

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali TEKDEMİR

***Mentha spicata* L.'de ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARIN
VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ**

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ADANA 2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mentha spicata L.'DE ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM
VE KALİTEYE ETKİSİ

Ali TEKDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

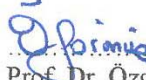
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI


Bu tez 02 / 12 / 2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği /
Oyçokluğa İle Kabul Edilmiştir.


Prof. Dr. Saliha KIRICI
DANIŞMAN


Dr. Öğr. Üye. S. Demirci KAYIRAN
2.DANIŞMAN


Doç Dr. Gülstan YALDIZ
ÜYE


Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ
ÜYE


Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
ÜYE

Bu Tez Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL2018-10591

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge,
şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve
Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

***Mentha spicata* L.'de ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARIN VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ**

Ali TEKDEMİR

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Saliha KIRICI
2. Danışman : Dr. Öğr. Üye. Serpil Demirci KAYIRAN
Yıl: 2019, Sayfa: 83
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ
: Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
: Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ

Bu çalışmada farklı organik gübre (solucan, tavuk, sığır, NPK) uygulamaların tam çiçeklenme döneminde hasat edilen *Mentha spicata* L.'de verim ve kaliteye etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu ortalamaları 38.40-46.53 cm, taze herba verimleri 5872.78-15166.6 kg/ha, kuru yaprak verimi 1336.73-2732.7 kg/ha, kuru herba verimi 2753.3-4984.2 kg/ha, , yaprak oranı %14.3-22.9, uçucu yağ oranı %1.76-2.31, uçucu yağ verimi 33.72-57.10 L/ha arasında değişmiştir. Uçucu yağın 4 ana bileşeni, D-Limone, 1,8 sineol, Karvon, Piperiton oksit belirlenmiştir. D-Limone oranı %7.62-11.61, 1,8 Sineol %7.81-11.71, Karvon %0.001-13.81, Piperiton oksit %41.35-65.15 oranları arasında değişmiştir. Deneme sonuçlarına göre incelenen özellikler yönünden gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Araştırma sonucunda en yüksek değerler NPK gübresi ve solucan gübresi uygulamalarından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Mentha spicata*, organik gübre, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, uçucu yağ bileşenleri.

ABSTRACT

MSc. THESIS

**THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER APPLICATIONS ON YIELD
AND QUALITY IN *Mentha Spicata***

Ali TEKDEMİR

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

Supervisor : Prof. Dr. Saliha KIRICI
2. Supervisor : Asst. Prof. Dr. Serpil Demirci KAYIRAN
Year: 2019, Pages: 83
Jury : Prof. Dr. Özgül GÜRMÜŞ
: Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
: Assoc. Prof. Dr. Gülsüm YALDIZ

In this study, the effect of different organic fertilizer (worm, chicken, cattle, NPK) applications on yield and quality of *Mentha spicata* L. harvested in full flowering period was investigated. As a result of the research, plant height averages 38.40-46.53 cm, fresh herba yields 5872.78-15166.6 kg/ha, dry leaf yield 1336.73-2732.7 kg/ha, dry herba yield 2753.3-4984.2 kg/ha, leaf content 14.3-22.9%, essential oil content 1.76-2.31%, the essential oil yield ranged between 33.72-57.10 L/ha. The four main components of the essential oil were determined as D-Limone, 1,8 sineol, Karvon, Piperiton oksit. D-Limone ratio ranged between 7.62-11.61%, 1,8 sineol 7.81-11.71%, Karvon 0.001-13.81%, Piperiton oksit 41.35-65.15%. According to the results of the experiment, significant differences were found between fertilizer applications. The highest values for the characteristics studied were obtained from NPK fertilizer and worm fertilizer applications.

Key Words: *Mentha spicata*, organic fertilizer, essential oil content, essential oil yield, essential oil components.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler; İlaç, kozmetik, gıda ve baharat gibi birçok kullanım amaçları olan ve insanlık tarihinin başlangıcından itibaren farklı amaçlarla kullanıldıkları bilinen bitkilerdir. Söz konusu bu bitkilerin çoğu tedavi amaçlı kullanılmakta olup önemli bir kısmı doğadan toplanmakta, bir kısmında kültürü yapılmaktadır. Ancak tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin önemli bir kısmı doğadan toplanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin en çok göze çarpan ve araştırmaya konu olan özellikleri tedavi amaçlı kullanımlarıdır. Bitkilerle tedavi; geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi, doğal tedavi gibi farklı isimlerle adlandırılmış olup, gelişmemiş ülkeler başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır. Bitkilerle tedavi hakkında ilk kayıtlar M.Ö. 5000'lerde 250 bitkisel drogun kullanıldığı, Mezopotamya uygarlığında rastlanmıştır (Demirezer, 2010). Antik çağlardan beri tedavi amacıyla kullanılan bitkilerin sayısı devamlı bir artış göstermiştir. Mezopotamya uygarlığı döneminde kullanılan bitkisel drog sayısının yaklaşık 250 civarında olduğu, eski Yunan döneminde 600 kadar bitkinin tanındığı, İslam medeniyeti tıbbında bu sayının 4000'lere kadar yükseldiğini, XIX. Yüzyılın başlarında ise bilinen tıbbi bitki sayısının 13.000 'e eriştiği tespit edilmiştir (Baylav 1968, Üstün 1998).

Organik gübreler ile yapılan gübreleme toprağın organik maddesini artırarak verilen besinlerin tutulmasını sağlamakta, doğal şelat oluşturarak bitki köklerinden besin elementlerinin emiliminin daha kolay alınmasını sağlamakta, bitkiler için besin maddesi kaynağı oluşturmakta, toprağın katyon değiştirme kapasitesini artırmakta ve mikro elementlerin bitkiler tarafından kullanılabilir formda dönüşmelerini sağlamaktadır (Taban ve ark. 2005). Bitkisel üretimde amaç, birim alandan maksimum verim ve en iyi kalitede ürün elde etmektir. Başarılı bitki yetiştiriciliği için ön koşul; üretimi yapılacak ürün isteklerine uygun bir toprağın varlığıdır. Çoğu kez toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozukluğu, organik madde ve mikroorganizma yetersizliği, toprak yorgunluğu, tuzluluk, uygun

olmayan pH, toksik maddeler, dengesiz gübreleme ve sulama gibi nedenler toprak verimliliğini azaltır (Karataş ve Demiraslan, 2000).

Mentha spicata L'de farklı organik gübrelerin (tavuk, solucan, sığır, NPK) kullanıldığı bitki materyali Ali Nihat Gökyiğit Botanik bahçesinden alınan toprak altı stolonların Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme alanında bulunan seralara dikilerek elde edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı alandaki topraklar Seyhan nehri yan derelerinin getirmiş olduğu genç alüvyal topraklar olup, hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyadan oluşmuştur. Çeşitli derinlikte çakıl depozitleri bulunmaktadır. Renkleri kahve soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde kireç miktarı çok yüksek, organik madde miktarı ise düşüktür (Özbek ve ark. 1974).

Tarla denemesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında 4 tekrarlamalı olarak Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre kurulmuştur. Deneme alanı dikimden önce pullukla sürüldükten sonra 2goble disk çekilerek kesekler parçalanmıştır. Daha sonra tapan çekilerek toprağın tesviyesi yapılmış olup parselleme yapılmıştır. Denemede parsel boyutları $4,2 \times 2$ m ($8,4$ m²), sıra arası 50 cm, sıra üstü 30 cm olup, her parsel 5 sıra ve her sırada 15 bitkiden oluşmuştur. Deneme alanı hazırlandıktan sonra, 24.05.2018 tarihinde dekara, 400 kg tavuk gübresi, 400 kg sığır gübresi, 150 kg solucan gübresi, saf olarak 10 kg azot, 10 kg fosfor ve 10 kg potasyum gübresi (15.15.15. Kompoze gübre) gelecek şekilde, dikimden önce parsellere serpilip çapa makinesi ile karıştırılarak, deneme yeri hazırlanmış ve dikim işlemi yapılmıştır. Bitkiler dikildikten sonra toprak nemine bağlı olarak sulanmış, çelikler kökleninceye kadar toprak nemi yüksek tutulmuştur. Araştırma süresince yabancı ot mücadelesi elle yapılmış, sıcaklık ve kuralık faktörleri dikkate alınarak gerektiğinde yağmurlama sulama yapılmıştır. Morfolojik özellikleri incelenen nane bitkisi tam çiçeklenme döneminde kenar tesirleri çıkartılarak, birinci biçim 23/08/2018, ikinci biçim 09/09/2018 tarihinde olacak şekilde toprak yüzeyinden 4-5 cm yükseklikten yapılmış olup gerekli ölçümler yapılmıştır. Uçucu yağı Çukurova Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında su buharı destilasyon yöntemi ile Clevenger Aparatı kullanılarak ekstraksiyonu yürütülmüştür. Uçucu yağ bileşen analizi Çukurova Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarında GC/MS kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada bitki boyu, taze herba verimleri, kuru yaprak verimi, yaprak oranı, kuru madde verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağın ana bileşenleri incelenmiştir. Bitki boyu açısından en yüksek bitki boyu 46.20 cm ile ikinci hasat tavuk gübresi uygulamasından, en düşük bitki boyu ise 38.40 cm ile birinci hasat sığır gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Taze herba verimleri açısından en yüksek taze herba verimi 15166.6 kg/ha ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük ise 7777.7 kg/ha ile birinci hasat solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Kuru yaprak verimleri açısından en yüksek yaprak verimi 2732.7 kg/ha ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük verim ise 1336.73 kg/ha ile birinci hasat tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Kuru herba verimi açısından en yüksek verim 4984.20 kg/ha ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük ise 2753.33 kg/ha ile birinci hasat solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak oranı açısından en yüksek oran %23.7 ile birinci hasat sığır gübresi uygulamasından, en düşük oran ise %14.3 ile ikinci hasat kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı açısından en yüksek oran %2.31 ile birinci hasat solucan gübresi ve kontrol parsellerinden, en düşük oran ise ikinci hasat NPK ve sığır gübresi uygulamalarından elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi açısından en yüksek verim 57.10 L/ha ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük verim ise 32.72 L/ha ile birinci hasat tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Uçucu yağın ana bileşenleri olarak 4 tane bileşen tespit edilmiştir. D-Limon oranı açısından en yüksek oran %11.61 ile ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından, en düşük oran ise %7.62 ile aynı uygulamanın birinci hasadında elde edilmiştir. 1.8 sineol oranı açısından en yüksek oran %11.71 ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük oran ise %7.81 ile birinci hasat tavuk

gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Karvon oranı açısından en yüksek oran %13.82 ile ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından, en düşük oran ise %0.001 ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Piperiton oksit oranı açısından en yüksek oran %65.15 ile birinci hasat NPK gübresi uygulamasından, en düşük oran ise %41.35 ile ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir.



TEŞEKKÜR

Bu çalıőmayı yapmamda ve çalıőmamın tım safhalarında her tırlı desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen danıőmam hocam Prof. Dr. Saliha KIRICI'ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Araőtırmam boyunca yakın desteklerini gördüğüm görüő ve önerilerinden yararlandığım araştırma süresince desteğini esirgemeyen Arő. Gör. Tuncay ÇALIŞKAN, Yüksek Ziraat Mühendisi Umur ÇÜRÜK'e, meslektaőlarım Ceren Deniz YILDIRIM, Ayőe SAğLIK ve Kemal SAVCI'ya teőekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan değerli aileme, TEKDEMİR ailesine ve niőanlım Fatma SONGUR'a gönülden teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali	21
3.1.2. Deneme yılı ve yeri.....	22
3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	24
3.1.4. Denemenin Yürütüldüğü Döneme Ait İklim Veriler	24
3.2. Metod	25
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Kültürel İşlemler	25
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemler	29
3.2.2. Araştırmada İncelenen Kimyasal Özellikler.....	32
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
4.1. Bitki Boyu.....	35
4.2. Taze Herba Verimi.....	37
4.3. Kuru Yaprak Verimi	39
4.4. Kuru Herba Verimi	42
4.5. Yaprak Oranı.....	44

4.6. <i>Mentha spicata</i> L.'de Uçucu Yağ Oranı	47
4.7. <i>Mentha spicata</i> L.'nin Uçucu Yağ Verimi.....	49
4.8. <i>Mentha spicata</i> L.'nin Uçucu Yağ Bileşenleri.....	52
4.8.1. <i>Mentha spicata</i> L.'de D- Limon Oranı	52
4.8.2. <i>Mentha spicata</i> L.'de 1.8 sineolOranı	54
4.8.3. <i>Mentha spicata</i> L.'de Karvon Oranı	57
4.8.4. <i>Mentha spicata</i> L.'de Piperiton oksit Oranı.....	60
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Deneme alanının topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	24
Çizelge 3. 2. Denemenin yapıldığı Adana iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri.....	25
Çizelge 4.1. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamalarına ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.2. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı gübre uygulamalarına ait bitki boyu ortalamaları (cm)	36
Çizelge 4.3. <i>Mentha spicata</i> L türünde farklı organik gübre uygulamalarının taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans sonuçları.....	37
Çizelge 4.4. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamalarının taze herba verimine ait ortalama değerleri (kg/ha).....	38
Çizelge 4.5. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamalarının kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.6. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru yaprak verimlerini (kg/ha)	40
Çizelge 4.7. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.8. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru herba verimi verimleri (kg/ha).....	43
Çizelge 4.9. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.10. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranları (%)	45

Çizelge 4.11. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.12. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı (%).....	48
Çizelge 4.13. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.14. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi (L/ha).....	50
Çizelge 4.15. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların D-Limon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.16. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların D- Limon oranı (%)	53
Çizelge 4.17. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların 1.8 sineol oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.18. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların 1.8 sineol oranı (%).....	55
Çizelge 4.19. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların karvon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	57
Çizelge 4.20. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre karvon oranı değerlerine ait ortalamalar (%)	58
Çizelge 4.21. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre uygulamaların piperiton oksit oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.22. <i>Mentha spicata</i> L. türünde farklı organik gübre piperiton oksit oranı (%).....	61
Çizelge 4.23. <i>Mentha spicata</i> L.'nin 1. Hasat uçucu yağında bulunan bileşenler (%).....	63
Çizelge 4.24. <i>Mentha spicata</i> L.'nin 2. Hasat uçucu yağında bulunan bileşenler (%).....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	<i>Mentha spicata</i> L. genel görünümü.....	23
Şekil 3.2.	Deneme yerinin uydudan görünümü	23
Şekil 3.3.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin toprak altı stolonların hazırlanan yastıklara ekilmesi	26
Şekil 3.4.	Dikim öncesi deneme alanın sürülüp hazırlanması	27
Şekil 3.5.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin dikim çukurlarının hazırlanması, sulanması ve dikilmesi	28
Şekil 3.6.	Dikimi yapılan <i>Mentha spicata</i> L.'nin dikimi yapılmış fideleri.....	28
Şekil 3.7.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin hasadından genel görünüm	29
Şekil 3.8.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin bitki boyunun ölçülmesi.....	30
Şekil 3.9.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin tartılması	31
Şekil 3.10	<i>Mentha spicata</i> L.'nin yaprak sap ayrımının yapılması	31
Şekil 3. 11.	<i>Mentha spicata</i> L.'nin oda koşullarında yaprakların kurutulması.....	32
Şekil 3.12.	Clevanger cihazı	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

da	: Dekar
ha	: Hektar
m	: Metre
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
l	: Litre
pH	: Toprak Reaksiyonu
N	: Azot
P ₂ O ₅	: Fosfor
K ₂ O	: Potasyum
%	: Yüzde
Min.	: Minimum
Max.	: Maksimum
Ort.	: Ortalama
m ²	: Metrekare



1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması beslenme ve sağlık sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Gelişen teknolojiyle yeni hastalıkların ortaya çıkması, yeni tedavi yöntemlerinin bulunması, yeni ilaçların bulunması ve geliştirilmesi ihtiyacı sentetik ve doğal yeni kaynakların yaratılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu gibi durumlarda doğal tıbbi bitkiler ön plana çıkmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitkiler; ilaç, kozmetik, gıda ve baharat gibi birçok kullanım amaçları olan ve insanlık tarihinin başlangıcından itibaren farklı amaçlarla kullanıldıkları bilinen bitkilerdir. Söz konusu bu bitkilerin bir kısmı doğadan toplanırken bir kısmı da kültüre alınmış bitkiler olup üretimi yapılmaktadır. Ancak tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin önemli bir kısmı doğadan toplanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin en çok göze çarpan ve araştırmaya konu olan özellikleri tedavi amaçlı kullanımlarıdır. Bitkilerle tedavi; geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi, doğal tedavi gibi farklı isimlerle adlandırılmış olup, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır. Bitkilerle tedavi hakkında ilk kayıtlar M.Ö. 5000'lerde 250 bitkisel drogun kullanıldığı, Mezopotamya uygarlığında rastlanmıştır (Demirezer, 2010). Antik çağlardan beri tedavi amacıyla kullanılan bitkilerin sayısı devamlı bir artış göstermiştir. Mezopotamya uygarlığı döneminde kullanılan bitkisel drog sayısının yaklaşık 250 civarında olduğu, eski Yunan döneminde 600 kadar bitkinin tanındığı, İslam medeniyeti tıbbında bu sayının 4000'lere kadar yükseldiğini, XIX. Yüzyılın başlarında ise bilinen tıbbi bitki sayısının 13.000 'e eriştiği tespit edilmiştir (Baylav 1968, Üstün 1998).

İnsanlık tarihi ilerledikçe keşfedilen ve kullanılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı sürekli artmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artması beraberinde tıbbi bitkilerinin kullanımını arttırmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun verilerine göre; dünya nüfusunun yaklaşık %80'i bitkisel ilaçlarla tedavi olmaktadır. WHO'nun verilerine göre dünya üzerinde halen mevcut bulunan 300.000 kayıtlı

bitki türünün, 4000'i yoğun olmak üzere yaklaşık 20.000 türünden tıbbi amaçlarla yararlanıldığını bildirmektedir (Başer, 2000). Tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilginin artmasına paralel olarak bu bitkiler üzerine araştırmalar artmış, bunun sonucunda yetiştiricilik ve ıslah çalışmaları sonucu pek çok bitki türü kültüre alınarak, üstün hatlar elde edilmiştir (Ceylan ve ark. 1991). Türkiye tıbbi ve aromatik bitkilerin ekim alanı ve üretim miktarı 2001-2018 yılları arasında toplam 7.810.680 da alandan 6.918.742 ton üretim gerçekleştirilmiştir. Parasal karşılığı olarak 806.075 \$(1000 dolar) ihracat gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019).

Ülkemiz sahip olduğu zengin florasıyla çok sayıda tıbbi ve aromatik bitkiyi bünyesinde barındırmaktadır. Bitkilerin tedavide kullanımları insanlık tarihiyle birlikte başlamıştır. Binlerce yıl önce insanoğlu, bitkilerin tedavi edici gücünü tanımış ve sağlıklı yaşayabilmek için onlardan yararlanmıştır. Yaygın olarak halk hekimliği uygulamalarının rastlanıldığı Anadolu'da halk ilaçları, uzun tecrübeler sonunda günümüze kadar gelmişlerdir. Modern tıpta kullanılan pek çok ilaç da tıbbi bitkilerden elde edilmektedir (Faydaoğlu ve ark., 2011). Türkiye'de yaklaşık olarak 500 tıbbi ve aromatik bitki türünden faydalanılmakta ve ticareti yapılmaktadır (Baytop, 1999). Yapılan bir araştırmada ise tıbbi amaçlı kullanılan bitki türünün yaklaşık 1.000 kadar olduğunu ve bunlardan 70-100 türün de ihraç edildiği belirtilmiştir (Başer, 1999). Türkiye coğrafyası, sahip olduğu zengin florasıyla tüm Avrupa ülkelerinin toplam sahip olduğu biyoçeşitliliğe sahiptir. Ülkemizin Asya ve Avrupa kıtaları üzerinde yer alması, iklim ve toprak yapısı bakımından çok çeşitlilik göstermesi, ılıman kuşak içerisinde bulunması sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından zengin olmamızı olanak sağlamıştır. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerde yeni bitkilerin eklenmesiyle Türkiye'nin 3000' i endemik olmak üzere, 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alt tür veya varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Davis, vd., 1988, Ekim, 2005; Özhatay ve Kültür, 2006). Türkiye % 34,4'lük endemizm oranı ile endemik tür çeşitliliği açısından da Avrupa'nın en zengin

ülkelerin birisi konumundadır (Özhatay, ve ark., 2009; Tekeli ve ark., 2006). Türkiye'nin bu özelliği, coğrafi faktörlerin çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. Kısa mesafelerde iklim özelliklerinin ortaya çıkardığı değişiklikler, morfolojik özelliklerinden kaynaklanan çeşitlilikler, toprak tiplerinin farklılıkları gibi çok sayıda coğrafi faktör, bitki formasyonlarının da farklılaşmasına ve türce çeşitlenmesine yol açmaktadır.

Türkiye Lamiaceae familyasının önemli bir gen merkezi konumunda olup, bu familyaya ait 45 cins, 546 tür ve 731 takson ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemizdeki endemizm oranı %44.2 olan bu familya, Türkiye'nin en zengin üçüncü familyası konumunda bulunmasını sağlamaktadır (Başer 1993;, Kocabaş ve Karaman 2001). Önemli bir baharat ve uçucu yağ bitkisi olan nane, Labiatae (Lamiaceae) familyasına ait *Mentha* türlerine verilen genel bir isimdir (Baytop, 1984). Pek çok nane türü geniş kullanım alanına sahip olup baharat, bitkisel çay, ilaç, temizlik ürünleri ve gıda sanayinde kullanılmaktadır. Dünyada nane uçucu yağ üretimi ve ticareti narenciyeden sonra ikinci sırada yerini almaktadır. Nane uçucu yağının 2008 yılına ait dünya ticaret hacmi 370-400 bin dolar arasında değişmektedir (Bayram ve ark., 2010). Türkiye'de ise, 8.6 bin ton nane üretimi yapılmakta ve baharat olarak kullanılmaktadır. *Mentha* türlerinin değerli bir uçucu yağa sahip olduklarından dolayı birçok ülkede ticari olarak tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde ise eski zamanlardan beri bahçelerde, evlerin önünde ve tarlalarda yetiştirilen nane bitkisi tıbbi açıdan spazm ve gaz giderici, mideyi, serinletici, uyarıcı ve diüretik etkilere sahip olup, baharat ve bitki çayları şeklinde de çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Baytop,1984).

Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.); *Mentha. longifolia* × *Mentha rotundifolia* melezidir ve uçucu yağının ana bileşeni, diğer nane türlerinden farklı olarak karvon'dur. *M. spicata* uçucu yağında çoğunlukla %50'nin üzerinde karvon bulunmaktadır (Baydar 2007). Karvonca zengin kemotipleri ekonomik öneme sahip olup, çok yönlü kullanıma sahiptir. (Başer ve ark., 1999; Lawrence, 2007; Telci, 2001). *Mentha spicata* L. türü %0.92-2.63 (ml/100 g) oranında uçucu yağ

içermekte ve bu uçucu yağ da % 48.6-57.9 karvon, %14.6-19.3 1,8 sineol, % 9.6-20.5 p-cymene içermektedir (Kızıl ve Kayabaşı 2006).

Nane bitkisinde (*Mentha spicata* L.) bulunan karvon, uçucu yağın % 50-65'ini oluşturmaktadır. D-Limon' den sentetik olarak da üretilmektedir. Kullanım alanı geniş olan karvon, çeşitli gıdalar ve içeceklerde olduğu kadar diş macunu ve gargara yapımında da aroma verici olarak da uzun süreden beri kullanılmaktadır. Kişisel bakım ürünlerinde ve oda parfümü gibi tüketici ürünlerinde de parfüm olarak kullanılır. Karvon etken maddesi sivrisinekler ve ısırın sinekler için uzaklaştırıcı imalatında kullanılmaktadır. Dünyada önemli 20 uçucu yağ bitkisi içerisinde yer alan *M. spicata*'nın uçucu yağı 851 ton tüketilmekte olup, parasal karşılığı 17 milyon dolardır (Arslan 2017).

Dünya nüfusun hızlı artması ile beraberinde orantılı olarak artan gıda ihtiyacı, tarım toprakları üzerindeki tarımsal faaliyetlerin yoğun bir şekilde artmasına neden olmaktadır. Geleneksel tarım sisteminde gübre ve kimyasal ilaçların aşırı ve bilinçsizce kullanımı hem çevre hem de toprak sorunlarına yol açmaktadır. Bu koşullarda, kimyasal gübre ve ilaç kullanılarak yapılan tarımın sürdürülebilir olmadığı ve günümüz tarımında yenilik yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla geleneksel tarım sistemlerine alternatif olarak toprak ve ekosisteme olumsuz etkileri olmayan sürdürülebilir ve organik tarım gibi üretim sistemleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Hınıslı 2004). Topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde iyileştirmeler yapmak ve toprak verimliliğini artırarak sürdürülebilirliğini sağlamak için uzun vadeli stratejik planlamalarla organik madde düzeyinin yükseltilmesi gerekmektedir. Organik gübreler bitkiye sadece besin elementi sağlamakla kalmaz, toprağın fiziksel yapısını düzelterek bitkiye iyi bir kök ortamı da sağlarlar.

Organik gübreler ile yapılan gübreleme toprağın organik maddesini artırarak verilen besinlerin tutulmasını sağlamakta, doğal şelat oluşturarak bitki köklerinden besin elementlerinin emiliminin daha kolay alınmasını sağlamakta, bitkiler için besin maddesi kaynağı oluşturmakta, toprağın katyon değiştirme

kapasitesini artırmakta ve mikro elementlerin bitkiler tarafından kullanılabilir formda dönüşmelerini sağlamaktadır (Taban ve ark. 2005).

Bitkisel üretimde amaç, birim alandan maksimum verim ve en iyi kalitede ürün elde etmektir. Başarılı bitki yetiştiriciliği için ön koşul; üretimi yapılacak ürün isteklerine uygun bir toprağın varlığıdır. Çoğu kez toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozukluğu, organik madde ve mikroorganizma yetersizliği, toprak yorgunluğu, tuzluluk, uygun olmayan pH, toksik maddeler, dengesiz gübreleme ve sulama gibi nedenler toprak verimliliğini azaltır (Karataş ve Demiraslan, 2000).

Bu çalışmanın amacı; gıda, kozmetik ve endüstride değerli uçucu yağa sahip olan ve karvon eldesinde çok önemli bir yeri olan *Mentha spicata* L. 'nın farklı organik gübre uygulamalarının verim, uçucu yağ ve uçucu yağ komponentlerine etkisinin araştırılmasıdır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Heeger (1956), azotlu gübrelerin nane verimini önemli ölçüde arttırdığını ve verim artışının %46'ya kadar ulaşacağını belirtmiştir. Nane bitkisinde verim artışının yanında özellikle uçucu yağ oranının da önemli olduğu, uçucu yağ oranına gübrelemenin etkilerinin çok çeşitli olduğunu belirtmiştir. Özellikle azotlu gübrelerin uçucu yağ oranını artırdığı potasyumlu gübrelerin ise azalttığı sonucuna varılmıştır.

Pratt ve ark. (1973), yaptıkları iki farklı araştırmada tavuk gübresi içerisindeki organik azotun %90'ının ilk yıl, %10'unun ikinci yıl, %5'inin de üçüncü yılda mineralize olduğunu belirtmişlerdir.

Ceylan (1978), Menemen koşullarında; *Mentha spicata* ve *Mentha piperita*'ya ait 6 çeşit üzerinde yapılan araştırma sonucunda, bir dönemde iki biçim aldığını ve ilk biçimlerin ikinci biçimlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çeşit ve türler arasında ise önemli değişimlerin olduğunu da açıklamıştır. Ayrıca, incelenen özelliklerden 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 değişim gösterdiğini açıklamaktadır.

Clark ve Menary (1979a), tarla ve laboratuvar koşullarında dikim sıklığının uçucu yağ üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, birim alandaki bitki sayısı bakımından seyrek dikimlerin uçucu yağ kalitesini düşürdüğünü buna müteakip sık dikilen nane plantasyonun da ise uçucu yağ kalitesi üzerine olumlu etki bıraktığını bildirmişlerdir.

Clark ve Menary (1979b) 'e göre, bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde de önemli rol oynadığını, gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ sentezini etkileyeceğini belirtmektedir.

Duhan (1979), yaptığı araştırmada nane bitkisinde artan azot miktarı ile birlikte menthyl acetate ve menthone miktarının arttığı, menthol oranının ise azaldığı bildirilmiştir.

Kokkini (1983), Yunanistan Florasında yayılış gösteren *Mentha. spicata*'da bitki boyunun 30-150 cm, yaprak boyutlarının ise 18x90-8x32 mm arasında değiştiğini belirtmektedir.

Slavov (1985), yüksek dozda azot uygulamasının *Mentha arvensis* ve *Mentha spicata* gibi nane türlerinde kuru madde ve uçucu yağ verimini artırdığını belirtmiştir. Ancak yüksek dozda azot uygulaması uçucu yağın kimyasal kompozisyonunu değiştirmediğini bildirmektedir.

Maffei ve ark. (1986), yaptıkları bir araştırmada İtalya'da kültür bitkisi olarak yetiştirilen *Mentha spicata*'nın uçucuyağ verimini 2,5 kg/da, karvon oranını %39,1, limone oranını ise % 5,90 olarak belirlemişlerdir.

Misra ve ark. (1989), *M. spicata*'nın ana bileşeninin karvon olduğunu belirtmişlerdir. Uçucu yağdaki konsantrasyonunun genetik ve coğrafik orjini tarafından belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, *M. spicata*'da %80'e ulaşan oranda piperitenone-epoxide ihtiva eden ve karvon oranının %1-2 olduğu kemotiplerinde bulunduğunu saptamışlardır.

Kokkini ve Vokou (1989), Yunanistan'da yabancı olarak yetişen nane türlerinden *Mentha spicata*'nın büyük morfolojik ve kimyasal değişkenlik gösterdiğini, farklı yabancı popülasyonların uçucu yağ oranları % 0.3 - 2.2 arasında değişmekte olup ortak değer %1 civarında olduğunu açıklamaktadır. Ticari olarak kullanılan *Mentha spicata* türlerinin genellikle karvon ve dihidrokarvon bakımından zengin olmasına karşın yabancı popülasyonun çok değişken olduğunu açıklamaktadırlar. Araştırılan türler içerisinde 4 farklı kemotip saptandığını, bu kemotiplerin; 1- linalol, 2-piperiton oksit veya piperitenone oksit, 3- karvon-dihidrokarvon ve 4- pulegon/menthone- iso-menthone bileşikleri ile karakterize edildiğini açıklamaktadır. Bu kimyasal değişkenlik gelecek araştırmalar için önemli olduğunu, biyogenetik araştırmalar göre piperiton- piperiton oksit

kemotipinin piperitonene'den piperitone dönüşümün resesif grn tarafından kontrol edildiğini belirtmektedir. Aynı araştırmada piperiton oksitin Belçika, Kanada, polonyaa'daki doğal olarak yetişen *Mentha spicata*'lar da ana bileşen olduğu belirtilmektedir.

Öztürk ve ark. (1991), nane bitkisinin verimini artırmak için, serin ve yağışlı bölgelerde dekara 2,7-5,4 kg azot verilmesi gerektiğini, sulamayla nane yetiştirilen kuvvetli ve kumlu topraklarda ise dekara genellikle amonyum sülfat veya amonyum nitrat olarak verilen azotun miktarının 13,3 kg olması gerektiğini, potasyumlu ve fosforlu gübrelemenin ise toprak analizi sonuçlarına göre verilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Munsi (1992), Hindistan'da Japon nanesi üzerine azot ve fosfor gübrelere farklı dozlarının etkilerini araştırdığı 3 yıllık çalışmada, azotlu gübreyi 0, 6, 8, 10 kg/da, fosforlu gübreyi ise 0, 2, 4, 6 kg/da olmak üzere uygulamıştır. Deneme sonucunda, en yüksek kuru madde miktarını (7,2 kg/da), taze herba verimini (2,42 t/da), uçucu yağ oranını (% 0,49) ve uçucu yağ verimini (11,91 kg/da) azotun 10, fosforun 6 kg/da uygulamasından saptamıştır.

Rynk (1992), tavuk gübresi kompostunun diğer organik materyallere göre toprak özelliklerini iyileştirici özelliğinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Piccaglia ve Marotti (1993), tarafından Kuzey İtalya'da yapılan bir araştırmada, *Mentha piperita* türünde birinci biçimlerin ikinci biçimlere oranla daha yüksek verim verdiğini açıklamaktadırlar. Bunun nedeni ise azalan sıcaklık ve kısalan gün uzunluğundan dolayı gerekli ışığın alınmaması olarak belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen toplam yeşil herba veriminin birinci yıl 53,9 ton/ha, ikinci yıl ise 33,4 ton/ha olarak saptamışlardır. Sonraki yıllarda ise fizyolojik yaşlanmadan ötürü verimde azalmaların olduğunu bildirmişlerdir.

Sıgn ve Levi, (1995), dikim zamanlarının *M. spicata* L.'nin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları denemede, bitkinin gelişme dönemindeki sıcaklıklara göre bitki boyu ve stolon gelişiminin farklı olduğunu, erken dikimlerde vejetasyonun uzaması sonucu verimin arttığını, geç dikimlerde

yüksek sıcaklıklardan dolayı bitkiler daha kısa sürede biçime geldiklerinde ötürü verimin düştüğünü, yaz dönemindeki gece sıcaklıkların yüksek olması sonucu solunum kayıplarının arttığı ve bunun sonucunda verimlerin olumsuz etkilenebileceğini belirtmişlerdir.

Özgüven ve Kırıcı (1998), Çukurova bölgesinden toplanan *M. spicata* L. türünün kültür koşullarındaki bitki boyunun 27,8-88,1 cm; arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Özgüven ve Kırıcı (1999), farklı ekolojilerde (Adana ve Pozantı) *Mentha* türleri (*M. arvensis* var. *piperascens* (L.), *M. aquatica*, *M. spicata* ssp. *spicata*) ve *Mentha piperita* çeşitlerinin (*M. piperita* *Ucrainica*, *M. piperita* *Mitcham*, *M. piperita* *Bulgaristan 36*, *M. piperita* *Multimentha*, *M. piperita* *Prilubskaja-I*) yaş ve kuru herba verimleri, uçucu yağ verimi ile uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. Adana'da birinci yıl iki, ikinci yıl ise bir biçim, Pozantı'da ise her iki yılda da bir biçim aldıklarını belirtmektedirler. Adana'da her iki yılda toplam yaş herba verimleri 512.5-4053.8 kg/da, toplam kuru herba verimleri 116.5-1051.8 kg/da ve kuru yaprak verimleri ise 34.6-431.1 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Başer ve ark.. (1999), Türkiye'de yabancı olarak yetişen *Mentha spicata*'da, menthone/isomenthone, sabinen hydrate/carvone/terpinen-4-ol ve 1,8-cineole/linalool olarak 3 kemotip bulunduğunu belirtmişler, Telci ve ark.. (2004) ise yabancı *M. spicata*'da pulegonca zengin kemotiplerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kaçar ve Katkat (1999), Organik tarımda kullanılabilen en önemli bitki besin maddesi kaynakları; büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan gübreleri ile bitkisel atıklar olduğunu açıklamaktadır.

Özel (2000), Şanlıurfa koşullarında kıvırcık nane (*Mentha spicata* L.)'de farklı biçim zamanlarının (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonrası) drog verimleri ve bazı kalite kriterlerine etkisinin araştırıldığı denemede, incelenen özelliklerden yeşil herba verimi (2791,7-4612,5 kg/da), drog yaprak verimi (534,90-723,89 kg/da), uçucu yağ verimi (8,18-17,66 l/da), bitki boyu

(44,16-61,95 cm), kuru madde oranı (% 21,63-31,41), kuru yaprak oranı (% 51,26-62,85) ve uçucu yağ oranının (% 1,98-2,83) arasında değiştiğini açıklamaktadır. Ayrıca en yüksek drog verimi, kuru yaprak oranı ve uçucu yağ oranı değerleri çiçeklenme öncesi biçimlerde elde ettiğini belirtmiştir.

Steward ve ark. (2000), çiftlik gübrelere ve kompostun tarımsal alanlara uygulanmasının besin elementlerinin yeniden kazanımı açısından son derece önemli materyaller olduğunu, ayrıca toprağın su infiltrasyonunu ve su tutma kapasitesi gibi toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirdiğini belirtmektedirler.

Demir ve ark. (2010), Solucan gübresi, organik bir materyal olduğundan, toprak özelliklerini iyileştirici etkisi bulunmakta, uygulandığı bitkilere besin maddeleri verebildiğinden, bütün bitkilere rahatlıkla uygulanabilmektedir. Üretim yapılacak alanın toprak analizleri yapılarak, bitki türüne göre uygulama yapılmalıdır.

Tuğay ve ark. (2000) *M. spicata* türünde bitki boyunun 30-76 cm arasında değiştiğini bunun nedeni olarak da vejetasyon süresinin uzunluğu ve yağış miktarının yoğunluğundan kaynaklandığını açıklamışlardır. Ayrıca verimin ve bitki boyunun yüksek olmasını buna bağladığını ve değişik klonların verimle ilgili özellikler bakımından farklı tepkiler göstereceğini belirtmişlerdir.

Lampkin ve Stockdale (2002), ahır gübresinin toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumlu etkileri olduğunu ve üreticiler tarafından yaygın biçimde kullanılmakta olduklarını, ahır gübresi uygulamasının toprak organik madde miktarını iyileştirdiğini, toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine de olumlu etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Karadoğan ve ark. (2003), Göller yöresinde *Mentha spicata* subsp. *spicata* üzerine yaptıkları çalışmada, farklı yüksekliklerden (1400 m, 1800 m, 1900 m) toplanan *Mentha spicata* subsp. *spicata* 'da uçucu yağ oranlarını sırasıyla (%1.5, 1.4, 1.0), uçucu yağın ana bileşenleri olan karvon (% 64.8, 75.9, 39.9), limonen (%9.6, 10.3, 12.3) ve 1,8-sineol (% 8.6, 6.9, 15.8) içerdiklerini saptanmışlardır.

Edris ve ark.(2003), *M. spicata*'nın uçucu yağının ana bileşeninin karvon olduğunu ve karvon miktarının bitkinin genetik yapısına ve orjinine göre değişebileceğini belirtmişler, *M. spicata*'nın bazı kemotiplerinde ise piperitonone-epoxide (%80) oranının daha yüksek olduğunu, karvon miktarının %1-2'ye düşebileceğini açıklamışlardır.

Telci ve ark. (2004), yaptıkları araştırmaya göre doğal olarak yetişen *Mentha spicata*'nın uçucu yağ oranlarının %1 - 2 arasında değiştiğini, ve 2 tane kemotip tanımladıklarını açıklamaktadırlar. Bunlardan birincisi % 49.53-80.63 arasında karvon, diğeri ise % 44.9- 49.23 ile pulegon içermektedir. *Mentha spicata* yağının % 55- 65 arasında karvon içermesi endüstriyel kullanımı için önemli olup limon/karvon içeriğinde aynı zamanda ekonomik kullanımı içinde önemlidir. Tarımı yapılan *Mentha spicata*'lar da genellikle ikinci bileşen olarak limon yer almaktadır. Uçucu yağ bileşenleri genetik ve iklim koşullarına göre değiştiği bilinmektedir. Bitkideki karvon içeriğinin azalmasına bağlı olarak limon veya 1.8 sineol içeriğinin arttığını, limonin karvonun öncül maddesi olup bir bileşenden diğerine dönüşümün genetik ve iklim koşullarında etkilendiğini açıklamaktadırlar.

Zeinali ve ark. (2004), farklı orjinli *Mentha spicata* L. bitkilerin dikimden önce 50 kg P/ha ve 50 kg N/ha, dikimden sonra ise iki eşit parça halinde dikimden 30 ve 50 gün sonra 100 kg N/ha uyguladıklarını açıklamışlardır. Araştırmada bitki boyunu 49,2-86,1 cm arasında, yaprak genişliğini 1,4-2,2 cm arasında, yaprak uzunluğunu 3,3-5,1 cm arasında, herba verimini 8,7-11,9 gr/bitki ve uçucu yağ verimini 0,9-1,6 ml/100 gr arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Yalçıntaş (2004), Samsun koşullarında nane bitkisi (*Mentha spicata* L.) üzerine yaptığı 2 yıllık bir denemede 3 farklı gelişme döneminde(çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme, %100 çiçeklenme) yaptığı biçimlerde birinci yıl en yüksek bitki boyu 58,70 cm ile nanenin %50 çiçeklenme dönemindeki hasadından elde etmiştir. 2003 yılı değerleri bakımından elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar önemsiz olduğunu, en yüksek değer aynı dönemden (%50 çiçeklenme dönemi) sağlandığını, buna karşılık hasat dönemi ortalaması olarak 2002 yılında 2.

Biçimlerde en yüksek bitki boyu değeri belirlenirken 2003 yılında ise en uzun bitkiler 1.biçimde ölçüldüğünü bildirmiştir.

Younis ve Beshir (2004), Sudan'da yetişen carvon bakımından zengin *Mentha longifolia* (L.) Huds. ssp *schimperi* Briq. ve *Mentha spicata* L. üzerinde yaptıkları çalışmada her birinin uçucu yağında 22 bileşen tespit etmişlerdir. *M. longifolia* ve *M. spicata* için sırası ile ana bileşenlerinin miktarını %67,3, %78,9 karvon, %13,5, %8,8 limone, %5,4, %2,6 1,8-sineol, %2,9, %1,6 menthone, %2,8, %3,2 linalool ve %1,2, %0,6 isomenthone olarak belirlemişlerdir.

Baydar (2005), bir dekar alandan nane bitkisinin 5-8 kg N, 1,5-3 kg P₂O₅, 5-15 kg K₂O, 4-6 kg CaO ve 3 kg MgO kaldırdığını, nane yapraklarının da ortalama % 2,5 N, % 0,30 P, % 3,5 K, %1,5 Ca ve % 0,30 Mg bulundurduğunu, azotlu gübrelemenin yeşil herba verimini ve uçucu yağ içeriğini arttırdığını açıklamaktadır.

Zeinali ve ark. (2004), 3 adet *M. longifolia*'ya, 9 adet *M. spicata*'ya ait olan 12 nane çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, *M. longifolia*'ya ait nanelerin ana bileşeninin ciscarveol (%53,5-78,2) olduğunu belirlemiş ve *M. spicata*'da 6 farklı kemotip tespit etmişlerdir. Kemotiplere göre ana bileşenleri ise; terpinen-4-ol asetat (%51,7-55,3), carvon oksit (%52,5), piperitone (%49,3) ve menthole (%15,7), carvacrole (%49,6), isomenthone (%39,1) ve piperiton oksit (%23,3), p-cymene (%48,6) ve trans-carvyl acetate (%32,2) olarak saptamışlardır.

Baydar (2007), Türkiye'deki nane plantasyonlarından yılda 1000-2000 kg/da arasında yeşil herba verimi, 300-600 kg arasında kuru herba verimi, 150-300 kg arasında kuru yaprak verimi, %45-70 arasında yaprak oranı ve %2-3 arasında uçucu yağ oranı elde edildiğini bildirmektedir. Ayrıca menthol/menthon tipi bir uçucu yağda menthol oranının %50-70 ve menthon oranının %10-20 olması gerektiğini bildirmiş ve menthol oranı yükseldikçe, nane yağının kalitesinin arttığını bildirmektedir.

Baydar (2007b), Bahçe nanesi (*Mentha spicata*); *Mentha longifolia* x *Mentha rotundifolia* melezidir ve uçucu yağının ana bileşeni, diğer nane

türlerinden farklı olarak karvon'dur. *M. spicata* uçucu yağında çoğunlukla %50'nin üzerinde karvon bulunmaktadır.

Elliialtıoğlu ve ark.(2008), genel olarak nane bitkisinin dekara 11,25 kg fosfor (P₂O₅) ve 45,00 kg potasyum (K₂O)'a ihtiyaç duyduğunu saptamışlardır. Azot gübrelemesinin iki kere de ve ilk gübrelemenin, bitkilerin ilk ortaya çıkışı yaptığı dönemde yapılması gerektiğini, ikinci gübrelemenin ise bitkilerin 20–25 cm boylandıkları dönemde verilmesini önermişlerdir. Ayrıca her yıl optimum verimlilik sağlamak için 15 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ ve 15-20 kg/da K₂O gübrelemesinin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Jahangir ve ark. (2008), nane bitkisinde (*Mentha spicata* L.) azot ve fosfor dozlarının hasat süreleri üzerine etkisini araştırdığı denemede, en yüksek yağ oranını 130 günlük hasat zamanında 80 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ uygulamasından (0,79 ml), en düşük yağ oranını 110 günlük hasat zamanında kontrol parsellerinden (0,55 ml) elde edilmiştir.

Rasoolia ve ark. (2008), İran'da yetişen *Mentha spicata* ve *Mentha piperita*'nın antioksidant özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında *Mentha spicata*'nın uçucu yağının ana bileşenlerini limone (%48), menthole (%4,7), piperitone (%20,27) ve caryophyllene (%7,9) olduğunu belirtmişlerdir.

Chauhan ve ark.(2009), Hindistan koşullarında yetişen *Mentha spicata*'nın uçucu yağının kimyasal kompozisyonunu belirlemek için yaptıkları denemede toplam 20 kimyasal bileşik tespit ettiklerini, uçucu yağın ana bileşenlerinin karvon (%76,65), limone (%9,57) ve 1,8-sineol (%1,93) olduğu, bitki boyunun ise 19,09-69,73 cm arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Omidbeigi (2009), ekolojik istekleri yönünden nanenin geniş varyasyon gösterdiğini, melez olduğu için üretiminin sadece vejetatif olarak stolonlarla veya koltuk sürgünleri kullanarak yapıldığını, tohumla üretim söz konusu olmadığını bildirmektedir.

Abbass (2009), *M. spicata*'nın bitki boyu, yeşil herba, kuru madde ve uçucu yağ verimi üzerine farklı azot ve fosfor dozlarının (0, 10 kg/da azot, 15

kg/da P₂O₅ ve 10 kg/da N+15 kg/da P₂O₅) etkilerini incelediği çalışmasında, 10 kg/da N+ 15 kg/da P₂O₅ dozu en yüksek bitki boyunu (64,26 cm), yeşil herba (1,44 ton/da), kuru madde (0,12 ton/da) ve uçucu yağ verimini (5,37 kg/da) sağladığını belirtmiştir. Ayrıca azot-fosfor gübrelenmesinin birlikte yapılması ile nanede vejetatif gelişmeyi ve uçucu yağ miktarını artırdığını açıklamaktadır.

Arslan ve ark. (2009), Ankara ekolojik koşullarında üç farklı biçim zamanının (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, %40-60 çiçeklenme) Japon nanesi (*Mentha arvensis*) üzerine yaptıkları denemede, uçucu yağ oranını %0,80-1,77 arasında değiştiğini en yüksek uçucu yağ oranını %40-60 çiçeklenme döneminde (%1,76) yapılan biçimlerden, en düşük uçucu yağ oranını ise çiçeklenme başlangıcı (%0,80) döneminde yapılan biçimlerde elde ettiklerini açıklamışlardır.

Telci ve ark. (2010), Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde *M. spicata* üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucunda, uçucu yağ oranını Aydın'da %2,74, İzmir'de %2,66, Bursa'da %2,54 ve Tokat'ta %2,41 olarak tespit etmişler ve farklı çevre koşullarının uçucu yağ miktarını etkilediği açıklamaktadırlar.

Hussain ve ark. (2010), *Mentha spicata*'nın kimyasal kompozisyonunun antioksidant ve antimikrobiyal aktivitesini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 19 kimyasal yapı bulunduğunu tespit ettiklerini, ana bileşenlerin ise karvon (%51,7), carveol 22 (%24,3), limone (%5,3), 1.8 sineol(%4,0), cis-dihidrokarvon (%2,2), carvyl acetate (%2,1) ve sabinene hydrate (%1,0) olduğunu bildirmişlerdir.

Daramola (2011), Nijerya'da *Mentha piperita* üzerine tithonia kompostu ve organomineral gübrelenmesinin etkilerinin araştırıldığı saksı çalışmasında, 1 kg, 2 kg tithonia kompostu ve 250 g, 500 g organomineral gübre uygulamıştır. Deneme sonucunda, en yüksek taze herba verimini sırasıyla (71.6 -68.6 g), 2 kg tithonia kompostu ve 500 g organomineral gübre uygulamasında, en yüksek kuru madde verimini sırasıyla (20.6 -19.6 g), 250 g ve 500 g organomineral gübre uygulamasında elde etmiş olup, 250 g ve 500 g organomineral gübre uygulamasın kuru madde verimi açısından önemsiz olup, bu sebeple 250 g organomineral gübre

uygulamasının 2 kg tithonia kompostu uygulamasından önemli ölçüde daha iyi olduğu açıklamaktadır.

Yetişen (2011), Türkiye'nin farklı ekolojilerinde tohumla yetiştirilen *Mentha spicata* L. türü üzerine yaptığı çalışmada, uçucu yağ oranları, Samsun örneklerinde %3.625, Çorum örneklerinde %2.205, Amasya örneklerinde %2.90 ve Manisa örneklerinde ise %2.692 olarak saptamıştır.

Yeşil (2012), Erzurum koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının (0, 5, 10 kg/da) nane türleri (*Mentha spicata* L.) üzerine yaptıkları araştırmada, 1,8-sineol bileşeni oranının hem deneme yıllarında hemde yıllar ortalamasında istatistiki olarak önemli olduğunu, ikinci deneme yılında 1,8-sineol oranı (%3,45) birinci deneme yılına göre (%2,46) daha fazla olduğunu, ikinci deneme yılında 1,8-sineol bileşenin fazla olması nanenin yetiştirme periyodu içerisinde birinci deneme yılına göre yağışın (208,9 mm) ve nispi nemin (%57,6) fazla, sıcaklığın (63,20C) düşük olmasından kaynaklanabileceğini açıklamaktadır. Azot dozu uygulamasının 1,8-sineol oranı üzerine etkisi hem deneme yıllarında hemde yıllar ortalamasında önemli olduğunu, denemenin birinci yılında, dekara 0, 5 ve 10 kg azot uygulanan nane genotiplerinin ortalama 1,8-sineol oranı sırası ile %2,14, %3,13 ve %2,12, ikinci deneme yılında %3,98, %3,00 ve %3,36, yıllar ortalamasında ise %3,06, %3,07 ve %2,74 olarak belirlendiğini açıklamaktadır. En fazla 1,8-sineol oranının birinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında 5 kg azot uygulamasından (%3,13, %3,07), ikinci deneme yılında ise azot uygulaması yapılmayan genotiplerde (%3,98) elde edildiğini belirtmektedir. Fosfor dozlarının 1,8-sineol oranı üzerine etkisi hem deneme yıllarında hemde yıllar ortalamasında istatistiki olarak önemli bulunduğunu nane genotiplerinde tespit edilen ortalama en fazla 1,8-sineol oranı birinci deneme yılında dekara 5 kg fosfor uygulamasında (%2,51), ikinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında ise fosfor uygulanmayan muamelelerden (%3,77 ve %3,12), en az ise birinci deneme yılında dekara 10 kg fosfor uygulamasında (%2,42), denemenin ikinci yılında ve yıllar ortalamasında ise dekara 5 kg fosfor uygulamasından (%3,08 ve %2,79) elde ettiklerini açıklamaktadır.

Aydın (2012), farklı lokalitelerde değişik dönemlerde çiçekli ve çiçeksiz toplanan *Mentha spicata* subsp. *spicata*'ya ait toprak üstü organlarında yapılan analizler sonucunda elde edilen uçucu yağda 22 - 59 tane bileşen, bu bileşenler toplam yağın % 88.7 - % 90.94' ünü oluşturduğunu açıklamaktadır. Yapılan analizlerde bulunan en yüksek bileşen çiçeksiz örneklerde % 16.2, Trans-caryophyllene iken çiçekli örneklerde % 18.1, 1.8-Sineol'dir. Kemotip tayini açısından önemli olan diğer majör bileşenler ise; Limone (% 8.07 - 15.1), Piperitenone oxide (% 11.6), Pulegone (% 2.53 - 7.56)'dır. Ayrıca uçucu yağ verimi ise 100 gr. kuru örnekte %1.0 - 3.2 arasında değiştiğini açıklamaktadır.

Rachid ve ark. (2014), Fas ekolojisinde *Mentha spicata* L. üzerine farklı organik gübre dozların (tavuk gübresi 5, 10, 20, 40 ton/ha, hindi gübresi 5, 10, 20, 40 ton/ha) etkisini araştırdığı çalışmada en yüksek taze herba verimini 8,1 ton/ha ile hindi gübresi uygulamasından (40 ton/ha), en düşük taze herba verimini ise kontrol parsellerinden (4,4 ton/ha) elde etmişlerdir.

Costa ve ark (2013), *Mentha piperita* L. üzerine sığır ve kanatlı gübre dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 kg/m²) etkilerini araştırdığı çalışmada en yüksek 1,8 sineol oranını kontrol parsellerinde (%2), en düşük 1,8 sineol oranı ise kanatlı gübresi uygulamasında (12 kg/m²) % 1.2 elde etmişlerdir.

Çobanoğlu (2014), Kuşadası yöresinde nane (*Mentha ×piperita* L.) bitkisinin organik tarım sistemine göre doğal ve organik gübre girdileri kullanarak yaptığı çalışmada en yüksek taze herba verimi (1696 kg/da) Kemik Unu + Potasyumlu Feldspat (KU+KF) uygulamasından, en düşük taze herba verimi (940 kg/da) de Ham Fosfat + Potasyumlu Feldspat (HF+KF) parsellerindeki bitkilerden saptamıştır.

Soltanbeygi (2014), nane bitkisi (*Mentaha arvensis* ve *Mentha piperit*) türlerinde marjinal arazi koşullarında farklı dikim zamanlarının verim ve kaliteye etkisi üzerinde yaptığı araştırmada, *Mentha* türlerinde yaprak oranı değerleri önemli derecede değişmiş olup en yüksek yaprak oranı 2. yıl kışlık *M.*

pipeerita'nın 1. Biçiminde (%73, 70), en düşük yaprak oranını ise 1. yıl kışlık *M. arvensis*'inin 2. Biçiminde (%47,13) saptamışlardır.

Büyükbayraktar (2014), Konya ekolojik koşullarında *Mentha piperita* ve *Mentha spicata* L. üzerine farklı azot dozları ve kurutma yöntemlerin etkilerini araştırdığı denemede sonucunda, tıbbi nanede bitki boyları 31.50-48.50 cm, drog herba verimleri 307,8-949,0 kg/da, uçucu yağ oranları % 1.7-2.3 ve uçucu yağ bileşenlerinde mentol oranı % 28.06-34.29 arasında değişim göstermiştir. Bahçe nanesinde ise; bitki boyları ,43.88-64.36, drog herba verimi 479,6-1283.00 kg/da, uçucu yağ oranı % 1.4-2.0 ve uçucu yağ bileşenlerinde karvon oranı % 49.70-61.50 arasında değiştiğini açıklamaktadır.

Çalışkan (2014), *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.) Holmes nane türünde farklı hasat zamanları (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi, çiçeklenme sonrası) üzerine yaptığı araştırmada, 1. yıl yapılan bitki hasatlarında yaprak oranı değerleri % 40.67 – 54.67 arasında, 2. yıl bitki hasatlarında % 42 – 50.67 arasında değiştiğini ve çiçeklenme öncesi hasatta yaprak oranı daha yüksek olduğunu, en yüksek yaprak oranının denemin 1.yıl çiçeklenme öncesi (%54,67) yapılan biçimlerde, en düşük yaprak oranını ise 1. yıl çiçeklenme sonrası (%40,67) yapılan biçimlerde elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Karakaplan (2017), *Mentha spicata* L. üzerine farklı kurutma yöntemlerinin etkilerini araştırdığı çalışmada, gölgede, 35°C ve 50°C'de kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağların oranları sırasıyla %1,7, 88 %1,3, %0,6 olarak bulunduğunu, ayrıca sıcaklık arttıkça yağ oranının önemli ölçüde azaldığını açıklamıştır.

Keshavarz ve ark (2018), İran koşullarında *Mentha piperita* ve *Mentha arvensis* üzerine organik ve inorganik gübrelerin etkilerini araştırdığı denemede, bitki boyların 65,1–75,4 cm arasında, uçucu yağ oranları ise %0,45-0,64 arasında, uçucu yağ verimleri ise, 13,9-23,4 l/ha arasında değiştiğini saptamışlardır.

Sheykholeslami ve ark (2019), İran koşullarında nane bitkisi (*Mentha piperita* L.) üzerine organik (vermikompost 20 ton/ha, koyun gübresi 20 ton/ha) ve

kimyasal gübrelerin (N60,P80,K60; N60,P50,K60; N80,P50,K90 ve N80,P80,K90) etkilerinin araştırıldığı çalışmada, bir yılda iki biçim aldığı birinci biçim uçucu yağ veriminin ikinci biçimlerden yüksek olduğunu belirtmiştir. Birinci biçimde en yüksek uçucu yağ verimini koyun gübresi uygulamasından (14 l/ha), en düşük verimi ise kontrol parsellerinden(4.32 l/ha) elde etmiştir. İkinci biçimlerde en yüksek uçucu yağ veriminin vermikompost uygulamasından(0,46 l/ha) en düşük verimi ise kontrol parsellerinden(0,16 l/ha) elde etmişlerdir.





3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali

Çukurova koşullarında farklı organik gübre uygulamalarının *Mentha spicata* L.'de verim, uçucu yağ ve uçucu yağ komponentlerine etkisinin araştırıldığı denemenin materyali Ali Nihat Gökyiğit botanik bahçesinden alınan toprak altı sürgünlerinin seralara dikilmesi ile bitki materyali elde edilmiştir.

Nane (*Mentha* spp.), Labiatae familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Anavatanı Orta Avrupa ve Asya olmakla birlikte, dünyanın hemen her bölgesinde yayılış gösterir. *Mentha* cinsinin dünyanın her tarafına yayılmış olan 18 tür, 11 türler arası hibrit tür ve bunlara ait pek çok alttür ve varyete bulunmaktadır (Tucker ve Nazcı, 2007). Bu kadar tür zenginliğine sahip olan nane bitkisinin dünyada kültürü yapılan en önemli üç türü İngiliz nanesi (*Mentha piperita*), Japon nanesi (*Mentha arvensis*) ve Bahçe nanesi (*Mentha spicata*)'dir (Baydar 2007). Ülkemizde ise 7 farklı *Mentha* türü (*Mentha aquatica*, *Mentha arvensis*, *Mentha longifolia*, *Mentha pulegium*, *Mentha spicata*, *Mentha ratundifolia*, *Mentha piperita*) tespit edilmiştir (Baytop, 1999). Çok farklı morfolojik yapıya sahip tiplerinin bulunması ve doğal melezlenebilmesi nedeniyle kemovaryabilitesi yüksek bir taksondur. *Mentha* cinsinin sistematigi form zenginliğinden dolayı tamamlanamamıştır. Doğal taxonları içermeyen, kültür formları üzerinden, menton içerenler ve karvon içerenler olarak genel tasnifler yapılmıştır (Ceylan, 1983). Dünyada mentol eldesinde üretimi yapılan en önemli nane türü Japon nanesi olarakta bilinen *Mentha arvensis* var. *piperascens*' dir.

Nane, iklim istekleri bakımından yıllık yağışı 300–4200 mm ve sıcaklığı 6–27 C arasında, toprak pH'sı 4.5–8.3 arasında olan ılıman iklim bölgelerinde yoğun olarak yetişir. Özellikle fazla yağış alan ılıman iklimlere çok iyi adapte olmuştur. Nane toprak istekleri yönünden çok seçici değildir. Ancak nemli ve

humusça zengin topraklarda çok iyi yetişir. Nane üretimi kolay bir bitki olup tohumla, sürgünleriyle, stolon ve rizomlarıyla rahatlıkla üretilir. Tohumla üretim pratikte pek uygulanmayan bir üretim şeklidir. Nane, vejetatif olarak çok hızlı çoğalır. Bu nedenle nane için esas üretim materyali stolonları ve rizomlarıdır.

Bahçe nanesi (*Mentha spicata*); *Mentha longifolia* × *Mentha rotundifolia* melezidir ve uçucu yağının ana bileşeni, diğer nane türlerinden farklı olarak karvon'dur. *M.spicata* uçucu yağında çoğunlukla %50'nin üzerinde karvon bulunmaktadır (Baydar 2007). Çok değişkenlik gösteren, keskin kokulu, kültür formları tüysüz, 30-110 cm boyunda, dik ve yarı yatık habituslu bitkilerdir. Yapraklar çoğunlukla tabanda daha geniş olup, ovat veya lanseolat, yaprak kenarları dişli, yüzeyi düz veya hafif dalgalıdır. Vertisillatlar spika şeklindedir. Karvonca zengin kemotipleri ekonomik öneme sahip olup, çok yönlü kullanıma sahiptir. (Davis, 1982; Başer ve ark., 1999; Lawrence, 2007; Telci, 2001). *Mentha spicata* türü %0.92-2.63 (ml/100 g) oranında uçucu yağ içermekte ve bu uçucu yağ da % 48.6-57.9 karvon, %14.6-19.3 sineol, % 9.6-20.5 p-cymene içermektedir (Kızıl ve ark. 2006).

3.1.2. Deneme yılı ve yeri

Araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2018 yılında 1 yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanı 37 00' 56'' Kuzey enlemleri 35 21'27'' Doğu boylamlarında olup denizden yüksekliği 34 m'dir.



Şekil 3. 1. *Mentha spicata* L. genel görünümü



Şekil 3. 2. Deneme yerinin uydudan görünümü

3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı alandaki topraklar Seyhan Nehri yan derelerinin getirmiş olduğu genç alüviyal topraklar olup, hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyadan oluşmuştur. Çeşitli derinlikte çakıl depozitleri bulunmaktadır. Renkleri kahve soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde kireç miktarı çok yüksek, organik madde miktarı ise düşüktür (Özbek ve ark. 1974).

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda çizelge 3.1.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanının topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstür				pH	Tuz (mmhos/cm)	Kireç %
Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye (%)			
47,4	28,8	23,8	L	7,68	0,51	32,4
P2O5 (kg/da)	K2O (kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	
14.2	91.5	4.8	8.9	3.5	1.1	

(Kaynak:Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Toprak Böl. Lab. Analiz Sonuçları, 2011)

3.1.4. Denemenin Yürütüldüğü Döneme Ait İklim Verileri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde Akdeniz iklimi etkili olmaktadır. Bu nedenle kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Uzun yıllara ve denemenin yürütüldüğü 2018 yılına ait iklim değerleri Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. Denemenin yapıldığı Adana iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri

AYLAR		SICAKLIK			Yağış Miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
MAYIS	Uzun Yıllar	15,7	28,2	21,7	47,1	72,1
	2018	18,9	30,8	25,7	25,6	62,8
HAZİRAN	Uzun yıllar	19,7	31,7	25,6	20,5	71,4
	2018	22	32	26,4	27	70,2
TEMMUZ	Uzun Yıllar	22,9	33,9	28,2	6,2	70,1
	2018	25,5	34,1	29,1	0,0	69,8
AĞUSTOS	Uzun Yıllar	23,3	34,7	28,7	5,5	68,7
	2018	25,5	35,2	29,6	0,0	68,8
EYLÜL	Uzun Yıllar	20,1	33,1	26,1	17,6	65,1
	2018	23,0	34,2	27,9	1,2	63,6

(Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2018)

Çizelge 3.2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, deneme süresince ölçülen ortama sıcaklık değerleri uzun yıllarda 21.7 °C ile 28.7 °C arasında değişirken 2018 yılında ortalama sıcaklık değerleri 25,7 °C ile 29,6 °C arasında değişim göstermiştir. Uzun yıllar verilerine göre yetiştirme süresince toplam yağış miktarı 96,9 mm iken, 2018 yılı yağış verileri ise 53,8 mm olmuştur.

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Kültürel İşlemler

Tarla denemesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre kurulmuştur.

Araştırmada kullanılan bitki materyali 19.02.2018 tarihinde Ali Nihat Gökyiğit Botanik bahçesinde alınan *Mentha spicata* L.'nin toprak altı sürgünleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında

bulunan seralara daha önceden hazırlanan yastıklara dikilerek deneme için gerekli fideler elde edilmiştir. Denemede parsel boyutları $4,2 \times 2$ m ($8,4$ m²), sıra arası 50 cm, sıra üstü 30 cm olup, her parsel 5 sıra ve her sırada 15 bitkiden oluşmuştur. Toplam deneme alanı 168 m²'dir.



Şekil 3.3. Ali Nihat Gökyiğit botanik bahçesinden *Mentha spicata* L.'nin toprak altı stolonların elde edilmesi



Şekil 3.3. *Mentha spicata* L.'nin toprak altı stolonların hazırlanan yastıklara ekilmesi

Deneme alanı 23.05.2018 tarihinde sürülüp hazırlandıktan sonra, 24.05.2018 tarihinde dekara, 400 kg tavuk gübresi (Rachid ve ark. 2014), 400 kg sığır gübresi (Costa ve ark. 2013), 150 kg solucan gübresi (Çığ 2018) saf olarak dekara 10 kg azot, 10 kg fosfor ve 10 kg potasyum gübresi (Abbas 2009, Sheykhleslami ve ark. 2019) (15.15.15. Kompoze gübre) gelecek şekilde, dikimden önce parsellere serpilip çapa makinesi ile karıştırılarak deneme yeri hazırlanmıştır. Parseller hazırlandıktan sonra sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 30 cm olacak şekilde dikim çukurları açılmıştır. Açılan çukurlar sulandıktan sonra dikim işlemi yapılmıştır. Bitkiler dikildikten sonra toprak nemine bağlı olarak sulanmıştır. Fideler kökleninceye kadar toprağın nem oranı yüksek tutulmuştur. Araştırma süresince, deneme alanında yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Araştırma süresince herhangi bir hastalık veya zararlı görülmemiştir. Ayrıca yaz aylarında sıcaklık ve kuraklığın fazla olması nedeniyle, sulamaya dikkat edilmiş ve gerektiğinde yağmurlama sulama yapılmıştır.

Bu çalışmada morfolojik özellikleri incelenen nane bitkisi tam çiçeklenme döneminde her parselden kenar tesiri çıkartılarak birinci biçim 23/08/2018, ikinci biçim 09/09/2018 tarihinde olacak şekilde bitkiler toprak yüzeyinden 4-5 cm yükseklikten yapılmış, daha sonra gerekli ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3. 4. Dikim öncesi deneme alanının sürülüp hazırlanması



Şekil 3.5. *Mentha spicata* L.'nin dikim çukurlarının hazırlanması, sulanması ve dikilmesi



Şekil 3. 6. Dikimi yapılan *Mentha spicata* L.'nin dikimi yapılmış fideleri



Şekil 3. 7. *Menhtha spicata* L.'nin hasadından genel görünüm

3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemler

Bitki Boyu (cm) :Hasattan önce her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Taze Herba Verimi (kg/ha): Kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra tüm bitkiler toprak yüzeyinden hasat edilerek yeşil herba parsel verimleri tartılarak ve elde edilen değerlerden birim alandaki verimler kg/ha olarak hesaplanmıştır.

Kuru Herba Verimi (kg/ha): Yeşil herbadan alınan 500 g'lık örnekler gölgede oda sıcaklığında kurutulup, tartıldıktan sonra parsel alandan elde edilen yeşil herba verimi değeri üzerinden birim alandaki kuru herba verimleri kg/ ha olarak hesaplanmıştır.

Kuru Yaprak Verimi (kg/ha):Taze herbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra yapraklar gölgede oda sıcaklığında kurutulup, tartıldıktan sonra kuru yaprak parsel verimleri saptanmıştır. Elde edilen değerler

yeşil herba verimi üzerinden birim alandaki kuru yaprak verimleri kg/ ha olarak hesaplanmıştır.

Yaprak Oranı (%):Taze herbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra örnekler oda sıcaklığında kurutulup tartılan kuru yaprak üzerinden hesaplanmıştır.



Şekil 3. 8. *Mentha spicata* L.'nin bitki boyunun ölçülmesi



Şekil 3. 9. *Mentha spicata* L.'nin tartılması



Şekil 3. 10. *Menhta spicata* L.'nin yaprak sap ayrımının yapılması



Şekil 3. 11. *Mentha spicata* L.'nin oda koşullarında yaprakların kurutulması

3.2.2. Araştırmada İncelenen Kimyasal Özellikler

Uçucu Yağ Oranı (%): Her parselden elde edilen kuru yaprak materyalil su buharı destilasyon yöntemi ile Clevenger cihazında volumetrik olarak saptanmıştır. Oda sıcaklığında kurutulan her parsele ait drog yaprakların içinden rastgele alınan 50 g örneğin uçucu yağının çıkarılması ile mL/g olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla 500 mL' lik cam balonlara 50 g kuru bitki örneği konulmuş, 500 mL saf su ilave edilmiş, 3 saat analize devam edilerek sonuçlar okunmuştur. Elde edilen uçucu yağlar, 1.5 ml'lik glas vial şişelere alımı yapıldıktan sonra GC/MS analizleri yapıncaya kadar -18°C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

Uçucu Yağ Verimi (l/ha): Her parselden elde edilen kuru materyalde elde edilen uçucu yağ oranları, birim alandan alınan kuru yaprak verimi ile çarpılarak, "L" cinsinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Uçucu Yağ Verimi (L/ha)} = \frac{\text{Uçucu yağ oranı (ml/100gr)} \times \text{verimi (kuru kg/ha)}}{1000} \times 100$$

Uçucu Yağ Bileşenleri: Su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağların Uçucu Yağın Bileşenleri GC / MS ile Çukurova Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı Bölümünde;

Sistem : Agilent 7000 Series Triple Quad GC/MS

Kolon : DB – Wax kolon (30 m x 0.25 mm i.d x 0.5 mm, J & W Scientific Folsom, USA)

Enjeksiyon sıcaklığı : 250 °C

Kolon sıcaklığı : 40 °C de, 10 dakikada ve bir 4 °C artış göstererek 220 °C'ye ayarlanacak

Taşıyıcı gaz : Helyum (3.2 mL/dakika)

Elektron enerji : 70 eV

Kütle aralığı : 35-425 m/z

Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin % alanları hesaplanmıştır



Şekil 3. 12. Clevanger cihazı

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler (Hasatlar ana parsel, gübre uygulamaları alt parsel oluşturulacak şekilde) Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre J.M.P Poket bilgisayar programında varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen özellikler arasındaki farklılıklar EGF %5 (En Küçük Güvenilir Fark) testine göre belirlenmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Mentha spicata L.'nin farklı organik gübre uygulamalarına ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamalarına ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	577,33	192,44	5,47
Hasat	1	245,52	245,52	6,98
Hata-1	3	105,60	35,20	
Uygulama	4	11,56	2,89	0,09
Hasat x Uygulama	4	65,26	16,31	0,53
Hata-2	24	735,57	30,64	
Genel	39	1740,82		
Varyasyon Katsayısı (%)				
		12,96		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.1.'de farklı organik gübre uygulamalarının *Mentha spicata* L.'de bitki boyu değerleri üzerine etkisi incelendiğinde hasat zamanlarının, farklı organik gübre uygulamalarının ve hasat zamanı × gübre interaksiyonun bitki boyuna etkileri istatistiksel yönden önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.2. *Mentha spicata* L. türünde farklı gübre uygulamalarına ait bitki boyu ortalamaları (cm)

Uygulamalar	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	38.40	46.35	42.37
Tavuk Gübresi	41.18	46.20	43.69
Solucan Gübresi	42.78	43.08	42.93
Kontrol	39.05	45.40	42.22
NPK Gübresi	39.82	44.98	42.40
Ortalamalar	32.73	34.13	
EGF (%5)	Hasat: Ö.D. Gübre: Ö.D. İnteraksiyon: Ö.D.		

Çizelge 4.2.'de bitki boyu değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L.'nin üzerine farklı organik gübre uygulamaları arasında istatksel olarak önemli fark bulunmamaktadır. Bitki boyu ortalamaları 38.40- 46.35 cm arasında değişmektedir.

Tuğay ve ark. (2000)'e göre *M. spicata* türünün bitki boyu 30-76 cm arasında değiştiğini bunun nedenini uzun vejetasyon süresi ve yağış miktarının yoğunluğundan kaynaklandığını açıklamaktadırlar.

Çalışmada elde ettiğimiz değerler Tuğay ve ark. (2000), Özgüven ve Kırıcı (1999) kısmı benzerlik gösterirken, diğer araştırmacıların bulgularından düşük çıkmıştır (Büyükbayraktar 2004, Yalçıntaş 2004, Keshavarz ve ark 2018). Bunu ekolojik ve iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Nanenin yetiştirildiği yörenin iklim koşulları bitki boyu ve verim üzerinde önemli etkiye sahiptir (Ceylan 1983; Özgüven ve Kırıcı, 1999). Gelişme dönemindeki gün uzunluğu (Clark ve Menary, 1979), sıcaklık (Sing ve ark., 1995), nisbi nem (Tarımcılar, 1998) gibi iklim faktörleri bitki boyunu önemli ölçüde etkiler.

Jahangir ve ark. (2008), nane bitkisinde (*Mentha spicata* L) yaptıkları araştırmada en yüksek bitki boyunu 64.3 cm ile 8 kg/da N + 6 kg/da P2O5 uygulamasında saptamışlardır. Bizim bulgularımızda en yüksek bitki boyu NPK

gübresi (10 kg/da + 10 kg/da P₂O₅ + 10 kg/da K₂O) uygulamasında 44.98 cm olarak ölçülmüştür.

Bazı araştırmacılar Çukurova bölgesinden toplanan bazı *Mentha* türlerinin kültür koşullarındaki bitki boylarının *M. spicata*'da 27,8-88,1 cm arasında değiştiğini açıklamaktadırlar (Özgüven ve Kırıcı, 1998).

Özgüven ve Kırıcı (1999), Adana koşullarında *Mentha* türleri üzerinde yaptıkları çalışmada *Mentha spicata* L.'de en yüksek bitki boyunun birinci biçimlerde elde ettiklerini açıklamışlardır. Bizim yaptığımız biçimlerde en yüksek bitki boyları ikinci biçimlerde saptanmıştır.

4.2. Taze Herba Verimi

Mentha spicata L. bitkisinin farklı organik gübre uygulamalarına ait taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Mentha spicata* L türünde farklı organik gübre uygulamalarının taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	2852687	950895	0,98
Hasat	1	362316113	362316113**	372,26
Hata-1	3	2919794	973264	
Uygulama	4	38963926	9740981**	9,18
Hasat xUygulama	4	16943909	4235977*	3,99
Hata-2	24	25440932	1060038	
Genel	39	449437362		
Varyasyon				
Katsayısı (%)		10,60		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.3.'de *Mentha spicata* L.'de farklı organik gübre uygulamalarının taze herba verimi üzerine etkisi incelendiğinde, hasat zamanlarının ve gübre uygulamalarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Hasat zamanı × gübre interaksiyonun taze herba verimi üzerinde etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamalarının taze herba verimine ait ortalama değerleri (kg/ha)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Toplam
Sığır Gübresi	7341.20 de	12380.68 bc	19721.9 bc
Tavuk Gübresi	5872.78 ef	10999.95 c	16872.7 d
Solucan Gübresi	7777.73 d	12523.8 b	20301.5 b
Kontrol	5209.00 f	12527.57 b	17736.6 cd
NPK Gübresi	7301.55 de	15166.6a	22468.2 a
Ortalama	6700.45 b	12719.72 a	
EGF(%5)	Hasat:222	Gübre:374,93	İnteraksiyon:749,86

Çizelge 4.4.'de taze herba verimi ortalama değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L.'nin üzerine farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Taze herba verimleri 5209 – 15166,6 kg/ha arasında değişmektedir. İkinci hasatların ortalama verimi birinci hasatlardan yüksek olmuştur. Hasat zamanlarına göre ortalama taze herba verimleri ikinci hasatta 12719,72 kg/ha, birinci hasatta 6700.45 kg/ha olarak elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek taze herba verimi 22468.2 kg/ha ile NPK gübresi uygulamasından, en düşük verim ise 16872.7 kg/ha ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek taze herba verimi ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından 15166,6 kg/ha, en düşük verim ise birinci hasat kontrol parsellerinden 5209 kg/ha elde edilmiştir.

Taze herba verimleri ile ilgili literatürler incelendiğinde bizim elde ettiğimiz değerler Özgüven ve Kırıcı (1999), Abbas (2009), Mahmoodabaad ve ark (2014) değerleri ile uyumlu, Sheykholeslami ve ark (2019) değerlerinde yüksek, Büyükbayraktar (2014) değerlerinden düşük çıkmıştır. Deneme sonuçlarının araştırmacıların bulgularından farklılık göstermesinin nedeni, ekolojik koşullar ve yetiştirme teknikleri farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nanede taze herba verimi; yetiştirilen yörenin fotoperiyodik, yağış sıcaklık, rüzgar, nisbi nem gibi iklim koşullarına (Piccaglia ve ark., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999), bitki yaşı gibi biyolojik faktörlere (Piccaglia ve ark., 1993) ve yetiştirme işlemine (Court ve ark. 1993; Sing ve ark., 1995; Özel ve ark. 1997) göre değişir.

Abbas (2009), *Mentha spicata* L. üzerine yaptığı çalışmada en yüksek taze herba verimini 10 kg/da N+ 15 kg/da P₂O₅ uygulamasında, en düşük taze herba verimini ise kontrol parsellerinden elde ettiğini açıklamaktadır. Bizim elde ettiğimiz bulgularda en yüksek taze herba verimleri NPK gübresi (10 kg/da + 10 kg/da P₂O₅ + 10 kg/da K₂O) uygulamasından, en düşük verimler ise kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Mahmoodabaad ve ark. (2014), tarafından *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları araştırmada en yüksek taze herba veriminin %2 üre uygulamasında, en düşük taze herba veriminin ise kontrol parsellerinden elde ettiklerini bildirmektedirler.

Büyükbayraktar (2014), bahçe nanesi *Mentha spicata* L. üzerine yaptığı bir çalışmada en yüksek taze herba verimini 10 kg/da N uygulamasında, en düşük taze herba verimini ise kontrol parsellerinden elde ettiğini açıklamaktadır.

4.3. Kuru Yaprak Verimi

Mentha spicata L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamalarının kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	451500	150500	2,07
Hasat	1	2957565	2957565**	40,79
Hata-1	3	217538	72512	
Uygulama	4	1743222	435806*	3,85
HasatxUygulama	4	554239	138560	1,22
Hata-2	24	2711185	112966	
Genel	39	8635249		
Varyasyon Katsayısı (%)		17,61		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.5.'de *Mentha spicata* L.'de farklı organik gübre uygulamaların kuru yaprak verimi değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, hasat zamanının etkisi %1 düzeyde önemli, gübre uygulamaların kuru yaprak verimi üzerine etkisi %5 düzeyde önemli bulunmuştur. Hasat × gübre interaksiyonu kuru madde verimi üzerine etkisi önemli bulunamamıştır.

Çizelge 4.6. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru yaprak verimlerini (kg/ha)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Toplam
Sığır Gübresi	1702.5	2222.2	3924.7 ab
Tavuk Gübresi	1336.7	1882.8	3219.5 c
Solucan Gübresi	1622.5	2087.0	3709.5 bc
Kontrol	1730.5	1960.8	3691.3 bc
NPK Gübresi	1774.2	2732.7	4506.9 a
Ortalama	1633.3 b	2177.1 a	
EGF(%5)	Hasat:60.55	Gübre:122.63	İnteraksiyon: Ö. D.

Çizelge 4.6.'de kuru yaprak verimi ortalama değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L.'nin üzerine farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kuru yaprak verimleri 1336.73 – 2111.09 kg/ha arasında değişmektedir. İkinci hasatlar birinci hasatlardan yüksek olmuştur. Hasat zamanlarına göre kuru yaprak verimleri ikinci hasatta 2177.09 kg/ha, birinci hasatta 1633.26 kg/ha olarak elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek kuru yaprak verimi 4506.9 kg/ha ile NPK gübresi uygulamasından, en düşük verim ise 3219.5 kg/ha ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Kuru yaprak verimleri incelendiğinde Özgüven ve Kırıcı (1999), Yalçıntaş (2004) ile kısmi uyumluluk gösterirken Özel (2000), düşük çıkmıştır. Bunun nedeni hasat zamanı, farklı kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Özgüven ve Kırıcı (1999), *Mentha* türleri üzerinde yaptıkları araştırmada *Mentha spicata* L.'nin, en yüksek kuru yaprak verimini ikinci hasatlarda en düşük kuru yaprak verimini ise birinci hasatlarda elde ettiklerini ikinci yıl ise tek biçim aldıklarını belirtmişlerdir. Bizim bulgularımızda en yüksek kuru yaprak verimi ikinci hasatlardan, en düşük kuru yaprak verimi ise birinci hasattan elde edilmiştir.

Yalçıntaş (2004), *Mentha spicata* L. türü üzerine yaptığı çalışmada, en yüksek kuru yaprak verimini ikinci yıl %100 çiçeklenme döneminde, en düşük kuru yaprak verimini ise birinci yıl çiçeklenme öncesi dönemde yapılan hasatlarda elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar II. biçimde daha yüksek verim alınması biçimden sonra bitkilerin daha kuvvetli gelişerek fazla miktarda koltuk sürgünleri meydana getirmesinden kaynaklandığını belirtmektedir (Ruminska ve ark 1984). Bizim bulgularımızda ikinci hasatlar birinci hasatlardan daha yüksek çıkmıştır.

Özel (2000), *Mentha spicata* L. türü üzerine yaptığı bir çalışmada, toplam drog yaprak verimi değerleri, birinci yılında 548,26-723,89 kg/da ve ikinci yılında 416,20-534,90 kg/da arasında değişim gösterdiğini, birinci yılında en

yüksek kuru yaprak verimi çiçeklenme sonrası biçimlerde, ikinci yıl en yüksek kuru yaprak verimi ise çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerde saptanmıştır.

4.4. Kuru Herba Verimi

Mentha spicata L. türüne farklı organik gübre uygulamaların kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de, verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	589990	196663	1,14
Hasat	1	7714548	7714548**	44,88
Hata-1	3	515597	171866	
Uygulama	4	3419556	854889*	3,24
Hasat x Uygulama	4	3240165	810041*	3,07
Hata-2	24	6317065	263211	
Genel	39	21796921		
Varyasyon Katsayısı (%)		14.18		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.7. incelendiğine kuru herba verimleri üzerine farklı organik gübre uygulamalarının hasat zamanlarının etkisi %1 düzeyde, gübre uygulamaların etkisi %5 düzeyde önemli bulunmuştur. Hasat zamanı gübre interaksyonunun etkisi %5 düzeyde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.8. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların kuru herba verimi verimleri (kg/ha)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Toplam
Sığır Gübresi	3731.3 bc	3920.9 b	7652.2 a
Tavuk Gübresi	2753.3 d	3598.6 bc	6352.2 b
Solucan Gübresi	3084.4 cd	3964.1 b	7048.5 ab
Kontrol	3239.8 bcd	3813.0bc	7052.6 ab
NPK Gübresi	3080.5 cd	4984.2a	8064.5 a
Toplam	3177.9 b	4056.2 a	
EGF(%5)	Hasat:93,72	Gübre:186.3	İnteraksiyon:373.6

Çizelge 4.8.'de kuru herba verimi ortalama değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L.'nin üzerine farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kuru herba verimleri 2753.3-4984.2 kg/ha arasında değişmektedir. İkinci hasatlar birinci hasatlardan yüksek olmuştur. Hasat zamanlarına göre kuru herba verimleri ikinci hasatta 4056.19 kg/ha, birinci hasatta 3177.87 kg/ha olarak elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek kuru herba verimi 4033.3 kg/ha ile NPK gübresi uygulamasından, en düşük verim ise 3176.09 kg/ha ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Kuru herba verimleri incelendiğinde Özgüven ve Kırıcı (1999), kısmi uygunluk gösterirken, Çobanoğlu (2014), Mahmoodabaad ve ark. (2014), Sheykholeslami ve ark. (2009) değerlerinden yüksek çıkmıştır. Deneme sonuçlarının araştırmacılarının bulgularından farklılık göstermesinin neden, ekolojik koşullar ve yetiştirme teknikleri farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nanede kuru herba verimleri bitkinin genetik yapısı (Ceylan, 1987; Bugayenko ve ark., 1995; Özgüven ve Kırıcı, 1999, Tugay ve ark., 2000) yetiştirilen yörenin iklim koşulları (Piccaglia ve ark., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999, Alkire ve Simon, 1996) ve yetiştirme işlemlerine göre (Munsi, 1992., Court ve ark., 1993) önemli değişim gösterir. Bazı araştırmacılar mineral ve organik

gübrelerin kombinasyonlar halinde verilmesi kültür bitkilerin verimlerin yaklaşık olarak % 22 ile % 53 oranında daha yüksek gerçekleşmesine neden olacağını belirtmektedirler. Son yıllarda uzun süreli tarla denemeleri baz alınarak yapılan araştırmalarda organik ve mineral gübrelerin kombinasyon halinde verilmeleri durumunda sadece mineral veya sadece organik gübrelemeye göre daha yüksek verimlerin elde edildiği açıklamaktadırlar (Kuldkepp, 1997, Ellmer ve ark. 2000).

Özgüven ve Kırıcı (1999), *Mentha* türleri üzerine yaptıkları araştırmada *Mentha spicata* L.'de, ikinci hasatların birinci hasatlardan daha yüksek olduğunu açıklamaktadırlar.

Çobanoğlu (2014), nane (*Mentha ×piperita* L.) bitkisinde organik tarım sistemine göre doğal ve organik gübre girdilerini kullanarak yaptığı çalışmada en yüksek kuru herba verimini KU+KF (kemik unu+ potasyum feldspat) parsellerindeki bitkilerden en düşük kuru herba verimini ise ile HF+KF (ham fosfat+ potasyumlu feldspat) parsellerindeki nanelerden elde ettiğini açıklamaktadır.

Mahmoodabaad ve ark. (2014), *Mentha spicata* L.'de üzerine yaptığı araştırmada, en yüksek kuru herba verimini 10 ton/ha vermikompost uygulamasından, en düşük kuru herba verimini ise kontrol elde etmiştir. Bu değerler bulduğumuz değerlerle benzerlik göstermektedir. Bizim bulgularımızda en yüksek kuru herba verimi NPK gübresi uygulamasında 10 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅, 10 kg/da K₂O, en düşük kuru herba verimi ise tavuk gübresi 400 kg/da uygulamasında elde edilmiştir.

4.5. Yaprak Oranı

Mentha spicata L. türünde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	118,22	39,41	3,09
Hasat	1	443,56	443,56**	34,81
Hata-1	3	38,23	12,742	
Uygulama	4	20,73	5,184	0,67
Hasat x Uygulama	4	32,89	8,22	1,07
Hata-2	24	184,18	7,68	
Genel	39	837,81		
Varyasyon Katsayısı (%)		14,36		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.9. incelendiğinde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranı üzerine hasat zamanlarının etkisi %1 düzeyde önemli bulunmuştur. Gübre uygulamaları ve hasat zamanı × gübre interaksiyonunun yaprak oranı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.10. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların yaprak oranları (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	23.7	15.3	19.5
Tavuk Gübresi	20.9	16.4	18.7
Solucan Gübresi	21.3	16.8	19.0
Kontrol	22.9	14.3	18.6
NPK Gübresi	24.3	16.9	20.6
Ortalamalar	22.6 a	16.0 b	
EGF(%5)	Hasat:0.80	Gübre: Ö.D.	İnteraksiyon: Ö.D.

Çizelge 4.10.'de yaprak oranına ait ortalama değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L.'nin üzerine farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Yaprak oranı değerleri %14.3–%24.3 arasında değişmektedir. Birinci hasatlar ikinci hasatlarından yüksek olmuştur. Hasat zamanlarına göre yaprak oranları birinci hasatta %22.62 ikinci hasatta %15.96 olarak elde edilmiştir.

Yaprak oranı değerleri incelendiğinde Özel (2000), Yalçıntaş (2004) değerlerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni hasat zamanı, farklı kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan kaynaklanıldığı düşünülmektedir.

Özel (2000), *Mentha spicata* L. türü üzerine yaptığı iki yıllık çalışmada da kuru yaprak oranının her iki yılda en yüksek değerlerin çiçeklenme öncesi dönemde yapılan biçimlerde elde edildiğini açıklamaktadır.

Soltanbeği (2014), *Mentaha arvensis* ve *Mentha piperita* türleri üzerinde yaptığı çalışmada, *Mentha* türlerinde yaprak oranı değerleri önemli derecede değiştiğini en yüksek yaprak oranı 2. yıl kışlık *M. piperita*'nın 1. Biçiminde (%73, 70), en düşük yaprak oranını ise 1. yıl kışlık *M. arvensis*'inin 2. Biçiminde (%47,13) saptamışlardır.

Çalışkan (2014), *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.) Holmes nane türü üzerine yaptığı çalışmada, 1. yıl yapılan bitki hasatlarında yaprak oranı değerleri % 40.67-54.67 arasında, 2. yıl bitki hasatlarında % 42-50.67 arasında değiştiğini ve çiçeklenme öncesi hasatta yaprak oranı daha yüksek olduğunu, en yüksek yaprak oranının denemin 1.yıl çiçeklenme öncesi (%54,67) yapılan biçimlerde, en düşük yaprak oranını ise 1. yıl çiçeklenme sonrası (%40,67) yapılan biçimlerde elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yalçıntaş (2004), *Mentha spicata* L. üzerine yaptığı iki yıllık çalışmada, birinci yıl en yüksek yaprak oranını çiçeklenme öncesi dönemde yapılan hasatlarda, ikinci yıl ise en yüksek yaprak oranını %100 çiçeklenme döneminde yapılan hasatlarda elde ettiğini açıklamaktadır.

Sülü (2010), Tokat koşullarında *Mentha* klonları üzerine yaptığı araştırmada yaprak oranlarının % 35.6 -62 arasında değiştiğini en yüksek yaprak oranını birinci biçimde elde ettiğini açıklamaktadır.

4.6. *Mentha spicata* L.'de Uçucu Yağ Oranı

Mentha spicata L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0,16	0,05	0,87
Hasat	1	0,27	0,27	4,43
Hata-1	3	0,18	0,06	
Uygulama	4	0,55	0,13	1,13
Hasat x Uygulama	4	0,56	0,14	1,15
Hata-2	24	2,93	0,12	
Genel	39	4,67		
Varyasyon				
Katsayısı (%)		17,57		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.11. incelendiğinde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.12. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ oranı (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	1.82	1.76	1.79
Tavuk Gübresi	2.05	1.87	1.96
Solucan Gübresi	2.31	1.93	2.12
Kontrol	2.31	1.88	2.09
NPK Gübresi	1.86	1.76	1.97
Ortalamalar	2.07	1.90	
EGF(%5)	Hasat: Ö.D. Gübre: Ö.D. İnteraksiyon: Ö.D		

Çizelge 4.12.'de uçucu yağ oranı değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Uçucu yağ oranları % 1.76- 2.31 arasında değişmektedir. Birinci hasatlar ikinci hasatlardan yüksek olmuştur. En yüksek uçucu yağ oranları hasat zamanına göre birinci hasatta (% 2.31), ikinci hasatta (% 1.9) elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek uçucu yağ oranı %2.09 ile kontrol parsellerinde, en düşük uçucu yağ oranı ise % 1.79 ile sığır gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Kokkini (1992), *Mentha*'da iklim ve yetiştirme faktörlerin yanında bitkinin genetik yapısının uçucu yağ ve bileşenleri üzerinde önemli bir role sahip olduğunu, bitkilerin farklı ekolojik koşullarda, uçucu yağ ve bileşenleri değişiminin bitkinin genetik yapısının izin verdiği ölçüde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Uçucu yağ oranı değerleri incelendiğinde Jahangir ve ark. (2008), Keshavarz ve ark. (2018) değerlerinden yüksek, Kızıl ve Kayabaşı (2006), değerleriyle benzerlik gösterirken Özgüven ve Kırıcı (1999) değerleriyle düşük çıkmıştır. Nandede yağ oranı bitkinin genetik yapısı (Ceylan, 1987; Özgüven ve Kırıcı, 1999, Tuğay ve ark., 2000) yetiştirilen yörenin iklim koşulları (Piccaglia ve

ark., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999, Alkire ve Simon, 1996) ve yetiştirme işlemlerine göre (Munsi, 1992., Court ve ark., 1993) önemli değişim gösterir.

Özgüven ve Kırıcı (1998) Adana koşullarında *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları çalışmada en yüksek yağ oranını ikinci biçimde, en düşük yağ oranını ise birinci biçimde elde etmişlerdir. Bazı araştırmacılar aromatik bitkilerde uçucu yağ miktarının çevresel faktörlere, bitkinin genetik yapısına ve yetiştirme tekniklerine bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Fidueiredo ve ark 2008: Telci 2010). Bizim bulgularımızda en yüksek uçucu yağ oranı birinci biçimlerden elde edilmiştir. Aydın (2012), yaptığı çalışmada uçucu yağ oranının %1-3.2 arasında değiştiğini açıklamaktadır. Bizim bulgularımızda uçucu yağ oranı % 1.76- 2.31 arasından değişmektedir. Bu sonuçlar bizim bulgularla benzerlik göstermektedir.

Jahangir ve ark. (2008), nane bitkisinde (*Mentha spicata* L) yaptığı çalışmasında en yüksek uçucu yağ oranını 80 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ uygulamasından, en düşük yağ oranını kontrol parsellerinden elde ettiklerini açıklamaktadırlar. Bizim çalışmamızda en yüksek uçucu yağ oranları solucan gübresi uygulamasında ve kontrol parsellerinde, en düşük uçucu yağ oranı ise sığır ve NPK gübresi uygulamalarından elde edilmiştir.

4.7. *Mentha spicata* L.'nin Uçucu Yağ Verimi

Mentha spicata L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	78,6	26,2	0,48
Hasat	1	295,9	295,9	5,47
Hata-1	3	162,1	54,0	
Uygulama	4	1046,1	261,5**	16,42
Hasat x Uygulama	4	363,4	90,8**	5,70
Hata-2	24	382,3	15,9	
Genel	39	2328,5		
Varyasyon Katsayısı (%)				
		9,96		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.13. incelendiğinde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi değerleri üzerine etkisi hasat zamanlarına göre önemli bulunmamaktadır. Gübre uygulamaları ve hasat zamanı × gübre interaksiyonuna üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmamaktadır.

Çizelge 4.14. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların uçucu yağ verimi (L/ha)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Toplam
Sığır Gübresi	33.03 de	38.8 bcd	71.8 c
Tavuk Gübresi	32.7 e	37.4 cde	70.1 c
Solucan Gübresi	41.9 bc	43.3 b	85.2 b
Kontrol	38,4 bcde	37.3 cde	75.7 c
NPK Gübresi	40,6 bc	57.1 a	97.7 a
Toplam	37.3	42.7	
EGF	Hasat: Ö.D. Gübre: 1.45 İnteraksiyon:2.90		

Çizelge 4.14.'da uçucu yağ verimi değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Uçucu yağ verimleri 32,72-57,10 L/ha arasında değişmektedir. En yüksek uçucu yağ verimleri ikinci hasatlardan elde edilmiştir. İkinci hasatta 42.7 l/ha, birinci hasatta ise 37.3 l/ha verim elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek uçucu yağ verimi NPK gübresi uygulamasından (97.7 l/ha), en düşük verim ise tavuk gübresi uygulamasından (70.1 l/ha) elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek uçucu yağ verimi ikinci hasat NPK uygulamasından (57.19 l/ha), en düşük ise birinci hasat tavuk gübresi uygulamasından (32,72 l/ha) elde edilmiştir.

Çalışmada elde ettiğimiz değerler Keshavaraz ve ark. (2018) değerlerinden yüksek, Özgüven ve Kırıcı (1999), Abbas (2009), değerleriyle benzerlik gösterirken, Ram ve ark (2012) kısmı benzerlik gösterirken, Yalçıntaş (2004) ve Özel (2000) değerlerinden düşük çıkmıştır. Kokkini (1992), *Mentha*'da iklim ve yetiştirme faktörlerin yanında bitkinin genetik yapısının uçucu yağ ve bileşenleri üzerinde önemli bir role sahip olduğunu, bitkilerin farklı ekolojik koşullarda, uçucu yağ ve bileşenleri değişiminin bitkinin genetik yapısının izin verdiği ölçüde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Özgüven ve Kırıcı (1999) Adana koşullarında *Mentha ssp.* türleri üzerine yaptıkları iki yıllık çalışmada *Mentha spicata* L. türünde ilk yıl iki biçim aldıklarını, bu biçimlerden ikinci biçimin yağ veriminin birinci biçimden daha yüksek olduğunu, açıklamışlardır.

Abbass (2009), nane bitkisi (*Mentha spicata* L.) üzerine yaptığı araştırmada, en yüksek uçucu yağ verimini 10 kg/da N + 15 kg/da P₂O₅ uygulamasından, en düşük uçucu yağ verimini ise kontrol parsellerinden uygulamasından elde etmiştir. Bizim bulgularda en yüksek uçucu yağ verimi NPK gübresi (10 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅, 10 kg/da K₂O) uygulamasında, en düşük uçucu yağ verimi ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Bu bulgular elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir.

Ram ve ark. (2010), *Mentha piperita* L. üzerine organik gübre ve kimyasal gübre uygulamaların etkisini araştırdığı iki yıllık denemede en yüksek uçucu yağ

verimini 6 ton/ha vermikompost + 75 kg/ha N uygulamasından, en düşük uçucu yağ verimini kontrol parsellerinden elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda en yüksek uçucu yağ verimi NPK gübresi (10 kg/ N, 10 kg/da P₂O₅, 10 kg/da K₂O) uygulamasında, en düşük verim ise tavuk gübresi (400 kg/da) uygulamasında elde edilmiştir.

Yalçıntaş (2004), *Mentha spicata* L. türünde yaptıkları araştırmada, en yüksek uçucu yağ verimini ikinci yıl %50 çiçeklenme döneminde, en düşük uçucu yağ verimi ise birinci yıl çiçeklenme öncesi döneminde yapılan hasatlarda saptadıklarını açıklamışlardır. Bizim çalışmamızda tam çiçeklenme döneminde hasadı yapılan *Mentha spicata* L.'nin en yüksek uçucu yağ verimi ikinci hasatlarda, en düşük verimi ise birinci hasatlarda elde edilmiştir.

4.8. *Mentha spicata* L.'nin Uçucu Yağ Bileşenleri

4.8.1. *Mentha spicata* L.'de D- Limon Oranı

Nane bitkisi (*Mentha spicata* L.)'nin farklı organik gübre uygulamaların D-Limon oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların D-Limon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	2,52606	0,84202	0,1500
Hasat	1	2,43049	2,43049	0,4329
Hata-1	3	16,8433	5,61443	
Uygulama	4	22,1575	5,53936	1,0228
HasatxUygulama	4	39,0843	9,77107*	1,8041
Hata-2	24	129,98380	5,41599	
Genel	39	213,02536		
Varyasyon Katsayısı (%)	24.91			

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.15. incelendiğinde farklı organik gübre uygulamaların D-Limon oranı değerleri üzerine hasat zamanları ve gübre uygulamaları etkisi önemli bulunmamaktadır. Hasat zamanı ×gübre interaksiyonun D-Limon oranı üzerine etkisi %5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların D-Limon oranı (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	10.66ab	8.67ab	9.66
Tavuk Gübresi	9.99ab	10.70ab	10.34
Solucan Gübresi	7.62b	11.61a	9.62
Kontrol	8.12b	8.39ab	8.26
NPK Gübresi	8.96ab	8.44ab	8.70
Ortalamalar	9.06	9.57	
EGF	Hasat: Ö.D. Gübre: Ö.D. İnteraksiyon:1.64		

Çizelge 4.16.'de incelendiğinde *Mentha spicata* L. türünde D-Limon oranı %7.62-11.61 arasında değişmektedir. En yüksek D-Limon oranı ikinci hasatlardan elde edilmiştir. İkinci hasatta %9.57, birinci hasatta ise %7.62 verim elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek D-Limon oranı tavuk gübresi uygulamasından (%10.34), en düşük verim ise kontrol parsellerinden (%8.26) elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek D-Limon oranı ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından (%11.61), en düşük ise aynı uygulamanın birinci hasadında (%7.62) elde edilmiştir.

D-Limon oranı değerleri incelendiğinde Boukhebti ve ark. (2011), Hussan ve ark (2010), Costa ve ark. (2013), Younis ve Beshir (2004) değerlerinden yüksek, Chowdhury ve ark. (2007), Karakaplan (2017) değerlerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni hasat zamanı, farklı kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Younis ve Beshir (2004) *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları araştırmada D- Limon oranını *Mentha spicata* L.'da % 8,8 olarak saptamışlardır. Chauhan ve ark. (2009), *Mentha spicata* üzerine yaptıkları araştırmada D-Limon oranını % 9.57 olarak saptamışlardır. Bizim bulgularımızda D-Limon oranı %7.62- 11.61 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz bulgular bu değerle benzerlik göstermektedir.

Karakaplan (2017), *Mentha spicata* L. üzerine farklı kurutma yöntemlerinin etkilerini araştırdığı çalışmada, gölgede, kurutulan örneklerden elde edilen D-Limon oranını % 14.55, olarak saptamıştır. Bizim çalışmamızda gölgede kurutulan örneklerde D-limon oranı %11.61 olarak saptanmıştır.

4.8.2. *Mentha spicata* L.'de 1.8 sineolOranı

Nane bitkisi (*Mentha spicata* L.)'nin farklı organik gübre uygulamaların 1.8 sineoloranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların 1.8 sineol oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	5,55721	1.8524	2,6264
Hasat	1	0,84972	0,84972	1,2048
Hata-1	3	2,11591	0,7053	
Uygulama	4	27,5497	6,88742**	3,1759
HasatxUygulama	4	15,538	6,88742*	1,7912
Hata-2	24	52,04776	3,8845	
Genel	39	103,65828		
Varyasyon Katsayısı (%)		14.42		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.17. incelendiğinde 1.8 sineoloranı değerleri yönünden hasat zamanların 1,8 sineoloranı üzerine etkisi istatistiksel yönden önemli bulunmamış, gübre uygulamalarının 1.8 sineoloranı üzerinde etkisi %1 düzeyde önemli bulunmuştur. Hasat zamanı × gübre uygulamaların interaksiyonun 1.8 sineoloranı üzerine etkisi %5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların 1.8 sineol oranı (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	10.1 ab	9.4 bc	9.8 bc
Tavuk Gübresi	7.8 c	10.3 ab	9.0 c
Solucan Gübresi	10.5 ab	9.4 bc	9.9 abc
Kontrol	10.8 ab	10.9 ab	10.9 ab
NPK Gübresi	11.04 ab	11.7 a	11.4 a
Ortalamalar	10.1	10.34	
EGF(%5)	Hasat: Ö.D.	Gübre: 0.53	İnteraksiyon:1.07

Çizelge 4.18.'de 1.8 sineol oranı değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların etkisi, hasat zamanının etkisi önemli bulunmamakta, gübre uygulamalarında ve hasat gübre interaksiyonunda bulunmaktadır. 1.8 sineoloranı %7.81- 11.71 arasında değişmektedir. En yüksek 1.8 sineoloranı ikinci hasatlardan elde edilmiştir. İkinci hasatta %10.34, birinci hasatta ise %10.05 verim elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek 1.8 sineoloranı NPK gübresi uygulamasından (%11.37), en düşük verim ise tavuk gübresi uygulamasından (%9.03) elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek 1.8 sineoloranı ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından (%11.71), en düşük ise birinci hasat tavuk gübresi uygulamasından (%7.81) elde edilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama %9.03- 11.37 1.8 Sineol değerleri Kızıl ve Kayabaşı (2006), Karakaplan (2017)'ın değerleri ile uyumlu iken, Costa ve ark. (2013), Hussain ve ark. (2010), Boukhebtı ve ark. (2011), Chrysargyris ve ark. (2017), Yılmaz (2018), değerlerinden yüksek çıkmıştır. Clark ve Menary (1979b)'in bildirdiği üzere bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde önemli rol oynadığını, gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ sentezini etkileyebileceğini açıklamaktadır. Deneme sonuçlarının araştırmacılarının bulgularından farklılık göstermesinin nedeni; uçucu yağ bileşenlerinin sentezlenmesinde önemli rolü olan sıcaklık ve iklim faktörlerin hasat dönemlerindeki farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bazı araştırmacılar *Mentha spicata* L. türünün, % 14.6-19.3 1,8 sineol, içerdiğini açıklamaktadırlar (Kızıl ve ark. 2006). Bu sonuçlar elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermektedir. Şarer ve ark. (2011), *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları araştırmada 1,8 sineol oranını % 21,3 olarak saptamışlardır. Bu bulgular bizim elde ettiğimiz sonuçlardan yüksek çıkmıştır.

Costa ve ark. (2013), *Mentha piperita* L. türünde yaptığı çalışmasında en yüksek 1.8 sineol oranını kontrol parsellerinde, en düşük oranı ise koyun gübresi (12 kg/m²) uygulamasından elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda kontrol uygulamasında en yüksek ikinci değer alınmıştır.

Chrysargyris ve ark. (2017), farklı potasyum dozlarının *Mentha spicata* L.'nin üzerine etkilerini araştırdıkları denemede 1,8 sineol oranının % 5,28 - 5,99 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bizim sonuçlarımızda en yüksek 1.8 sineol oranı NPK gübresi (10 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅, 10 K₂O) uygulamasında % 11.04-11.71 elde edilmiştir. Ellialtıoğlu ve ark. (2008), nane bitkisinin dekara 11,25 kg fosfor (P₂O₅) ve 45,00 kg potasyum (K₂O)'a ihtiyaç duyduğunu saptamışlardır. Ayrıca her yıl optimum verimlilik sağlamak için 15 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ ve 15-20 kg/da K₂O gübrelemesinin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Karakaplan (2017), *Mentha spicata* L. üzerine farklı kurutma yöntemlerinin etkilerini araştırdığı çalışmada, gölgede, kurutulan örneklerde elde edilen 1,8 sineol oranını % 7.96, olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda gölgede kurutulan örneklerde 1.8 sineol oranları % 7.81 – 11.711 arasından değişmektedir.. Elde ettiğimiz sonuçlar bu değerle benzerlik göstermektedir.

4.8.3. *Mentha spicata* L.'de Karvon Oranı

Nane bitkisi (*Mentha spicata* L.)'nin farklı organik gübre uygulamaların Karvon oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların karvon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	3,47525	1,15842	1,2491
Hasat	1	1,67281	1,67281	1,8038
Hata-1	3	2,78213	0,92738	
Uygulama	4	524,75	131,188**	57,7689
HasatxUygulama	4	211,672	52,918**	23,3026
Hata-2	24	54,50162	1,15842	
Genel	39	798,85379		
Varyasyon Katsayısı (%)		24.11		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.19. incelendiğinde karvon oranı üzerine hasat zamanların etkisi istatistiki olarak önemli bulunamamıştır. Gübre uygulamaların ve hasat × gübre interaksiyonunun etkisi istatistiki yönden önemli %1 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre karvon oranı değerlerine ait ortalamalar (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	10.57b	6.33cd	8.45a
Tavuk Gübresi	10.73b	7.19c	8.96a
Solucan Gübresi	5.17cde	13.82a	9.49a
Kontrol	3.59e	4.82de	4.21b
NPK Gübresi	0.05f	0.001	0.03c
Ortalamalar	6.02	6.43	
EGF(%5)	Hasat: Ö.D	Gübre: 0.54	İnteraksiyon: 1.10

Çizelge 4.20.'de incelendiğinde karvon oranı %0.001-13.82 arasında değişmektedir. En yüksek karvon oranı ikinci hasatlardan elde edilmiştir. İkinci hasatta %6.43 birinci hasatta ise %6.02 verim elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en yüksek karvon oranı solucan gübresi uygulamasından (%9.49), en düşük verim ise NPK gübresi uygulamasından (%0.001) elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek karvon oranı ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından (%13.82), en düşük ise birinci hasat ikinci hasat NPK gübresi uygulamasından (%0.001) elde edilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama karvon değerleri bazı araştırmacıların Salim ve ark. (2016), Boukhebti ve ark. (2011), Znini ve ark. (2011), Büyükbayraktar (2014), Chrysargyris ve ark. (2017), Younis ve Beshir (2004), Karakaplan (2017), Chowdhury ve ark. (2007), Şarer ve ark. (2011) değerlerinden düşük, Telci ve ark. (2010) değerlerinden yüksek çıkmıştır. Clark ve Menary (1979b)'in bildirdiği üzere bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde önemli rol oynadığını, gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ

sentezini etkileyebileceğini açıklamaktadır. Deneme sonuçlarının araştırmacılarının bulgularından farklılık göstermesinin nedeni uçucu yağ bileşenlerinin sentezlenmesinde önemli rolü olan yağış ve nispi nemin hasat dönemlerindeki farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Misra ve ark. (1989), *M. spicata*'nın ana bileşeninin karvon olduğunu belirtmişler ve uçucu yağdaki konsantrasyonun genetik ve coğrafik orjini tarafından belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, *M. spicata*'da %80'e ulaşan oranda piperitenone-epoxide ihtiva eden ve karvon oranının %1-2 olduğu kemotiplerinde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Farmakopelere göre, *M. spicata* yağında karvon oranı % 42-67 olmalıdır (Wagner ve ark., . 1984; Özgüven ve Kırıcı 1998).

Kırıcı ve Özgüven (1999), *Mentha* türleri üzerinde yaptıkları denemede *Mentha spicata* L. türünün uçucu yağının ana bileşeni olan karvonun Adana koşullarında %39,38 - 56,44 arasında, Pozantı koşullarında %65,52 - %69,41 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda Adana koşullarında karvon oranları % 0.001 – 13.8 arasında değişmektedir. Bu değerler bizim elde ettiğimiz değerlerden yüksek çıkmıştır.

Telci ve ark. (2010), Türkiye'de farklı illerde *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları araştırmalarda, Aydın'da %0,55, Bursa'da %0,66, İzmir'de %1,06, Yalova'da %0,73 karvon oranı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bu değerler elde ettiğimiz değerlerden düşük çıkmıştır.

Büyükbayraktar (2014), Konya ekolojik koşullarında *Mentha spicata* L. üzerine farklı azot dozlarının (0, 5, 10 kg/da) ve kurutma yöntemlerinin etkilerin araştırdığı denemede, azot dozları ve kurutma yöntemlerinin istatistiki olarak önemsiz bulunduğunu *Mentha spicata* L.'nin uçucu yağının en önemli bileşeni olan karvon oranının yaklaşık olarak %49-62 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Younis ve Beshir (2004), *Mentha spicata* L. üzerine yaptıkları araştırmada karvon oranını *Mentha spicata* L.'de %78,9 olarak saptamışlardır.

Karakaplan (2017), *Mentha spicata* L. üzerine farklı kurutma yöntemlerinin etkilerini araştırdığı çalışmada, gölgede, kurutulan örneklerden elde edilen karvon oranlarını sırasıyla % 35.01, olarak saptamışlardır.

4.8.4. *Mentha spicata* L.'de Piperiton oksit Oranı

Nane bitkisi (*Mentha spicata* L.)'nin farklı organik gübre uygulamaların piperiton oksit oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların piperiton oksit oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	114,582	38,1941	1,2168
Hasat	1	71,7168	71,7168	2,2849
Hata-1	3	94,1639	31,388	
Uygulama	4	943,604	235,901**	5,2289
HasatxUygulama	4	980,909	245,227**	5,4356
Hata-2	24	1082,7651	38,1941	
Genel	39	3287,7412		
Varyasyon Katsayısı (%)		11.71		

*: %5'e göre önemli, **: %1'e göre önemli

Çizelge 4.21. incelendiğinde Piperiton oksit değerleri üzerine hasat zamanlarının etkisi önemli bulunmamıştır. Gübre uygulamaların ve hasat zamanı × gübre interaksiyonun etkisinin piperiton oksit değeri üzerine etkisi %1 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre piperiton oksit oranı (%)

Uygulamalar	1.Hasat	2.Hasat	Ortalamalar
Sığır Gübresi	54.52bc	60.78ab	57.65bc
Tavuk Gübresi	49.66cd	54.68bc	52.17c
Solucan Gübresi	62.70ab	41.35d	52.03c
Kontrol	61.65ab	59.40abc	60.53ab
NPK Gübresi	65.15a	64.07ab	64.61a
Ortalamalar	58.74	56.06	
EGF(%5)	Hasat: Ö. D.	Gübre: 2.45	İnteraksiyon: 4.89

Çizelge 4.22.'de piperiton oksit oranı değerleri incelendiğinde *Mentha spicata* L. türünde farklı organik gübre uygulamaların üzerine etkisi, hasat zamanında bulunmamakta, gübre uygulamalarında ve hasat gübre interaksiyonunda bulunmaktadır. Piperiton oksit oranı %41.35-65.15 arasında değişmektedir.. Gübre uygulamalarına göre en yüksek piperiton oksit oranı NPK gübresi uygulamasından (%64.62), en düşük piperiton oksit oranı ise solucan gübresi uygulamasından (%52.03) elde edilmiştir. Hasat gübre interaksiyonuna göre en yüksek piperiton oksit oranı birinci hasat NPK gübresi uygulamasından (%65.15), en düşük piperiton oksit oranı ise ikinci hasat solucan gübresi uygulamasından (%41.35) elde edilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama piperiton oksit değerleri bazı araştırmacıların, Aydın (2012), Kokkinive ark. (1997) değerlerinden yüksek çıkmıştır. Clark ve Menary (1979b)'in bildirdiği üzere bitkilerin yetiştiği çevrenin iklim koşulları verimle beraber uçucu yağ sentezinde önemli rol oynadığını, gün uzunluğu, sıcaklık, gece gündüz sıcaklık farkı, ışık yoğunluğu vb. gibi iklim faktörlerinin uçucu yağ sentezini etkileyebileceğini açıklamaktadır. Deneme sonuçlarının araştırmacılarının bulgularından farklılık göstermesinin nedeni uçucu yağ bileşenlerinin sentezlenmesinde önemli rolü olan yağış ve nispi nemin hasat dönemlerindeki farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Misra ve ark.(1989), *M. spicata*'nın ana bileşeninin karvon olduğunu belirtmişler ve uçucu yağdaki konsantrasyonunun genetik ve coğrafik orjini tarafından belirlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, *M. spicata*'da %80'e ulaşan oranda piperitenone-epoxide içeren ve karvon oranının %1-2 olduğu kemotiplerinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bu bulgularla benzerlik göstermekte olup karvon oranı düşük, piperiton oksit oranı yüksek çıkmıştır.

Telci ve ark. (2010), tarafından yapılan bir araştırmada farklı bölgelerde toplanan *Mentha spicata* L'nin uçucu yağın kimyasal kompozisyonları üzerine yaptıkları bir araştırma sonucunda, Türkiye'de ekili olan *Mentha spicata* L'nin farklı bir kemotipinin olduğu sonucuna varılmışlardır. Bitkinin yüksek pulegon/piperiton içeri ile karakterize edildiğini, farklı coğrafi ve hava şartlarına sahip bitkilerin farklı yerlerde ekilmesi ana bileşenlerin miktarını etkileyebileceğini açıklamaktadırlar.

Seskiterpenlerin miktarlarının daha ılık yerlerde, monoterpenlerin ve hidrokarbonların ılıman iklime sahip bölgelerde daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Bazı araştırmacılar, nanenin uçucu yağ oranının ve kompozisyonunun; yetiştirildiği ekolojiye, türe, yıllara, gübrelemeye, sulamaya, hasat dönemine (Krupski ve Fischer 1950; Kalitzki 1954; Watson ve John 1955; Ahlgrim 1956; Baird 1957; Guenther 1961; Smith ve Levi 1961; Thomas ve ark.. 1961; Özgüven ve Kırıcı 1998) ve genetik faktörlere bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Misra ve ark. 1989; Kokkini 1991; Özgüven ve Kırıcı 1999).

Rasoolia ve ark.(2008), İran'da yetişen *Mentha spicata* ve *Mentha piperita*'nın antioksidant özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında *Mentha spicata*'nın uçucu yağının ana bileşenlerini limone (%48), menthole (%4,7), piperitone (%20,27) ve caryophyllene (%7,9) olduğunu belirtmişlerdir.

Aydın (2012), *Mentha spicata* L. üzerine farklı bölgelerde toplanan çiçekli ve çiçeksiz örneklerde yaptığı çalışmada piperiton oksit oranını, çiçekli örneklerde % 11.6, çiçeksiz örneklerde ise sonuç alamadıklarını açıklamaktadır.

Çizelge 4.23. *Mentha spicata L.*'nin 1. Hasat uçucu yağında bulunan bileşenler (%)

BİLEŞENLER	RT	Sığır Gübre	Tavuk Gübre	Solucan Gübre	Kontrol	NPK Gübre
1R- α -Pinene	6,75	1.43	1.56	1.57	1.64	1.67
.beta.- Phellandrene	8,03	1.38	1.12	1.33	1.40	1.53
.beta.-Pinene	8,13	2.44	2.33	2.40	2.53	2.63
.beta.-Myrcene	8,66	2.67	2.06	2.59	2.91	2.87
D-Limon	10,05	10.65	9.98	7.62	8.11	8.95
Eucalyptol	10,14	10.05	7.81	10.53	10.78	11.03
cis- β -Ocimene	10,42	0.21	-	0.35	0.34	0.31
δ -Terpineol	15,72	0.43	-	-	0.77	0.47
Terpinol	16,75	0.54	0.33	0.48	0.36	0.44
.alpha.-Terpineol	19,07	0.43	0.27	0.38	0.54	0.29
(1R)-(-)-Myrtenal	19,87	-	0.14	-	-	-
Epidolichodial	19,87	0.28	0.26	0.29	0.37	0.30
(-)-Karvon	19,06	14.08	10.72	5.17	3.59	0.20
.p-Mentha-1,8- dien-3-one, (+)-	20,22	0.26	0.24	0.30	0.40	0.31
Dihydroedulan II	21,15	0.17	0.42	0.17	-	-
Piperitenone	23,14	0.30	0.25	0.28	0.31	0.20
Piperitone Oxide	24,47	54.52	49.66	62.7	61.65	65.14
Cinerolon	25,65	0.49	2.05	-	0.95	0.59
(-).beta.- Bourbonene	24,99	0.26	1.11	0.22	-	-
cis-Jasmone	25,60	0.80	0.67	0.94	0.94	0,95
Caryophyllene	26,37	1.36	3.70	1.77	1,73	1.65
cis-Muurola- 4(15),5-diene	28,12	0.20	0.21	0.31	0.22	0.20
β -Copaene	28,84	1.10	1.45	1.07	1.13	1.26
Germacrene D	28,87			7.10		
Spathulenol	32,56			4.48		

Çizelge 4.24. *Mentha spicata* L.'nin 2. Hasat uçucu yağında bulunan bileşenler (%)

BİLEŞENLER	RT	Sığır Gübres	Tavuk Gübres	Solucan Gübres	Kontrol	NPK Gübres
1R- α -Pinene	6,76	1.53	1.55	1.54	1.56	1.68
.beta.- Phellandrene	8,05	1.38	1.48	1.38	1.45	1.67
.beta.-Pinene	8,14	2.41	2.40	2.33	2.52	2.76
.beta.-Myrcene	8,67	3.05	3.22	2.98	3.09	3.01
D-Limonene	10,08	8.66	10.70	12.11	8.39	8.43
1,8 Sineol	10,16	9.44	10.25	9.35	10.93	11.71
cis- β -Ocimene	10,43	0.26	-	0.11	0.38	0.37
δ -Terpineol	15,74	-	-	0.37	0.74	-
Terpinol	15,74	0.41	0.47	0.38	0.43	0.58
.alpha.- Terpineol	16,76	0.34	0.79	0.38	0.44	0.59
(1R)-(-)- Myrtenal	16,98	0.23	-	1.54	0.16	-
(-)-Karvon	19,14	12.68	28.75	5.17	6.42	-
Epidolichodial	19,88	0.25	0.23	0.29	0.27	0.26
.p-Mentha-1,8- dien-3-one, (+)-	20,24	0.19	0.18	0.30	0.24	0.26
Dihydroedulan II	21,16	0.16	0.25	0.17	-	-
Piperitenone	23,15	0.27	0.25	0.28	0.19	0.21
Piperiton oksit	24,49	60.78	54.68	62.7	59.4	64.06
(-)-.beta.- Bourbonene	25,00	0.31	0.58	0.22	0.24	-
cis-Jasmone	25,61	0.68	0.35	0.94	0.75	0.72
Caryophyllene	26,38	1.64	2.05	1,77	1.80	1.56
cis-Muurola- 4(15),5-diene	28,13	0.21	0.62	0.15	0.35	0.25
β -Copaene	28,857	1.45	0.68	1.95	1.76	1.67

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2018-2019 yıllarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.)'nin farklı organik gübre uygulamaların verim, uçucu yağ ve uçucu yağ komponentlerine etkisinin araştırıldığı ve en uygun gübrelemeyi saptamak amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda incelenen özellikler sırasıyla aşağıda özetlenmiştir;

Bitki boyu değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat zamanı, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun bitki boyu değerleri arasında farkın önemli olmadığı görülmektedir. Elde edilen bitki boyu değerleri 32,73-46,35 cm arasında değişmiştir. Denemede en yüksek bitki boylarına ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek bitki boyu tavuk gübresi uygulamasında 46,35 cm, en düşük bitki boyuna ise birinci hasat sığır gübresi uygulamasında 38,40 cm ile ulaşılmıştır.

Taze herba verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat zamanı, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun taze herba verimleri değerleri arasında farkın önemli olduğu görülmektedir. Taze herba verimleri 5872,78–15166,6 kg/ha arasında değişmiştir. Deneme de en yüksek taze herba verimleri ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek taze verimi ikinci hasat NPK uygulamasında 15166,6 kg/ha, en düşük verim ise birinci hasat tavuk gübresi uygulamasında 5872,9 kg/ha ulaşılmıştır.

Kuru yaprak verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat zamanı, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun kuru yaprak verimi değerleri arasında farkın önemli olduğu görülmektedir. Kuru yaprak verimleri 1336,73-2732,7 kg/ha arasında değişmiştir. En yüksek kuru herba verimleri ikinci biçimlerde ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek kuru yaprak verimi ikinci hasat NPK gübresi uygulamasında 2732,7 kg/ha, en düşük verim ise birinci hasat tavuk gübresi uygulamasında 1336,73 kg/ha ulaşılmıştır.

Kuru herba verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde hasat zamanı, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun kuru herba verimi değerleri arasında farkın önemli olduğu görülmektedir. Kuru herba verimleri 2753,3- 4984,2 kg/ha arasında değişmiştir. En yüksek kuru herba verimlerine ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek kuru herba verimi ikinci hasat NPK gübresi uygulamasında 4984,2 kg/ha, en düşük verime ise birinci hasat sığır gübresi uygulamasında 2753,3 kg/ha ulaşılmıştır.

Yaprak oranı değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat zamanının önemli, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun yaprak oranı değerleri arasında önemsiz olduğu görülmektedir. Yaprak oranı değerleri %14.3- %23.7 arasında değişmiştir. En yüksek yaprak oranı birinci hasatlarda saptanmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek yaprak oranı % 23.7 ile birinci hasat Sığır gübresi uygulamasında, en düşük yaprak oranı ise ikinci hasat kontrol parsellerinde %14.3 ulaşılmıştır.

Yağ oranı değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, , hasat zamanının, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun yağ oranı değerleri arasında önemsiz olduğu görülmektedir. Yağ oranı değerleri %1.76- 2.12 arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı sonuçlarına birinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat zamanı gübre uygulamalarına göre en yüksek yağ oranı birinci hasat solucan gübresi uygulaması ve kontrol parsellerinde %2.31, en düşük yağ oranı ise ikinci hasat sığır ve NPK gübresi uygulamalarında %1.76 ulaşılmıştır.

Yağ verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, , hasat zamanının önemsiz, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun uçucu yağ verimi değerleri arasında önemli olduğu görülmektedir. Uçucu yağ verimleri 32.72-57.10 L/ha arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimlerine ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek uçucu yağ verimi ikinci hasat NPK gübresi uygulamasında 57.10 L/ha, en düşük verimi ise birinci hasat sığır gübresi uygulamasında 32.72 L/ha ulaşılmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri değerleri incelendiğinde, hasat zamanının, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun D-Limone oranı değerleri arasında önemsiz olduğu görülmektedir. D-Limon oranları %7.62-11.61 arasında değişmektedir. En yüksek D-Limone oranı ikinci hasatlardan elde edilmiştir. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek D-Limone oranı ikinci hasat solucan gübresi uygulamasında %11.61, en düşük oran ise aynı uygulamanın birini hasadında %7.62 ulaşılmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri değerleri incelendiğinde, hasat zamanının, gübre uygulamaların önemsiz, hasat gübre interaksiyonun 1.8 sineoloranı değerleri arasında önemli olduğu görülmektedir. 1.8 sineoloranları %7.81- 11.71 arasında değişmiştir. En yüksek 1.8 sineoloranına ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek 1.8 sineoloranı %11.71 ile ikinci hasat NPK gübresi uygulamasında, en düşük oranı ise %7.81 ile birinci hasat tavuk gübresi uygulamasında ulaşılmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri değerleri incelendiğinde hasat zamanının önemsiz, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun karvon oranı değerleri arasında önemli görülmektedir. Karvon oranları %0.001-13.81 arasında değişmektedir. En yüksek karvon oranı ikinci hasatlarda ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek karvon oranı ikinci hasat solucan gübresi uygulamasında %13.81, en düşük oran ise ikinci hasat NPK gübresi uygulamasında %0.001 ulaşılmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri değerleri incelendiğinde, hasat zamanının önemsiz, gübre uygulamaları ve hasat gübre interaksiyonun piperiton oksit oranı değerleri arasında önemli olduğu görülmektedir. Piperiton oksit oranları %41.35-64.15 arasında değişmiştir. En yüksek piperiton oksit oranına birinci hasatta ulaşılmıştır. Hasat gübre uygulamalarına göre en yüksek piperiton oksit oranı birinci hasat NPK gübresi uygulamasında %64.15, en düşük orana ise ikinci hasat solucan gübresi uygulamasında %41.35 ulaşılmıştır.

Sonuç olarak organik gübre uygulamaları bakımından taze herba, kuru yaprak, kuru herba, yaprak oranı, uçucu yağ verimi, 1,8 sineol, piperiton oksit oranı

dikkate alındığında NPK gübre uygulaması (10 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅, 10 kg/da K₂O), uçucu yağ oranı, D-Limon, Karvon oranı dikkate alındığında solucan gübresi (150 kg/da) önerilebilir.



KAYNAKLAR

- Abbass, A.J., 2009. The effect of nitrogenous and phosphate fertilizers of the properties on the vegetative growth and aromatical oil yield of local mint (*Mentha spicata* L.). American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 3(2):262-265.
- Ahlgrimm, E.D., 1956. Beitrage zur Frage der biogenese Sekundarer Stoffwechselprodukte dargestellt an *Mentha piperita* L. und an Fagopyrumarten. Planta 47:255-98.
- Alkire, B. ve H., Simon, E. J., (1996). Response of Midwestern peppermint (*Mentha piperita*) and native (*Mentha spicata* L.) to rate and from of Nitrogen fertilizer Acta. Hort 426, 537-549.
- Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ., Ankara Ekolojik Koşullarında Japon Nanesi (*Mentha arvensis* L.) Bitkisinde Uçucu Yağ ve Bileşenlerinin Ontogenetik Varyabilitesinin Belirlenmesi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2010, 27(2), 39-43
- Arslan, N. 2017. Tıbbi Bitkilerin Yetiştiriciliğine ve Pazarlamasına Genel Bir Bakış. Erzincan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Arama Çalıştayı, Erzincan Üniversitesi 16 Şubat 2017, sunum kitapçığı 47-69.
- Aydın, F., *Mentha spicata* L. subsp *spicata* (Lamiaceae) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Bazı Kimyasal Özelliklerin Araştırılması. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2012 Elazığ
- Baird, J.V., 1957. The influence of fertilizers on the production and quality of peppermint in central Washington. Agronomy Journal, 49:255-30.
- Başer, K.H.C., 1993, Essential Oil of Anatolian Labiatae: A Profile Acta Horticulturae, 333: 217-238 p.
- Başer, K.H.C., Kürkçüoğlu, M., Tarımcılar, G., Kaynak G., (1999) Essential oils of *Mentha* species from northern Turkey, J. Essent. oil Res., 11, 579-588 .

- Başer K.H.C. (2000). Uçucu Yağların Parlak Geleceği. TAB Bülteni. No:15 s.20-33 Türkiye
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ.,(2010). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları. Ziraat Müh. VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-I. s. 437-455.
- Baydar, H., (2005). Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta.
- Baydar, H., 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş II. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta.
- Baylav, N., 1968. Eczacılık Tarihi. Yörük Matbaası. İstanbul
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No.3255-Eczacılık Fakültesi No:40, Sanal Matbaacılık, s.194-195, İstanbul
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021- 1 İstanbul, 480s.
- Boukhebti, H., Chakerı, A. N., Belhadj, H., Sahli, F., Ramdhani M., Laouerı, H., Harzallah, D., 2011 Chemical composition and antibacterial activity of *Mentha pulegium* L. and *Mentha spicata* L. essential oils Scholars Research Library Der Pharmacia Lettre, : 3 (4) 267-275
- Büyükbayraktar, A., 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 2014 Konya
- Ceylan, A., 1978. Menemen Ekolojik Koşullarında *Mentha piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege U. Ziraat Fak., 379, Bornova-İzmir.

- Ceylan, A. 1983. Tıbbi Bitkiler-II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:481, Bornova-İzmir.
- Ceylan, A., Bayram, E., Kaya, N., Özay, N., 1991. Japon Nanesi (*Mentha arvensis* subsp. *haplocalix*×Briquet var. *Piperrascens* Holmes) Üzerine Agroteknik Araştırma E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, 2, 168-178.
- 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, pp:654-656.
- Chowdhury, J.U., Nandi, N.C., Uddin, M., Rahman, M., 2007 Chemical Constituents of Essential Oils from Two Types of Spearmint (*Mentha spicata* L. and *M. cardiaca* L.) Introduced in Bangladesh Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 42(1), 79-82,.
- Clark, R. ve J., Menary, R. C., 1979a. Effects of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 104, 5, 699-702.
- Clark, R.J. ve Menary, R.C., 1979b, The Ömportance of Harvest Date and Plant Density on the Yield and Quality of Tasmanian Peppermint. J.Amer. Soc. Hor. Sci. 104, 5, 702-706.
- Costa, A.G., Bertolucci, S.K.V., Chagas, J.H., Ferraz, E.O., Pinto, J.E.B.P., 2013. Biomass production, yield and chemical composition of peppermint essential oil using different organic fertilizer sources. Ciênc. Agrotec., 37(3): 202-210.
- Court, W. A., Roy, R. C., Pocs, R., More, A. F., White, P. H., 1993. Optimum Nitrogen Fertilizer Rate for Peppermint (*Mentha piperita* L.) J. Essen Oil. Research. 5, 6, 663-666.
- Chrysargyris, A., Xylia, P., Botsaris, B., Tzortzakis, N., 2017 Antioxidant and antibacterial activities, mineral and essential oil composition of spearmint (*Mentha spicata* L.) affected by the potassium levels Industrial Crops & Products 103 202–212 Department of Agricultural Sciences, Biotechnology and Food Science, Cyprus University of Technology Cyprus.

- Çalışkan, T., *Mentha arvensis var. Piperascens* Holmes'te Ontogenetik Varyabilite ve Moleküler Karakterizasyon Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2014. Adana
- Çığ, A., Bademkiran, F., Türkoğlu, N., Nergis (Narcissus cv. 'Royal Connection') Bitkisinin Gelişimi Üzerine Katı ve Sıvı Solucan Gübresi Dozlarının Etkileri Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(4): 676–684, 2018
- Çobanoğlu, Ö., Organik Olarak Yetiştirilen Nane (*Mentha piperita* L.) Bitkisinin Verim, Bitki Besin Elementleri ve Radyonüklit İçeriklerinin Belirlenmesi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2014 İzmir
- Dahi, A., Mohammed, Y., Alyounis Muaaed Ahmed. 1988. Plant nutrient ion guide, the Directorate of Archives of the printing and publishing, the University of Mosul - Iraq
- Daramola, O. S. 2011 Effect Of Organic Fertilizers on Growth And Yield Of Mint (*Menthapiperita*) Department Of Hortculture College Of Plant Science And Crop Production University Of Agriculture Nigeria
- Davis, P.H., 1982 Flora of Turkey and the East Aegean Island, Edinburg Univ. Press, Edinburg, Vol: 7, 384-394 .
- Davis PH, Tan K ve Mill RR 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (suppl. 1). Vol. 11. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ., 2010 Ülkemiz için yeni bir Organik Gübre: Solucan Gübresi Tarım Aktüel Dergisi (14) 54-60.
- Demirezer, L. Ö, 2010. Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusundaki Sorumluluklarımız. Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, s: 87-88.
- Duhan, S.P.S., 1979. Application of N and growth affecting chemicals on the productivity and quality of essential oil from *M. piperita* L. Ph. D. Thesis submitted to Kumaon University, National India.

- Edris, A.E., Shalaby, A.S., Fadel, H.M., Abdel-Wahab, M.A. 2003. Evaluation of achemotype of spearmint (*M. spicata* L.) grown in Siwa Oasis, Egypt. Eur Food Res. Technol. 218:74-78.
- Ekim, T. 2005. Bitkiler, Tohumlu Bitkiler, Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Türkiye Çevre Vkafi Yayını, Ankara,167-195.
- Elliialtıoğlu, Ő., Sevensđor Ő., Sezik E., 2008. Şanlıurfa'da Nane Tarımının Geliştirilmesi Üzerinde Çalışmalar.
- Ellmer, F., Peschke,H.,Köhn, W., Chmielewski, F.M. ve Baumecker, 2000 Tillage and fertilizing effects on sandy soils. *J.Plant Nut.Soil.Sci.*,163,267-272.
- Faydaoğlu, E.,Sürücüođlu, M.S., 2011. GeçmiŐten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 11(1): 52–67.
- Figueriedo, A.C., Barraso, J.G., Pedro, L.G., Scheffer, J.J.C., 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour Fragr. J.* 23, 213-226.
- Golpavar, A. R., Hadipanah, A., Mehrabi, M. E., 2015 Diversity in chemical composition from two ecotypes of (*Mentha Longifolia* L.) and (*Mentha spicata* L.(in Iran climatic conditions. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* Vol. 6, No. 4, p. 26-33,
- Guenther, E., 1961. The peppermint oil industry in Oregon and Washington States.*Perfumery Essential Oil Tecord*, 52:632-42.
- Heeger, F.E., 1956. *Hanbuch der Arznei-und Gewürzpflanzenbones*. Dentschv Bauernverlag.
- Hehl, G. and K. Mangel, 1972. Th e effect of varied application of potassium and nitrogen on the carbohydrate content of s everal forage crops. *Londv. Fors ch.* 27: 117-129.

- Hınıslı, N., Vermikompost Gübresinin Kıvrıkcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve diğer Bazı Organik Gübre Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü Yüksek Lisans Tezi 2014 Tekirdağ
- Hussain, A.I., Anwar, F., Shahid, M., Ashraf, M., Przybylski, R., Chemical Composition, and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Essential Oil of Spearmint (*Menthaspicata* L.) From Pakistan, Journal of Essential Oil Research, 22:1, 78-84, 2010
- Jahangir, A.A., Nada, K., Begum, F., Hossain, M., Sarker, M. A. M., Moniruzzaman, M., Influence of Nitrogen – 2008 Phosphorus Fertilization and Time of Harvest on the Growth, Yield and Oil Content of *Mentha spicata* L. Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 43(1), 47-54,
- Kacar, B., Katkat, A.V. 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği Ders kitabı Bursa
- Kalitzki, M., 1954. Untersuchungen Über die Veränderungen in der Zusammensetzung des atherischen Oeles von *Mentha piperita* L. und *Anethum graveolens* L. mit besonderer Berücksichtigung des Welkevorganges. Pharmazie 9:61-82 and 155-66. .
- Karadoğan, T., Baydar, H. ve Özçelik, H., 2003, Göller Yöresinde Lamiaceae Familyasına Dahil Bitki Türlerinin Tespiti ve Tıbbi ve Aromatik Değerlerinin Belirlenmesi., TOGTAG-2599. Isparta.
- Karakaplan, N., Nane (*Mentha spicata* L.) Bitkisinde Uçucu Yağ Eldesi İçin Optimum Koşulların Araştırılması İnönü Üniversitesi Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 2017 Malatya
- Karataş, A., Demiraslan, R., 2000. Toprak Düzenleyicisi Terralyt Plus Elektrolitinin Marulda Bitki Gelişimi ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu 11-13 Eylül, Isparta.

- Keshavarz, H., Modarres-Sanavy S. A. M., Mahdipour Afra, M. 2018. Organic and Chemical Fertilizer Affected Yield and Essential Oil of Two Mint Species, Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
- Kızıl, S., Kayabaşı, N. 2006, Determination of Dyeing Properties of Spearmint (*Mentha spicata* var. *spicata*), International Journal of Agriculture and Biology, 8: 496-498 p.
- Kocabaş, Y. Z. ve S. Karaman. 2001. Essential oils of Lamiaceae family from South East Mediterranean Region (Turkey), Pakistan Journal of Biological Sciences 4: 1221-1223.
- Kokkini, S., 1983. Taxonomic Studies in the Genus *Mentha* in Greece. PhD Thesis. University of Thessaloniki, Thessaloniki. pp.171.
- Kokkini, S., ve Vokou, D. 1989. *Mentha spicata* L. (Lamiaceae) Chemotypes growing wild in Greece. Economic Botany 43: 192-202.
- Kokkini, S., 1991. Chemical races within the Genus *Mentha* L. Modern Methods of Plant Analysis New Series (Linskens, H.F. and J.F. Jackson, Eds.), Springer- Verlag Berlin, Heidelberg, 12:63-77).
- Kokkini, S., 1992, Essential Oils Taxonomic Markers in *Mentha*. In R. M. Harley and T. Reynolds (Editors). Advances in Labiatae Science, Royal Botanic Garden Rew,325-331.
- Kokkini, S., Karousou, R. ve Lanaras, T. 1997. Girit adasında yetişen *Mentha spicata* bitkilerinden elde edilen 1, 2 - Epoksi - phanetan Türevli Uçucu Yağlar. Botanica Acta, 110(2), 184-189.
- Krupski, E., Fischer, L., 1950. A comparative study of Oregon and Washington peppermint oils. Journal Am. Pharm. Assoc. Science Education, 39:433-36.

- Kuldkepp, P., 1997. Wirkung und Wechselwirkung unterschiedlicher mineralischer und organischer N-Düngung auf Ertrag und Bodeneigenschaften im IOSDV Tartu(Estland) nach 6 Jahren. Arch.Acker-Pfl.Boden,42,21-32.
- Lampkin, N., 2002. Organic Farming. Old pond publishing 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA United Kingdom.
- Lawrance, B.M., 2007 Mint“‘The Genus Mentha’”, CRC Press, Taylor & Francis Group,Boca Raton, London, New York, 16-33.
- Maffei, M., Codignola, A., Fieschi, M., 1986. Essential oil from *Mentha spicata* L.(spearmint) cultivated in Italy. Flavour and Fragrance Journal, 1.105-109.
- Mahmoodabad, H. A., Parchin, R. A., Hokmalipoor, S. and Shaban, M. (2014). Changes in yield and growth of green Mint (*Mentha spicata* L.) Under foliar application of urea and soil application of vermicompost International journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 2, Issue 6, : 2072-2076
- Misra, L.N., Tyagi, B.R., Thakur, R.S., 1989. Chemotypic variation in Indian Spearmint. Planta Med., 55:575-576.
- Munsi, P.S., 1992. Nitrogen and Phosphorus Nutrition Response in Japanese Mint Cultivation. Acta Horticulture Medical & Aromatic Plants. 306
- Omidbeigi, R., 2009. Production and Processing of Medicinal Plants I. Pub. Behnashr. İran, PP. 347.
- Özel, A., Gür M.A., Özgüven M., 1997. Harran Ovası Koşullarında Biçim Zamanının Nane (*Mentha pipetita* L.)’de Drog Verimleri ve Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi, Türkiye II: Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül 1997, Samsun) Bildiri Kitabı. 19 Mayıs Üniv. Basım Evi, S:352-356, Samsun
- Özel, A., 2000. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha spp.*) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1-2):45-56. Şanlıurfa

- Özbek, H., Dinç, U., Kapur, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Temel Etüt ve Haritası, Ziraat Fakültesi Yayınları Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 8.
- Özgüven, M., Kırıcı S., 1998. In Situ Conservation of Aromatic Plants in Southeastern Turkey. Wild *Mentha* Species. The Proceeding of International on In situ Conservation of Plant Genetic Diversity. CRIFC, Turkey.
- Özgüven, M ve Kırıcı, S. 1999. Farklı Ekolojilerde Nane (*Mentha*) Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerinin Araştırılması Tr. J. of Agriculture and Forestry. 25, 5, s.465-472
- Özhatay, N. ve Kültür, S. 2006. Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey III. Turk J Bot. 30:281-316
- Özhatay N., Kültür Ş. and Aslan S., 2009. Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey 4. Turkish J. Botany, 33: 191-226
- Öztürk, M., Seçmen, Ö., Pirdal M., 1991. Yukarı Fırat Havzası Nane Çiftliği. Fırat Havzası Tıbbi ve Endüstriyel Bitkileri Semp. Syf: 119-126.Fırat Üniversitesi.
- Piccaglia, R., Marotti, M., 1993. Characterization of Several Aromatic Plants Grown in Northern Italy. Flavour and Fragrance Journal, 8, s. 115-122.
- Ping, Wu., Qiuji, D., Qingnan, T.1993.Effect of fertilizer rates on the growth yield and kernel composition of sweet corn. Commun. Soil.Sci.Plant Anal.,24,237-253(1993).
- Pratt, P.F., Broadbent, F.E., ve Martin, J.P., 1973. Using Organic Waste as Nitrogen Fertilizers. Calf. Agric. V: 27 p. 10-13.
- Ram, M., Singh, M., Prajapati, A.K., Ram, D., Ravat, G., 2010. Towards sustainable production of peppermint (*Mentha piperita* L.) through integrated use of vermicompost and cowpea green manuring with synthetic nitrogen fertilization. Archives of Agronomy and Soil Science Vol. 58, No. 3, March 2012, 293–301

- Rachid, A, Mohamed, E., Zohr, A., Badr, F., Yahya, K., 2014 The use of composted poultry manure as an organic amendment: Effects on soil physicochemical properties and *Mentha spicata* L. yield. International Journal of Advanced Research Volume 2, Issue 11 1109-1119.
- Rasoolia, I., Gachkar, L., Yadeqarinia, D., Razaeei, M. B., Astanes, S. D., A., 2008. Antibacterial and antioxidative characterisation of essential oils from *Mentha piperita* and *Mentha spicata* grown in Iran. Acta Alimentaria. Volume:37, Issue: 1, Pages:41-52.
- Rynk, R. 1992. On Farm Composting Handbook (NRAES-54) Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Ithaca, New York. 186 p.
- Salim, E. R. A, Abu-Goukh, A. A., Khalid, H. E., Hassan, G. M. E., Boukhebti ve ark 2016, Karvon Content and Chemical Composition in Spearmint (*Mentha spicata* Var. *Viridis* L.) as Affected by Herb Storage under Ambient Temperature. Journal of Food, Nutrition and Population Health.. Vo.1 No.1:5 Sudan
- Sheykholeslami, Z., Almdari, M. Q., 2019 Comparison of the Effect of Organic and Chemical Fertilizers on Yield and Essence of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Current Journal of Applied Science and Technology 34(5): 1-7; Article no.CJAST 14005. Italy
- Singh, M., Singh, V.P., ve Singh, D.V., 1995, Effect of Planting Time on Growth, Yield and Quality of Spearmint (*Mentha spicata* L.) Under Subtropical Climate of Central Utar Pradesh., Journal of Oil Research 7: 621- 626 p.
- Slavov, S.I., 1985. The effect of fertilizer application on peppermint productivity. Plant Science I:61-65.
- Smith, D., Levi, L., 1961. Treatment of compositional data fort he characterization of essential oils. Determination of geographical origis of pepermint oils by gas chromatographic analysis. Journal Agricultre Food Chemistry, 9:230-44.

- Soltanbeığı, A., ukurova Blgesi Marjinal Arazi Koşullarında *Mentha* Türlerinde Farklı Dikim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 2014. Adana
- Steward, B.A., Robinson, C.A., Parker, D.B., 2000. Examples and case studies of beneficial reuse of beef cattle by products. In Land Application of Agricultural . Industrial and Municipal By-products, (Dick.W.A., Ed.,) Soil Science Society of America, Madison WI 387-407
- Stockdale E., A., Shepherd MA, Fortune S, Cuttle SP 2002 Soil Fertility in Organic Farming Systems Fundamentally Different?. Soil Use and Management 18, 301-308.
- Sülü, E., Seçilmiş Nane (*Mentha spp.*) Klonlarının Tokat Şartlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi GaziOsmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2010 Tokat
- Şarer, E., Toprak, S. Y., Durmaz, R., Otlu, B., 2011 Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil from *Mentha spicata* L. subsp. *Spicata* Journal of Essential Oil Research, 23:1, 105-108,
- Taban, S., İbrikci, H., Ortas, İ., Kutlu, M.R., 2005. Türkiye’de gübre üretimi ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak Ankara.
- Tarımcılar, G., 1998, Karadenizde Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatomik, Sitolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar, U. Üniv. Fen Bil. Ens. Biyoloji Anabilim Dalı (Doktora tezi), 271 sy. Bursa.
- Tekeli, İ., Güler, ., Yerli, V.S., Algan, N., Vaizoęlu, A.S., Kaya, D.A., Öztürk, B., Mutlu, B. ve Demirayak, F. 2006. Türkiye’nin Çevre Konusunda Verdiği Sözlere, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) yayınları, sayı 13.
- Telci, İ., 2001. Farklı Nane (*Mentha spp*) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat, Syf: 160.

- Telci, İ., Şahbaz, N., Güngör, Y.i, Tugay, M. E., 2004 Agronomical and Chemical Characterization of Spearmint (*Mentha spicata* L.) Origination in Turkey Economic Botany 58(4) pp. 721-728. The New York Botanical Garden Press. Bronx U.S.A
- Telci, I., Demirtaş, I., Bayram, E., Arabacı, O., Kaçar, O., 2010. Environmental variation on aroma component of pulegone/piperitone rich spearmint (*Mentha spicata* L.). Industrial Crops and Products. 32 :588-592.
- Thomas, H.K., Pursch, F., Farnow, H., Mignat, S., 1961. Pfefferminzoele und Menthol. Drogoco, Holzminden, Germany.
- Tuğay, M. E., Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, I. Dönmez, E., 2000. Tübitak, Togtag-1690 Nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri., Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Tokat.
- 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, . Pp: 3-39.
- Tüik, 2019. www.tüik.com.tr.
- Üstün, Ç., Santral Sinir Sistemine Etkili Tıbbi Bitkilerin Tarihsel Süreç İçinde ve Günümüz Tedavisindeki Yeri. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,1998 İzmir.
- Yalçıntaş, G. . Ontogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Labiate Familyasına Ait Bazı Bitkilerin (*Mentha spicata* L., *Origanum onites*, *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 2004 Samsun
- Yeşil, M., *Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* L. Genotiplerin Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerine Azot ve Fosfor Dozlarının Etkisi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2012 Erzurum

- Yetişen, B., Türkiye'nin Farklı Lokasyonlarına Ait *Mentha spicata* L. Türünde Morfolojik ve Anatomik Çalışmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2011 Bornova İzmir
- Yılmaz, K., Isparta Koşullarında Yetiştirilen *Mentha piperita* L. Türüne ait Klon ve Çeşitlerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 2018. Isparta
- Younis, Y.M.H., Beshir, S. M., 2004. Karvon-rich essential oils from *Mentha longifolia* (L.) Huds. *spp* schimperii Briq. and *Mentha spicata* L. grown in Sudan. Journal of Essential Oil Research. 16(6):539-541. Sudan
- Wagner, H., Bladt, S., Zgainski, E.M., 1984. Plant Drug Analysis, Springer-Verlag.
- Watson, V.K., St John, L.J., 1955. Relation of maturity and curing of peppermint hay to yield and composition of oil. Journal Agriculturel Food Chemistry, 3:1033-38.
- Zeinali, H., Arzani, A., Razmjo, K., 2004. Morphological and Essential Oil Content Diversity of Iranian Mints (*Mentha spp*). Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A, 28(A1). Iran.
- Znini, M., Bouklah, M., Majidi L., Kharchouf, S., Aouniti, A., Bouyanzer, A., Hammouti, B., 2011 Chemical Composition and Inhibitory Effect of *Mentha spicata* Essential Oil on the Corrosion of Steel in Molar Hydrochloric Acid. International Journal of Electrochemical Science 6 691 – 704.



ÖZGEÇMİŞ

1992 Adıyaman doğdu. İlköğretim ve liseyi Adıyaman'da tamamladı. Lisans eğitiminin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tamamladı. Yüksek Lisans eğitimini Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalında tamamladı.

