b>2,0</b>	<b>11,0</b>	<b>12,0</b>	<b>17,0</b>	<b>13,8</b>	<b>9,3</b>	<b>9,1</b>	<b>19,0</b>	<b>14,0</b>	<b>6,9</b>	<b>4,1</b>	<b>15,0</b>	<b>7,0</b>
24	32,2	B Bourbonen	0,4	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,5	0,1	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
25	32,6	B Elemen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2
26	34,4	Trans-Karyofilen	1,5	0,4	1,8	0,9	0,2	0,0	0,4	0,2	0,7	0,1	1,0	0,0	1,3	0,2	2,0	1,2	1,5	0,3	2,0	1,8	1,1	0,6	1,0	0,7
27	36,9	B Farnesen	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2
28	38,3	Germakren- D	1,3	0,5	1,7	1,1	0,4	0,0	0,9	0,6	0,5	0,0	0,8	0,0	1,2	0,4	1,9	1,4	1,3	0,4	1,9	1,9	0,9	0,4	1,0	0,6
29	39,2	Bicyclogermakren	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
30	44,1	Spathulenol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Çizelge 4.15 incelendiğinde ana bileşen mentonun ilk biçimlerdeki değerlerin yüksek çıktığı, mentol bileşeninde genotiplere göre durumun değiştiği, metil asetat bileşeninde ise ikinci biçimlerde değerlerin yüksek çıktığı gözlemlenmiştir.



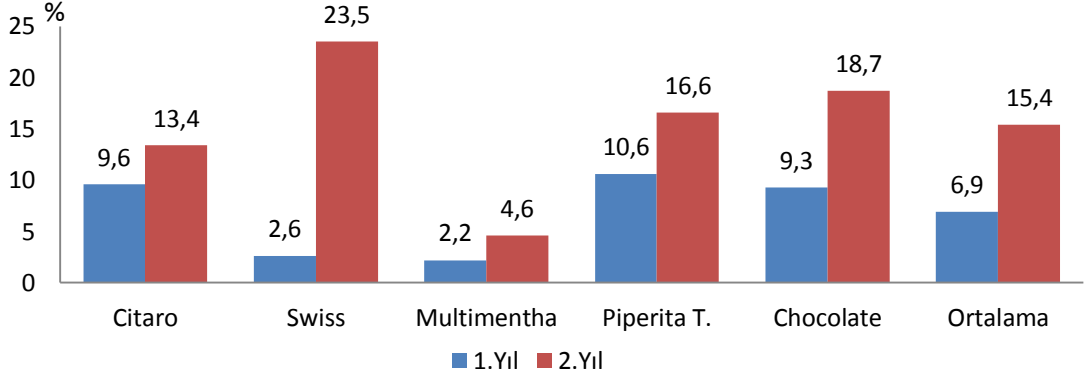
Şekil 4.17. Nane klon ve çeşitlerinde menton oranının yıllara göre değişimi (yıl × genotip interaksiyonu)

Şekil 4.17 incelendiğinde mentonun ilk yıl (2016) değerleri ikinci yıldan (2017) yüksek çıkmıştır. Her iki yılda da en yüksek değer Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde ilk yılın ortalaması %29.4 ölçülürken bu değer ikinci yıl %19.8'e gerilediği görülmüştür.



Şekil 4.18. Nane klon ve çeşitlerinde mentol oranının yıllara göre değişimi (yıl × genotip interaksiyonu)

Şekil 4.18 incelendiğinde her çeşit yıllara göre farklı tepki göstermiş olup, her iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde ilk yıl değerinin %44.1 olduğu bu oranın ikinci yıl az bir fark ile %45.3'e yükseldiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.19. Nane klon ve çeşitlerinde metil asetat oranının yıllara göre değişimi (yıl × genotip interaksiyonu) (%)

Şekil 4.19 incelendiğinde ikinci yıl değerleri ilk yıldan yüksek çıkmıştır. En yüksek fark Swiss çeşidinde ölçülürken, en az fark Multimentha çeşidinde ölçülmüştür. Her iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde; ilk yılın oranı %6.9 olduğu ikinci yıl bu değer %15.4'e çıktığı saptanmıştır.

Bitkinin yetiştiği çevrenin iklim koşulu, gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu gibi faktörler uçucu yağ sentezinde çıkacak değerleri etkilemektedir. *Mentha piperita*'nın uçucu yağ bileşeninin iklim faktörlerinden etkilendiği ve bunun koenzim NADPH<sub>2</sub> miktarı ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Gün uzunluğu, sıcaklık, ışık yoğunluğu, ve gece gündüz sıcaklık farkı gibi koşulların NADPH<sub>2</sub> miktarı ile beraber pulegonun, menton ve mentole dönüşümünü hızlandırdığını (Clark ve Menary, 1982) ve optimum koşullarda ise ana bileşenlerin yüksek çıktığı belirlenmiştir (Telci, 2001).

Uçucu yağ bileşenleri çevre koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Düşük sıcaklık sonucu mentonun mentole ve esterlerine dönüştüğü belirtilmektedir (Murray vd., 1988). Yüksek sıcaklık ve özellikle kısa gün koşullarında mentol oranının düşebileceği vurgulanmaktadır (Franz vd., 1984). İkinci biçimlerin

düşük sıcaklıkta yapılmasından dolayı menton oranında düşüş olmuştur. İkinci biçimlerde menton oranının düşmesi sonucu mentol ve mentil asetat'ın oranlarının ilk biçimlere artış gözlemlenmiştir. Ama Multimentha çeşidinde ilk biçimde mentol oranının ikinci biçimden yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. Menton'un ilk yıldaki (2016) ortalama değerlerinin ikinci yıllardaki (2017) oranlardan yüksek gösterdiği, mentol ve mentil asetat'ta ikinci yıldaki (2017) ortalama değerlerinin ilk yıldaki (2016) ortalama değerlerden yüksek çıktığı gözlemlenmiştir.

#### 4.8. Mentol, menton ve metil asetat verimleri

Çalışma yıllarında uçucu yağ ana bileşenlerindeki debara verimleri klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre değişiminin incelendiği varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmaya ait veriler ise Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Mentol, menton ve metil asetat bileşenlerinin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	F değerleri					
	Mentol		Menton		Metil asetat	
Blok	1.32	öd	1.68	öd	0.42	öd
Yıl	5.80	*	0.66	öd	91.13	**
Biçim	25.15	**	29.62	**	9.63	**
Genotip	6.54	**	20.90	**	19.23	**
YxG	0.12	öd	0.24	öd	1.09	öd
YxG	4.73	*	0.12	öd	25.83	**
BxG	1.14	öd	0.70	öd	2.51	öd
YxBxG	1.40	öd	0.27	öd	1.02	öd

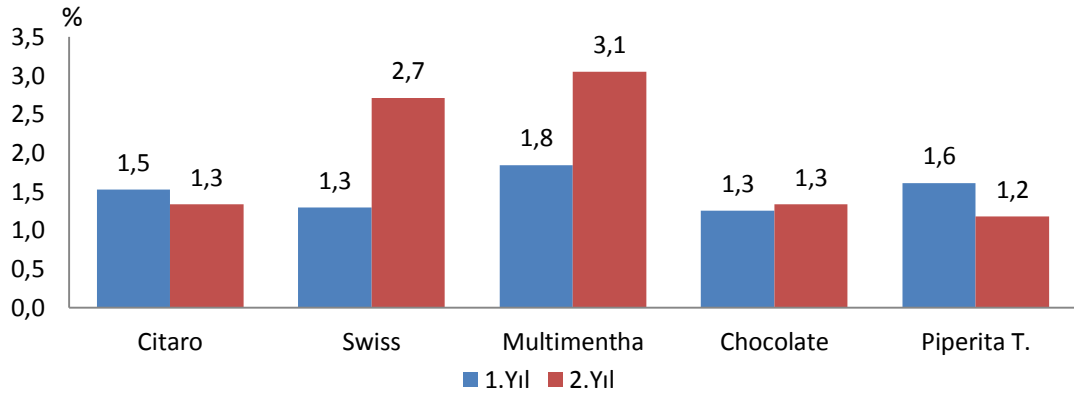
\*:p<0.05; \*\*:p<0.01; öd önemli değil

Çizelge 4.16 incelendiğinde de mentol ve metil asetat uçucu yağ bileşenlerinde ana faktörler ile beraber yıl × genotip interaksiyonu (p<0.01) menton bileşeni dışında önemli bulunmuştur. Diğer ikili ve üçlü interaksiyonlar üç bileşende de önemsiz bulunmuştur. Menton bileşeninde ise sadece biçim ve genotip ana faktörler arasındaki fark önemli (p<0.01) bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Mentol bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (kg/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	2.13	0.91	1.52	1.78	0.88	1.33	1.42 c
Swiss	1.74	0.85	1.29	3.67	1.75	2.71	2.00 b
Multimentha	1.69	2.00	1.84	3.50	2.60	3.05	2.44 a
Chocolate	1.9	0.61	1.25	1.58	1.09	1.33	1.29 e
Piperita T.	2.08	1.14	1.61	1.39	0.97	1.18	1.39 d
Ort. YıBD	1.91	1.10		2,38	1,46		
Ort. Biçim	1. Biçim: 2.15			2. Biçim: 1.28			
Ort. Yıl	1.50 B			1.92 A			

Mentol verimlerine ait Çizelge 4.17 incelendiğinde ilk biçimlerin ikinci biçimlerden ve ikinci yıl (2017) ortalama değerlerinin ilk yılın (2016) ortalama değerinden yüksek çıktığı görülmüştür.



Şekil 4.20. Mentol uçucu yağ bileşeninin yıl × genotip interaksiyonu (%)

Piperita *T.* klonu ile Citaro çeşiti dışındaki çeşitlerin ikinci yılda değerlerinin yükseldiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.20).

Çizelge 4.18 incelendiğinde ilk biçimlerin ikinci biçimlerden yüksek çıktığı, ilk yılın (2016) ortalama değerinin ikinci yılın (2017) ortalama değerinden yüksek çıktığı mentol uçucu yağ bileşeni için belirlenmiştir.

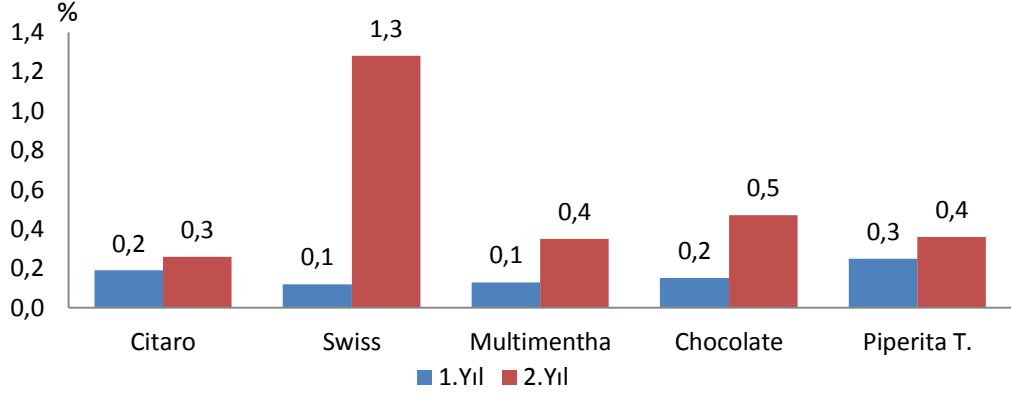
Çizelge 4.18. Menton bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (L/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	1.45	0.16	0.80	1.11	0.05	0.58	0.69 c
Swiss	1.79	0.28	1.03	1.65	0.36	1.00	1.01b
Multimentha	4.22	2.65	3.43	4.70	2.22	3.46	3.44 a
Chocolate	1.23	0.26	0.74	0.78	0.08	0.43	0.58 e
Piperita T.	1.55	0.21	0.88	0.84	0.06	0.45	0.66 d
Ort. YxBD	2.05	0.71		1.82	0.55		
Ort. Biçim	1 Biçim: 1.93			2. Biçim: 0.63			
Ort. Yıl	1.38 A			1.18 B			

Çizelge 4.19'da metil asetat uçucu yağ bileşenin ikinci biçim değerlerinin ilk biçim değerlerinden yüksek olduğu ve ortalama ikinci yıl değerlerinin ilk yıl ortalama değerlerinden yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.19. Metil asetat bileşenin 2016 ve 2017 yıllarına ait verim değerleri (L/da)

Çeşit	2016			2017			Ort. Genotip
	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	Ortalama	
Citaro	0.12	0.27	0.19	0.17	0.36	0.26	0.22 e
Swiss	0.23	0.01	0.12	1.26	1.3	1.28	0.70 a
Multimentha	0.06	0.2	0.13	0.36	0.35	0.35	0.24 d
Chocolate	0.11	0.2	0.15	0.31	0.64	0.47	0.31 b
Piperita T.	0.12	0.38	0.25	0.23	0.49	0.36	0.30 c
Ort. YxBD	0.13	0.21		0,47	0,63		
Ort. Biçim	1. Biçim: 0.30			2. Biçim: 0.42			
Ort. Yıl	0.17 B			0.55 A			



Şekil 4.21. Metil asetat uçucu yağ bileşeninin yıl × genotip interaksiyonu (%)

Bütün çeşitler ve klonda ikinci yılda değerlerin yükseldiği ancak Swiss çeşidinde değerlerin klon ve diğer çeşitlere göre daha fazla yükseldiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.21).

#### 4.9. Toplam Verimler

Nane klon ve çeşitlerinin 2016 ve 2017 yıllarındaki biçimlerinin birleştirilmesi sonucu toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20.'de, toplam verimlere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. 2016 ve 2017 yılları toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	F Değerleri			
	Yeşil Herba (kg/da)	Kuru Herba (kg/da)	Kuru Yaprak (kg/da)	Uçucu Yağ (L/da)
Blok	2.116 <sup>öd</sup>	1.233 <sup>öd</sup>	0.993 <sup>öd</sup>	1.229 <sup>öd</sup>
Yıl	7.199*	4.408*	0.942 <sup>öd</sup>	1.645 <sup>öd</sup>
Genotip	10.799**	7.503**	4.820 <sup>öd</sup>	9.094**
Hata	2.168 <sup>öd</sup>	1.382 <sup>öd</sup>	0.706 <sup>öd</sup>	1.544 <sup>öd</sup>

\*: p<0.05; \*\*:p<0.01; öd önemli değil

Çalışmada yeşil herba verimi ve kuru herba veriminde yıl ve çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur. Ayrıca toplam uçucu yağ veriminde sadece genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Nane klon ve çeşitlere ait toplam yeşil ve kuru herba verim değerleri (kg/da)

Çeşit	Yeşil Herba (kg/da)			Kuru Herba (kg/da)		
	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama
Citaro	1548.3	1677.0	1612.6 bc	450.0	478.6	464.3 b
Swiss	1598.1	2913.6	2255.8 b	415.5	770.6	593.0 b
Multimentha	2704.8	4145.6	3425.2 a	790.5	1109.3	949.9 a
Chocolate	1422.5	1446.0	1434.2 c	400.3	460.0	430.1 b
Piperita T.	1704.7	1741.6	1723.1 bc	535.2	493.3	514.2 b
Ort. YxBD	1795.7 B	2384.8 A		518.3 B	662.3 A	

Toplam yeşil herba verimleri çalışmanın ilk yılında (2016) 1422.5-2704.8 kg/da arasında, ikinci yılında (2017) ise 1446.0-4145.6 kg/da arasında değişmiştir. İki yılda maksimum verimler Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşitte iki yıl ortalaması 3425.2 kg/da olmuştur. Çalışmada klon ve çeşitlerde ikinci yıl verimleri ilk yıldan yüksek olmuştur. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Toplam kuru herba verimleri ilk yıl 400.3-790.5 kg/da arasında bulunurken, ikinci yıl 460.0-1109.3 kg/da arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek kuru herba verimi yeşil herba veriminde olduğu gibi Multimentha çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca yeşil herba veriminde olduğu gibi kuru herba veriminde de ikinci yıl klon ve çeşitlerden daha yüksek verim alınmış, ikinci yıl ortalaması ilk yıldan yüksek olmuştur. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Nane klon ve çeşitlere ait kuru yaprak ve uçucu yağ verim değerleri

Çeşit	Kuru Yaprak (kg/da)			Uçucu Yağ (l/da)		
	2016	2017	Ortalama	2016	2017	Ortalama
Citaro	304.2	303.5	303.8	6.2	5.6	5.9 b
Swiss	260.8	446.0	353.4	6.4	12.3	9.3 b
Multimentha	535.3	578.6	556.9	12.7	16.1	14.4 a
Chocolate	297.8	321.3	309.5	5.3	5.6	5.4 b
Piperita T.	337.1	298.0	317.5	6.8	5.1	5.9 b
Ort. YxBD	347.0	389.4		7.4	8.9	

Çalışmada toplam kuru yaprak verimi ile uçucu yağ verimleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çalışmada her iki yılda toplam kuru yaprak verimleri sırasıyla 260.8-535.3 kg/da ve 298.0-578.6 kg/da arasında bulunmuştur. Diğer verimlerde olduğu gibi ikinci yıl klon ve çeşitlerde kuru yaprak verimleri ilk yıldan daha yüksek olmuştur. İlk yıl ortalama kuru yaprak verimi 347.0 kg/da iken ikinci yıl 389.4 kg/da olmuş ve yıllar arasındaki fark önemli olmamıştır. Diğer verim özelliklerinde olduğu gibi iki yıl boyunca en yüksek verim Multimentha çeşitinden elde edilmiştir. Yaprak verimi yeşil ve kuru herba verimleri ve yaprak oranları ile ilgilidir. Dolayısıyla herba verimleri yüksek olan çeşitlerde yaprak verimleri de yüksek olmuştur.

Çalışmada yıllara ait uçucu yağ verimi ilk yıl 5.3-12.7 L/da, ikinci yıl ise 5.1-16.1 L/da arasında değişmiştir. Diğer verimlerin aksine yıllar arasındaki ortalama uçucu yağ verimleri önemsiz olmuştur. Diğer verimlerde olduğu gibi ikinci yıl klon ve çeşitlerde uçucu yağ verimleri ilk yıldan daha yüksek olmuştur. İlk yıl ortalama uçucu yağ verimi 7.4 L/da iken ikinci yıl 8.9 L/da olmuş ve yıllar arasındaki fark önemli olmamıştır. Diğer verim özelliklerinde olduğu gibi iki yıl boyunca en yüksek verim Multimentha çeşitinden elde edilmiştir.

Nane klon ve çeşitlerinin 2016 ve 2017 yıllarındaki uçucu yağ ana bileşenlerinin toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, toplam verimlere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.24’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. 2016 ve 2017 yıllarına ait uçucu yağ ana bileşenlerinin toplam verimleri

Varyasyon Kaynakları	F Değerleri		
	Mentol	Menton	Metil Asetat
Blok	2.116 <sup>öd</sup>	1.233 <sup>öd</sup>	0.993 <sup>öd</sup>
Yıl	7.199*	4.408*	0.942 <sup>öd</sup>
Genotip	10.799**	7.503**	4.820 <sup>öd</sup>
YxG	2.168 <sup>öd</sup>	1.382 <sup>öd</sup>	0.706 <sup>öd</sup>

\*: p<0.05; \*\*:p<0.01; öd önemli değil

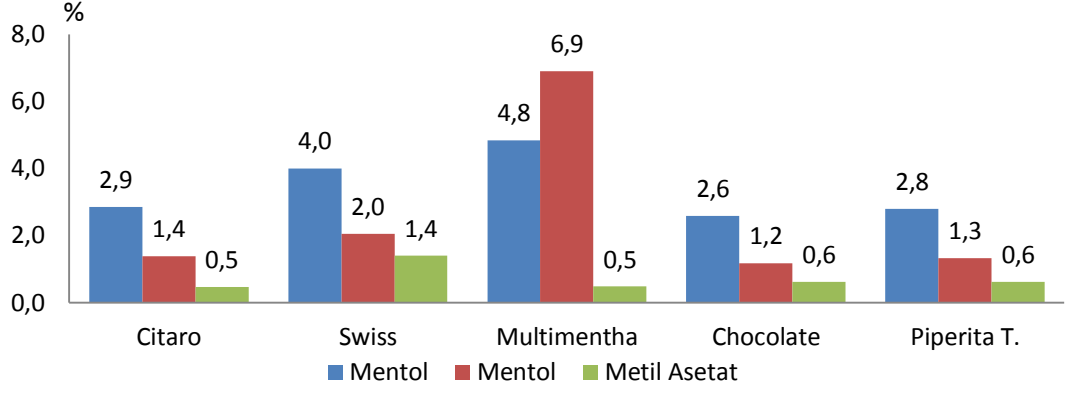
Çalışmada mentol ve metil asetat bileşenlerinde yıl × genotip ikili etkileşimi fark önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında tüm mentol, menton ve metil asetat bileşenlerinde fark (p<0.01) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Nane klon ve çeşitlere ait ana bileşenlerin verim değerleri

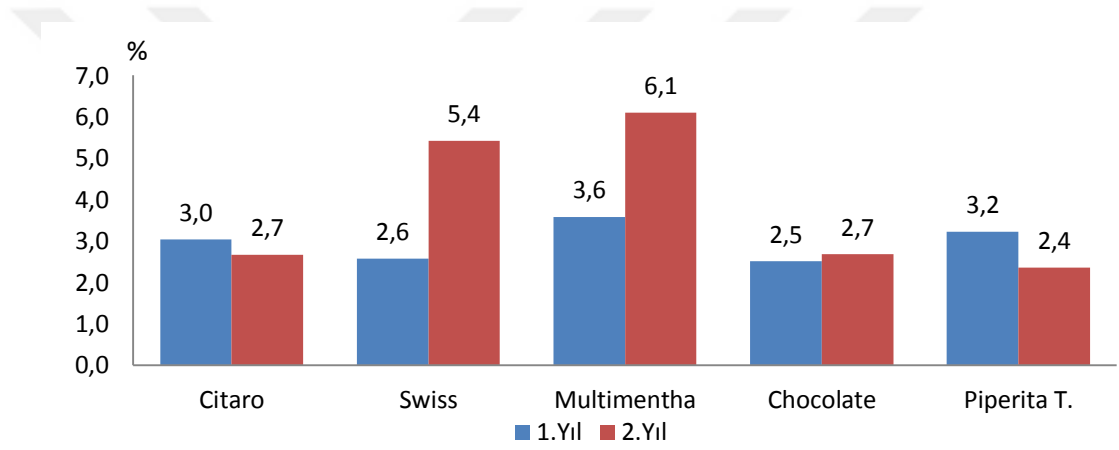
Çeşit	Mentol (kg/da)			Menton (L/da)			Metil Asetat (L/da)		
	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
Citaro	3.04	2.66	2.85	1.61	1.16	1.38	0.39	0.53	0.46
Swiss	2.58	5.42	4.00	2.07	2.02	2.04	0.24	2.56	1.40
Multimentha	3.58	6.10	4.84	6.87	6.92	6.89	0.26	0.70	0.48
Chocolate	2.51	2.68	2.59	1.48	0.86	1.17	0.31	0.95	0.61
Piperita T.	3.22	2.36	2.79	1.76	0.90	1.33	0.50	0.72	0.61
Ort. $\bar{y}$	3.00B	3.84A		2.76A	2.37B		0.34B	1.09A	

Mentol uçucu yağ bileşenin toplam verileri değerlendirildiğinde çalışmanın ilk (2016) yılında değerler 2.51-3.58 kg/da, ikinci yılında (2017) 2.36-6.10 kg/da arasında değişirken, ikinci yılın ortalama değeri 3.84 kg/da ilk yılın ortalama değerinden 3.00 kg/da yüksek çıkmıştır. Menton uçucu yağ bileşenin toplam verileri değerlendirildiğinde çalışmanın ilk (2016) yılında çeşitlere göre mentol verimleri 1.48-6.87 L/da arasında, ikinci yılında 0.86-6.92 L/da arasında değişmiştir. Mentol verimlerinin aksine ilk yıl verim ortalaması ikinci yılın ortalamasından yüksek olmuştur. Metil asetat uçucu yağ bileşenin toplam verileri değerlendirildiğinde çalışmanın ilk (2016) yılında değerler 0.24-0.50 l/da arasında, ikinci yılında 0.53-2.56 L/da arasında değişmiştir. İkinci yılın ortalama değerleri ilk yıldan önemli oranda yüksek olmuştur. Toplam verimlerde Multimentha ve Swiss çeşitlerinde; menton verimi diğer çeşitlerden anlamlı miktarda daha yüksek olmuştur. Ayrıca iki yıl ortalamasında menton verimi 6.89 L/da ile Multimentha çeşidinden alınmıştır. Metil asetat verimi ise en yüksek değer Swiss çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.22). Bu değerler uçucu yağ verimi ve bileşiklerin oranlarına bağlı olarak değişmekte yüksek verime sahip çeşit ve ortamlarda ana bileşiklerin oranına bağlı olarak verimleri de değişebilmektedir.

Mentol, menton ve metil asetat uçucu yağ bileşenlerine ait ortalama değerler Şekil 4.22 incelendiğinde en yüksek değerler Multimentha, Swiss ve Citaro çeşitlerinde gözlemlenmiştir.

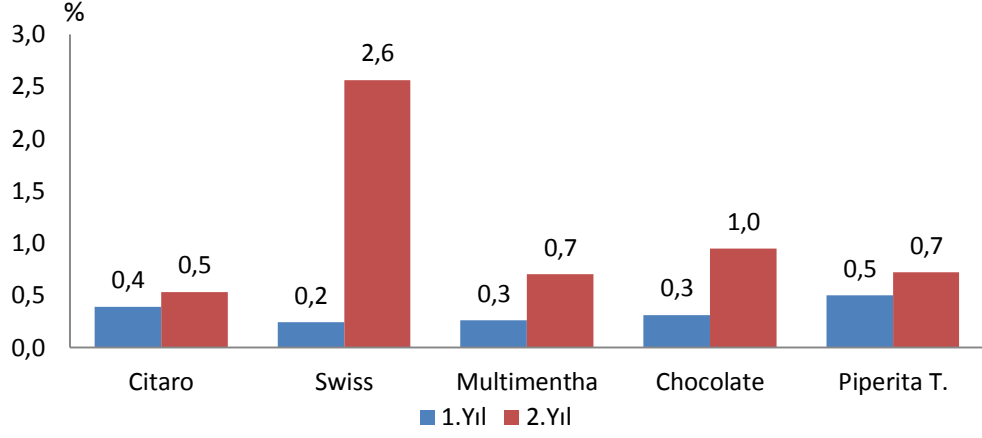


Şekil 4.22. Mentol, menton ve metil asetat uçucu yağ bileşenlerinin ortalama değerleri (%)



Şekil 4.23. Mentol uçucu yağ bileşeninin yıl × genotip interaksyonu (%)

Mentol uçucu yağ bileşen değerlerinde çalışmanın ikinci yılında (2017) en büyük artış Multimentha ve Swiss çeşitlerinde gözlemlenmiş, Citaro çeşidi ile Piperita T. klonunda düşüş gözlemlenmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.24. Metil asetat uçucu yağ bileşeninin yıl × genotip interaksyonu (%)

Metil asetat uçucu yağ değerlerinde çalışmanın ikinci yılında (2017) en büyük artış Swiss çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.24).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Göller bölgesinde yer alan Isparta merkez ilçe ekolojik koşullarında *Mentha piperita* klon ve çeşitlerinde yapılan bu çalışmada; çeşitlerin iki yıl boyunca verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma boyunca her iki yılda iki biçim alınmıştır. Değerlendirmede önce biçim faktör olarak alınmış, daha sonra verimle ilgili özelliklerde biçimler birleştirilerek değerlendirilmiştir. ünün de etkisini belirlemek için önce biçim faktör olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir.

1. Bu çalışma *Mentha piperita*'nını mevcut çeşitleriyle bölgede yapılan ilk çalışma olma özelliğindedir. Denemelerde yer alan klon ve çeşitler Isparta İlinin ekolojik koşullarına uyum sağladıkları tespit edilmiştir.
2. İncelenen özellikler bakımından genotipler (klon ve çeşitler) arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.
3. Çalışmada her iki yılın ilk biçimlerinde genotiplerin bitki boyları daha yüksek olmuştur. İki yıl ortalamasına göre en yüksek bitki boyu 62,1 cm ile Multimentha çeşidinden elde edilmiştir.
4. İki yıl ortalamasına göre yeşil herba verimi 717.1-1712.6 kg/da, kuru herba verimi 215.0-475.0 kg/da, kuru yaprak verimi 151.9-278.4 kg/da, uçucu yağ oranı %1.7-2.8, uçucu yağ verimi 2.7-7.1 L/da arasında değişmiştir. İkinci yılın ortalama biçim değerleri, ilk yılın ortalama biçim değerlerinden yüksek ölçülmüştür. Bütün biçimlerde en yüksek verimler Multimentha çeşidinden elde edilmiştir.
5. İki biçimin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam verimler (iki yıl ortalaması) yeşil herbada da 1434.2-3452.2 kg/da, kuru herbada da 430.1-949.9 kg/da, kuru yaprakta ise 303.8-556.9 kg/da ve uçucu yağda da 5.4-14.4 l/da arasında değişmiştir.

6. Klon ve çeşitlerin uçucu yağ bileşenleri mentol, menton ve metil asetat oranları sırasıyla %34.2-50.3, %17.8-47.3, %3.4-14.0 aralıklarında değişmiştir. Menton bakımından zengin çeşit Multimentha, mentol bakımından zengin çeşit Citaro, metil asetat bakımından zengin çeşit Chocolate olarak belirlenmiştir.
7. Uçucu yağdaki ana bileşenlerden toplam mentol verimi (iki yıl ortalaması) 2.85-4.84 kg/da menton verimim 17-6.89 L/da, metil asetat 0.46-1.40 L/da arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek mentol ve menton verimi Multimentha'dan elde edilmiştir.

Sonuç olarak; Isparta İli ekolojik koşullarında en yüksek performans gösteren çeşidin Multimentha olduğu ancak bu çeşidin uçucu yağında mentol oranının düşük olduğu saptanmıştır. Ancak verimin yüksek olması nedeniyle en yüksek mentol ve menton verimide bu çeşitten elde edilmiştir.

Türkiye'de uçucu yağ bitkileri tarımının ve endüstrisinin en fazla geliştiği Isparta İli için yüksek mentol içeriğine sahip yüksek verimli çeşitlere duyulan ihtiyaç nedeniyle, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de ihtiyaç duyulan ve büyük oranda ithalat yoluyla karşılanan nane uçucu yağının üretiminin arttırılmasına yönelik daha fazla çeşit ve daha fazla lokasyonda sürdürülmesi gerektiği bu araştırmaya sonucunda anlaşılmıştır.

Gül nedeniyle uçucu yağ sektörünün geliştiği bölgede yılın her mevsiminde sanayinin aktif olması alternatif uçucu yağ bitkilerinin üretimiyle mümkündür. Bu nedenle uçucu yağ sektörüne farklı hammadde sunulması bölgede yeni bitkilerin üretimi ve bunlar üzerindeki çalışmaları önemli kılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abouzed, E. N., 1973. The seasonal variations of growth and volatile oil in the two introduced types of *Majorano hortensis* Moench, Grown in Egypt. *Pharmazie*, 28,1, 55-56.
- Adamovic, D., Kisgeci, J., Stanacev, S., Sapevak, P., 1982. Effect of planting time and growing area on the yield and quality of Mitcham peppermint. *Bilten za Hmelji*, 14(39): 63-73.
- Alkire, B. ve H., Simon, E. J., 1996. Response of Midwestern peppermint (*Mentha piperita*) and native (*Mentha spicata* L.) to rate and form of Nitrogen fertilizer. *Acta Hort* 426, 537-549.
- Anonim, 2013. A Profile of the South African Essential Oils Market Value Chain. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, South African Republic, 111 P.
- Anonim, 2017a. Isparta İli İklim Özellikleri Erişim Tarihi: 15.11.2017. <http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71025/iklim.html>
- Anonim, 2017b. Isparta İli Toprak Özellikleri Erişim Tarihi: 15.11.2017. <http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71023/toprak-yapisi-ve-nitelikleri>.
- Bassolé, I.H.N., Meda, A., Bayala, B., Tirogo, S., Franz, C., Novak, J., Nebié, R.C., Dicko, M.H., 2010. Composition and Antimicrobial Activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. Essential Oils and Their Major Monoterpene Alcohols Alone and in Combination. *Molecules*. 15, 7825-7839.
- Başer, H.C., 1993. Uçucu Yağların Dünya Ticareti, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Anadolu Üniversitesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma Merkezi, 9: 15-17.
- Başer, K.H.C., 1997. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1997-39, İstanbul.
- Başer, K.H.C., 2000. Sustainable Wild Harvesting of Medicinal and Aromatic Plants: An Educational Approach, Harvesting On Non-Wood Forest Products, Seminar Proceedings, Menemen-İzmir, Turkey.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). SDÜ Yayınları, 303s, Isparta.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu, Ankara No: 578.
- Baytop, T., 1998. Anadolu Dağlarında 50 yıl (1944-1998), İstanbul.

- Ceylan, A., 1978. Menemen Ekolojik Koşullarında *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege U. Ziraat Fak., 379, Bornova-İzmir.
- Ceylan A. 1983. Tıbbi Bitkiler-II, E.Ü.Ziraat Fak. Yayınları, s:175, İzmir.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 481, İzmir.
- Clark, R. J., Menary, R. C., 1979. Effects of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 104, 5, 699-702.
- Clark, R. J., Menary, R. C., 1982. Environmental and cultural factors affecting the yield and composition of peppermint oil. VII. International Congress of Essential oil (October 1980). Fedarum 14, 74-79.
- Comer, M., Debus, E., 1996. A Partnership: Biotechnology, Bio-Pharmaceuticals and Biodiversity. Biodiversity, Science and Development. Towards a New Partnership, 488-499.
- Court, W. A., Roy, R. C., Pocs, R., More, A. F., White, P. H., 1993. Optimum Nitrogen Fertilizer Rate for Peppermint (*Mentha piperita* L.) J. Essen Oil. Research. 5, 6, 663-666.
- Çam, H., Karakoç, Ö.C., Gökçe, Telci, İ., Demirtaş, I., 2012. Farklı Nane Türlerine Ait Klonların Uçucu Yağlarının Buğday Biti [*Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae)]'ne Fumigant Etkisi. Türk. entomol. derg., 36 (2): 255-263.
- Duriyaprapan, S., Britten, E.J., Basford, K. E., 1986. The effect of temperature on growth, oil yield and oil quality of Japanese mint. Annals of Botany, 58: 729-736.
- Franz, C., Ceylan, A., Hölzl, J., Vömel, A., 1984. Influence of the Growing Site on the Quality *Mentha piperita* L. Oil. Acta Horticulturae, 144: 145-150.
- Galambosi, B., 1995. Mauste- ja Rohdosyrttien Luonnonmukainen Viljely. Helsinki: Printing center (Painatuskeskus). 234 ISBN 951-37-1530-2.
- Harley, R.M 1982. *Mentha*, Flora of Turkey and the East Aegon Islands, (Ed: Davis P.H. 1982), 7. Edinburg University Press.
- Izadi, Z., Ahmadvand, G., Asna-Ashari, M., and Piri, K.H., 2010. The Effect of Nitrogen and Planting Density on Some of Growth Traits, Yield and Essential Oil Amount of *Mentha piperita* L. Iranian Agriculture Research, 8 (5): 824-836.

- Marotti, M., Dellaceae, V., Piccaglia, R., Gioanelli, E., 1993. Effects of Harvesting Stage on the Yield and Essential Oil Composition of Peppermint (*Mentha piperita* L.). Acta Horticulturae, 344: 370-379.
- Moaveni, P., 2009. Medicinal plants II. Pub. Azad university of Shahr-e Ghods, 2253 P.
- Morris, M.A., 2007 Commercial Mint Species Grown in the United States. In Mint: Genus *Mentha*, B. M. Lawrence eds. Taylor & Francis Group Boca Raton FL, 87-136.
- Murray, M.J., Marble, P., Lincoln, D., Mefendehl, F.W., 1988. Peppermint oil quality differences and the reason for them, Flavors and Fragrances: A World Perspective, Proceedings of the 10th Int. Congress of Ess. Oils, Fragrances and Flavors Washington, DC. U.S.A., 16-20 Nov. 1986, Elsevier Sci.P.b. Amsterdam.
- Munsi, P. S., 1992. Nitrogen and Phosphorus Nutrition Response in Japanese Mint Cultivation. Acta-Horticulturae, 306, s. 436-441.
- Omidbeigi, R., 2009. Production and Processing of Medicinal Plants. Pub. Behnashr. İran. s. 347-438.
- Özel, A., 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha* spp) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Adana. 169 S.
- Özel, A., Gür M.A., Özgüven M., 1997. Harran Ovası Koşullarında Biçim Zamanının Nane (*Mentha pipetita* L.)'de Drog Verimleri ve Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi, Türkiye II: Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül 1997, Samsun) Bildiri Kitabı. 19 Mayıs Üniv. Basım Evi, 352-356, Samsun.
- Özel, A., Özgüven, M., 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha spp.* ) Tiplerinin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23 Supplement 4, s. 921-928.
- Özgüven, M. ve Tansı, S., 1998. Drug Yield and Essential Oil of *Thymus vulgaris* L. as in Influenced by Ecological and Ontogenetical Variation. Tr. J. Of Agriculture and Forestry 22, 537-542. Tubitak.
- Özgüven, M., Kırıcı S., 1999. Farklı Ekolojilerde Nane Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması. T. J. of. Agr. And Forestry, 23, 5, s. 465-472.
- Özgüven, M., Sekin S., Gürbüz B., Şekeroğlu N., Ayanoğlu F., Ekren S., 2005, Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7

Ocak 2005, Milli Kütüphane Konferans Salonu, Ankara, Bildiri Kitabı, 1:481-501.

Piccaglia, R., Marotti, M., 1993. Characterization of Several Aromatic Plants Grown in Northern Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, 8, s. 115-122.

Ruminska, A., Suchorska, K., Weglarz. Z. 1984. Growth and development of peppermint (*Mentha piperita* L.) in the first and second year of cultivation, *Annals of Warsaw Agricultural Uni. - SGGW-AR., Horticulture* No: 12, 33-39.

Sharma, S., Tyagi, B.R., Naqvi, A.A., Thakur, R.S., 1992. Stability of Essential Oil Yield And Quality Characters in Japanese Mint (*M. arvensis* L.) Under Varied Environmental Conditions, *J. Essential Oil Research*, 4: 411-416.

Singh, A., Shahı, A.K., Atal, C.K. 1982. Cultivation of *Mentha citrata* Ehrh. In *Cultivation and Utilization of Aromatic Plant* (Ed. Atal, C.K. and Kapur, B.M.), Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, pp. 296-301.

Singh, M., Singh, V.P. and Singh, D.V., 1995. Effect of Planting Time on Growth, Yield and Quality of spearmint (*Mentha spicata* L.) Under Subtropical Climate of Central Uttar Pradesh. *Journal of Oil Research* 7, s. 621-626.

Soltanbeigi, A., 2014. Çukurova Bölgesi Marjinal Arazi Koşullarında *Mentha* Türlerinde Farklı Dikim Zamanlarının Verim Ve Kaliteye Etkisi. (Doktora Tezi), Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü., Adana.

Tarımcılar, G., 1998. Karadenizde Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Sitolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar. *Biyoloji Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi)*, U. Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, s. 271, Bursa.

Telci, İ., 2001. Farklı Nane (*Mentha spp.*) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Gop. U. Fen Bilimleri Ens., Tokat.

Telci, İ., İncekara, İ., Şahbaz, N., Yılmaz, G., Tugay, M.E., 2004. Agronomical and Chemical Characterization of Spearmint (*Mentha spicata* L.) Originating in Turkey. *Economic Botany*, 58(4): 721-728.

Telci, İ., Şahbaz, N., 2005a. Determination of Agronomic and Essential Oil Properties of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in Various Ages of Plantation. *Journal of Agronomy* 4 (2), s. 103-108.

Telci, İ., and Şahbaz, N., 2005b. Variation of Yield, Essential Oil and Carvone Contents in Clones Selected from Carvone-scented Landraces of Turkish *Mentha Species*". *Journal of Agronomy*, 4 (2), 96-102.

Telci, İ., Bayram, E., Arabacı, O., Kacar, O., Yılmaz, G., Demirtaş, İ., Sönmez, Ç., Göksu, E., Tokbay, İ., 2010. Tübitak-Tovag Sonuç Raporu Farklı

Ekolojilerde (Aydın, Bursa, İzmir ve Tokat) Yetiştirilen Nane (*Mentha* spp.) Klonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Ankara.

Telci, İ., Kacar O., Bayram E., Arabacı O., Demirtaş İ., Yılmaz G., Özcan İ., Sönmez Ç., Göksu E., 2011. The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. *Industrial Crops and Products*, 34 : 1193-1197

Tucker, A.O., Nazcı, R.F.C., 2007. *Mentha*: An Overview of Its Classification and Relationships. In *Mint: Genus Mentha*, B. M. Lawrence eds. Taylor & Francis Group Boca Raton FL., 3-39.

Tuğay, M. E., Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, I. Dönmez, E., 2000. Tubitak, Togtag-1690 Nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Tokat.

Tüik, 2017. [www.tuik.com.tr](http://www.tuik.com.tr).

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kemal YILMAZ  
Doğum Yeri ve Yılı : Burdur, 1986  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : yilmazkemal@tarim.gov.tr

Taranmış  
Fotoğraf  
(3.5cm x 3cm)

## Eğitim Durumu

Lise : Antalya Gazi Lisesi, 2003  
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği, Bitki Koruma Alt Programı, 2009

## Mesleki Deneyim

Aydın Tarım Zirai İlaç Bayisi Merkez/Antalya 2010-2011  
Aydın Tarım Zirai İlaç Bayisi Korkuteli/ Antalya 2011-2013  
Aksu İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 2013-.....(halen)