

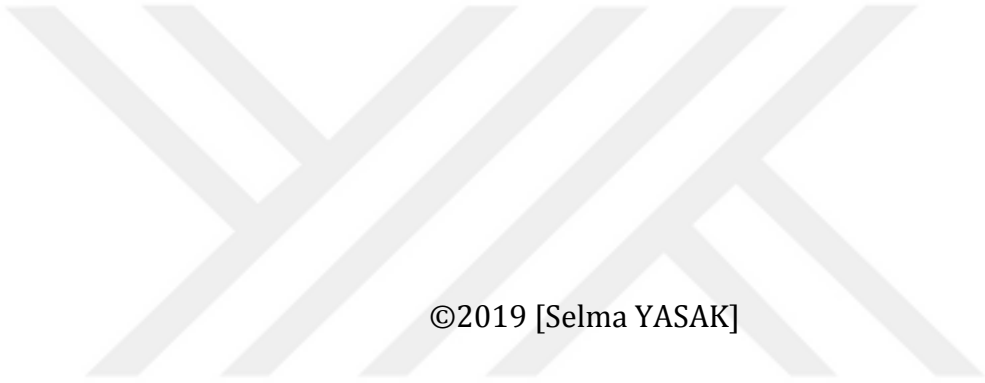
**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN SPEARMINT  
GRUBU NANE KLON VE ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Selma YASAK**

**Danışman  
Prof. Dr. İsa TELCİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2019**



©2019 [Selma YASAK]

## TEZ ONAYI

Selma Yasak tarafından hazırlanan "Isparta Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Spearmint Grubu Nane Klon ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

**Prof. Dr. İsa TELCİ**


Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

**Prof. Dr. Kenan TURGUT**

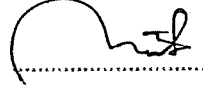
Akdeniz Üniversitesi



Jüri Üyesi

**Doç. Dr. Nimet KARA**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Enstitü Müdürü

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**

.....

## **TAAHHÜTNAME**

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

**Selma YASAK**



## 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 .....	13
3.1. Materyal .....	13
3.1.1. Deneme alanının özellikleri.....	13
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri .....	13
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri .....	14
3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyali .....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Tarla denemesinin kurulması.....	15
3.2.2. İncelenen özellikler .....	18
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi .....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Bitki Boyu (cm).....	21
4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	25
4.3. Kuru Herba Verimi (kg/da) .....	28
4.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da) .....	30
4.5. Uçucu Yağ Oranı (%) .....	33
4.6. Toplam Verimler .....	36
4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri.....	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR .....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	56

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

# ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN SPEARMINT GRUBU NANE KLON VE ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Selma YASAK

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsa TELCİ

Bu çalışmada, Spearmint grubu nane klon ve çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada 5'i yabancı tescilli çeşit (Applemint, Crispa, Maracco, Pinedo, Yakima) bir tanesi ise karakterizasyon sonucu seçilmiş tek bitkiden çoğaltılmış klon (Tokat Spicata) olmak üzere 6 genotip kullanılmıştır. İncelenen çeşitlerin iki tanesi *M. suaveolens*, 4'ü *M. spicata* türüne aittir. Deneme materyali için fideler sera ortamında çoğaltılarak tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak araziye kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi incelenmiştir. Aynı zamanda Clavenger aparatı ile distilasyon işlemi sonrasında uçucu yağ oranı, GC-MS ve GC-FID ile uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir.

Çalışmada her iki vejetasyon döneminde iki biçim alınmıştır ve ilk biçimlerde ikinci biçimlere göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Çalışmada nane klon ve çeşitlerin bitki boyu değerleri 47.7-63.6 cm arasında değişim göstermiş ve Applemint çeşidi en yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. İki yıllık çalışma sonucunda ortalama yeşil herba verimleri 1818.8-2148.8 kg/da, kuru herba verimleri 493.1-616.2 kg/da aralıklarında değişmiş, genotipler arasında uçucu yağ verimleri hariç diğer verimlerde fark önemli olmamıştır. En yüksek uçucu yağ verimi ortalama 8.81 L/da ile Yakima çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada *M. suaveolens* çeşitlerinden Applemint ve Pinedo'da ana bileşenler sırasıyla D-karvon ve piperiton oksit (%40.81 ve %67.04) olurken, *M. spicata*'da Crispa, Maracco, ve Tokat Spicata genotiplerinde D-karvon (sırasıyla %28.01, %41.83, %51.00), Yakima çeşidinde Mentol (%38.42) olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yağ verimi bakımından Yakima çeşidi, baharatlık olarak Tokat Spicata klonunun bölge için uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nane, Spearmint, *Mentha spicata*, *Mentha suaveolens*, verim, uçucu yağ, karvon, Isparta.

2019, 56 sayfa

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF CLONE AND CULTIVARS OF SPEARMINT GROWN IN ISPARTA ECOLOGICAL CONDITIONS

Selma YASAK

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

Supervisor: Prof. Dr. İsa TELCİ

This study was carried out in 2016 and 2017 in Isparta ecological conditions in order to determine the yield and quality characteristics of the Spearmint group mint clone and varieties. Five varieties (Applemint, Crispa, Maracco, Pinedo, Yakima), one clone (Tokat Spicata) selected as a result of characterization studies of previous studies were used in the study. Two of the studied species were *M. suaveolens*, while 4 of them were *M. spicata* species. Seedlings were grown in a greenhouse and field study was conducted to randomized block design with 3 replications. Plant height, green herba yield, dry herba yield, dry leaf yield were investigated in this study. The essential oil content were distilled with the Clavenger apparatus and the essential oil compositions were identified with GC MS and GC FID.

Plots were harvested twice during one vegetative periods both years. Yields of first cutting were higher than that of second cutting in both years. Plant height was between 63.6 and 47.7 cm, and the highest plant height was obtained from Applemint. As a result of the two-year study, green herb yields were between 1818.8 and 2148.8 kg / da, while dry herba yields were varied from 493.1 to 616.2 kg/da. The highest values of essential oil yield was obtained from Yakima variety with 8.81 L/da. In the study, the main constituents of Aplemint and Pinedo in *M. suaveolens* were D-Carvone and Piperitone oxide (40.81% and 67.04%) respectively. Main components of Crispa, Maracco, and Tokat Spicata genotypes in *M. spicata* were D-Carvone with (28.01%, 41.83%, 51.00%), Yakima contained Menthol as one of major components 38.42%. At the end of the study, it was determined that the highest oil yield were obtained from Yakima and the Tokat Spicata clone as spice variety and it is were suitable for the region.

**Keywords:** Mint, Spearmint, *Mentha spicata*, *Mentha suaveolens*, yield, essential oil, carvon, Isparta.

**2019, 56 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 imkanlarının kullanılmasında yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanı Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN'a teşekkürlerimi sunarım. Arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Yasemin AÇIKBAŞ'a, Ziraat Mühendisi Kemal YILMAZ'a, Ziraat Mühendisi Erdinç GÜNAY'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Selma YASAK  
ISPARTA, 2019



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Denemede kullanılan klon ve çeşitler.....	16
Şekil 3.2. Nane denemesinin ilk yılında arazi koşullarında genel görünümü	17
Şekil 3.3. Nane genotiplerinin hasat işlemleri.....	18
Şekil 3.4. Nane genotiplerinin hasat sonrası kurutma işlemleri ve uçucu yağ analizleri.....	18
Şekil 4.1. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama bitki boyuna (cm) ait değerler.....	23
Şekil 4.2. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin bitki boylarında biçimlerin yıllara göre değişimi (yıl x biçim interaksyonu).....	23
Şekil 4.3. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerde bitki boyunun (cm) yıllara göre değişimi (yıl x genotip interaksyonu ).....	24
Şekil 4.4. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin yeşil herba verimlerinde biçimlerin yıllara göre değişimi (yıl x biçim interaksyonu).....	27
Şekil 4.5. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama yeşil herba verimine (kg/da) ait değerler ..	27
Şekil 4.6. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama kuru herba verimine (kg/da) ait değerler ..	30
Şekil 4.7. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerin ortalama kuru yaprak verimi (kg/da) ait değerler.....	32
Şekil 4.8. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin kuru yaprak verimlerinde biçimlerin yıllara göre değişimi (yıl x biçim interaksyonu).....	33
Şekil 4.9. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin uçucu yağ oranına (%) ait ortalama değerleri.....	35
Şekil 4.10. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerin biçim dönemlerine göre uçucu yağ oranları ortalamalarının değişimi (biçim x genotip interaksyonu).....	36
Şekil 4.11. Nane klon ve çeşitlerin Limonen ve Ökalyptol (1,8 Sineol) oranları (%).....	44
Şekil 4.12. Nane klon ve çeşitlerin ortalama izomenton ve <i>cis</i> -dihidrokarvon oranları (%).....	44
Şekil 4.13. Nane klon ve çeşitlerin ortalama D- karvon ve dihidrokaril asetat oranları (%).....	45
Şekil 4.14. Nane klon ve çeşitlerin ortalama Piperiton Oksit ve Kariofilen oranları (%).....	46
Şekil 4.15. D-Karvon bileşiği bakımından zengin olan nane klon ve çeşitlerin yıllara ve biçim dönemlerine göre değişimi .....	47
Şekil 4.16. Piperiton Oksit ve Mentol bileşiği bakımından zengin olan genotiplerin yıllara ve biçim dönemlerine göre değişimi .....	48

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme alanının 2016-2017 yılları sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri .....	14
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasak özellikleri ....	14
Çizelge 3.3. Deneme alanında kullanılan klon ve çeşitler .....	15
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan nane genotiplerine ait biçim tarihleri.....	17
Çizelge 4.1. Nane klon ve çeşitlerin bitki boyu (cm) ait varyans analiz sonuçları .....	21
Çizelge 4.2. Nane klon ve çeşitlerin bitki boyu (cm) değerleri .....	22
Çizelge 4.3. Nane klon ve çeşitlerinde yeşil herba verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Nane klon ve çeşitlerine ait yeşil herba verimi değerleri (kg/da) .....	25
Çizelge 4.5. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi (kg/da) varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.6. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi değerleri (kg/da) .....	29
Çizelge 4.7. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi (kg/da) varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.8. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi değerleri (kg/da) .....	32
Çizelge 4.9. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.10. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranları değerleri (%)	35
Çizelge 4.11. 2016 ve 2017 yılları toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.12. Nane klon ve çeşitlere ait toplam yeşil herba verimi ve kuru herba verimi değerleri (kg/da) .....	37
Çizelge 4.13. Nane klon ve çeşitlere ait toplam kuru yaprak verimi (kg/da) ve uçucu yağ verimi değerleri (L/da) .....	38
Çizelge 4.14. Nane klon ve çeşitlere ait uçucu yağ bileşen ve standart sapmaları .....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bd	Biçim Dönemi
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum Karbonat
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
K <sub>2</sub> O	Potasyum
l	Litre
mm	Milimetre
m <sup>2</sup>	Metrekare
N	Azot
pH	Asit baz değeri
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosfor
Sd	Serbestlik derecesi
°	Derece
°C	Santigrad Derece
%	Yüzde

## 1. GİRİŞ

Bitkiler tarafından sentezlenen sekonder metabolitler geçmişten günümüze kadar insanoğlunun değişik amaçla kullandığı organik bileşiklerdir. Bunlar bitkilere adaptasyon, stres koşullarında hayata kalma, hastalık ve zararlılara karşı koruma gibi fizyolojik avantaj sağlamaktadır. Ancak insanoğlu bitkilerdeki bu biyoaktif maddeleri çeşitli hastalıkların tedavisinde asırlardan beri kullanmaya başlamıştır. Sanayinin gelişmesi ve doğal ürünlere yönelimin artması sonucu Tıbbi ve Aromatik bitkilerden sekonder metabolitler farklı yöntemler ile izole edilerek ilaç, kozmetik, koku, boya ve gıda katkı maddesi olarak üretimde kullanılmaya başlanmıştır.

İnsanların tıbbi bitkilere ilgisi sonucu yıllık piyasa değerinin sürekli bir artış olduğu tahmin edilmektedir. 2010 yılı Uluslararası Ticaret Merkezi verilerine göre dünya tıbbi bitki ihracatı değeri 10.3 milyon dolar olduğu belirlenmiştir. Dünyada tıbbi bitki ihracatında ilk sırayı 1.6 milyon dolar ile Tayvan almaktadır. Singapur ve Çin 1.4 milyon dolar ile ikinci sırada bulunmakta ve bunları 673 bin dolar ile Hindistan izlemektedir (Bayraktar vd., 2017). Türkiye tıbbi bitki ticaretinde önde gelen önemli ülkeler arasında bulunmaktadır. Tıbbi bitki ihracatı yapan 110 ülke arasında Türkiye 18. sıradadır. Türkiye Doğu ve Güney Doğu Avrupa ülkeleri arasında ithalatta 8. sırada iken ihracatta 5. sırada yerini almaktadır (BAKA, 2012). Türkiye’de ithalat ve ihracat değeri olan bitki türü sayısı 347 tane olup, bu türlerin 139’unun ihracatı yapılmaktadır (Özhatay vd., 1997). Türkiye tıbbi bitki ihracatında; 2016 yılında verilerine göre 49.118 ton olarak gerçekleşmiş ve karşılığında 158 milyon dolar gelir elde edilmiştir. Bunun yanında Türkiye 41 milyon dolar değere karşılık 25.449 ton tıbbi bitki ithal etmiştir (Metin vd., 2012).

Türkiye ihracatında önde gelen bitkiler kekik, defne yaprağı, kimyon, anason, rezene, ardıç kabuğu, mahlep, çemen, adaçayı, biberiye, nane gibi bitkilerdir (Bayram vd., 2010).

Nane, Lamiaceae familyasına ait *Mentha* türlerine verilen bir isim olup, nane türleri çok yıllık sürünücü gövdeye sahip otsu bitkilerdir (Baytop, 1992). Anavatanı Orta Avrupa ve Asya olan nane türlerinin kültüre alınmasında iklim seçiciliği bulunmadığından dünya genelinde kültürü yapılmaktadır. *Mentha* cinsine ait dünyada 31 türü bulunmakta (Tucker ve Nazci, 2007), Türkiye florasında 7 tür (*M. arvensis* L., *M. piperita* L., *M. spicata* L., *M. pulegium* L., *M. aquatica* L., *M. longifolia* L., *M. suaveolens* Ehrh.) ve bu türlere ait 14 takson mevcuttur (Davis, 1982). Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan ekonomik öneme sahip olan *M. arvensis* (Japon nanesi), *M. piperita* (İngiliz nanesi) ve *M. spicata* (Bahçe nanesi) türleridir. Nane türlerinin uçucu yağı değerli olması nedeniyle üretimi yapılan önemli uçucu yağ bitkileri arasındadır.

Ticari nane türleri pipermint ve spearmint olarak gruplandırılmaktadır. *M. arvensis* ve *M. piperita* uçucu yağlarında yüksek oranda mentol bulunmasından dolayı Hindistan, Çin ve ABD gibi ülkelerde geniş alanlarda üretimi yapılmaktadır (Telci ve Şahbaz, 2005b). Hindistan 16.000 tonluk nane yağı üretimi ile küresel talebi %80 oranında karşılamaktadır (Khanuja, 2007). Spearmint grubu nane türleri olarak bilinen uçucu yağ bileşenleri karvon bakımından zengin olan *M. spicata* ve *M. gracilis* türleri baharat olarak tüketimi sağlanırken aynı zaman da elde edilen uçucu yağları gıda, temizlik ve sakız üretimi gibi endüstrinin değişik alanlarında kullanılmaktadır (Telci, 2001; Başer, 1997). Aynı zamanda spearmint grubu içerisinde bulunan farklı nane kemotipleri uçucu yağında pulegon ve piperiton oksitçe zengin olması eczacılıkta önemli olmasından dolayı yetiştiriciliği yapılmaktadır (Telci vd., 2010). Uçucu yağında karvon bakımından zengin olan *M. longifolia* ve *M. suaveolens* türlerinin de spearmint grubu nane türleri içerisinde bulunmaktadır (Edris vd., 2003).

Uçucu yağ üretimi ülke içi ihtiyacını karşılamadığı için nane uçucu yağı ithal edilmektedir. Dünya genelinde uçucu yağ üretimi ekonomik değeri olan *M. arvensis*, *M. piperita* ve *M. spicata* türlerinden elde edilen uçucu yağ miktarı 7.5 ton ile *Citrus* yağlarından sonra ikinci sırada gelmektedir (Telci vd., 2004).

Türkiye’de 2017 yılı verilerine göre 14.213 ton nane üretimi yapılmıştır (TUİK, 2017). Bu üretim Türkiye genelinde de daha çok Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yoğunlaşmıştır (Özer, 2012).

Geçmişten bu yana bahçe ve tarlalarda yetiştiriciliği yapılan nane tıbbi açıdan spazm ve gaz giderici, mide rahatlatıcı, serinletici ve uyarıcı etkilere sahiptir. Nane aynı zamanda Akdeniz ülkelerinde salatalarda çeşni vermek amacıyla kullanılırken geleneksel türk mutfağında bir bölümü taze, çoğunluğu ise kuru baharat amacıyla kullanılmaktadır.

Spearmint grubu nane türleri genel olarak baharat kullanımının yanı sıra elde edilen uçucu yağı endüstrinin farklı dallarında kullanımı mevcut olmasından dolayı mevcut çalışmada uçucu yağ sanayinin gelişmiş olduğu Isparta ili ekolojik koşullarında Spearmint grubuna ait yurt dışı orijinli yeni nane çeşitleri ve klonlarının verim ve kalite özelliklerindeki değişim araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ceylan (1978), Menemen koşullarında; yerel *Mentha spicata* ve *Mentha piperita*'ya ait 6 çeşit kullanılarak yapılan araştırma sonucunda, bir yetiştirme döneminde iki biçim alınmış ve ilk biçim verimleri ikinci biçimlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çeşit ve türler arasında ise önemli değişimlerin olduğunu da açıklamıştır. Yapılan çalışmada, incelenen özellikler arasında yeşil herba verimi 1089.9-1779.0 kg/da, drog herba 273.2-413.8 kg/da ve drog yaprak 179.0-256.9 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı, *M. piperita*'ya ait yaprak oranlarının ilk biçimde %49.7-54.5; ikinci biçimde %51.2- 53.8 arasında değişiklik gösterdiğini, *M. spicata*'da ise %55.5 ile %53.5 olduğunu belirtmiştir. İkinci yıla ait yaprak oranlarında biraz düşüş olduğunu bildirmiştir.

Davis (1982), Türkiye florasında; *M. arvensis* L., *M. pulegium* L., *M. aquatica* L., *M. suaveolens* Ehrh., *M. spicata* L. (spp. *spicata*, spp. *tomentosa*) ve *M. longifolia* L. Hudson. (spp. *neoana*, spp. *longifolia*, spp. *typhoides*, var. *typhoides*) türlerinin doğal yayılış gösterdiği açıklamıştır.

Garg ve Hemantaranjan (1986), Yaptığı çalışma sonucunda nanede uzun gün koşullarında bitki boyu, yaprak alanının arttığı ve stolon gelişimin azaldığı, bunun tam tersine kısa gün koşullarında ise bitki boyu ve yaprak alanının azaldığı, stolon gelişimin arttığı belirlenmiştir.

Ceylan (1987), Nanenin subtropik ve ılıman iklimler de ve değişik toprak tiplerinde yetiştirilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca nemli yerlerde yetiştirildiğini, kurağa da dayanıklı olduğunu ve humusça zengin topraklarda daha iyi bir gelişim gösterdiği bildirilmiştir. İklim ve toprak istekleri bakımından tolerans sınırı oldukça yüksek olmasına rağmen ekolojik yönden ve yetiştirilme koşullarının iyi olması durumunda daha iyi verim vereceğini açıklamıştır.

Kokkini ve Vakuo (1989), *Mentha spicata* L. (2n=48)'nin diploit *M. longifolia* (L.) Hudson (2n=24) ile *M. suaveolens* Ehrh. (2n=24)'ın türler arası melezlerinin

kromozom katlanmasıyla oluştuğunu bu nedenle tür içerisinde morfolojik yapısı ve kalite özellikleri bakımından geniş bir varyasyonun bulunduğu belirtilmiştir.

Marotti vd. (1993), Nananın uzun gün bitkisi olduğu, optimum gelişme ve en yüksek verim alınması için minimum 11 °C ve maksimum 30 °C arasında sıcaklıkların uygun olduğunu, vejetatif dönemden generatif döneme geçebilmesi için 14 saatin üzerinde ışıklandırma süresinin gerektiğini, en yüksek herba veriminin tam çiçeklenme döneminde elde edildiğini, kuru madde oranının erken dönemden geç döneme geçildikçe artış olduğunu açıklamıştır. Araştırmacılar tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerde kuru madde oranlarının birinci biçimde, ikinci biçime göre daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Singh vd. (1995), *Mentha spicata* türü ile yapılan bu çalışmada, erken dönemde dikilen *M. spicata* bitkisinde vejetasyon süresinin uzun oluşundan dolayı verimin arttığını, geç dikimlerde ise yüksek sıcaklıkla beraber kısa sürede biçime yaklaşması verimi düşürdüğünü açıklamışlardır. Aynı zamanda çalışmada gece sıcaklıklarının fazla olması solunum kayıplarına sebep olmuş bunun da verimi olumsuz yönde etkilediğini belirtilmiştir.

Yankuloff vd. (1995), Yeni *Mentha spicata* türünün kültüre alınmasında yayılma kabiliyeti, yayılma katsayısının arttırılması ve çoğaltılması amacıyla çalışma yapılmıştır. Çalışmada 30 cm'lik aralıklarla dikilen ve iki tomurcuklu olarak kesilen kök sistemi %31.29- %48.15 oranında yüksek seviyede hayatta kalma yayılma olanağı sağladığını açıklamışlardır.

Tarımcılar (1998), Karadeniz Bölgesi'nde nane türlerinin yayılışı, ekolojisi ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada, nanenin nemli alanlarda daha iyi gelişim gösterdiğini açıklamışlardır.

Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı ekolojilerinde yetiştirilen *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.), *M. aquatica*, *M. spicata* ssp. *spicata* türleri ve *M. piperita* türüne ait çeşitler kullanılarak bunların verim, uçucu yağ oranı ve



bileşenleri araştırılmıştır. Araştırmacı yüksek ışıklandırma süresi bitki boyunu etkileyen ve bitki boyunun kısa kalmasına neden olan çevresel bir faktör olduğunu bildirmiştir. Yeşil herba ve kuru herba verimlerinin ikinci biçimde yüksek olmasının nedeni bitki gelişiminin daha kuvvetli olması ve fazla miktarda koltuk sürgünü oluşturduğundan kaynaklandığını açıklamıştır. Uçucu yağ oranı uçucu yağ verimini etkilemede kuru yaprak veriminin düşük olması uçucu yağ verimini olumsuz etkilediğini bildirmiştir.

Özel ve Özgüven (1999), Harran ovası ekonomik koşullarında farklı Nane tür ve tiplerinin (*Mentha arvensis* var. *piparescens*, *M. piperita* Mitchan, Eskişehir Nanesi ve *M. piperita* Prilubkaja), farklı dikim zamanlarının (sonbahar, ilkbahar) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisinin belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda sonbaharda yapılan dikimlerden elde edilen bitkilerin vejetasyon döneminin uzun olmasından dolayı drog ve uçucu yağ verimlerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. *M. piperita* Prilubkaja nanesinde en yüksek uçucu yağ ve drog verimi elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda nanede dikim zamanının farklı olması uçucu yağ veriminde farklılıkların olmasına neden olan bir faktör olduğu belirtilmiştir.

Tugay vd. (2000), *M. spicata*'da bitki boylarının 30-76 cm arasında değiştiği, birinci biçimlerde uzun vejetasyon süresi ve yağışlı geçen havalardan etkisiyle verimin ve bitki boyunun daha yüksek olduğu çalışma sonucunda belirtilmiştir.

Telci (2001), Araştırmacı çalışma sonucunda nanede verimi ve bitki boyunu yetiştirildiği bölgenin iklim ve ekolojik koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini açıklamıştır. Çalışma yerinin ilkbahar aylarında yağışların fazla olması havanın kapalı olması ve buna bağlı olarak nisbi nem oranının fazla olması nane bitkisinde bitki boyunda artışa neden olurken yüksek ışıklandırma süresi bitki boyunun kısaltacağını bildirmiştir. Nanede yeşil herba veriminin bölgenin iklim koşullarına bağlı olmasının yanında bitki yaşına da bağlı olduğunu açıklamıştır. Bunun nedeni ilk yılda bitkinin seyrek olması ve birim alanda bitki sayısının az olmasına bağlı olduğunu belirtmiştir. Bitkinin vejetasyon süresinin uzun olması verimi arttırdığını belirtmiştir. Uçucu yağ

oranını sıcaklık ve ışık yoğunluğunun artışına paralel olarak artış gösterdiğini bildirmiştir. Uçucu yağ veriminin bitkinin genetik yapısına bağlı olmasının yanında uçucu yağ oranı ve drog yaprak verimin iyi olması ile bağlantılı olduğunu belirtmiştir.

Edris vd. (2003), Mısır Siwa Oasis'te sınırlı bölgede bulunan nane kemotipi (*Mentha spicata*) üzerinde yapılan çalışma 2001 ve 2002 yıllarında Mısırda farklı bölgelerde (Owainate, Kharga, Samallot ve Arish) yetiştiriciliği yapılmıştır. Siwa bölgesinde yetiştirilen nanede uçucu yağ içeriği %2.93 ve %2.99' a çıktığını iki yılda Owainat topraklarında yetiştirildiğinde uçucu yağ içeriğinin % 3.85 ile % 3.90 çıkararak artmış ve Arish topraklarında ise %1.59 ile %1.61'e düştüğünü görmüşlerdir. Owainat ve Arish bölgeleri coğrafi konum, ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık, bağıl nem, güneş radyasyonu ve günlük ışıklandırma süreleri farklı olması da uçucu yağ içeriğinin farklı olmasında etkilediğini açıklamışlardır. Yerel pazarda satılan ve Kahire çevrelerinde yetişen nane çeşidinde %1.28 oranında yağ bulunmaktadır. Siwa nanesinden elde edilen yağlarda ana bileşeni karvon (%42.23-%57.61) olurken ikinci ana bileşen ise limonen (%26.15- %34.83) olduğunu saptamışlardır. Yerel pazarda satılan nane yağında Siwa nanesine göre karvon oranı yüksek olduğunu fakat limonen oranının düşük olduğu yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkmıştır.

Telci vd. (2004), Türkiye de bulunan Spearmint (*Mentha spicata* L.) grubu nane türünün tarımsal ve kimyasal karakterizasyonu araştırılmıştır. Uçucu yağ özellikleri gaz kromatografisinde incelenerek uçucu bileşenleri belirlenmiştir. Doğal ortamda yetişenlerin uçucu yağ içeriği %1-2 arasında değişim gösterdiği ve kemotipin birinde karvon (%49.53-80.65) ve pulegon (%44.9- 49.23) bileşenleri yüksek seviyede olduğu açıklanmıştır. 1999 yılı vejetasyon döneminde *M. spicata*'nın tarla koşullarına dikimi yapılarak araştırılmıştır. Tarla koşullarında incelenmesi sonucunda verim ve uçucu yağ bileşenlerinde değişiklik gösterdiğini açıklamışlardır. Bitkiler bir vejetasyon döneminde iki defa hasat edilmiş ilk hasat sonrasında uçucu yağ içeriği ikinci hasattan daha düşük olmuştur.

Telci ve Şahbaz (2005a)' a göre, Türkiye'den seçilen nanenin, karvonca zengin klonlarının Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesinde (Tokat) 1999 ve 2000 yıllarında yürütüldüğü çalışmada; verim, uçucu yağ ve herba verimleri araştırılmıştır. Tüm klonlarda, bir vejetasyonda iki biçim yapılmıştır. İlk yılda en yüksek yeşil herba verimi *Mentha villosa-nervata*'da ortaya çıkmışken ikinci yılda en yüksek verim *Mentha longifolia* ve *Mentha spicata*'da görülmüştür. Her iki yılda daha sıcak şartlar altında yapılan hasatlarda ikinci biçimlerde uçucu yağ oranları yüksek olmuştur. En yüksek uçucu yağ oranı % 3.77 ile *Mentha longifolia*'dan alınmıştır. En yüksek karvon oranı (%78.3-82.2) yüksek verimli *Mentha spicata* türüne ait klondan elde edildiğini açıklamışlardır.

Telci ve Şahbaz (2005b), 1998-2001 yıllarında Adana ve Gaziantep olarak iki farklı yöreden alınmış *Mentha piperita* klonları Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi iklim şartlarında yapılan çalışmada ilk yıl her ikisinde de verimin düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü yıllarda en yüksek verim değerleri belirlenmiştir. Uçucu yağ içeriği ikinci hasatta her iki yerde en yüksek değerlere ulaştığı belirtilmiştir.

Sutour vd. (2008), Araştırmacılar *Mentha suaveolens* ssp. *insularis* (Req.) Greuter elde edilen uçucu yağ ve hidrolat ekstresini GC-RI, GC-MS ve 13C-NMR spektrokopisi ile analizlerini yapmışlardır. Kolon kromatografisi sonrasında uçucu yağda 51 bileşen ve heksan ekstresinde 27 bileşen %96.1 ile % 98.3 oranında belirlenmiştir. Analiz sonucunda ana bileşenler olarak pulegon %44.4-%14.8 arasında ve cis-cis-p-menenolid %27.3 ile %67.3 arasında belirlenmiştir. Doğal bileşen olarak ilk defa metil- butirolakton izole edilerek incelenmiştir. Elde edilen uçucu yağ ve hidrolat ekstresi *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus* bakterilerine karşı antibakteriyel etki göstermiştir.

Chauhan vd. (2009), Çalışmada *M. spicata* L. Hindistan'ın Kuzey Batı Himalaya bölgelerinin tropikal ve ılıman bölgelerinden toplanmıştır. Çiçeklenme zamanında toplanan bitkiler distilasyon edildiğini ve uçucu yağında en fazla %49.62-76.65 oranında karvon bulunduğu, ikinci olarak %9.57-22.31 arasında değişen limonen bulunduğu sonucuna varmıştır. 1,8- sineol %1.32-2.62

arasında değişiklik gösterirken, trans-karvonel % 0.3 ile % 1.52 arasında değiştirdini açıklamıştır. Yapılan çalışma da karvon oranının yüksek olduğu limonen oranının daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Telci vd. (2010), Pulegon-piperiton bakımından zengin *Mentha spicata* L. kemotipinin Türkiyenin dört farklı bölgesinde yetiştirilerek çevresel farklılaştırılması araştırılmıştır. Araştırmacılar elde ettiği sonuçta kemotipin uçucu yağ içeriğini %2.41 ile %2.74 arasında bulmuştur.

Sülü (2010) 'e göre, 2008 yılında Tokat Kazova şartlarında üç farklı nane türüne ait (*M. piperita*, *M. villosa-nervata* ve *M. spicata*) klonların verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada klonlardan bir vejetasyonda iki biçim alınmıştır. Veriler iki biçimin birleştirilmesi sonu sırasıyla yeşil herba 1811.4-3696.7 kg/da, kuru herba 474.0-995.4 kg/da, kuru yağrak ağırlığı 208.5-426.8 kg/da ve uçucu yağ 2.50-9.67 L/da arasında değişim olduğunu açıklamıştır. Uçucu yağ oranlarında ise birinci biçimde % 0.82-2.37, ikinci biçimde ise %1.37-3.19 arasında değişiklik göstermiş ve bunun nedeninin ikinci biçimlerin yüksek olmasını sıcaklık ve ışık yoğunluğunun fazla olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Uçucu yağ bileşenleri karvon, pulegon/piperiton ve menthol/menthon olarak belirtilmiştir. *M. spicata* türüne ait klonların karvon bakımından zengin olması nedeniyle baharat amaçlı ve karvon kaynağı olarak yetiştirilebilecek çeşit adayları olduğunu açıklamıştır.

Yetişen (2011), *Mentha spicata* subsp. *spicata* L.' nin Samsun, Çorum, Amasya ve Manisa olmak üzere 4 farklı lokasyona ait nane tohumlarından yetiştirilen bitkilerin morfolojik, anatomik özelliklerini ve uçucu yağ oranlarını belirlemeye yönelik bir araştırma yapılmıştır. Samsun, Amasya ve Manisa örneklerinde Bifasiyal yapraklı iken Çorum örneklerinde Ekvifasiyal yapraklı olduğunu açıklamıştır. Stomalar komşu epidermis hücrelerine göre değerlendirilmesi sonucuna göre yaprağın üst ve alt yüzeyinde diasitik stoma bulunurken, Amasya ve Manisa örneklerinde yaprağın üst kısmında nadir olarak gözlensede anomositik tip stomalara rastlanmıştır. Bitkilerde bulunan peltat salgı tüyleri sayılarının ve hacminin olması uçucu yağın büyük bir kısmının burada olduğunu

ve karvon maddesinin bol miktarda bulunduğunu açıklamıştır. Samsun ilinde bulunan bitkilerde peltat bulunduğunu bildirmiştir. Uçucu yağ oranları Samsun, Çorum, Amasya ve Manisa örneklerinde sırasıyla; %3.625, %2.205, %2.90 ve %2.69 olarak belirlendiğini açıklamıştır.

Aydın (2012), Elazığ ve çevresinde doğal olarak yetişen *Mentha spicata* subsp. *spicata*'ya ait 6 farklı lokasyondan farklı fenolik dönemlerde çiçekli ve çiçeksiz olarak toplanan bitkilerin dış morfolojik, anatomik, palinolojik ve uçucu yağ analizleri sonucu kemotaksonomik açıdan araştırmıştır. Çiçekli ve çiçeksiz dönemde toplanarak kurutulan örneklerden (100 g kuru örnek) elde edilen uçucu yağ verimi 1.0-3.2 ml arasında olduğunu belirtmiştir. Uçucu yağ içerisinde tanımlanan 22-59 tane bileşen toplam yağın %88.7- %90.94' ünü oluşturduğunu en yüksek bileşenin çiçeksiz örneklerde % 16.2 ile çiçekli örneklerin % 18.1'lik oran ile 1.8- Sineol olduğunu belirtmiştir. Önemli olan diğer bileşenler ise; Limonen (%8.07- 15.1), Piperiton oksit (%11.6), pulegon (% 2.53- 7.56) olduğunu araştırma sonucunda belirtmiştir.

Çam vd. (2012), *Mentha spicata*, *Mentha villosa-nervata* ve *Mentha piperita* türlerine ait klonlardan elde edilen uçucu yağlardaki ana bileşenlerin buğday biti üzerine etkileri araştırılmış ve en yüksek ölüm oranı *Mentha villosa-nervata* uçucu yağında belirlenmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerine bakıldığında ise karvon bileşeni en yüksek ölüm oranına neden olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda Karvon bileşeni ve *Mentha villosa-nervata* uçucu yağının buğday bitine karşı yüksek oranda etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Özer (2012), Nane bitkisine ait uç, orta ve alt kısımları el ile ayıklanması sonucu bu kısımlar güneşte, gölgede ve etüvde kurutma teknikleri kullanılarak uçucu yağ oranları, uçucu yağ bileşenleri ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Bünyesindeki su oranı fazla olan taze bitkilerin kurutulması sonucunda uçucu yağ kayıplarının fazla olduğunu bu kaybın buharlaşma, oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlar sonucu gerçekleştiğini bildirmiştir. Buharlaşma sonucunda oluşan kayıp oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan uçucu yağ kaybından daha az olduğunu açıklamıştır. Kurutma sırasında buharlaşmadaki

kaybın ise destilasyon işlemi sırasında yaprakların yüksek oranda su içermesi yağın kaybolmasına neden olduğunu bildirmiştir. Taze ve kuru örneklerin damıtılması sonucunda uçucu yağların kimyasal bileşimde farklılıklara neden olmuş bu farklılık ise kurutma tekniği, güneşli gün sayısı ve sıcaklık gibi ana faktörlerden kaynaklandığını açıklamıştır.

Göger (2013), Araştırmacı Türkiye’de yetişen *Mentha spicata* L.’nin iki alt türü olan *Mentha spicata* L. ssp. *spicata* ve *Mentha spicata* ssp. *tomentosa* (Briq.) Harley kullanılarak *Mentha spicata*’nın alt türleri ile yapılan en ayrıntılı fenolik bileşiklerinin belirlenmesine ait bir çalışma yapmıştır. Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi-Kütle-Spektrometresi/ Kütle-Kütle Spektrometresi (YBSK KS/KS) kullanılarak 80 maddenin analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarında ilk defa *Mentha* cinsine ait 18, *Mentha spicata* türüne ait 25 fenolik madde tespit edilmiştir. *Mentha* cinsinde yeni elde edilen fenolik maddeler; sagerinik asit, apigenin asetianolik asit F, ilglukozit, ikarisit B5 glukopiranozit, luteolin asetilglukozit, salvianolik asit F, salvianolik asit A, salvianolik asit C, feruloilkinik asit, metil litospermat, ponsirin, di metil litospermat, metil dansensu, 4-kafeoilkinik asit (kriptoklorojenik asit), 3-kafeoilkinik asit, 3-kumaroil kinik asit, 4 kumaroilkinik asit, kafeoil glukoz, dimetil rosmarinat olarak araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

Büyükbayraktar (2014), araştırma Konya ekolojik koşullarında 2012-2013 yılında üç farklı azot dozu (0, 5 ve 10 kg/da) uygulanarak yetiştirilen *M. spicata* ve *M. piperita* türlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 3 farklı gübre dozu uygulanarak yetiştirilen *M. spicata*’ dan elde edilen sonuçlara bakılarak; bitki boyu 43.88-64.36 cm, drog herba verimi 479.6-1283.00 kg/da, uçucu yağ oranı %1.4-2.0, uçucu yağ bileşenlerinde karvon oranı % 49.70-61.50 değişim gösterdiğini; *M. piperita* da ise bitki boyu 31.50-48.50 cm, drog herba verimi 307.8-949.0 kg/da , uçucu yağ oranı %1.7- 2.3 ve uçucu yağındaki mentol oranı %28.06-34.29 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı Konya ve benzer ekolojiye sahip yerlerde nanede en yüksek drog ve uçucu yağ verimi uygulanan 10 kg/da azot dozu uygulaması yapılarak yetiştirilmesinin uygun olacağını açıklamıştır.

Yeşil ve Kara (2014), Erzurumda 2010 ve 2011 yıllarında yürütülen iki farklı nane genotipine (*Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* Opiz.) üç farklı azot ve fosfor dozları (0, 5, 10 kg/da) uygulanarak tarımsal özelliklerine etkileri araştırılmıştır. İncelenen özelliklerde 10 kg/da azotlu ve fosforlu gübre dozu yeşil herba, bitki boyu, drog herba veriminde en etkili doz olarak belirlenmiştir. Azot uygulanmamış ve fosforun 5 kg'lık dozunda yeşil yaprak oranı en fazla olduğu görülmüştür. 5 kg'lık azot dozu ile 10 kg'lık fosfor dozları uygulaması sonucu yeşil yaprak verimi ve drog yaprak verimi yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deneme yıllarının azot ve fosfor dozlarına etkisi önemli bulunmuştur.

Salim vd. (2016), Spearmint (*Mentha spicata* var. *viridis* L.) grubu nane türünde depolama süresinin karvon içeriğine ve kimyasal bileşenlerine etkileri araştırılmıştır. Kurutulmuş örnekler 12 ay boyunca polietilen poşetlerde saklanmış ve dört ayda bir (Ocak, Nisan, Ağustos, Aralık) GC-MS kullanılarak yağ bileşenlerine bakılmıştır. Araştırma sonucunda depolama süresininin değişimde uçucu yağ bileşenlerinde farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Karvon içeriği Ocak ayında %72.0 olduğu görülürken Nisan ayına %84.4'e yükselmiştir. Depolama süresine bağlı olarak Ağustos ve Aralık aylarında örneklerdeki karvon içeriği %54.7'ye düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar farklı depolama sürelerinin uçucu yağ bileşenleri üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

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

Bu araştırma 2016 ve 2017 yılları arasında Isparta ili Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Deneme alanlarında (37°50'15.8"K 30°32'05.9"D) yürütülmüştür.

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

Isparta ili Akdeniz Bölgesi Batı Geçit Kuşağında bulunmakta ve İç Anadolu karasal ikliminin özelliklerini göstermektedir. Isparta ilinin rakımının yüksek ve denizden uzak olması sıcaklık verilerinin değişiminde etkilidir. Isparta il genelinde en yüksek sıcaklık değerlerinin belirlendiği aylar Temmuz ve Ağustos olarak kaydedilirken en düşük sıcaklık değerleri Ocak ve Şubat aylarında kaydedilmiştir. İl genelinde yağışların önemli bir kısmı ilkbahar ve kış mevsiminde düşmekte ve hakim rüzgar güney doğudur.

Denemenin yürütüldüğü 2016 ve 2017 yıllarına ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Buna göre bitkilerin vejetatif olarak en iyi gelişme dönemi olan Nisan-Ağustos dönemlerinde 2016 yılı ortalama sıcaklık değerleri 2017 yılı sıcaklık değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. 2017 yılı ilkbahar aylarında bölgede metre kareye daha fazla yağış düşmüştür. 2017 yılında bölgeye daha fazla yağış düşmesi sonucunda ortalama nispi nem değerleri 2016 yılından daha yüksek olmuştur (Çizelge 3.1).



Çizelge 3.1. Deneme alanının 2016-2017 yıllar sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)						Yağış (mm)		Nispi Nem(%)	
	2016			2017			2016	2017	2016	2017
	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.				
Ocak	-13,9	13,3	1,3	-12,0	9,5	-0,8	101,6	87,8	71,9	77,9
Şubat	-6,1	22,5	7,3	-12,3	15,8	3,0	33,3	3,6	69,4	68,5
Mart	-3,4	20,5	7,6	-4,4	21,8	7,3	59,9	74,4	62,1	64,1
Nisan	1,8	27,3	14,0	-0,9	25,5	10,6	47,8	25,6	52,3	59,6
Mayıs	4,8	28,3	14,6	4,0	31,9	14,9	87,6	149,5	64,4	63,7
Haziran	7,8	33,7	21,6	6,6	35,8	20,1	12,4	30,9	48,2	58,9
Temmuz	13,7	36,9	25,0	13,8	38,6	25,2	25,7	13,1	44,1	41,6
Ağustos	13,1	36,0	24,4	12,1	36,9	23,8	45,4	20,4	51,8	52,1
Eylül	4,2	32,5	18,9	5,6	37,1	21,1	31,6	5,7	53,9	45,1
Ekim	2,5	29,0	14,8	2,4	25,2	13,1	1,6	49,7	57,7	62,0
Kasım	-5,1	13,3	7,2	-3,7	19,2	6,7	48,8	41,7	64,7	74,0
Aralık	-10,9	13,5	0,3				33,5		69,5	

### 3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Isparta ili toprakları genel olarak kalkerli bir yapıya sahip olup genellikle killi kalkerli granüllü yapı dağılıbilir formdadır. Denemenin yürütüldüğü alandan alınan toprak örneği analiz sonucuna göre; Toprak tekstürünün kili tınlı yapıda, tuzluluk oranının düşük ve topraktan alınabilir potasyum ( $K_2O$ ) oranının yeterli seviyede olduğu, fosfor ( $P_2O_5$ ) oranının düşük olduğu görülmektedir. Deneme toprağının kireç oranı yüksek olup orta alkali (pH 8.07) reaksiyonlu, organik madde miktarı iyi düzeydedir (Çizelge 3. 2).

Çizelge 3. 2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

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

### 3.1.4 Denemede kullanılan bitki materyali

Denemede kapsamında kullanılan bitki materyali olarak yurtdışı orijinli ıslah edilmiş 5 ticari çeşitlerle, yapılan çalışmalar sonucu aroma bakımından seçilmiş çeşit adayı yerli klon (Telci, 2001) kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler Çizelge 3.3' te verilmiştir. Deneme materyali olan bitkiler temin edildikten sonra fideler serada ortamında saksılarda çoğaltılarak deneme alanına şaşırtılmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede alanında kullanılan klon ve çeşitler

Sıra No	Çeşit Adı	Tür	Orijin
1	Applemint	<i>Mentha suaveolens</i>	Yabancı
2	Crispa	<i>Mentha spicata</i>	Yabancı
3	Marakko	<i>Mentha spicata</i>	Yabancı
4	Pinedo	<i>Mentha suaveolens</i>	Yabancı
5	Yakima	<i>Mentha spicata</i>	Yabancı
6	Tokat spicata	<i>Mentha spicata</i>	Yerli

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Tarla denemesinin kurulması

Proje kapsamında kullanılan nane (*Mentha L.*) çeşitlerine ait 10-15 cm uzunluğundaki çelikler önceden torf, toprak ve hayvan gübresiyle (1:1:1) hazırlanmış saksılarda sera ortamında köklendirilerek deneme alanına şaşırtılmıştır. Arazi çalışmaları Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TARUM) deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sera ortamında yetiştirilen çelikler sonbaharda 3.6 m<sup>2</sup> (3 x 1.2) olarak ayarlanan parsellere dikilmiştir. Parseller dikim yapılmadan önce 5 kg N ve 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabına göre ön gübreleme yapıldıktan sonra çeliklerin dikim işlemi yapılmıştır. Dikim sıklığı sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Fakat nane bitkisi sürünücü gövdeye sahip olmasından dolayı vejetasyon dönemi boyunca sıra arası ve sıra üzeri alanları kapandığından incelenen özelliklere yönelik veriler 0.5 m<sup>2</sup>' lik kafesler yardımıyla alınmıştır (Şekil 3.3).



**Applemint**



**Pinedo**



**Marakko**



**Yakima**



**Tokat Spicata**



**Crispa**

Şekil 3.1 Denemede kullanılan klon ve çeşitler

Köklendirilmiş nane çeliklerinin dikimi yapılmıştır. Nane bitkisinin vejetasyon dönemi boyunca iki biçim yapılmıştır. Hasat işlemleri bitkilerin tam çiçeklenme döneminde yapılmıştır. Fakat nane karakteristik uzun gün bitkisi olmasından

dolayı ikinci biçim döneminde çiçeklenme gecikmesi nedeniyle bitkinin alt yapraklarının sararması sonucunda ikinci biçimler yapılmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3. 4. Denemede kullanılan nane genotiplerine ait biçim tarihleri

Genotipler	2016		2017	
	1.Biçim	2. Biçim	1.Biçim	2. Biçim
Applemint	26.07	07.10	07.07	05.10
Crispa	26.07	07.10	07.07	06.10
Marakko	27.07	06.10	07.07	06.10
Pinedo	27.07	07.10	07.07	05.10
Yakima	26.07	06.10	07.07	06.10
Tokat spicata	26.07	06.10	07.07	05.10

Deneme alanında her biçim yapıldıktan sonra 2.5 kg/da N hesabına göre gübreleme işlemi yapılmıştır. Deneme alanının yabancı ot kontrolü ve çapalama gibi kültürel işlemleri el ile yapılmış olup su ihtiyacı damla sulama sistemi ile tarla kapasitesine göre kontrollü bir şekilde yapılmıştır. Deneme yerinin bakım işlemleri her biçim sonrasında tekrardan yapılmıştır.



Şekil 3.2. Nane denemesinin ilk yılında arazi koşullarında genel görünümü



Şekil 3.3. Nane genotiplerinin hasat işlemleri



Şekil 3.4. Nane genotiplerinin hasat sonrası kurutma işlemleri ve uçucu yağ analizleri

### 3.2.2. İncelenen özellikler

#### Tarımsal özellikler

Araştırma sonucu elde edilen veriler Özel (1995) ile Telci (2001)'nin belirlediği yöntemlere göre alınmıştır.

**Bitki boyu (cm):** Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi olarak alınan 10 örnek bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

**Yeşil herba verimi (kg/da):** Kenar tesirleri hariç 0.5 m<sup>2</sup>'lik kafesler kullanılarak kafes içersinde kalan alandaki bitkiler toprak üstü seviyeden 7-8 cm yükseklikte biçilmiştir. Bitkiler nem kaybı olmadan hemen tartılarak parsel verimleri belirlenmiş ve bu değerler kullanılarak dekara yeşil herba verimleri hesaplanmıştır.

**Kuru herba verimi (kg/da):** Yeşil herba için hasat edilen bitkilerden alınan 1000 g taze örnek gölgede kurutularak % nem ve kuru herba oranları belirlenmiştir. Dekara yeşil herba verimleri ile elde edilen bu oranlardan faydalanılarak kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

**Kuru yaprak verimi (kg/da):** Kuru herba verimi için alınan örneklerde kurutma ve tartım sonrası yaprak ve saplar birbirinden ayıklanarak oranları belirlenmiştir. Yaprak oranları belirlendikten sonra kuru herba verimleri ile yaprak oranları kullanılarak dekara kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.

### **Kimyasal özellikler**

**Uçucu yağ oranı (%):** Uçucu yağ oranı kurutulmuş yaprak örneklerinden 20 g tartılarak 500 ml su ilave edilmiş su destilasyon ünitesine (Neo Clavenger aparatı) yerleştirilmiştir. İki saat süreyle distilasyon yapılmış ve biriken yağ okunarak kuru (hava kurusu) yapraktaki uçucu yağ oranı ml/100g (%) olarak hesaplanmıştır.

**Uçucu yağ bileşenleri:** Uçucu yağ bileşenleri Gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi (GC-MS) ile belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen uçucu yağ bileşenleri QP Shimadzu marka, 5050 model gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi (GC/MS) ile belirlenmiştir. Örnekler heksanda seyreltilerek, bileşenlerin ayrımı için CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm; film kalınlığı= 0.25 µm) klona enjekte edilmiştir. Klon başlangıç sıcaklığı 60 °C ve son sıcaklığı 250 °C olup, dakikada 10 °C artacak şekilde ayarlanmıştır. Sıcaklık 220 °C'de 5 dk bekletilmiştir. Enjeksiyon bloğu

sıcaklığı 240°C, Dedektör sıcaklığı 250 °C, Dedektör enerji akışı 70 eV, İyonlaştırma türü: El, Kullanılan gaz: Helyum (20 ml/da), Akış hızı 10 psi olarak ayarlanmıştır. Bileşenler; Mas spektrumlarının WILLEY ve NIST kütüphanelerinde bulunan bileşenlerin spektrumlarıyla karşılaştırılarak tanımlanmıştır.

### **3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi**

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Nane bitkisinde bir vejetasyon dönemi boyunca birden fazla verim alındığından dolayı her biçim bir faktör olarak alınıp analizler yapılmıştır. Ayrıca çalışmada yıl içerisinde toplam verimler önemli olduğu için biçimler birleştirilerek toplam verimler yıl faktörü ile yeniden analiz edilmiştir. Varyans analizleri yapıldıktan sonra önemli çıkan özellikler Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak gruplandırılmıştır. Analizler SPSS programı kullanılarak yapılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Isparta ekolojik koşullarında Spearmint grubu nane klon ve çeşitlerinin 2016 ve 2017 vejetasyon yıllarında iki yıl boyunca yürütülen çalışma sonucunda genotiplerden; bitki boyu, yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak verimleri ile uçucu yağ oranına ait değerler alınmıştır. Özelliklere ait bu değerlerin varyans analizleri yapılarak F değerleri ve önemlilik seviyeleri belirlenmiş ve önemli olan özellikler gruplandırılmıştır. Ayrıca uçucu yağ bileşenlerinin değişimi incelenmiştir.

##### 4.1. Bitki Boyu(cm)

Nane klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre bitki boyu değişimini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı gibi, ana faktörlerden yıllar arasında fark önemsiz, biçimler ve genotipler arasındaki fark önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur. Ayrıca çalışmada yıl x biçim (Y x B), yıl x genotip (Y x G) ikili interaksyonu ile yıl x biçim x genotip (Y x B x G) üçlü interaksyonu önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Nane klon ve çeşitlerinde bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Bitki Boyu (cm)	
	F değerleri	Önemlilik Derecesi
Yıl	2.3	öd
Biçim	458.2	**
Genotip	13.8	**
YXB	27.0	**
BXG	1.9	öd
YXG	6.9	**
YXBXG	5.2	**

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

Yapılan çalışmada nane klon ve çeşitlerinin bitki boyuna ait değerleri ve istatistikî gruplar Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Çalışmada bitki boyu değerleri

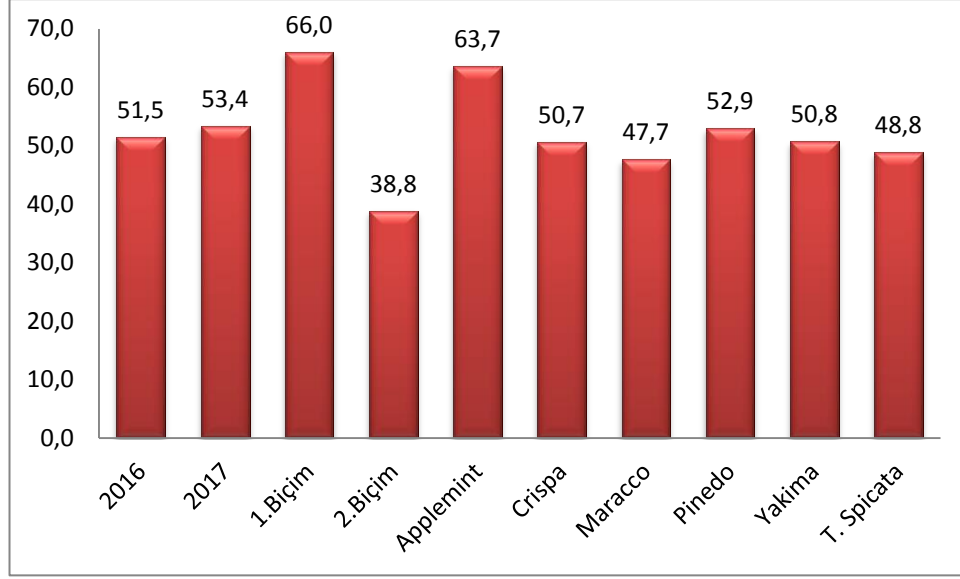


denemenin ilk yılı (2016) birinci biçimde 56.4-83.8 cm, ikinci biçimde 28.3-46.5 cm arasında değişmiştir. İkinci yıl ise biçimlere göre 51.8- 74.8 cm ve 37.6-56.0 aralıklarında olmuştur. Her iki yılda da ilk biçimler ikinci biçimlerden yüksek olmuş ve birinci ve ikinci biçim ortalamaları sırasıyla 2016 yılında 68.3 ve 34.6 cm, 2017 yılında ise 63.7 ve 43.1cm olarak bulunmuştur. Her iki yılda da ilk hasat sonrası ışık şiddetinin artması ve sıcaklıkların yüksek olması bitki boylarının kısa kalmasına neden olmuştur.

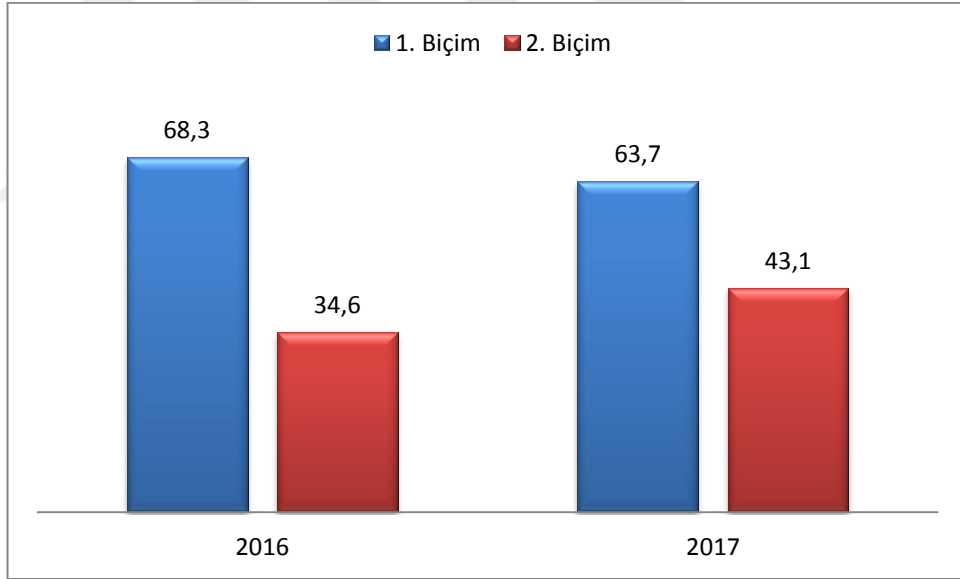
Çalışmada yıl ortalamaları ilk yıl 51.5 cm ikinci yıl 53.4 cm olmuş, yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Ancak yıl x biçim (Y x B), yıl x genotip (Y x G) ikili interaksiyonları ile yıl x genotip x biçim (Y x G x B) interaksiyonu önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Nane klon ve çeşitlerin bitki boyu (cm) değerleri

Çeşit	2016			2017			Ort.Genotip
	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Applemint	83.8	46.5	65.2	68.2	56.0	62.1	63.6 a
Crispa	61.8	34.5	48.2	67.6	38.7	53.1	50.7 bc
Maracco	60.7	31.7	46.2	59.6	38.9	49.2	47.7 c
Pinedo	56.4	33.2	44.8	74.8	47.3	61.1	52.9 b
Yakima	76.9	28.3	52.6	60.2	37.6	48.9	50.8 bc
T. Spicata	70.4	33.1	51.7	51.8	40.0	45.9	48.8bc
<b>Ort. YxBD</b>	68.3	34.6		63.7	43.1		
<b>Ort.Biçim</b>		1.Biçim: 66.0		2.Biçim: 38.8			
<b>Ort.Yıl</b>		51.5		53.4			



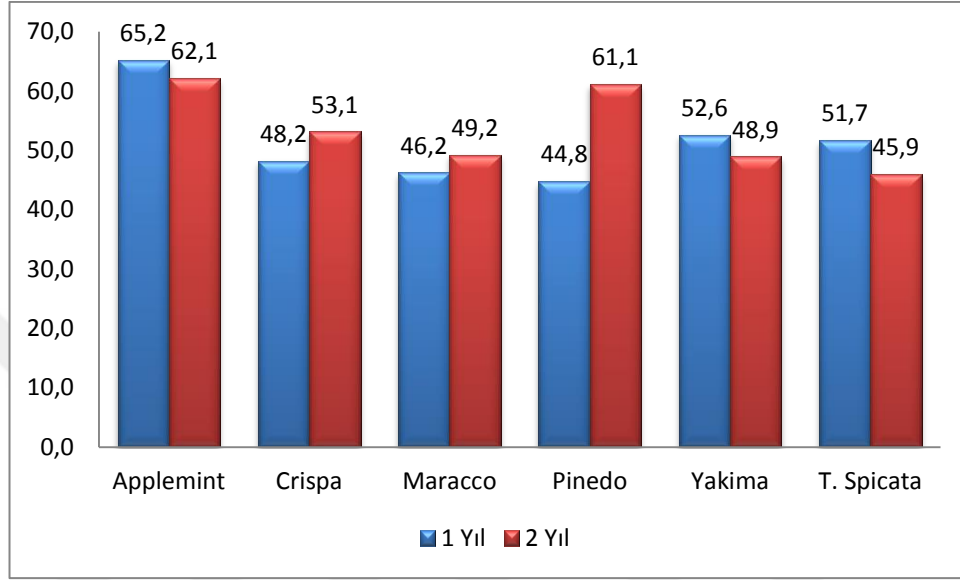
Şekil 4.1. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama bitki boyuna (cm) ait değerler



Şekil 4.2. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin bitki boylarında biçimlerin yıllara göre değişimi (yıl × biçim etkileşimi)

Çalışmada biçim dönemleri yıllara göre farklı değişim göstermiş ve yukarıda da ifade edildiği gibi etkileşim önemli çıkmıştır. Yıl biçim ortalamaları her iki yıldada ilk biçimler yüksek çıkmıştır (Şekil 4.2). Ayrıca çeşitler yıllara farklı tepkiler vermiş, yıl genotip etkileşimi önemli olmuştur (Şekil 4.3).

Applemint, Yakima ve Tokat Spicata çeşitleri aynı grupta yer almış ve ilk yıl bitki boyları ikinci yıl bitki boylarından yüksek olmuştur (65.2, 52.6, 51.7). Crispa, Maracco ve Pinedo çeşitlerinde ise ikinci yıl bitki boyları yüksek olmuştur. Bu sonuçlardan genotiplerin iklim değişiklerine farklı tepkiler gösterdiği anlaşılmıştır.



Şekil 4.3. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerde bitki boyunun yıllara göre değişimi (yıl x genotip interaksiyonu)

Yapılan çalışma sonucunda bitki boyunun çeşitlere ve biçim dönemlerine göre değişiklik gösterdiği anlaşılmıştır. Nanede yetiştirilen bölgenin iklim şartları bitki boyu ve verim üzerine etkili olduğu bilinmektedir (Özgüven ve Kırıcı 1999). Bitkilerin ilkbahar ve yaz başlangıcı döneminde günlerin uzun olması, bölgedeki sıcaklık ve nisbi nem değerleri ilk biçimlerde bitki boyunun yüksek olmasına neden olmuştur (Telci vd. 2004; Telci ve Şahbaz 2005a,b;). İkinci biçimlerde yaz aylarındaki yüksek sıcaklık, ışık yoğunluğunun artması, kısalan vejetasyon süreci ikinci biçimlerde bitkilerin kısa olması üzerinde etkili olmuştur (Özel ve Özgüven 1999; Özgüven ve Kırıcı 1999).

#### 4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Çalışmada kullanılan nane klon ve çeşitlerin yeşil herba verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre yıl ( $p<0.05$ ) ve biçim dönemleri ( $p<0.01$ ) arasındaki farklar önemli olurken, genotipler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Aynı zamanda yıl ve biçim (Y x B) ikili etkileşimini önemli ( $p<0.05$ ) olmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Nane klon ve çeşitlerinde yeşil herba verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Yeşil Herba Verimi (kg/da)	
	F değerleri	Önemlilik Derecesi
Yıl	5.2	*
Biçim	15.4	**
Genotip	0.7	Öd
YXB	5.1	*
BXG	0.3	Öd
YXG	1.4	Öd
YXBXG	0.4	Öd

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

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

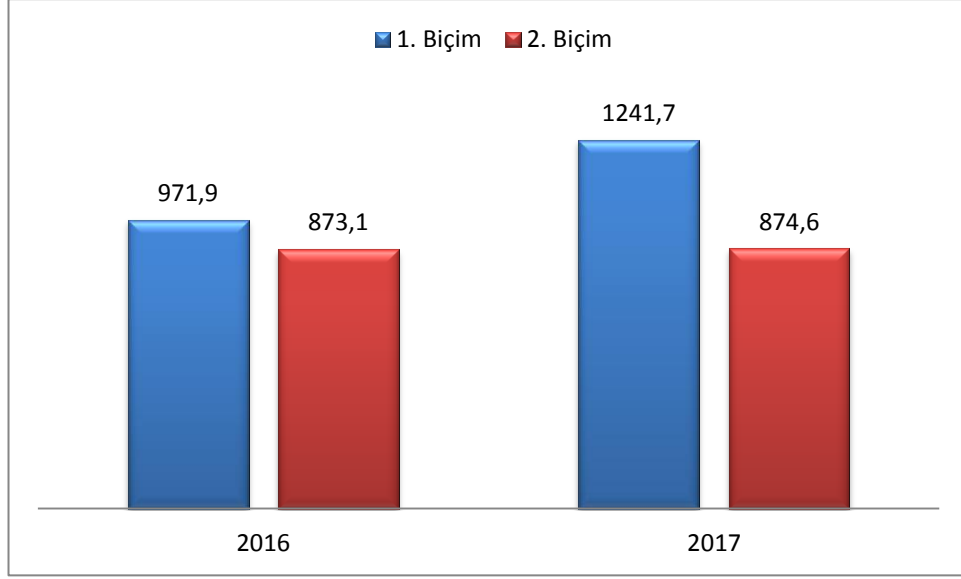
Çeşit	2016			2017			Ort.Genotip
	1.Biçim	2. Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Applemint	934.8	915.3	925.1	1380.3	836.0	1108.2	1016.6
Crispa	884.3	804.0	844.1	1318.0	955.3	1136.7	990.4
Maracco	961.0	884.7	922.8	1112.0	680.0	896.0	909.4
Pinedo	904.9	906.0	905.5	1341.3	1145.3	1243.3	1074.4
Yakima	1023.7	932.7	978.2	1069.7	716.7	893.2	935.7
T. Spicata	1122.4	796.0	959.2	1228.7	914.0	1071.3	1015.3
<b>Ort. YxBD</b>	971.9a	873.1b		1241.7a	874.6b		
<b>Ort.Biçim</b>	1.Biçim: 1106.8a			2.Biçim: 873.8b			
<b>Ort.Yıl</b>	922.5b			1058.1a			

Çalışmada yeşil herba verimleri denemenin ilk yılında (2016) birinci biçimde 884.3-1122.4 kg/da, ikinci biçimde ise 796.0-932.7 kg/da arasında değişilmiştir. İkinci yıl ise biçimlerden elde edilen verimler sırası ile ilk biçimde 1069.7-1380.3 kg/da ve ikinci biçimde 680.0- 1145.3 kg/da aralıklarında değişmiştir (Çizelge 4.4).

Yukarıda ifade edildiği gibi yıl ve biçimler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Denemede ilk yıl ortalama verim 922.5 kg/da ikinci yıl 1058.1 kg/da olup, varyans analiz ve ortalama değerlere ait tablolarda (Çizelge 4.3, Çizelge 4.4) görüldüğü gibi yıl ortalamaları arasındaki bu fark önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur. İlk yıl yeşil herba veriminin düşük olması; bu yılda bitkilerin yavaş gelişmesi ve birim alanda bitki sayısının az olması ile açıklanabilir (Telci ve Şahbaz 2005a). İkinci yıl bitkiler daha fazla sürgün oluşturmalarına bağlı olarak birim alanda gövde sayısının daha fazla olması yeşil herba veriminin ikinci yıl ortalamasının yüksek olmasına neden olmuştur.

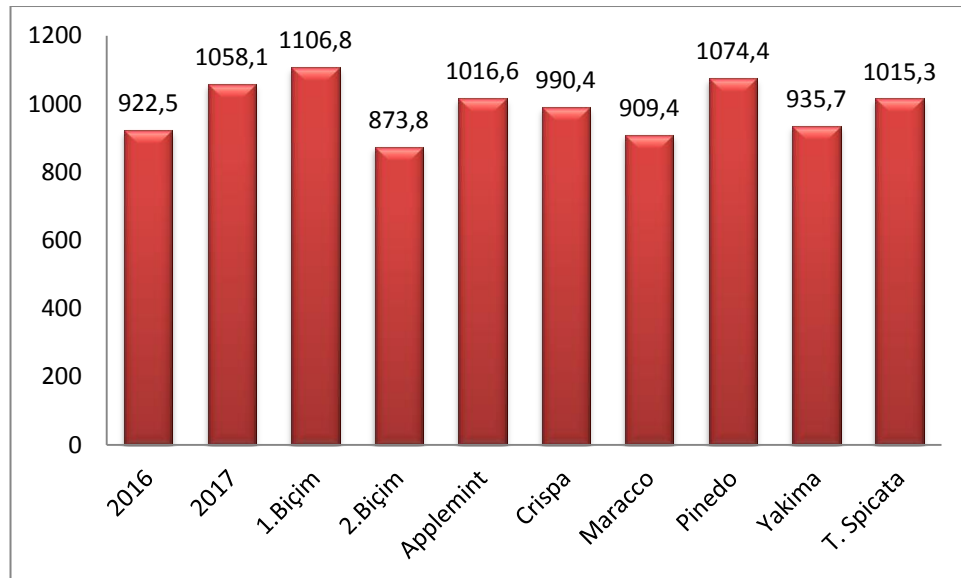
Çalışmada biçim ortalamaları incelendiğinde; 1106.8 kg/da ile ilk biçim 873.8 kg/da ile ikinci biçimden yüksek olmuştur. Ancak her iki yılda da ilk biçimler ikinci biçimlerden yüksek olmasına rağmen ikinci yıl ilk biçimlerde diğer biçimlere göre daha yüksek verim alınmış ve yıl x biçim (Y x B) interaksyonu önemli bulunmuştur. Çalışmada yıllara göre birinci ve ikinci biçim ortalamaları sırasıyla 2016 yılında 971.9 ve 873.1 kg/da 2017 yılında ise 1241.7 ve 874.6 kg/da verim elde edilmiştir (Şekil 4.4)

Çalışmada ilk biçimlerde bitkinin gelişme süresinin uzun olması, ilkbaharda düşen yağış miktarının fazla, nisbi nem değerinin yüksek olması bitkilerin daha iyi gelişmesine ve yeşil herba veriminin yüksek olmasına neden olmuştur (Telci, 2001). İlk biçimlerden sonra ikinci hasat için gelişme süresi yaz ayları ile sonbahar dönemine rastlamıştır. İlk biçimden sonraki dönemde sıcaklığın yüksek, ışık yoğunluğunun fazla olmasına rağmen sonbahara doğru azalan sıcaklıklar gece gündüz sıcaklık farkı bitkilerin aktif olarak gelişimini yavaşlatmış ve yeşil herba verimini düşürmüştür (Telci ve Şahbaz 2005a; Telci vd. 2010).



Şekil 4.4. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin yeşil herba verimlerinde biçimlerin yıllara göre değişimi (yıl×biçim interaksiyonu)

Çalışmada genotipler arasındaki farklar önemsiz olmasına rağmen genotip ortalamalarının incelenmesinden anlaşılacağı gibi en yüksek yeşil herba verimine sahip olan çeşit Pinedo (1074.4 kg/da) olmuştur (Şekil 4. 5).



Şekil 4.5. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama yeşil herba verimine (kg/da) ait değerler.

Nane bitkisinde yeşil herba verimini yetiştirilen bölgenin ışıktan süresi, yağış, sıcaklık, nem rüzgar gibi ekolojik etmenler (Özguven ve Kırıcı 1999), bitkinin yaşlanması ve yetiştirmede uygulanan kültürel yöntemlere (Özel vd. 1997) göre değişiklik göstermektedir.

Nane ile ilgili yapılan çalışmalarda yeşil herba verimini Özguven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı olarak iki farklı ekolojide yaptığı çalışmada Adana da 512.5-4053.8 kg/da ve Pozantıda 115.6-678.1 arasında; Telci (2001) Tokat ekolojik koşullarında 1137.5-3951.3 kg/da; Sülü (2010), Tokat Kazova şartlarında toplam yeşil herbayı 1811.4-3696.7 kg/da arasında bulmuşlardır. Bu değerler yıl içerisindeki toplam değerlerdir.

#### 4.3. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Yürütülen çalışmada nane klon ve çeşitlerin yıl ve biçim dönemlerine göre kuru herba verimi değişimini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi ana faktörlerden genotipler arasındaki fark önemsiz, yıllar ( $p<0.05$ ) ve biçimler arasındaki ( $p<0.01$ ) fark önemli olmuştur.

Çizelge 4.5. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru herba verimi (kg/da) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kuru Herba (kg/da)	
	F değerleri	Önemlilik derecesi
Yıl	6.0	*
Biçim	9.4	**
Genotip	1.1	öd
YXB	0.0	öd
BXG	0.9	öd
YXG	1.2	öd
YXBXG	0.7	öd

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

Yapılan çalışmada nane klon ve çeşitlerin kuru herba verimine ait değerler Çizelge 4.6'te verilmiştir. Çalışmada kuru herba verim değerleri denemenin gerçekleştirildiği ilk yıl (2016) birinci biçimlerde 237.3-369.8 kg/da, ikinci biçimlerde ise 188.0-271.3 kg/da arasında değişmiştir. İkinci yıl (2017) ise ilk biçimlerde 266.7- 366.7 kg/da, ikinci yapılan biçimlerde ise 215.3-316.7 kg/da aralıklarında olmuştur. Yıllara göre birinci ve ikinci biçim ortalamaları sırasıyla 2016 yılında 280.9 ve 227.3 kg/da, 2017 yılında ise verim ortalamaları 322.2 ve 270.4 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6; Şekil 4.6).

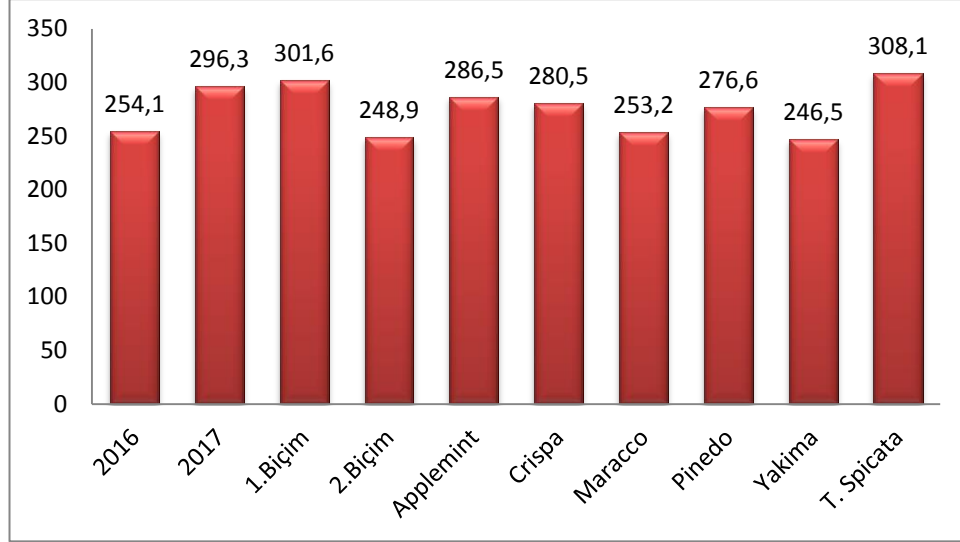
Çalışmada Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi ilk biçimlerde verimler ikinci biçimlerden daha yüksek olmuş, biçim ortalamaları ilk biçim 301.6 kg/da, ikinci biçimde ise 248.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Biçimler arasındaki bu fark istatistik olarak önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur (Şekil 4.6). Yeşil herba verimlerinde açıklandığı gibi dönemler arasındaki farklılık, ilk biçimlerde yeşil herba verimine neden olan faktörler, kuru yaprak veriminde de ilk biçimlerin yüksek olmasına da sebep olmuştur.

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	
Applemint	251.4	271.3	261.4	360.0	263.3	311.7	286.5
Crispa	237.3	201.3	219.3	366.7	316.7	341.7	280.5
Maracco	296.0	188.0	242.0	313.3	215.3	264.3	253.2
Pinedo	242.4	258.0	250.2	296.7	309.3	303.0	276.6
Yakima	288.8	211.3	250.1	266.7	219.3	243.0	246.5
T. Spicata	369.8	233.9	301.8	330.0	298.7	314.3	308.1
<b>Ort. YxBD</b>	280.9a	227.3b		322.2a	270.4b		
<b>Ort.Biçim</b>	1.Biçim: 301.6a			2.Biçim: 248.9b			
<b>Ort.Yıl</b>	254.1b			296.3a			

Çalışmada yeşil herba verimlerinde olduğu gibi ikinci yıl ortalama değerler (296.3 kg/da), birinci yıl değerlerinden (254.1 kg/da) yüksek olarak belirlenmiş ve yıllar arasındaki fark önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur (Şekil 4.6).





Şekil 4.6. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama kuru herba verimine (kg/da) ait değerler

Şekil 4.6'nın incelenmesi sonucu genotiplerin birbirine yakın verim potansiyeli olmasından dolayı genotipler arasındaki fark önemsiz olmuş fakat en yüksek kuru herba verimine sahip olan genotip Tokat Spicata klonundan elde edilmiştir.

Nanede kuru herba verimi yeşil herba verimi ile benzer değişimler göstermiştir. Çalışma sonucunda nane bitkisi için verimler bölgenin yağış, sıcaklık, nem, rüzgar gibi iklim şartlarına (Özgüven ve Kırıcı 1999; Telci vd.2010), bitkinin yaşına (Telci ve Şahbaz 2005a), yetiştirme koşullarına (Singh vd.,1995), bitkinin genetik yapısına (Ceylan 1987; Özgüven ve Kırıcı 1999; Tuğay vd. 2000) göre farklılıklar gözlenmektedir. Ancak çalışmada çeşitlerde bir birine yakın verim potansiyeli gözlenmektedir.

#### 4.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Çalışmada nane klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre kuru yaprak verimi değişimini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi ana faktörlerden yıllar ve genotipler arasındaki fark önemsiz, biçimler arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ )

olmuştur. Aynı zamanda çalışmada yıl × biçim (Y × B) ikili interaksyonu önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Nane klon ve çeşitlerine ait kuru yaprak verimi (kg/da) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kuru yaprak verimi (kg/da)	
	F değerleri	Önemlilik Derecesi
Yıl	3.3	öd
Biçim	11.1	**
Genotip	1.7	öd
YXB	4.6	*
BXG	0.3	öd
YXG	1.4	öd
YXBXG	0.7	öd

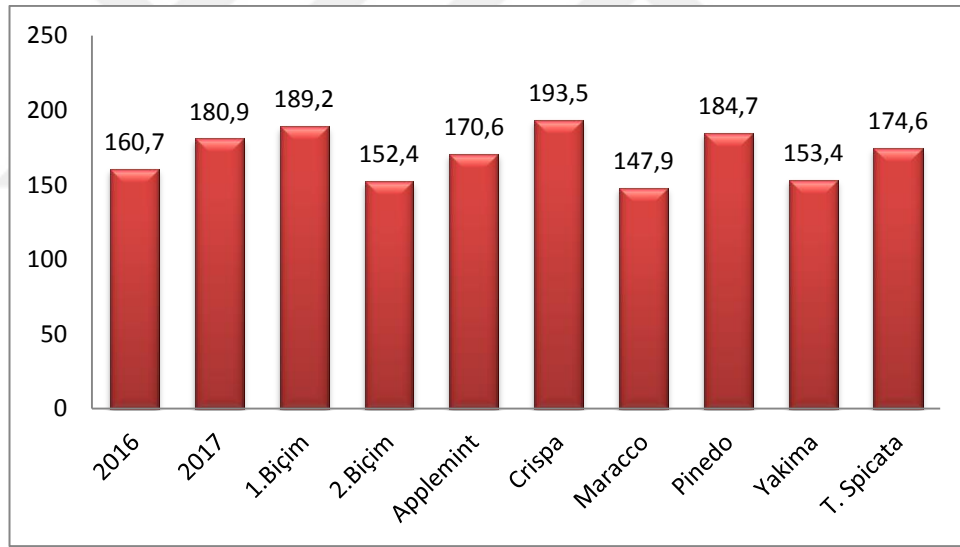
\*:  $p<0.05$ ; \*\*:  $p<0.01$ ; öd: önemli değil

Yapılan çalışmada nane klon ve çeşitlerinin kuru yaprak verimine ait ortalama değerleri ve istatistiki gruplar Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada kuru yaprak verimi değerleri denemenin ilk yılı olan 2016'da birinci biçimde 140.7-192.7 kg/da, ikinci biçimde ise 127.3-167.3 kg/da arasında değişmiştir. İkinci yıl (2017) biçimlere göre sırasıyla 170.0- 256.7 kg/da ve 109.7-195.3 kg/da aralıklarında verim elde edilmiştir. Yıllara göre birinci ve ikinci biçim ortalamalarına bakıldığında sırasıyla 2016 yılında 167.2 ve 154.2 kg/da 2017 yılında 211.1 ve 150.6 kg/da verim alınmıştır (Şekil 4.7).

Yukarıda ifade edildiği gibi ana faktörlerden biçimler arasındaki fark önemli olmuş ve çalışmada birinci biçim ortalaması 189.2 kg/da olurken ikinci biçim ortalaması 152.4 kg/da olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca her iki yılda ilk biçimler yüksek olmasına rağmen, biçim ortalaması değerler ikinci yıl ilk biçimlerde en yüksek aynı yıl ikinci biçimde ise en düşük olmuştur (Şekil 4.8). İkinci yıldaki biçimler arasındaki değişimin fazlalığı biçim yıl interaksyonun önemli olmasına neden olmuştur. Diğer verimlerde açıklandığı gibi ikinci yıldaki birinci biçimde, önceki biçimler nedeniyle birim alandaki bitki sayısı ve ilkbahar dönemindeki iklim avantajları (Telci vd. 2010), bu dönemde en yüksek verimlerin alınmasına neden olmuştur (Özel, 1995).

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

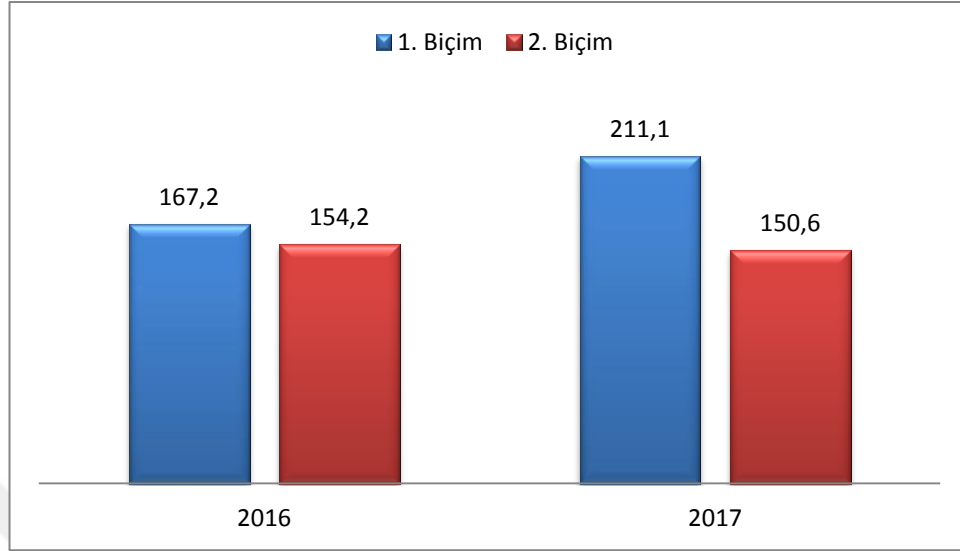
Çeşit	2016			2017			Ort.Genotip
	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Applemint	173.7	164.7	169.2	216.7	127.3	172.0	170.6
Crispa	164.5	167.3	165.9	246.7	195.3	221.0	193.5
Maracco	168.0	127.3	147.7	186.7	109.7	148.2	147.9
Pinedo	140.7	164.0	152.4	256.7	177.3	217.0	184.7
Yakima	163.7	155.3	159.5	170.0	124.7	147.3	153.4
T. Spicata	192.7	146.3	169.5	190.0	169.3	179.7	174.6
<b>Ort. YxBD</b>	167.2a	154.2b		211.1a	150.6b		
<b>Ort.Biçim</b>	1.Biçim: 189.2a			2.Biçim: 152.4b			
<b>Ort.Yıl</b>	160.7b			180.9a			



Şekil 4.7. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin ortalama kuru yaprak verimine (kg/da) ait değerler

Çalışma sonucunda nane bitkisi için verimler bölgenin iklim şartlarına (yağış, sıcaklık, nem, rüzgar) (Özgüven ve Kırıcı 1999; Telci vd. 2010), bitkinin yaşına (Telci ve Şahbaz 2005a), yetiştirme koşullarına (Singh vd. 1995), bitkinin genetik yapısına (Ceylan 1987; Özgüven ve Kırıcı 1999; Tuğay vd. 2000) göre farklılıklar gözlenmektedir. Bu nedenle biçim dönemindeki farklılıklar,

dönemsel iklim değışiklikleri ile beraber, bitkilerin bu değışimler ile biçimlere gösterdiği fizyolojik tepkiler etkili olmuştur.



Şekil 4.8. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nanelerin kuru yaprak verimlerinde biçimlerin yıllara göre değışimi (yıl×biçim interaksyonu)

#### 4.5. Uçucu Yağ Oranı (%)

Nane klon ve çeşitlerinin yıl ve biçim dönemlerine göre uçucu yağ oranı değışimini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı gibi ana faktörler olan yıllar, biçimler ve genotipler arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. Ayrıca yapılan çalışma sonucunda Biçim × Genotip (B × G) ikili interaksyonu önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Yapılan çalışmada nane klon ve çeşitlerinin uçucu yağ oranına ait ortalama değerleri ve istatistiki gruplar Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Çalışmada uçucu yağ oranlarına ait değerler denemenin ilk yılı birinci biçimde %1.6-2.8, ikinci biçimde %0.9-2.3 aralıklarında değışim göstermiştir. İkinci yıl ise ilk biçimde %2.1-3.4, ikinci biçimde ise %0.8-3.4 aralıklarında bulunmuştur. Çizelge 4.10'dan anlaşılacağı gibi uçucu yağ oranları yıllara göre birinci ve ikinci biçim ortalamaları sırasıyla ilk yılda (2016) %2.3 ve %1.7 ikinci yılda (2017) %2.7 ve

%2.3 olarak bulunmuştur. Çalışmada biçim ortalamaları ilk biçim sonucunda elde edilen uçucu yağ oranı (%2.5) ikinci biçim ortalamasından (%2.0) önemli ( $p<0.01$ ) derecede yüksek olmuştur (Şekil 4.9). İlk yapılan biçimlerden elde edilen uçucu yağ oranı ikinci yapılan biçimlerden yüksek olması ikinci biçim zamanının olan ekim ayı içinde sıcaklık değerlerinin düşmesi ve gece gündüz sıcaklık farklarında değişim bitkilerde uçucu yağ üretimini olumsuz etkilemiştir.

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

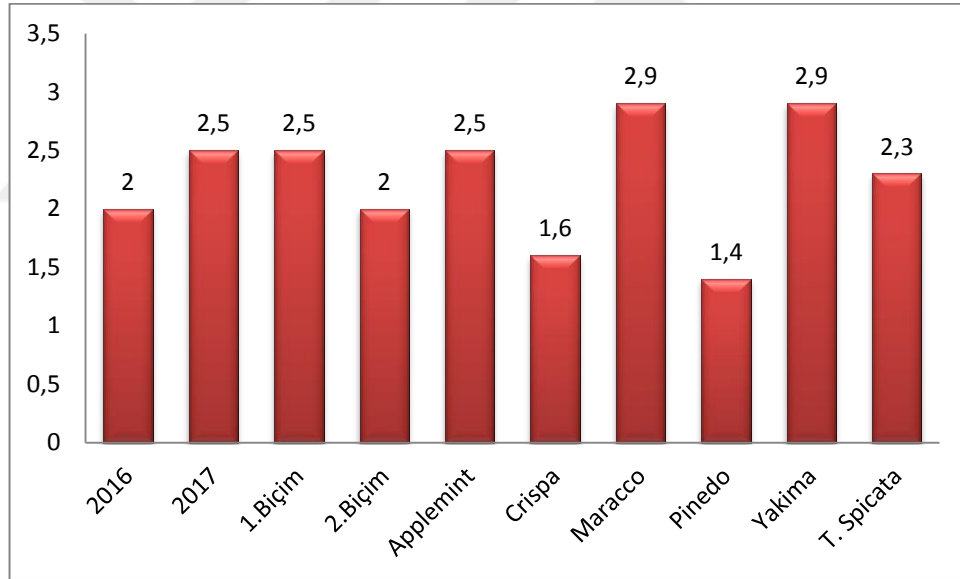
Varyasyon Kaynakları	Uçucu yağ oranı (%)	
	F değerleri	Önemlilik Derecesi
Yıl	37.1	**
Biçim	33.3	**
Genotip	34.1	**
YXB	2.7	öd
BXG	3.4	*
YXG	1.0	öd
YXBXG	1.4	öd

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

Çalışmada ilk yıl uçucu yağ oranları ikinci yıl Maracco çeşidi dışındaki tüm genotiplerde yüksek olmuştur. Çalışmada yıl ortalamaları ilk yılda %2.0 ikinci yılda ise %2.5 oranında olup yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Çalışmanın ilk yılı (2016) uçucu yağ oranında biçim dönemlerine bakıldığında ilk biçimde en yüksek değerler % 2.8 oranında Yakima çeşidinde, ikinci biçimde ise %2.3 ile Yakima ve Maracco çeşidinden alınmıştır. 2017 yılında uçucu yağ oranında birinci biçimde en yüksek değer % 3.4 ile Yakima, ikinci biçimde ise %3.4 ile Maracco çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin yıl ortalamalarına istatistiksel olarak bakıldığında en yüksek değerler biçim dönemlerinde olduğu gibi % 2.9 ile Maracco ve Yakima çeşitlerinden elde edilmiştir.

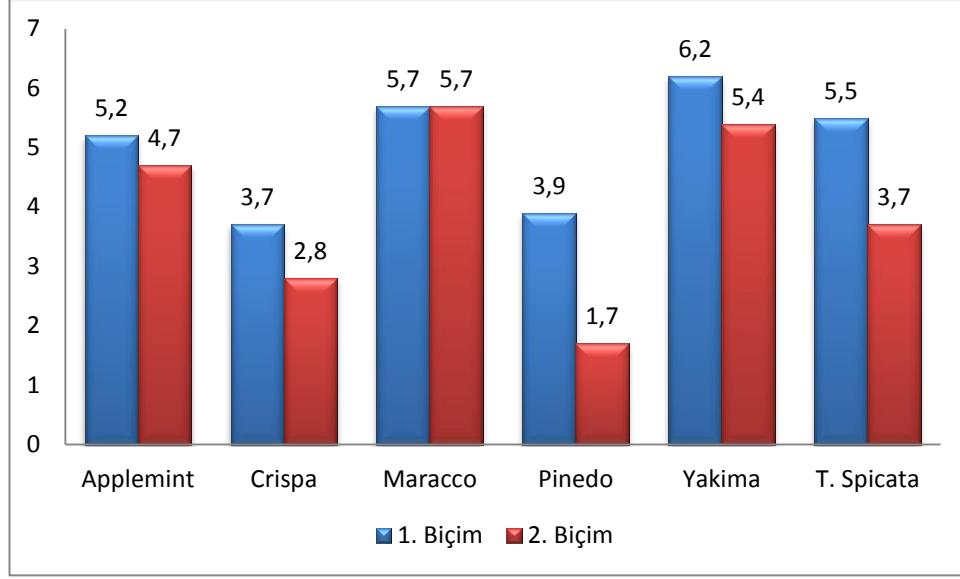
Çizelge 4.10. Nane klon ve çeşitlerine ait uçucu yağ oranları değerleri (%)

Çeşit	2016			2017			Ort.Genotip
	1.Biçim	2. Biçim	Ortalama	1.Biçim	2.Biçim	Ortalama	
Applemint	2.4	2.0	2.2	2.8	2.7	2.7	2.5 b
Crispa	1.6	1.2	1.4	2.1	1.6	1.9	1.6 c
Maracco	2.7	2.3	2.5	3.0	3.4	3.2	2.9 a
Pinedo	1.8	0.9	1.3	2.1	0.8	1.5	1.4 c
Yakima	2.8	2.3	2.5	3.4	3.1	3.2	2.9 a
T. Spicata	2.7	1.3	2.0	2.8	2.4	2.6	2.3 b
<b>Ort. YxBD</b>	2.3a	1.7b		2.7a	2.3b		
<b>Ort.Biçim</b>	1.Biçim: 2.5a			2.Biçim: 2.0b			
<b>Ort.Yıl</b>	2.0b			2.5a			



Şekil 4.9. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin uçucu yağ oranına (%) ait ortalama ait değerler

Her iki yıl ortalamalarına bakıldığı zaman en düşük uçucu yağ oranı % 1.4 ile Pinedo çeşidinden alınmıştır (Çizelge 4.10, Şekil 4.9).



Şekil 4.10. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen nane klon ve çeşitlerinin biçim dönemlerine göre uçucu yağ oranları ortalamalarının değişimi (Biçim× Genotip interaksiyonu)

Nanede uçucu yağ oranı bitkinin genetik yapısına (Ceylan 1987; Özgüven ve Kırıcı 1999; Tuğay 2000), ilkim koşullarına (Özgüven ve Kırıcı 1999) göre değişim göstermektedir.

Daha önce farklı bölgelerde *M. spicata* türleri ile yapılan çalışmalarda; Telci (2001), Tokat koşullarında *M. spicata* türünde %0.80-3.76 arasında, Sülü (2010), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında ilk biçimde %0.82-2.37, ikinci biçimde %1.37-3.19 arasında, Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı lokasyonlarında %1.57-6.29 arasında, Büyükbayraktar (2014), Konya'da yapmış olduğu çalışmada *M. spicata*'da %1.4-2.0 arasında değişen değerlerde uçucu yağ oranları elde edilmiştir.

#### 4. 6. Toplam Verimler

Nane klon ve çeşitlerinin 2016 ve 2017 yıllarındaki iki biçimin birleştirilmesi sonucu toplam verimler elde edilmiş ve toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, toplam verimlere ait ortalama değerler ise Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.11. 2016 ve 2017 yılları toplam verimlere ait varyans analiz sonuçları

	Yeşil Herba (kg/da)	Kuru Herba (kg/da)	Kuru Yaprak (kg/da)	Uçucu yağ (L/da)
<b>Yıl</b>	4.01 <sup>öd</sup>	5.21 <sup>*</sup>	3.21 <sup>öd</sup>	126,23 <sup>**</sup>
<b>Genotip</b>	0.52 <sup>öd</sup>	0.99 <sup>öd</sup>	1.62 <sup>öd</sup>	3,71 <sup>*</sup>
<b>YxG</b>	1.04 <sup>öd</sup>	1.00 <sup>öd</sup>	1.32 <sup>öd</sup>	0,41 <sup>öd</sup>

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

Çalışmada toplam kuru herba veriminde yıllar (p<0.05) arasındaki fark ile toplam uçucu yağ veriminde yıllar (p<0.01) ve genotipler (p<0.05) arasındaki farklılıklar önemli olmuştur.

Toplam yeşil herba verimleri çalışmanın ilk yılında (2016) 1688.3 -1956.4 kg/da arasında, ikinci yıl ise (2017) 1786.3-2486.7 kg/da arasında değişmiştir. İlk yıl en fazla yeşil herba verimini 1956.4 kg/da ile Yakima genotipinden elde edilirken, ikinci yıl ise 2486.7 kg/da ile Pinedo çeşidinden alınmıştır. İki yıl ortalamasında genotipler arasındaki fark önemsiz olmuş, iki yıl ortalamasına göre en yüksek verimi 2148.8 kg/da ile Pinedo çeşidinden elde edilirken bunu 2033.3 kg/da'lık verim ile Applemint çeşidi takip etmiştir.

Çizelge 4.12. Nane klon ve çeşitlere ait toplam yeşil herba verimi ve kuru herba verimi değerleri (kg/da)

	Yeşil Herba (kg/da)			Kuru Herba (kg/da)		
	2016	2017	Ort	2016	2017	Ort
<b>Çeşit</b>						
<b>Applemint</b>	1850.2	2216.3	2033.3	522.7	623.3	573.0
<b>Crispa</b>	1688.3	2273.3	1980.8	438.6	683.3	561.0
<b>Maracco</b>	1845.7	1792.0	1818.8	484.0	528.7	506.3
<b>Pinedo</b>	1810.9	2486.7	2148.8	500.4	606.0	553.2
<b>Yakima</b>	1956.4	1786.3	1871.4	500.2	486.0	493.1
<b>T. Spicata</b>	1918.4	2142.7	2030.6	603.7	628.7	616.2
<b>Ort Y x G</b>	1845.0	2116.2		508.3b	592.7a	

Toplam kuru herba verimleri ilk yıl 438.6- 603.7 kg/da, ikinci yıl 486.0-683.3 kg/da aralıklarında değişmiştir. Yıl ortalamaları sırasıyla 508.3 kg/da ve 592.7



kg/da olmuş ve yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Genotipler arasındaki fark ise önemsiz olup ilk yıl en fazla kuru herba verimi 603.7 kg/da ile Tokat Spicata klonundan alınırken, ikinci yıl ise 683.3 kg/da ile Crispa çeşidinden elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $0 < 0.05$ ) olmuştur. İlk yıl alınan kuru herba verimleri (508.3 kg/da) ikinci yıldan (592.7 kg/da) düşük olmuştur.

Daha önce yapılan çalışmalarda kuru herba verimi ile ilgili sonuçlar incelendiğinde; Adana ve Pozantı'da yapılan çalışmada Özgüven ve Kırıcı (1999), toplam kuru herba verimini Adana'da ve Pozantı'da sırasıyla 116.5-1051.8 kg/da 57.6- 322.5 arasında, Tokat- Kazovada Sülü (2010), 474.0-995.4 kg/da arasında verim alınmıştır. Verimler bitkilerin genetik yapısı (Telci vd. 2011), ekoloji (Özgüven ve Kırıcı 1999) ve fizyolojik yaşa (Telci ve Şahbaz 2005a) göre değişmektedir. Denemenin yürütüldüğü Isparta iklimi karasal iklime sahip olup, daha sıcak ekolojide elde edilen verimlerden düşük olurken, benzer ekolojiye sahip iklimlerde elde edilen verimlerle uyumlu bulunmuştur (Özgüven ve Kırıcı 1999; Telci vd. 2010, Telci vd. 2011, Telci ve Şahbaz 2005a).

Çizelge 4.13. Nane klon ve çeşitlere ait toplam kuru yaprak verimi ve uçucu yağ verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	Kuru Yaprak (kg/da)			Uçucu Yağ Verimi (L/da)		
	2016	2017	Ort	2016	2017	Ort
<b>Applemint</b>	338.4	344.0	341.2	7.57	9.38	8.48ab
<b>Crispa</b>	331.9	442.0	386.9	4.58	8.34	6.46bc
<b>Maracco</b>	295.3	296.3	295.8	7.50	9.24	8.37ab
<b>Pinedo</b>	304.7	434.0	369.4	3.92	6.92	5.40c
<b>Yakima</b>	319.0	294.7	306.8	8.14	9.49	8.81a
<b>T. Spicata</b>	339.0	359.3	349.2	7.03	9.32	8.17ab
<b>Ort Y x G</b>	321.4	361.7		6.45b	8.78a	

Çalışmada her iki yılda toplam kuru yaprak verimleri sırasıyla 295.3-339.0 kg/da ve 294.7-442.0 kg/da arasında bulunmuştur. Diğer verimlerde olduğu gibi ilk yıl kuru yaprak verimleri ikinci yıldan düşük bulunmuştur. İlk yıl

ortalama kuru yaprak verimi 321.4 kg/da iken ikinci yıl 361.7 kg/da olmuştur. Genotip ortalamalarına bakıldığında 386.9 kg/da ile en fazla kuru yaprak verimi Crispa çeşidinden alınmıştır. Bitkilerden elde edilen yaprak verimi yeşil ve kuru herba verimleri ve yaprak oranları ile doğru orantılıdır. Ancak diğer verimlerde olduğu gibi kuru yaprak verimlerinde de verimler arasındaki fark önemli olmamıştır.

Yapılan çalışmalarda; Sülü (2010), Tokat-Kazovada 208.5- 426.8 kg/da arasında, Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana ve Pozantı da iki farklı ekolojide Adana'da; 34.6-431.1 kg/da arasında Pozantıda 17.0-133.0 kg/da arasında ve Telci (2001), Tokat'ta yürüttüğü çalışmada 187.3-533.9 kg/da arasında kuru yaprak verimleri alınmıştır. Yukarıda verimlerde açıklandığı gibi verimleri etkileyen ekoloji, tarımsal uygulamalar, genotip önemli faktörler olup elde edilen verimler benzer ekolojiden elde edilen verimlerle uyum içerisindedir.

Toplam uçucu yağ verimi ilk yıl 3.92-8.14 L/da ikinci yıl ise 6.92-9.49 L/da arasında değişmiştir. Yıl ortalamaları 2016 yılında 6.45 L/da, 2017 yılında ise 8.78 L/da olarak belirlenmiştir. Çalışmada her ne kadar yeşil herba ve kuru yaprak verimlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da tüm verimlerde ortalama ikinci yıl verimleri yüksek olmuştur. Kuru herba verimlerinde olduğu gibi, uçucu yağ verimlerinde de yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. İkinci yılda verim ve uçucu yağ oranındaki artışlar ikinci yılda yağ veriminin artışına neden olmuştur.

Daha önce yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda; Telci (2001), Tokat ekolojisinde yürüttüğü çalışmada toplam uçucu yağ verimini 1.99-11.38 L/da arasında, Sülü (2010), Tokat-Kazovada 2.50-9.67 L/da arasında uçucu yağ verimi sağlamıştır. Elde ettiğimiz değerler bu sınırlar arasında yer almaktadır.

#### **4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri**

Yapılan çalışma sonucunda nane klon ve çeşitlere ait uçucu yağ bileşenleri gaz kromatografisi (GC-MS) ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda çalışma

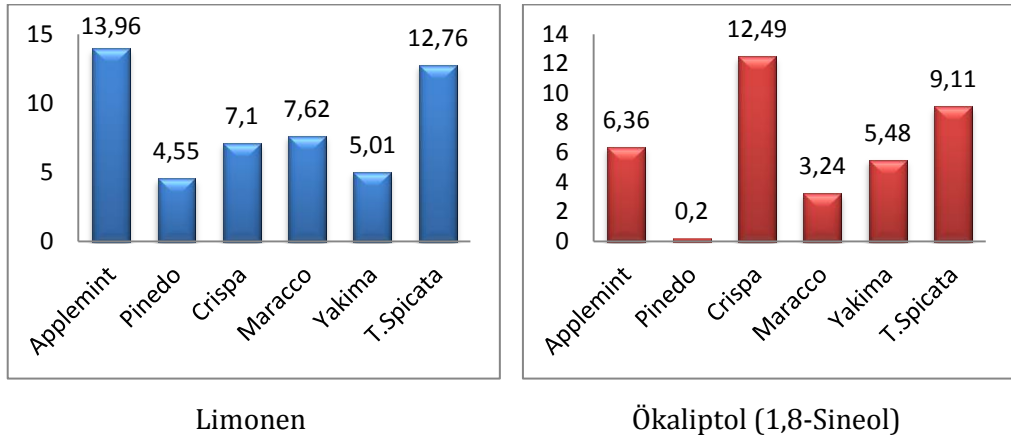
boyunca çeşitlerin kompozisyonunu karşılaştırmak amacıyla çeşitlere ait bileşenlerin çalışma boyunca ortalamaları standart sapmaları ile birlikte Çizelge 4.14'te verilmiştir. Çizelge 4.14'ün incelenmesi sonucu Spearmint grubunda bulunan *Mentha suaveolens* türüne ait Applemint çeşidinde ana bileşen D-Karvon (ortalama %40.81) olurken bunu *cis*- dihidrokarvon(% 15.26) ve limonen (%13.96) izlemiştir. *Mentha suaveolens* türüne ait diğer çeşit olan Pinedo'da ise en fazla bulunan bileşiğin Piperiton oksit (%67.04) olduğu belirlenmiştir. *M. spicata* türü Tokat Spicata klonunda en yüksek bileşiğin %51.00 ile D- Karvon olduğu belirlenmiştir. Maracco %41.83 D-Karvon oranıyla ikinci sırada yer almıştır. Her iki çeşitte de limonen ve Ökalyptol (1,8-Sineol) diğer önemli bileşikler olarak belirlenmiştir. Bu türe ait Crispada D-Karvon oranı %28.01 olup, bu çeşitte Ökalyptol (1,8-Sineol) dışında menthol ve izomenton önemli bileşiklerdir. Yakima çeşidinde ise en fazla bulunan bileşiklerin Mentol (%38.42) ve izomenton (%16.64) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Nane klon ve çeşitlere ait uçucu yağ bileşen ve standart sapmaları

R.TİME	Bileşen	<i>Mentha suaveolens</i>				<i>Mentha spicata</i>							
		Applemint		Pinedo		Crispa		Maracco		Yakima		T.Spicata	
		ort	st	ort	st	ort	st	ort	st	ort	st	ort	st
6,504	$\alpha$ -Pinen	0,79	0,06	0,84	0,14	1,02	0,13	0,81	0,08	0,59	0,05	1,01	0,11
7,062	Kampen	0,02	0,00	0,04	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,26	0,39
7,886	Sabinen	0,70	0,00	0,49	0,16	0,00	0,00	0,51	0,05	0,52	0,06	0,86	0,10
7,904	$\beta$ -Felandren	0,70	0,05	0,39	0,07	1,02	0,11	0,75	0,24	0,57	0,04	0,94	0,10
8,089	$\beta$ -Pinen	1,16	0,09	1,65	0,12	1,97	0,13	1,04	0,09	0,93	0,05	1,98	0,12
8,145	Okta-1,7-dien-3-ol	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,360	3-Oktanon	0,02	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00
8,544	$\beta$ - Mirsen	0,72	0,06	0,85	0,26	2,84	1,02	0,58	0,06	0,29	0,07	0,69	0,15
8,849	N-Oktan-3-Ol	0,47	0,11	0,07	0,01	0,45	0,12	1,00	0,13	0,11	0,05	0,32	0,04
<b>10,373</b>	<b>Limonen</b>	<b>13,96</b>	<b>1,38</b>	<b>4,55</b>	<b>1,57</b>	<b>7,10</b>	<b>1,06</b>	<b>7,62</b>	<b>1,32</b>	<b>5,01</b>	<b>0,94</b>	<b>12,76</b>	<b>2,12</b>
<b>10,477</b>	<b>Ökaliptol (1,8-Sineol)</b>	<b>6,36</b>	<b>0,97</b>	<b>0,20</b>	<b>0,03</b>	<b>12,49</b>	<b>0,19</b>	<b>3,24</b>	<b>0,19</b>	<b>5,48</b>	<b>0,44</b>	<b>9,11</b>	<b>0,54</b>
10,634	<i>cis</i> -Osimen	0,30	0,11	0,88	0,46	1,64	0,33	0,12	0,04	0,27	0,19	0,26	0,10
11,152	$\beta$ - Osimen Y	0,11	0,04	0,08	0,06	0,74	0,23	0,04	0,01	0,11	0,05	0,11	0,04
11,760	$\gamma$ -Terpinen	0,00	0,00	0,02	0,00	0,10	0,04	0,02	0,01	0,07	0,03	0,18	0,09
12,361	<i>Trans</i> -Sabinen Hidrat	0,05	0,03	0,05	0,01	0,96	0,84	0,25	0,14	0,57	0,30	1,82	1,06
13,156	$\alpha$ -Terpinolen	0,00	0,00	0,05	0,00	0,08	0,03	0,02	0,00	0,03	0,00	0,06	0,02
14,020	Linalol	0,06	0,01	0,16	0,05	1,29	0,12	0,34	0,06	0,30	0,15	0,40	0,08
14,206	3- Metilbütil 2- metilbütaoat	0,02	0,00	0,01	0,00	0,27	0,03	0,00	0,00	0,04	0,01	0,09	0,02
14,305	Nonanal	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,02	0,01	0,05	0,02
15,180	3-Asetoksitridekan	0,38	0,21	0,12	0,01	0,54	0,34	0,38	0,07	0,07	0,02	0,12	0,00
<b>17,315</b>	<b>izomenton</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,26</b>	<b>0,22</b>	<b>8,85</b>	<b>2,27</b>	<b>0,24</b>	<b>0,15</b>	<b>16,64</b>	<b>11,62</b>	<b>0,40</b>	<b>0,06</b>
<b>19,577</b>	<b>Mentol</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,47</b>	<b>0,19</b>	<b>4,73</b>	<b>0,52</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>38,42</b>	<b>4,74</b>	<b>0,12</b>	<b>0,02</b>
19,729	$\beta$ - Fenchyl Alkolü	0,00	0,00	0,11	0,02	0,84	0,06	0,00	0,00	0,27	0,14	0,00	0,00

<b>19,865</b>	<b><i>cis</i>-dihidrokarvon</b>	<b>15,26</b>	<b>9,56</b>	<b>0,28</b>	<b>0,23</b>	<b>0,70</b>	<b>0,16</b>	<b>27,84</b>	<b>13,62</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>6,84</b>	<b>2,29</b>
<b>23,100</b>	<b>D-Karvon</b>	<b>40,81</b>	<b>16,62</b>	<b>0,99</b>	<b>0,20</b>	<b>28,01</b>	<b>3,05</b>	<b>41,83</b>	<b>13,69</b>	<b>0,28</b>	<b>0,13</b>	<b>51,00</b>	<b>3,55</b>
23,545	Piperiton	0,97	0,22	0,26	0,09	1,01	0,27	0,00	0,00	1,44	0,09	0,00	0,00
24,091	Limonen Oksit	0,04	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,21	0,07	0,00	0,00	0,09	0,02
24,427	İsopiperiton	0,34	0,11	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00
24,772	Neomenthol Asetat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,24	0,00	0,00	1,17	0,81	0,00	0,00
24,912	<i>Cis</i> -Karvon Oksit,	0,07	0,04	0,00	0,00	0,10	0,04	0,34	0,11	0,00	0,00	0,17	0,05
25,933	Mentil Asetat	0,00	0,00	0,15	0,25	4,95	2,78	0,00	0,00	16,77	9,17	0,04	0,03
25,955	Dihidroedulan II	0,09	0,03	0,26	0,10	0,04	0,00	0,10	0,02	0,00	0,00	0,25	0,05
26,860	Neomentil Asetat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,36	0,26	0,00	0,00
27,064	İsopulegol Asetat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04	0,00	0,00
<b>28,166</b>	<b>Dihidrokaril Asetat</b>	<b>7,42</b>	<b>6,11</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,55</b>	<b>0,06</b>	<b>3,60</b>	<b>1,86</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,87</b>	<b>1,84</b>
28,573	Bisiklogermakren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,03	0,03	0,00	0,08	0,05	0,00	0,00
28,845	Piperitenon	0,18	0,12	0,26	0,09	0,12	0,10	0,20	0,00	0,04	0,02	0,29	0,06
28,739	Karveol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,51	0,69
29,301	Pentanoik Asit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29,458	3-Karen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
30,359	<i>Cis</i> -P-Mentha-2,8-Dien-1-Ol	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
30,379	Karvil Asetat	0,49	0,29	0,00	0,00	2,80	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,44
<b>30,983</b>	<b>Piperiton oksit</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>67,04</b>	<b>11,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
31,309	$\alpha$ -Copaene	0,04	0,02	0,14	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00
31,788	$\beta$ - Bourbonene	1,78	0,43	0,36	0,16	1,28	0,11	2,19	0,58	0,35	0,04	1,50	0,27
32,255	$\beta$ -Elemen	0,08	0,04	0,16	0,07	0,08	0,02	0,05	0,02	0,16	0,18	0,06	0,03
32,461	Jasmon	0,28	0,03	1,31	0,33	0,54	0,08	1,38	0,11	0,00	0,00	0,04	0,02
32,703	Cinerolon	0,00	0,00	0,33	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33,135	<i>Trans</i> -Kariofilen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02	0,10	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00
33,310	$\alpha$ -Gurjunene	0,05	0,02	0,00	0,00	0,14	0,00	0,11	0,03	0,07	0,03	0,05	0,00
<b>34,030</b>	<b>Kariofilen</b>	<b>1,53</b>	<b>0,44</b>	<b>0,78</b>	<b>0,36</b>	<b>4,70</b>	<b>0,88</b>	<b>1,51</b>	<b>1,03</b>	<b>0,40</b>	<b>0,13</b>	<b>1,33</b>	<b>0,35</b>

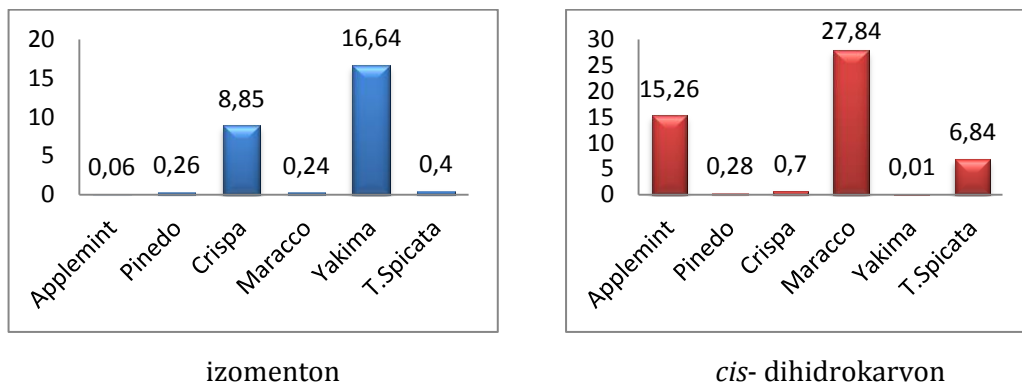
34,091	<i>Trans</i> ( $\beta$ )-Kariofilen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34,711	Germakren-D	0,19	0,04	0,05	0,01	0,18	0,02	0,23	0,03	0,03	0,00	0,22	0,07
35,935	Limonen dioksit 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,02
36,154	Geranilaseton	0,02	0,01	0,09	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
36,265	$\alpha$ -Humulen	0,03	0,01	0,07	0,03	0,19	0,02	0,27	0,09	0,00	0,00	0,04	0,01
36,482	$\beta$ Farnesen	0,25	0,08	1,66	0,68	0,71	0,12	0,05	0,02	0,39	0,10	0,11	0,05
36,660	Limonen dioksit 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
36,731	Bisiklosesquiphellandren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,04	0,47	0,00	0,00	0,00	0,11	0,07
36,743	$\beta$ -Cubebene	0,14	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,46	0,22	0,00	0,00	0,22	0,00
37,920	Germakren-D	1,24	0,73	4,13	2,44	1,25	0,49	0,73	0,42	0,76	0,46	0,69	0,49
38,374	Fenetil 2- metilbutirat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38,393	Fenetil 2- metilbutirat	0,00	0,00	0,14	0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01
38,849	Bisiklogermakren	0,06	0,03	0,02	0,00	0,25	0,11	0,20	0,09	0,25	0,18	0,00	0,00
38,851	Germakren B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39,530	$\beta$ -Elemen	0,03	0,00	0,11	0,05	0,02	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00
41,429	$\alpha$ -Muurolene	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
42,005	Cadinene	0,00	0,00	0,09	0,05	0,08	0,09	0,06	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01
43,770	Spathulenol	0,12	0,00	0,00	0,00	0,49	0,03	0,36	0,05	0,23	0,04	0,00	0,00
43,983	Kariyofilen oksit	0,28	0,06	0,13	0,06	0,81	0,15	0,41	0,11	0,06	0,02	0,44	0,14
44,771	Ledene	0,52	0,17	2,91	0,98	1,88	0,11	0,03	0,01	0,47	0,16	0,00	0,00
46,084	$\alpha$ -Copaene	0,04	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,29	0,07	0,00	0,00	0,11	0,03
46,099	$\alpha$ -Cubebene	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47,145	$\beta$ -Vatirenene	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
47,681	Cadina-1(6),4-Diene 10betah	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48,430	Torreyol	0,06	0,01	0,05	0,00	0,12	0,03	0,26	0,10	0,00	0,00	0,10	0,03
53,059	Limonen-10-Yl Asetat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Şekil 4.11. Nane klon ve çeşitlerin ortalama Limonen ve Ökaliptol (1,8-Sineol) oranları(%)

Çalışma süresince Limonen ve Ökaliptol (1,8- Sineol) oranlarının genotip ortalamaları Şekil 4.11'te verilmiştir. Genotiplerin Limonen oranı %4.55-13.96 arasında değişmiş, en yüksek değer %13.96 ile *Mentha suaveolens* türüne ait Applemint çeşidinden elde edilmiştir. Bunu %12.76 ile *Mentha spicata* türüne ait olan Tokat Spicata klonu takip etmiştir. En düşük Limonen oranı %4.55 ile *Mentha suaveolens* türünde olan Pinedo çeşidinden alınmıştır.

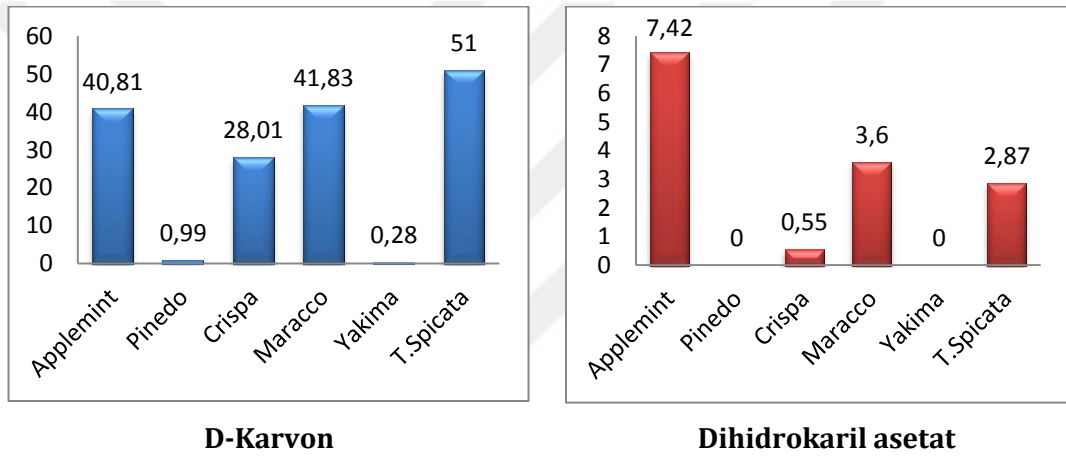
Klon ve çeşitlerin Ökaliptol (1,8-Sineol) oranları %12.49-0.2 arasında değişmiş ve en yüksek değer *M. spicata* türü içerisinde yer alan Crispa çeşidinden (%12.49) elde edilirken bunu aynı tür içerisinde bulunan Tokat Spicata klonu (%9.18) takip etmiştir. En düşük oran ise *M. suaveolens* türünde olan Pinedo çeşidinden %0.2 oranında Ökaliptol (1,8-Sineol) bileşeni elde edilmiştir.



Şekil 4.12. Nane klon ve çeşitlerin ortalama izomenton ve cis- dihidrokarvon oranları (%)

Yapılan çalışmada izomenton ve *cis*-dihidrokarvon oranlarının genotip ortalamaları Şekil 4.12'de verilmiştir. Genotiplerin izomenton oranları incelendiğin %16.64-0.06 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek izomenton oranı *M. spicata* türünde %16.64 ile Yakima çeşidinden elde edilirken bunu %8.85 ile Crispa çeşidi takip etmiştir. En düşük oran ise *M. suaveolens* türüne ait Applemint çeşidinden (%0.06) elde edilmiştir.

Genotiplerde *cis*-dihidrokarvon oranı %27.84-0.01 arasında değişiklik gösterirken en yüksek oran *M. spicata* türüne ait Maracco çeşidinden (%27.84) elde edilirken bunu *M. suaveolens* türüne ait Applemint çeşidi (%15.26) takip etmiştir. En düşük oran ise Yakima çeşidinden alınmıştır.

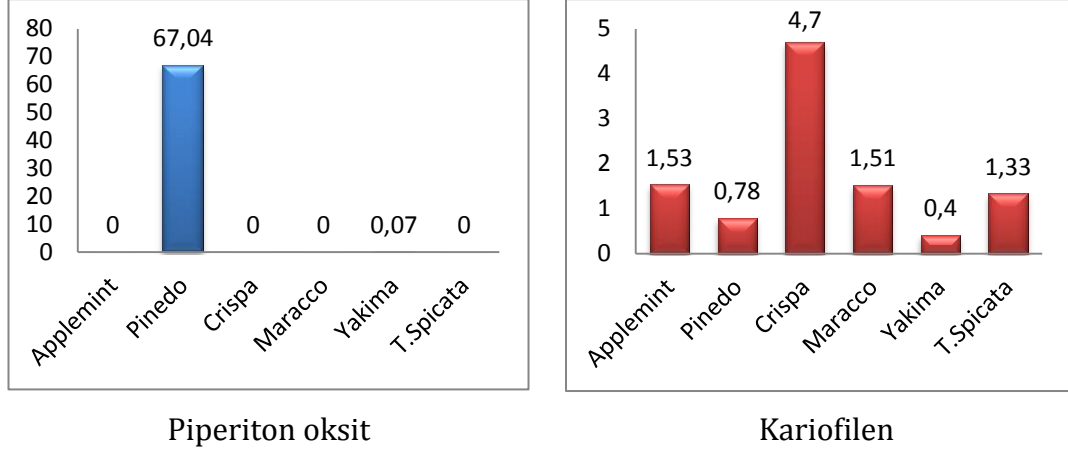


Şekil 4.13. Nane klon ve çeşitlerinin ortalama D-Karvon ve Dihidrokaril asetat oranları (%)

Nane klon ve çeşitlerinin ortalama D-Karvon ve dihidrokaril asetat oranlarını gösteren Şekil 4.13'ün incelendiğinde, D-Karvon oranı %51.00-0.28 arasında değişmiş ve en yüksek %51.00 ile *M. spicata* türüne ait Tokat Spicata klonundan sağlanmıştır. En düşük oran ise %0.28 ile Yakima çeşidinden elde edilmiştir.

Şekil 4.13'de görüldüğü gibi genotiplerin ortalama dihidrokaril asetat oranları %7.42-0.00 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek oran %7.42 ile Applemint çeşidinden elde edilirken, Pinedo ve Yakima çeşitlerinin de bu bileşen hiç bulunmamaktadır.



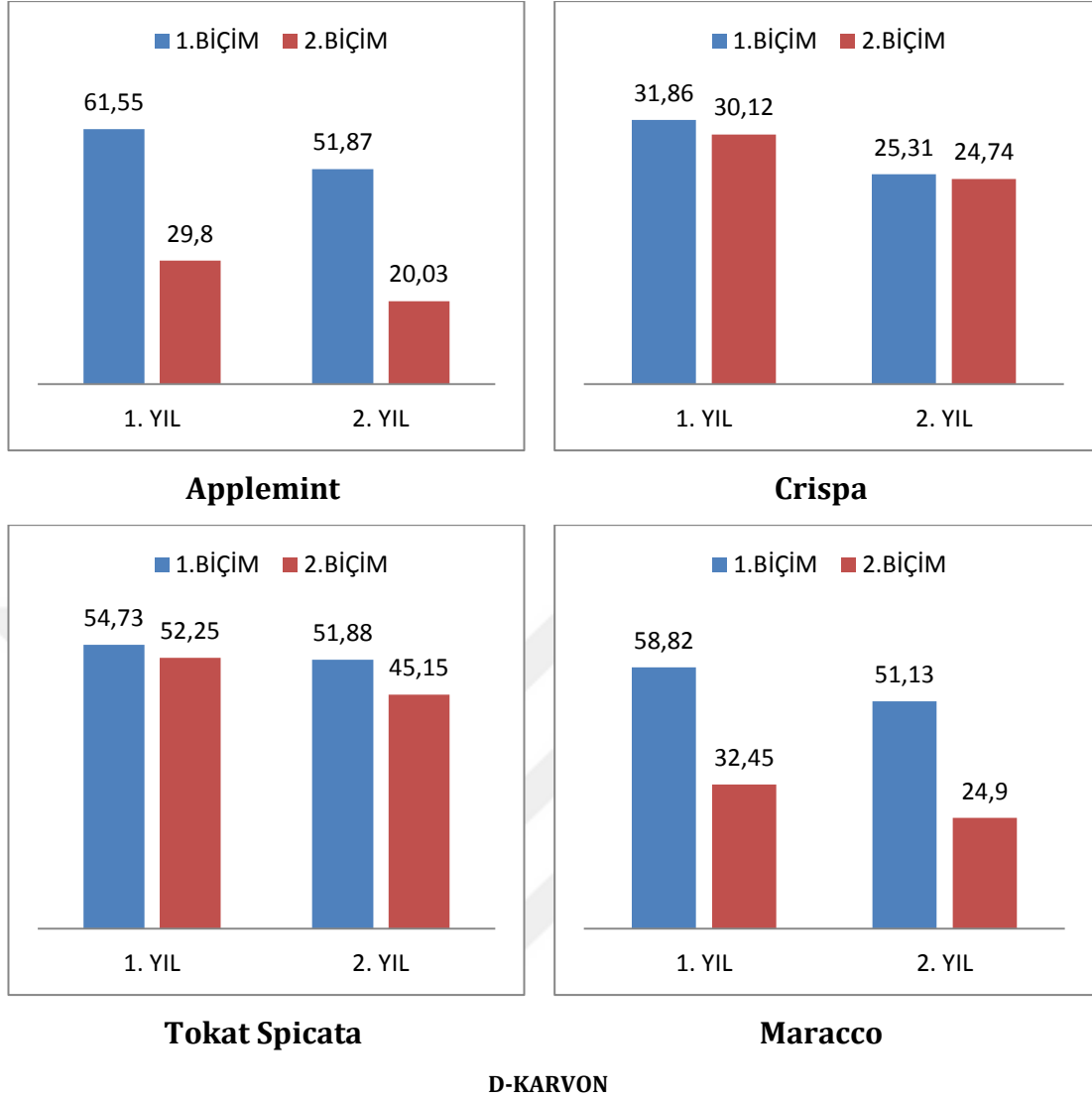


Şekil 4.14. Nane klon ve çeşitlerin ortalama Piperiton Oksit ve Kariofilen oranları (%)

Çalışma boyunca Piperiton oksit ve Kariofilen oranlarının genotip ortalamaları Şekil 4.14'te verilmiştir. Genotiplerin Piperiton oksit oranları %67.04-0.00 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek Piperiton oksit oranı *M. suaveolens* türüne ait olan Pinedo çeşidinden (%67.04) elde edilmiş bunu *M. spicata* türünde olan Yakima çeşidi (%0.07) takip etmiştir. Applemint, Crispa, Maracco ve Tokat Spicata çeşitlerinde bu bileşene rastlanılmamıştır.

Nane klon ve çeşitlerin Kariofilen oranı ortalamaları %4.7-0.4 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek oran % 4.7 ile *M. spicata* türü içerisinde bulunan Crispa çeşidinden sağlanmıştır. En düşük oran ise yine *M. spicata* türüne ait Yakima çeşidinden (%0.4) elde edilmiştir.

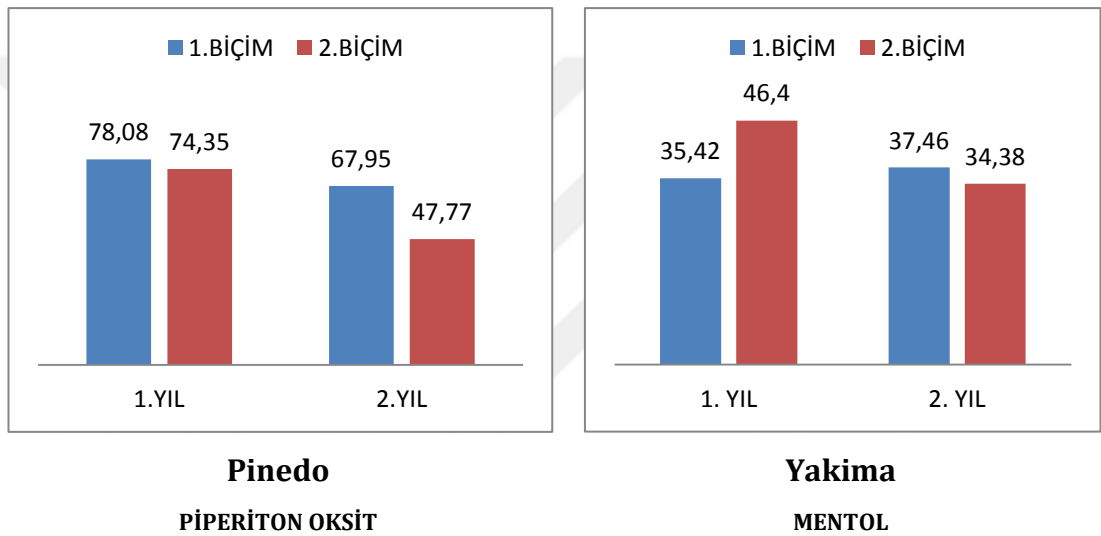
Daha önce yapılan çalışmalarda; Telci (2001), Tokat ili ekolojisinde yapmış olduğu çalışmada *M. spicata* türlerinde uçucu yağındaki karvon oranını %28.42-82.21 arasında bulmuş ve karvon dışında linalol ve pulegon bileşenlerini belirlemiştir. Sülü (2010) Tokat-Kazovada yapmış olduğu çalışmada Karvon bakımından zengin klonların %60 üzerinde olduğu bildirmiştir. Büyükbayraktar (2014), Konya'da yapmış olduğu çalışmasında uçucu yağ bileşenlerinde karvon oranını %49.70- 61.50 arasında değişim gösterdiğini açıklamıştır.



Şekil 4.15. D-Karvon bileşiği bakımından zengin olan nane klon ve çeşitlerin yıllara ve biçim dönemlerine göre değişim

Uçucu yağdaki D- Karvon bileşiği bakımından zengin olan nane klon ve çeşitleri Şekil 4.15'te verilmiştir. Şekil 4.15'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi *Mentha spicata* türüne ait Crispa, Maracco çeşitleri ve Tokat Spicata klonu, *Mentha suaveolens* türüne ait Applemint çeşidi D- Karvon bileşiği bakımından zengindir. Applemint genotipinde her iki yılda da birinci biçimden elde edilen D-.Karvon bileşiği ikinci biçimden daha yüksek olmuştur. Birinci yıl birinci ve ikinci biçim değerleri sırasıyla %61.55 ve %29.8, ikinci yıl birinci ve ikinci biçim değerleri sırasıyla %51.87 ve %20.03 arasında belirlenmiştir. Crispa çeşidinde yıllarda biçimler arasında fark birbirine yakın çıkmıştır. Birinci yıl birinci biçimde %31.86, ikinci biçimde %30.12 oranında, ikinci yıl birinci %25.31 ve ikinci

biçim %24.78 oranında D- Karvon değerler belirlenmiştir. Tokat Spicata klonunda her iki yılda biçim değerleri birbirine yakın çıkmış olup ilk yıl ilk biçim de %54.73, ikinci biçimde %52.25 oranında, ikinci yıl biçim değerleri sırasıyla %51.88 ve %45.15 oranında D-Karvon belirlenmiştir. *M. spicata* türünde olan Maracco genotipinde her iki yılda biçimler arasında fark fazla çıkmıştır. İlk yıl (2016) birinci ve ikinci biçimde D-Karvon değerleri sırasıyla %58.82 ve %32.45 olurken ikinci yıl %51.13 ve %24.90 oranında bulunmuştur. Bu bulgulardan genotiplerin uçucu yağ kompozisyonu biçim dönemlerine göre değişkenlikleri farklılıklar göstermiştir.



Şekil 4.16. Piperiton oksit ve Mentol bileşiği bakımından zengin olan genotipler yıllara ve biçim dönemlerine göre değişimi

Ana bileşeni piperiton oksit olan Pinedo ve Mentol bakımından zengin olan Yakima'da ana bileşenlerin değişimi Şekil 4.16'da verilmiştir. *Mentha suaveolens* türüne ait olan Pinedo çeşidinde ilk yıl biçimler arasındaki fark az olurken ikinci yıl biçimler arasındaki fark fazladır. İlk yıl birinci biçimden elde edilen uçucu yağ bileşiminde ana bileşen piperiton oksit %78.08 oranında olurken, ikinci biçimde %74.35 olmuştur. Bu oranlar ikinci yıl ilk biçimde %67.95 ikinci biçimde %47.77 oranında belirlenmiştir.

Mentol bakımından zengin olan *Mentha spicata* türü içerisindeki Yakima çeşidi ana bileşen mentol ve izomenton değişimde mentol oldukça yüksek olmuştur. İlk yıl birinci ve ikinci biçimde mentol değerleri sırasıyla %35.42 ve %46.40

oranında, ikinci yıl ilk ve ikinci biçim değerleri ise %37.46 ve %34.38 oranında bulunmuştur. Yakıma çeşidinde Mentol bileşeninden sonra en fazla izomenton bileşeni yüksek oranda çıkmıştır. Mentol ve türevlerinin sonbahara doğru gece gündüz sıcaklık farkının pligonun menthon ve menthon dönüşümünü engellemekte ve mentol ve türevleri düşmektedir. İkinci sırada ilk biçimlerde değerlerin düşük olması ikinci biçimlerin Ekimde yapılması ve bu döneme kadar ki gece gündüz sıcaklık farkları ve sonbahardaki iklim koşulları izomenton oranlarının düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir (Telci 2001).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Isparta ekolojik koşullarında yürütülen Spearmint grubu nane türlerine ait klon ve çeşitlerin iki yıl boyunca verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada her iki vejetasyon döneminde iki biçim alınmıştır. Çalışmada biçim ve yıllara göre elde edilen veriler maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Yapılan çalışmada kullanılan Spearmint grubu nane klon ve çeşitleri Göller Yöresinde olan Ispartada ilk defa denenmiş olup, bu koşullarda bir vejetasyon boyunca tüm çeşitlerde iki biçim alınmıştır. İlk biçimler yaz ortası (Temmuz) olurken ikinci biçimler Ekim ayında gerçekleştirilmiştir.
2. Çalışmada her iki yılda da ilk biçimlerde genotiplere ait bitki boyu değerleri ikinci biçimlerden daha yüksek olmuştur. Genotiplerin bitki boyu ortalamaları 63.6- 47.7 cm arasında değişmiş ve en yüksek bitki boyuna sahip genotip Applemint olmuştur.
3. İki biçimin birleştirilmesi sonucu elde edilen toplam; yeşil herba verimi 1818.8-2148.8 kg/da, kuru herba verimi 493.1-616.2 kg/da, kuru yaprak verimi 303.8-556.9 kg/da ve uçucu yağ verimi 14.4-5.4 L/da değişiklik göstermiştir. Çalışmada iki yıl sonucu Pinedo çeşidinde en yüksek yeşil herba, Crispa çeşidinden kuru yaprak verimi elde edilmiştir.
4. Çalışmada toplam uçucu yağ verimleri 5.40-8.81 L/da arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre yüksek uçucu yağ verimleri Yakima (8.81 L/da), Applemint (8.48 L/da), Marraco (8.37 L/da) ve Tokat Spicata (8.17 L/da) genotiplerinden elde edilmiş ve bu değerler aynı istatistiki grupta yer almıştır.

5. Çalışmada uçucu yağ oranları % 2.9-1.4 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada en yüksek uçucu yağ oranı Maracco ve Yakima genotiplerinden elde edilmiştir.
6. Klon ve çeşitlerin uçucu yağ bileşenleri *Mentha suaveolens* türüne ait Applemint çeşidi %40.81, *Mentha spicata* türüne ait Crispa, Maracco ve Tokat Spicata çeşitleri sırasıyla %28.01, %41.83, %51.00 oranlarında D-Karvon içermektedir. *Mentha suaveolens* türüne ait diğer çeşit olan Pinedo uçucu yağ içeriğinde %67.04 oranında Piperiton oksit bileşeni bulundurmaktadır. Yakima çeşidi *Mentha spicata* türüne giren ve uçucu yağ içerisinde %38.42 oranında mentol çıkmıştır.

Sonuç olarak; Isparta ili ekolojik koşullarında uçucu yağ verimi bakımından potansiyeli en yüksek çeşidin *M. spicata* türüne ait Yakima olduğu belirlenmiştir. Fakat uçucu yağ bileşeni D-Karvon bakımından zengin olan *M. spicata* türüne ait Tokat Spicata klonu kalite bakımından daha önemlidir.

Türkiye’de uçucu yağ bitkilerinin tarımının ve endüstrisinin gelişmiş olduğu Isparta ilinde aynı zamanda nane, reyhan, rezene, adaçayı vb. baharat olarak tüketiminin yaygınlaştırılması ve pazar imkanlarının sağlanması ile mümkün olmaktadır. Çalışmada kullanılan genotiplerin uçucu yağ ve baharat amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla çalışma sonuçları büyük önem taşımaktadır.

Uçucu yağ sanayinin geliştiği Isparta ilinde gül ilk sırada olmak üzere birçok bitkiden uçucu yağ üretimi yapılmaktadır. Spearmint grubu nane klon ve çeşitlerin baharat olarak kullanımının yanında uçucu yağın endüstrinin birçok alanında kullanılmasından dolayı Isparta ilinde yetiştirilmesi bölgeye yeni bir üretim imkanı sunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Aydın, F., 2012. *Mentha spicata* L. subsp. *spicata* (Lamiaceae) Bitkisinin Morfolojik, Anotomik, Palinolojik ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 55s, Elazığ.
- BAKA, 2012. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Aralık, 2012.
- Başer, K. H. C., 1997. İlaç ve Baharat Bitkilerinin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 39, İstanbul.
- Bayraktar, Ö.V., Öztürk, G., Arslan, D., 2017. Türkiye’de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlamasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Dergisi, 26(2), 216-229.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Üretimine Arttırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 437-456, 11- 15 Ocak, Ankara.
- Baytop, T., 1992. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü Türk Dil Kurumu. No:578, 1992, Ankara.
- Büyükbayraktar, A., 2014. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarında Yetiştirilen *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. Türlerinin Kurutma Yöntemlerine Göre Drog Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 40s, Konya.
- Ceylan, A., 1978. Menemen Ekolojik Koşullarında *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde BirAraştırma. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 379, Bornova-İzmir.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler ), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 481, Bornova-Izmir.
- Chauhan, R. S., Kaul, M. K., Shahi, A. K., Kumar, A., Ram, G., Tawa, A., 2009. Chemical Composition of Essential oils in *Mentha spicata* L. Accession [IIIM (J) 26] from North-West Himalayan Region, India. Industrial crops and products, 29(2-3), 654-656.
- 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 Entomoloji Dergisi, 36(2), 255-263.

- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Island, Edinburg Univ. Press, Edinburg, 7, 384-394.
- Edris, A. E., Shalaby, A. S., Fadel, H.M., Abdel-Wahab, M. A., 2003. Evaluation of a Chemotype of Spearmint (*Mentha spicata* L.) Grown in Siwa Oasis, Egypt. Eur Food Res Technol, 218, 74-78.
- Garg, O.K., Hemantaranjan, A., 1986. Responce of *Mentha arvensis* to Gibberellic Acid Under Inductive and Non- Inductive Daylength conditions. Acta Horticulture, 188, 139-148.
- Göger, F., 2013. *Mentha spicata* L. Alttürlerinin Fenolik Bileşikleri ve Antioksidan Aktivitelerinin YBSK-KS/KS Yöntemi İle Belirlenmesi. Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,170s, Eskişehir.
- Khanuja, S.P.S., 2007. Employ Contract Farming to Boost Area Under Cultivation for Essential Oil Bearing Crops. In: Business Enabling of Aromatic Plants and Products, 21-22 November 2007 at HRDI Dehradun. Chemical weekly, 25 December, pp. 180-184.
- Kokkini, S., Vakou D., 1989. *Mentha spicata* L. (Lamiacea) Chymotypes Growing Wild in Greece. Economic Botany, 43, 2, 192-202.
- Marotti, M. Dellacecca, V., Piccaglia, R., Giovanelli, E., 1993. Effect of Harvesting Stage on the Yield and Essential Oil Composition of peppermint (*Mentha piperita* L.) Acta- Horticulturae, 344, 370-379.
- Metin, İ., Güngör H., Çolak Ö.F., 2012. Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İhracatı ve İthalatı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012, Tokat, s326-333.
- Özel, A., 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha ssp.*) 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 Üniversitesi 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 S(4), s. 921-928.
- Özer, E., 2012. Nane (*Mentha piperita* L.)'nin Farklı Kısımlarına Uygulanan Farklı Kurutma Tekniklerinin Uçucu Yağın Bileşimine ve Antimikrobiyal



Aktivitesi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 41s, Ankara.

- Özgüven, M., Kırıcı S., 1999. Farklı Ekolojilerde Nane Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(5), 465-472.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A. J.,1997. The wild medicinal plant trade in Turkey. Unpublished report for TRAFFIC Europe.
- Salim, E. R. A., Abu-Goukh, A. B. A., Khalid, H. E. S., El Hassan, G. M., 2016. Carvone Content and Chemical Compositon in Spearmint (*Mentha spicata* var. *viridis* L.) as Affected by Herb Storage Under Ambient Temperature. Journal of Food Nutrition Population Health, 1, 1-7.
- 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 UttarPradesh. Journal of Oil Research 7, s. 621-626.
- Sutour, S., Bradesi, P., de Rocca-Serra, D., Casanova, J., Tomi, F.,2008. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil from *Mentha suaveolens* ssp. *insularis* (Req.) Greuter. Flavour and fragrance journal, 23(2), 107-114.
- Sülü, E., 2010. Seçilmiş Nane (*Mentha* spp.)Klonlarının Tokat Şartlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 47s, Tokat.
- Tarımcılar, G.,1998. Karadeniz de Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Stolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar. Biyoloji Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, 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), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Telci, İ., Demirtaş,İ., Bayram, E., Arabacı, O., Kaçar, O., 2010. Environmental Variation on Aroma Components of Pulegone/ Piperitone Rich Spearmint (*Mentha spicata* L.). Industrial Crops and Products, 32, 588-592.
- Telci, İ., İncekara, İ., Sahbaz, 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. 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., Şahbaz, N., 2005b. Determination of Agronomic and Essential Oil Properties of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in Various Ages of Plantation. *Journal of Agronomy*, 4 (2), 103-108.
- 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. Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri. TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Proje Kesin Sonuç Raporu (TOGTAG-1690).
- Tüik, 2017. Erişim tarihi:25.10.2018. <http://www.tuik.gov.tr>
- Yankuloff, Y. K., Zheljzkov, V., Stoeva, T. D., 1995. On the Possibilities of Accelerated Propagation of new *Mentha spicata* (L.) Hudson cultivars. In *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 426* (pp. 519-524).
- Yeşil, M., Kara, K., 2014. *Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* Opiz. Genotiplerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Azot ve Fosfor Dozlarının Etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(1), 23-32.
- Yetişen, B., 2011. Türkiye'nin Farklı Lokasyonlarına Ait *Mentha spicata* L. Türünde Morfolojik, Anatomik Çalışmalar. Ege üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65s, Bornova-İzmir.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Selma YASAK  
Doğum Yeri ve Yılı : Salihli, 1993  
Medeni Hali :Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : slmysk.45@gmail.com

Taranmış  
Fotoğraf  
(3.5cm x 3cm)

## Eğitim Durumu

Lise : Hafsa Sultan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, 2011  
Lisans :SDÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 2016