T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI KURUTMA METOTLARININ BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Berfin SARIHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
2019

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Berfin SARIHAN tarafından yapılan "**Farklı Kurutma Metotlarının Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan:	Doç. Dr. Özlem TONÇER
Üye :	Prof. Dr. Davut KARAASLAN
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Necat İZGİ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 05/07/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi birikimi ve deneyimiyle bana ışık tutan danışman hocam Doç.Dr. Özlem TONÇER'e, çalışmalarım sırasında bilgi birikimi, tecrübesi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER'e her zaman yanımda olup, her türlü desteklerini ve sevgilerini gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Berfin SARIHAN
Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR……		I
İÇİNDEKİLER……		II
ÖZET……		IV
ABSTRACT……		V
ÇİZELGE LİSTESİ……		VI
ŞEKİL LİSTESİ……		IX
KISALTMA VE SİMGELER……		X
1.	**GİRİŞ……**	1
2.	**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……**	9
3.	**MATERYAL ve METOT……**	19
3.1.	Materyal……	19
3.1.1.	Araştırma yeri ve özellikleri ……	19
3.1.1.1	Araştırma yeri toprak özellikleri……	19
3.1.1.2	Araştırma Yerinin İklim Özellikleri……	20
3.1.2.	Denemede incelenen bitkilere ait genel özellikler……	20
3.1.2.1	Lamiaceae familyasının genel özellikleri……	20
3.1.2.2	*Mentha piperita* (Tıbbi nane)……	21
3.1.2.3	*Mentha spicata* (Bahçe nanesi)……	22
3.1.2.4	*Origanum onites* (İzmir Kekiği)……	23
3.1.2.5	*Rosmarinus officinalis* (Biberiye)……	25
3.1.2.6	*Lippia citriodora* (Limon otu)……	26
3.1.2.7	Tyhmus citriodorus (Limon kekiği)……	27
3.1.2.8	*Thymbra spicata* (Karabaş kekik, zahter)……	28
3.2.	Metot……	30
3.2.1.	İncelenecek Özellikler ve İnceleme yöntemleri……	31
3.2.2.	Uçucu Yağ Oranlarının ve Kimyasal Bileşimlerinin Belirlenmesi……	32
3.2.3.	GC-MS Koşulları……	33
3.3.	Verilerin Değerlendirilmesi……	34
4.	**BULGULAR VE TARTIŞMA……**	35
4.1.	Renk Değerlerinin Belirlenmesi……	35
4.2.	Uçucu yağ ve Kimyasal Bileşenlerin Belirlenmesi (%)……	40

4.2.1. İzmir kekiği (*Origanum onites*) Kimyasal Kompozisyonu..... 40
4.2.2. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 42
4.2.3. Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 45
4.2.4. Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 47
4.2.5. Karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 51
4.2.6. Limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 53
4.2.7. Limon otu (*Lippia citriodora* L.) Kimyasal Kompozisyonu..... 56
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER……..……...…….. 59
6. KAYNAKLAR……...……..……..…… 69
ÖZGEÇMİŞ…… 69

ÖZET

FARKLI KURUTMA METOTLARININ BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Berfin SARIHAN

DİCLE ÜNİVERSITESI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2019

Tıbbi ve aromatik bitkilerde uygun kurutma yönteminin seçimi, bitkilerin muhafazası ve raf ömrünün uzatılmasında önemli aşamalardan biridir. Bu çalışmada bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin kalite özellikleri üzerine gölgede, güneşte ve etüvde kurutma olmak üzere üç farklı kurutma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma arazisinde yetiştirilen tıbbi ve aromatik bitkilerden olan Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Karabaş kekik (*Thymbra spicata*), İzmir kekiği (*Origanum onites*), Limonkekiği (*Thymus citriodorus*), Limonotu (*Lippia citriodora*), Bahçenanesi (*Mentha spicata*), Tıbbi nane (*Mentha piperita*) bitkileri araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Tez çalışmasında her bitkiye ait renk değerlerinin belirlenerek, etken madde miktarı ve bileşimindeki değişimler incelenmiştir. Farklı kurutma metatlarına göre kurutulan bitkilerin renk değerlerindeki L*, a* ve b* değerlerinin kurutma uygulamalarına göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. *Origanum onites* bitkisinde en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilirken, yüksek carvacrol, % 71.0 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. *Lippia citriodora L.* bitkisinde en yüksek uçucu yağ oranı güneşte kurutma uygulamasından, Limonene oranı ise en yüksek %38.97 ile fırın kurutma uygulamasından elde edilmiştir. *Mentha spicata L.* en yüksek uçucu yağ oranını gölgede kurutma uygulamasından elde edilirken, en yüksekcarvone oranı % 46.30 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir. *Mentha piperita L.,* en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilirken, Menthol oranı en yüksek %38.63 ile fırın kurutma uygulamasından elde edilmiştir. *Rosmarinus officinalis* L., en yüksek uçucu yağ oranını gölgede uygulamasında verirken, en yüksek camphor oranı, güneş uygulamasından (%28.83) elde edilmiştir. *Thymus citriodorus'*daen yüksek uçucu yağ oranı güneşte kurutma uygulamasından elde edilirken, ana bileşen geraniol en yüksek %38.41 ile gölge kurutma uygulamasından elde edilmiştir. *Thymbra spicata* var. *spicata* L. en yüksek uçucu yağ oranı gölgede uygulamasından en yüksek Carvacrol oranı % 74.35 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi bitkiler, kurutma, etken madde, kalite, renk

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT DRYING METHODS ON THE QUALITY OF SOME MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS

MSc THESIS

Berfin SARIHAN

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DİCLE UNIVERSITY

2019

The selection of the appropriate drying method in medicinal and aromatic plants is one of the important steps in preserving the plants and extending the shelf life. In this study, three different drying methods such as drying in the shade, sun and oven were used for the determination of the quality characteristics of some medicinal and aromatic plants. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), Zahter (*Thymbra spicata* var. *spicata*), Oregano (*Origanum onites*), Lemon thyme (*Thymus citriodorus*L.), Lemongrass (*Lippiacitriodora*), peppermint (*Mentha piperita*) and Spearmint (*Mentha spicata*) were used as research material. In the thesis, the color values of each plant were determined and the changes in the amount and composition of the active substance were examined. It was determined that L *, a * and b * values of the dried plants according to different drying methods differed according to drying applications. In *Origanum onites*, the highest essential oil content was obtained from shade drying and the highest carvacrol content was obtained from shade application with 71.0%. In *Lippia citriodora* L., the highest volatile oil content was obtained from sun drying application and the Limonene rate was high from oven drying application with 38.97%. *Mentha spicata* L. gave the highest volatile oil ratio in the shade drying method, while the highest carvone content was obtained from the sun application with 46.30%. The highest essential oil content was obtained from shade drying application, while Menthol content was obtained from oven drying application with the highest 38.63% in *Mentha piperita* L. *Rosmarinus officinalis* L. gave the highest volatile oil ratio in shade application, while the highest camphor content was obtained from sun application (28.83%). In *Thymus citriodorus*, the highest essential oil content was obtained from sun-drying, while the main component geraniol was obtained from shade-drying with a maximum of 38.41%. *Thymbra spicata* var. *spicata* L. had the highest essential oil ratio in the shade and the highest carvacrol content was obtained from the shadow application with 74.35%.

Key Words: Medicinal plants, drying, active ingredient, quality, color

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 1.1.	Bazı tıbbi ve aromatik bitkilere ait dünya üretim miktarları	2
Çizelge 3.1.	Türkiye'de üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekiliş ve üretim miktarları	4
Çizelge 3.1.	Diyarbakır iline ait 2018 yılı toprak analizi	19
Çizelge 3.2.	Diyarbakır iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar iklim verileri	20
Çizelge 3.3.	GC/MS çalışma koşulları	33
Çizelge 4.1.	Renk değerlerinin belirlenmesi	35
Çizelge 4.2.	Farklı kurutma yöntemlerinin kekik (*Origanum onites* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	36
Çizelge 4.3.	Farklı kurutma yöntemlerinin Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	36
Çizelge 4.4.	Farklı kurutma yöntemlerinin tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	37
Çizelge 4.5.	Farklı kurutma yöntemlerinin biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	38
Çizelge 4.6.	Farklı kurutma yöntemlerinin limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	38
Çizelge 4.7.	Farklı kurutma yöntemlerinin karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi	39
Çizelge 4.8.	İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	40
Çizelge 4.9.	İzmir kekiği (*Origanum onites*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.10.	İzmir kekiği (*Origanum onites*)'de farklı kurutma ygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	42

Çizelge 4.11.	Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	43
Çizelge 4.12.	Biberiye (*Rosmarinus officinalis*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4.13.	Biberiye (*Rosmarinus officinalis*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	44
Çizelge 4.14.	Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) bitkisinin diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	45
Çizelge 4.15.	Tıbbi nane (*Mentha piperita*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.16.	Tıbbi nane (*Mentha piperita*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	47
Çizelge 4.17.	Bahçe Nanesi (*Mentha spicata* L.) bitkisinin diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	48
Çizelge 4.18.	Bahçe nanesi (*Mentha spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.19.	Bahçe nanesi (*Mentha piperita*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	50
Çizelge 4.20.	Karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) Bitkisinin Diyarbakır Koşullarında Farklı Kurutma Uygulamalarına Ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri Oranları (%)	51
Çizelge 4.21.	Karabaş kekik (*Thymbra spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.22.	Karabaş kekik (*Thymbra spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	52
Çizelge 4.23.	Limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	54

Çizelge 4.24.	Limon kekiği (*Thymus citriodorus*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.25.	Limon kekiği (*Thymus citriodorus*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	55
Çizelge 4.26.	Limonotu (*Lippia citriodora* L.) bitkisinin diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)	56
Çizelge 4.27.	Limonotu (*Lippia citriodora*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.28.	Limonotu (*Lippia citriodora*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)	58

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.1.	Türkiye'de *Mentha piperita* türünün dağılış alanları	21
Şekil 3.2.	*Mentha piperita* bir görünüm	22
Şekil 3.3.	Türkiye'de *Mentha spicata* türünün dağılış alanları	23
Şekil 3.4.	*Mentha spicata* bir görünüm	23
Şekil 3.5.	Türkiye'de *Origanum onites* türünün dağılış alanları	24
Şekil 3.6.	*Origanum onites* bir görünüm	24
Şekil 3.7.	Türkiye'de *Rosmarinus officinalis* türünün dağılış alanları	25
Şekil 3.8.	*Rosmarinus officinalis* bir görünüm	26
Şekil 3.9.	*Lippia citriodora* (Limon otu) bir görünüm	27
Şekil 3.10.	*Tyhmus citriodorus* (Limon kekiği) bir görünüm	28
Şekil 3.11.	Türkiye'de *Thymbra spicata* türünün dağılış alanları	29
Şekil 3.12.	*Thymbra spicata* (Karabaş kekik, zahter) bir görünüm	30
Şekil 3.13.	Kurutma uygulamalarından bir görünüm	31
Şekil 3.14.	Hunter lab D25LT renk ölçüm cihazına göre renk birimleri	32
Şekil 3.15.	Uçucu yağ oranının tespit edildiği clevenger cihazı	33
Şekil 4.1.	İzmir kekiğinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı	42
Şekil 4.2.	Biberiye'nin uçucu yağının gc analizi sonucu elde edilen kromotogram	45
Şekil 4.3	Tıbbi nane'nin uçucu yağının gc analizi sonucu elde edilen kromotogramı	47
Şekil 4.4.	Bahçe nanesinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı	51

Şekil 4.5. Karabaş kekiğin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogram 53

Şekil 4.6. Limon kekiğinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı 56

Şekil 4.7. Limon otunun uçucu yağının gc analizi sonucu elde edilen kromotogramı 58

KISALTMA VE SİMGELER

% : Yüzde

˚C : Santigrat Derece

cm : Santimetre

da : Dekar

ha : Hektar

K_2O : Potasyum

Kg : Kilogram

m : Metre

g : Gram

Max : Maksimum

Min. : Minimum

Ort. : Ortalama

P_2O_5 : Fosfor

pH : Toprak Reaksiyonu

EGF : En Küçük Güvenilir Fark

VK : Varyans Kaynakları

KO : Kareler Ortalaması

KT : Kareler Toplamı

1. GİRİŞ

İnsanlığın varoluşundan itibaren insanların bitkilere olan ilgisi ve gereksinimi başlamış ve her geçen gün bu bitkilere olan ihtiyaç artmıştır. Yapılan arkeolojik kazılarda, insanlar ilk çağlarda besin elde etmek, hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla bu bitkilerden faydalanmışlardır. Bitkilerle tedavi hakkında ilk kayıtlara M.Ö. 5000'lerde Mezopotamya uygarlığında rastlanmış, 250 bitkisel drogun kullanıldığı tespit edilmiştir (Demirezer, 2010).WHO ya göre; tedavi amacıyla veya hastalıklardan korunmak için bitkisel drogları bitkisel karışımlar halinde veya olduğu gibi, etkili kısım olarak taşıyan bitmiş, etiketlenmiş ürünler "bitkisel ilaç" olarak adlandırılmaktadır (Ersöz, 2010) İnsanlar, bu bitkilerin çeşitli kısımlarının olduğu gibi veya birkaçının karışımı ile yeni türevler elde ederek dâhilen veya haricen insan ve hayvanlarda görülen çeşitli hastalıkların tedavisinde günümüze kadar bu bitki losyonlarından yararlanmışlardır.

Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkiler olarak adlandırılan bu bitkiler, eski çağlardan günümüze kadar baharat, alternatif tıp, sanayi ve kozmetik gibi birden fazla alanda kullanımı devam etmekte ve bu bitkilere olan gereksinim her geçen gün artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler eczacılık ve parfümeride tıbbi ve aromatik amaçlı olarak en eski kullanımı olan bitkilerdir.

Değişen ve gelişen ilaç-kimya sanayindeki olağanüstü gelişmelere rağmen, hala alternatif tedavi metotları ve tıbbi bitkilerle tedavi önemini korumakta, hatta son yıllarda başta ülkemiz olmak üzere gelişmiş birçok ülkelerde tıbbi sağlık turizmine giderek artan bir ilgi gösterilmektedir. Bununla beraber bazı geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde 2,5 milyara yakın bir nüfusun aşırı derecede gereksinimleri olmasına rağmen modern ilaçlara erişimleri yok denecek kadar kısıtlıdır. Birçok araştırmacı buralarda doğal olarak yetişen veya yetiştirilen tıbbi bitkilerin kullanımını modern ilaçlara alternatif olarak düşünülmesini, buna ek olarak da paralel bir sağlık teknolojisini kendi kültürü ve doğal kaynakları ile geliştirmelerini desteklemektedirler. Dünya Sağlık Örgütüne göre günümüzde kullanılan farmasötik ilaçların % 25'i tıbbi bitkilerden imal edilmektedir. Yine FAO (Gıda ve Tarım Örgütü)'ya göre Dünya genelinde satılan ilaçların % 30'u bitki materyallerinden türetilen bileşikler ihtiva etmektedir (FAO, 2005).

Modern tıbbın etkisiyle beraber insanların yeme alışkanlığı üzerine farkındalığı artmıştır. Gelişmiş olan ülkelerde değişen sağlık anlayışı, yağın ve tuzun yemeklerde azaltılması gerektiğini öğretmiş, bu sağlık bilinci sayesinde yemeklere tat katması açısından bu grup bitkilerin kullanımını da arttırmıştır (Binici, 2002). Tüm bu yaşanan olaylar sonucunda tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyada büyük bir pazarı oluşmuştur. WHO'nun verilerine göre tıbbi amaçlarla kullanılan 21.00 bitki türünün piyasasının yıllık 100 milyar dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir. Dünya da başlıca ticaret merkezleri Almanya (Hamburg), ABD (New York) ve Hong Kongdur(Başer, 1997; Lange, 2006).

FAO'nun yaptığı genel bir sınıflandırmaya göre, tıbbi ve aromatik bitkiler doğadan toplananlar ve kültürü yapılanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Bugün dünya genelinde ticareti yapılan ve farklı amaçlar için kullanılan tıbbi aromatik bitkiler doğadan toplanmaktadır. Doğadan toplanan tıbbi ve aromatik bitkiler; ormanlar, meralar, kullanılmayan tarım arazileri gibi yerlerde kendiliğinden yetişen bitkilerin meyve, sap, yaprak, çiçek gibi kısımları ile bazen tarımsal arazilerde yetişen yabancı otlar olabilmektedir(FAO, 2005). Dünya çapında ticari amaçlarla kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı 900 kadardır (Arslan ve ark, 2015).

Çizelge 1.1. Bazı tıbbi ve aromatik bitkilere ait dünya üretim miktarları (FAO, 2014)

Ürün adı	Dünya üretim miktarı	Önemli üretici ülkeler
Anason,rezene,kişniş	970	Hindistan(%60), Meksika(%5.5),Çin(%3.7)
tarçın	214	Endonezya(%43),Çin(%33),Vietnam(%14.8)
sarımsak	24.940	Çin(%79), Hindistan(%5), Kore Cum.(%1.4)
zencefil	2156	Hindistan(%30), Çin (% 19), Nepal (% 13)
şerbetçiotu	133	Almanya(%29), Etyopya(%24), ABD(%24)
Baharatlar(diğer)	2069	Hindistan(%73), Bangladeş(%7.4), Çin(%5)
Haşhaş tohumu	84	ÇekCum.(%29),Türkiye(%19.4),İspanya(%13)

Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi üretimde Çin ve Hindistan gibi genel olarak zengin bitki florasına sahip olan ülkelerin önde olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki türlerin en az 1 000 kadarından çeşitli şekillerde yararlanıldığı ve 400 kadarının

ticaretinin yapıldığı tahmin edilmektedir (Arslan, 2014). Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerin büyük bir bölümü doğadan toplanarak; az da olsa belli bir kısmı da kültürü yapılan bitkilerden yapılmaktadır.

Türkiye'deki 2014/2016 yılları arasında tarımı yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilere ait üretim rakamlarıkültürü yapılan ve dış ticaretimizde önemli bir potansiyele sahip olankırmızı biber, haşhaş, kimyon, kekik, gül (yağlık) ve anason gibi bazı ürünlerin tıbbi ve aromatik bitki grubu içerisinde ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Son 3 yıllık üretim rakamlarına bakıldığında genel olarak Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin ekiliş ve üretim miktarlarında her yıl artış olduğu görülmektedir (Çizelge 1.2). Türkiye; kekik, defneyaprağı, kimyon gibi ürünlerde en önemli ihracatçı ülkedir. 2016 yılında bu ürünlerin dünya ihracatı 383 milyon dolar, ithalatı ise 763 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz söz konusu ürünlerde 114 milyon dolar değerinde ihracatla birinci sıradadır. Bu oran toplam ihracat değerinin yaklaşık % 30'unu oluşturmaktadır (UN Comtrade, 2017).

Çizelge 1.2. Türkiye'de üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekiliş ve üretim miktarları (TÜİK,2016)

Bitki Adı	2014		2015		2016	
	Ekiliş (da)	Üretim (Ton)	Ekiliş (da)	Üretim (Ton)	Ekiliş (da)	Üretim (Ton)
Haşhaş(Kapsül)	266 212	16 223	615 919	30 730	299 217	16 550
Kimyon	224 421	15 570	270 247	16 897	268 849	18 586
Kekik	92 959	11 752	104 863	12 992	121 127	14 724
Anason	140 506	9 309	138 118	9 050	136 552	9 491
Çörekotu	1 717	140	4681	425	23160	2527
Rezene	15 848	2 289	15512	1461	17503	2464
Kişniş	11	1	150	11	503	42
Süpürge Otu	14 600	2 010	15035	2078	13850	1883
Şerbetçi Otu	3 530	1 832	3500	1869	3415	1846
Oğulotu	505	238	512	242	213	108
Adaçayı	130	19	536	80	3681	411
Gül(Yağlık)	28 359	10831	28243	9483	29753	12267
Lavanta	2 189	297	3218	400	5700	747
Çemen	1 979	218	4825	491	8234	914
Semizotu	3 552	5797	3488	5878	3539	5819
Dereotu	4 824	4603	4777	4488	4763	4589
Kırmızı Biber	108 508	186291	112887	204131	122415	228531
Maydanoz	50 260	58351	49641	57728	49296	58190
Nane	10 652	14700	10577	14945	10921	15550
Roka	6 981	8791	7017	9110	8303	10185
Tere	6 359	8732	6653	9236	5965	6985

Genel olarak bitki yetiştiriciliğinde verime bakılırken, tıbbi bitkilerde verimden ziyade kalite kavramı daha önemlidir. Gerek bahçe bitkileri ürünlerinde gerekse de çoğu tarla bitkileri ürünlerinde birim alandan daha yüksek verim (herba, meyve, tohum vb.)

amaçlanırken, tıbbi ve aromatik bitkilerde daha çok birim alandan etken madde verimi ön plana çıkmaktadır. Bunun nedeni de, tıbbi ve aromatik bitkilerde asıl kullanılan ve etkili olan kısım o bitkinin bileşimindeki maddeler (sabit yağ, uçucu yağ, alkaloid, glikozit, alkamid, kafeik asit vb.)'dir. Bunu da ötesinde bu fitokimyasalların bileşimindeki maddelerin miktarlarıdır. Bir bitkinin drog olarak kullanılabilmesi için farmakopelere göre etkili madde miktarlar önemlidir (Percival, 2000). Bu bağlamda bu bitkilerin yetiştirilmesinden, hasadına, kurutulmasından muhafazasına kadar bütün aşamalarda ileri bilgi düzeyine ihtiyaç vardır. Yani tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve muhafazasıyla diğer bitkilere göre ileri yetiştiricilik bilgi ve teknolojisini gerektiren bir konudur.

Bir bitkidekitohum ve kuru meyvede %10-15 oranında taze meyvelerde %85-95, herba ve kökte % 70-85, gövde ve odun kısmında ise %40-60, su bulunur. Bitkinin bünyesindeki su oranı kurutma işlemi ile birlikte dokulardan uzaklaştırılarak % 8-12 oranına kadar düşürülürler. Eski çağlardan beri kullanılan konvansiyonel yöntem olan Doğal (güneşte) ve modern teknolojinin de devreye girmesiyle makinalara bağlı yapılan yapay (suni) kurutma olmak üzere iki şekilde kurutma işlemi vardır. Doğal kurutma dışa yani hava şartlarına bağlıdır. Bu kurutma yöntemi ucuz ve masrafsız olduğu için de eski dönemlerden beri yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bitki tür ve çeşidine ve bitki bünyesindeki nem durumuna göre 1-2 hafta kadar bu kurutma yöntemi sürebilir. Doğal kurutma gölgede veya güneşte kurutma olarak ikiye ayrılır. Özellikle bazı yaprak, tohum ve meyve drogları güneşte kurutulurken, güneş ışıklarından rengi çabuk bozulan veya bu ışınlardan hızlıca etkilenen droglar da gölgede kurutma yapılır. Yaprak ve çiçek droglarında gölgede kurutma tercih edilir. Diğer tahıllarda olduğu gibi Rezene, kişniş ve kimyon gibi tohum drogları hasattan sonra işlem görürler. Kekik ve adaçayları gibi herba droglarda ise doğal kurutmayöntemi uygundur. Kendine has koku ve rengini koruması için biçilen yaş veya taze aromatik bitkiler uzun süre güneş ışığı altında beklenmesi istenmez. Yapay kurutmayöntemi ise; kuru ve sıcak hava ile kurutma yöntemidir. Doğal kurutmanın mümkün olmadığı yerlerde veya durumlarda rahatlıkla bu sistem uygulanabilir. Buna en güzel örnek hasadının Eylül-Ekim aylarında yapıldığı defne bitkisi verilebilir. Çünkü bu dönemlerde hem kontrollü koşullarda kurutma yapılarak daha kaliteli drog defne yaprakları elde edilebilir, hem de yağmur riski gibi dış koşullardan bağımsız kurutma yapılabilir. Yapay kurutma, makinalar aracılığıyla

sıcak havanın kurutma sehpaları veya rafları üzerine serilen materyale gönderilerek ortamdaki hava neminin aspiratörler aracılığı ile dışarı atılmasıyla yapılır. Suni kurutma sistemleri basitten gelişmişe doğru birçok mekanizasyon şekli mevcuttur. Yapay kurutma yönteminde, gerekli sıcaklığı sağlayabilmek için bir enerji kaynağının olması şarttır. Bunlar; doğal gaz, elektrik, mazot gibi geleneksel enerji kaynakları olabileceği gibi güneş enerjisiyle çalışan makineler da olabilmektedir. Bitki tür çeşidi başta olmak üzere kullanılan farklı mekanizasyon ile birlikte yapay kurutmanın süresi birkaç saatten, birkaç güne kadar devam eden sistemlerdir. Yapay kurutmada mutlaka ürünün bileşimine dikkat edilmeli, aksi takdirde yanlış, eksik veya fazla bir ısı uygulamasıyla bitkinin tamamen yanmasına kısa süre içerisinde sebebiyet verilebilmektedir. Ayrıca kurutma için istenilen sıcak değerleri de bitki organlarına göre farklılık gösterdiği de unutulmamalıdır. Kök droglarında sıcaklık daha yüksek tutulmakta olup Çiçek droglarındaya kısa süreli yüksek sıcaklık uygulaması ya da düşük sıcaklık uygulaması yapılmaktadır. Gerek doğal kurutmada gerekse de yapay kurutmada, yaprak ve çiçek gibi kısımlarda kayıpların olmaması için uçucu yağ bitkileri en fazla 35-40oC de kurutulmalıdır. Adaçayı, biberiye, defne, kekik, lavanta, nane, oğulotu ve papatya gibi uçucu yağ içeren birçok bitki için kurutma süresi ve sıcaklığı çok önemli bir konu olmakla beraber tekniğe uygun kurutulmalıdır (Açıkgöz, 2017)).

Son yıllarda tıbbi aromatik bitkilere olan talep artışı bazı önemli durumları da kendisi ile beraberinde getirmiştir. Ürünün uzak bölgelerde yetiştirilip başka yerlerde işlenmesi yerine, kendi anavatanında yetiştirilip değerlendirilmesine önem verilmeye başlanmıştır. Birçok tıbbi-aromatik bitkisinin içerdiğindeki nem oranından dolayı, eğer pazara arz edilecekse çoğunlukla kurutulması gerekmektedir. Kurutma işleminin prensibi, bitkideki suyun doğal yollarla veya fırınlar aracılığı ile bitkiden uzaklaştırılmasıdır. Bu şekildeki bir işlem ile bitkideki rutubet miktarının düşürülmesiyle mikrobiyal ve enzimatik aktivite de azaltılır veya tamamen durdurulur. Sonuç olarak da bitkide çürümelerin önüne geçilerek muhafaza süresi uzatılmış olunarak uzun raf ömrü uzun periyotlarda ürün çeşitliliği ve önemli düzeydeki hacim azalması meyve kurutma işleminin başlıca sebepleridir. Genel olarak eski çağlardan beri tıbbi bitkilerin kurutulmasında kullanılan kurutma yöntemi gölgede kurutmadır. Doğal kurutmanın çevre şartlarından etkilenmesinden dolayı düzenli ve homojen ürün elde

edilememektedir (İnan ve Tarhan, 2012). Bundan dolayı günümüzde birçok kurutma yöntemleri kullanılmaktadır.

Kurutma metodu bitkilerin nem içeriğini azaltarak,bazı kimyasal reaksiyonların gelişmesini önler ve bitkilerin raf ömrünü arttırıp mikroorganizmaların gelişmesini yavaşlatmak amacıyla kullanılan bir metottur.(Diaz-Maroto ve ark., 2003).Uzun süreli kurutma ve yüksek sıcaklık bitkilerin doku,renk, koku ve besin değerini olumsuz etkileyerek ısı hasarına neden olup pazar değerini düşürmektedir. (Yongsawatdigul ve Gunasekaran, 1996). Aromatik bitkilerde kurutmanın başlangıcında, difüzyonla birlikte nem yaprak yüzeyine taşınıp uçucu yağ su buharı ile birlikte sürüklenerek uçucu yağ kayıpları meydana gelmektedir (Cremasco, 2003).

Tıbbi ve baharat bitkilerinin tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen süreçte içerdiği etken maddelerin muhafazası için hasattan hemen sonra işlenmeleri gerekmektedir. Hasat sonrası en önemli aşama olan ve ürün kalitesini oldukça fazla etkileyen kurutma işleminde amaç, ürün kalitesinde herhangi bir bozulmaya imkân vermeden ürün nemini en kısa sürede ve en az enerji harcayarak son nem değerine düşürmektir. Bizde çalışmamızda bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde farklı kurutma yöntemleri ve şartlarının ürünün kalitesine ve bileşimine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Koç (1997), doğal kurutmanın en kolay uygulanabilecek yöntem olduğunu, Doğal kurutma, kurutulacak materyalin taşıdığı su miktarına bağlı olarak birkaç saat ile birkaç hafta içerisinde gerçekleşir. Bu durum bölgenin iklim durumuna bağlı olarak değişir. Kuru ve güneşli günlerde kuruma daha hızlı, rutubetin yüksek olması halinde ve kapalı havalarda daha uzun sürelerde tamamlanır.

Belghit ve ark. (2000), Tıbbi ve aromatik bitkilerde kurutmanın nem seviyesinin %10-15 seviyesine indirilmesiyle güvenli muhafaza için yapılan bir işlem olduğunu bildirmektedirler. Kurutmada en az enerji ile ürünün kalitesini zarar vermeden son nem seviyesine düşürülmesinin amaçlandığı işlemde, hasattan sonra mikroorganizma faaliyetlerinden dolayı etken madde oluşabilecek değişimler sözkonusudur. Araştırıcılar gerekli enerji tüketiminin nasıl azaltılacağı ve kurutulmuş ürünün biyolojik kalitesinin nasıl korunması gerektiğinin bu işlemde önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Diaz-Maroto ve ark. (2002a), Defne yaprağının uçucu yağın bileşimi üzerine etkisini farklı kurutma metotlarıyla araştırdıkları çalışmada, defne yapraklarının kurutulmasında, oda sıcaklığında, fırında 45 °C' de, dondurma ve dondurarak kurutma gibi yöntemlerin kalite üzerine etkisini araştırmışlardır. Oda sıcaklığında ve fırında kurutma yöntemlerinde elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin oranları benzerlik gösterirken, taze yaprağa göre uçucu maddelerde büyük kayıplar ortaya çıkmıştır. Ancak, dondurma ve dondurarak kurutma yöntemlerinde ise defne yaprağının aroma maddelerinde kayıplar olmasına karşın, ögenol, elemisin, spathulenol, ve beta-ödesmol gibi belirli bileşenlerin miktarında artışlar meydana gelmiştir.

Diaz-Marotove ark. (2002b), yapmış oldukları çalışmada kurutma işlemlerinin maydanozdaki (*Petroselinum crispum* L.) uçucu maddeler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 45 ° C'de fırında kurutma ve dondurularak kurutma, uçucu maddeler üzerinde azalmaya neden olacak etkiyi göstermiştir. Maydanoz aroması: p-mentha-1,3,8-trien ve apiole bileşenlerinden oluşmaktaydı.

Diaz-Maroto ve ark(2003), Nane(*Mentha spicata* L.) bitkisinde yaptıkları çalışmada 45 ºC' de fırında kurutma, açık havada kurutma ve dondurarak kurutma yöntemlerini kullanmış olup taze ve kurutulmuş nane bitkilerin uçucu yağları çıkarılarak bileşen analizlerini yapmışlardır. Yapılan analiz sonucunda 28 farklı bileşen bulunup karvon, limonen ve 1,8-cineolbileşenleri tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranı açısından en iyi sonuç 45 ºC' de fırında kurutma ve açık havada kurutma yöntemlerinden elde edilmiştir.

Telci ve ark. (2004), önemli baharat bitkisilerinden biri olan nanenin (*Mentha spicataL*.) doğal ortamda yetişen formlarının uçucu yağ bileşimini ortaya koydukları çalışmalarında uçucu yağ oranının 1.00% to 2.00% arasında değiştiğini, belirledikleri iki kemotipin bir tanesinin yüksek carvon (%49.53-80.65) içeriğine diğerinin ise yüksek pulegone içeriğine (%44.9-49.23) sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Ayanoğlu ve ark. (2005), Limonotun'da yaptıkları çalışmada, üç farklı kurutma metodunun (güneşte kurutma, gölge kurutma ve taze yapraklar) uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Uçucu yağ oranının % 0.064 ile % 0.14 arasında değiştiğini bildiren araştırıcılar, en yüksek yağ içeriğinin çalıştıkları lokasyonlarda gölgede kurutma uygulamasından elde edildiğini, β-caryophllene ve germacrene-d ana bileşenlerken, neral ve geranial düşük miktarda olduğunu, limonotunda önemli bir bileşen olan citronellal bileşenine rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Sefidkon ve ark (2006), İran'da yetişen *Satureja hortensis*'de üç farklı kurutma yöntemini (güneşte kurutma, gölgede kurutma ve 45 ° C'de fırında kurutma) denemişler, istatistiksel analiz sonucunda, fırında kurutulmuş örneğin uçucu yağ veriminin gölgede kurutulanlar (% 0.94) ve güneşte kurutulanlarla (% 0.87) karşılaştırıldığında (% 1.06) anlamlı fark göstermediğini ortaya koymuşlardır. *S. hortensis'*in yağında yirmi üç bileşen tanımlamışlar, ana bileşenler olarak karvarol (% 46.0–48.1) ve c-terpinen (% 37.7-39.4) tespit edilmiş, kurutma yöntemlerinin S. hortensis'in uçucu yağ bileşimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Baydar ve ark. (2007), İngiliz nanesi (*Mentha piperita*) ve Bahçe nanesi (*Mentha spicata*)'nin dünyada kültürü yapılan nane bitkisinin en önemli

türlerioldu̇ğunu, dünyada uçucu yağından en fazla yararlanılan nane türünolan İngiliz nanesi (*Mentha piperita*)uçucu yağında yüksek miktarda menthol (% 45-70) ve menthon (%8-24) yanısıra uçucu yağ oranının drog yaprakta % 1,5-3,5 arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar bahçe nanesi (*Mentha spicata*)uçucu yağının ana bileşeninin carvone olduğunuuçucu yağındaçoğunlukla % 50'nin üzerinde bulunduğunu belirtmektedirler.

Kocabıyık ve Demirtürk (2008), tarafından nane yapraklarının 1080 W/m2 infrared radyasyon yoğunluğunda kuruma eğrileri ve kuruma hızı üzerine hava hızının etkileri değerlendirilmiş ve kuruma zamanı, özgül enerji tüketimi, bazı renk parametreleri (L*, a*, b*, E, C ve hue açısı) üzerine hava hızının etkilerinin araştırmışlardır. Kurutulmuş nane yapraklarında en fazla toplam renk değişimi (ΔE) 1.5 m/s hava hızında 23.740, en düşük renk değişimi ise 0.5 m/s hava hızında 14.540 olarak elde edilmiştir. Nanenin kuruma öncesi ve sonrasında yapılan renk ölçümlerinde, renk değerleri arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Tarhan ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada, reyhan ve nane örneklerini kurutma işlemine tabi tutmuşlar, kuruma süreleri/kuruma eğrileri, kurutucuların enerji tüketimi, bitkilerin renk değişimi ve bitkilerin uçucu yağ içerik/bileşen değişimleri gibi özellikleri incelemişlerdir. Döner tamburlu kurutucu nane esansında azalma meydana getirirken, reyhanda bir azalmaya neden olmamıştır. Nane yağ oranı 2,71-3,0 ml/100 g, döner tamburlu kurutucu nanede yağ oranını %18.88 oranında azaltmıştır. Fresh reyhan örnekleri uçucu yağ oranları 0,83-0,85 ml/100 g olurken, döner tamburlu kurutucu yapılan kurutma işleminin uçucu yağ oranını etkilemediği belirlenmiştir. Kurutma işlemi, nane uçucu yağının mentol içeriğini ve reyhan uçucu yağının linalol içeriğini artırmıştır.

Chauhan ve ark. (2009), Hindistan'da yürüttükleri çalışmada *Mentha spicata* uçucu yağ ana bileşeninin % 49.62 ile% 76.65 oranında değişen carvone olduğunu, ikinci ana bileşenin ise % 9.57 -% 22.31 arasında değişen limonen olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bileşenlerden 1,8-cineole % 1,32 ile% 2,62 arasında değişirken, *trans*-carveol'un % 0,3 ile% 1,52 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Azizi ve ark (2009) farklı kurutma sıcaklıkları,mikrodalga güçleri ve doğal metotların Papatya (*Matricaria recutita* L., Asteraceae) 'deki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır.Maksimum uçucu yağ içeriği, en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli uygulamadan elde edilmiştir.Mikrodalgadaki yüksek kuruma sıcaklıkları ve güneşli alandaki kuruma uçucu yağ içeriğini azaltmıştır.

Kızıl ve ark. (2010), Nane türlerinin uçucu yağının, dünyada büyüyen gıda, ilaç ve kozmetik endüstrilerinde yaygın olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. *Mentha piperita* (L.) ve *M. spicata* (L.) (Lamiaceae) türlerinin uçucu yağ mineral içeriği, uçucu yağ bileşimi, antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelerini belirlemek için yürütttükleri çalışmada, M. piperita ve M. spicata'nın uçucu yağının sırasıyla mentol ve carvone na bileşenlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Hassanpouraghdam ve ark.(2010), Farklı kurutma yöntemlerinin fesleğen üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada 3 farklı kurutma yöntemi denemişlerdir. Farklı kurutma yöntemlerinin esansiyel yağ içeriği üzerinde farklı etkileri gölge kurutma (% 0,9)> 40 ° C'de fırında kurutma (% 0,8)> güneşte kurutma (% 0,5)> fırında 60 ° C'de (% 0,4)) şeklinde olmuştur. Esansiyel yağ içeriği ve bileşimi ile ilgili geleneksel kurutma yöntemi, tatlı fesleğen kurutması için uygun prosedür olarak belirlenmiştir.

Karık ve Azkan (2011), Yalova ekolojik koşullarında, limonotu (*Lippia citriodora* L.) bitkisinde farklı dikim aralıklarının yaş herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ verimi ile uçucu yağın kalite özelliklerine etkisini belirlemek ve yetiştiricilik sırasında ortaya çıkabilecek bazı tarımsal problemlerini çözmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, limonotu bitkisinin ana bileşenlerinden limonene %33.7 ile ilk sırada yer alırken, onu sırası ile %17.6 ile geranial ve %12.3 ile neralin izlediğini bildirmişlerdir.

Novak ve ark. (2011), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* kekik türünde farklı kurutma metotlarının uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, ana bileşen olan carvacrolün farklı kurutma sıcaklıklarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar doğal kurutmayla karşılaştırıldığında 40 ºC ve

45 ºC kurutma sıcaklıklarının daha yüksek miktarlar için tercih edilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Boukhebti ve ark. (2011), iki farklı mentha türünde yaptıkları çalışmada, uçucu yağ oranlarını sırasıyla 1.0 and 0.87 % ve olarak tespit etmişlerdir. *Mentha spicata* türünde ana bileşen carvone (59.40 %), olarak belirlenirken diğer bileşenler, limonène (6.12%), 1,8-cinéol, germacrèneD (04.66%), β-caryophyllène (2.969 %), β-bourbonène (2.796 %), α-terpinéol (1.986 %) , Terpinéne-4-ol (1.120 %) olmuştur. Araştırıcılar, *Mentha pulegium* türünün ana bileşeninin pulegone (38.815 %) olduğunu, diğer bileşenleri ise menthone (19.240 %), pipériténone (16.528 %), pipéritone (6.348 %) and isomenthone (6.096 %), Limonène (4.293 %), Octaan3-ol (1.854 %) olarak saptamışlardır.

Kandi ve Sefidkon (2011), Defneyaprağı üzerine yapmış oldukları çalışmada defne yaprağının esansiyel yağları gıda, baharat, tatlandırıcı ve kozmetik endüstrisinde kullanıldığını ve kurutma işleminin hasat sonrasında yapıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada farklı kurutma işlemlerinin esansiyel yağ ve Laurus nobilis yapraklarının bileşimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, L. nobilis'in yapraklarından en yüksek miktarda yağ verimi ve 1,8-sineol içeriği elde etmek için en iyi kurutma yönteminin 40 ° C'de fırında olduğu belirtmişlerdir.

Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum L.*)'de uçucu yağ bakımından en uygun kurutma yöntemini belirlemeye çalıştıkları araştırmalarında çiçeklenme öncesi hasat yapmışlar en iyi kurutma yöntemini belirlemek için üç farklı kurutma yöntemini (güneşte kurutma, gölgede kurutma ve fırında kurutma 45 ° C'de) denemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, kurutma yöntemleri arasında önemli farklılıklar olduğunu ve en yüksek uçucu yağ miktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini göstermiştir.

Agah ve Najafian (2012), çiçeklenme döneminde haat edilen *Lippiacitriodora*'nın (Verbenaceae) bitkisini farklı kurutma yöntemleri (güneşte kurutma, gölgede kurutma ve 60 ° C'de fırında kurutma) ile kurutmuşlardır. Uçucu yağın ana bileşenlerini Limonen (% 7.0), 1, 8-Cineole (% 2.9), (E) -β - okimen (% 2.9), Neral (% 24.1), Geranial (% 31.9), (E) -karyofilen (% 3.1), GermacreneD (% 4.8) ve

bisiklojermakren (% 3.4) olarak tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bakımından etkisinin önemli olduğunu ve gölge kurutma yönteminin yüksek uçucu yağ miktarı ve Limonen, Neral ve Geranial konsantrasyonu için uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Pirbalouti ve ark (2013), İranda endemik yayılış gösteren Satureja bachtiarica Bunge.) türünde güneşte kurutma, gölgede kurutma, 45 ° C ve 65 ° C'de fırında kurutma ve dondurarak kurutma gibi farklı kurutma yöntemlerini denemişlerdir. En yüksek uçucu yağ yağ verimleri (v / w) 45 ºC'de (% 2.3) fırında kurutma, ardından dondurularak kurutma (% 2.1), 65 ¦C (% 2.0), gölgeli kurutma (% 1.7), güneşte kurutma (% 1.6) ve taze örneklerde (% 1.2) elde edilmiştir. ana bileşenlerin karvakrol (% 31.2 - % 42.2), -terpinen (% 10.9 -% 18.3), timol (% 11.7 -% 19.4) ve p-cymene olduğunu bildiren araştırıcılar, bu tür için 45 ºC'de fırında kurutmanın kısa kuruma süresi ve yüksek yağ verimi dikkate alınması gereken yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Yousef ve Hamouda (2013), *Thymus vulgaris* L'de kurutma yöntemlerinin etkisini değerlendirmek amacıyla 45 ° C'de fırın, 20 ± 2 ° C'de gölge, 35 ± 5 ° C'de sera ve 30 ± 3 ° C'de güneş ve paketleme malzemeleri, 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 aylık farklı saklama sürelerinde karton kutu, cam kavanoz, pamuklu çanta ve polietilen torba kullanımının uçucu yağ, nem içeriği ve pigment içeriğine etkisini incelemişlerdir. Uçucu yağ yüzdesinin en yüksek değerleri fırın kurutma yönteminden, en düşük değerler güneşte kurutma yönteminden elde edilmiştir. Öte yandan, en yüksek kuru madde değerleri gölgede kurutmadan, en düşük güneşte kurutma yönteminden elde etmişlerdir. Uçucu yağın 12 bileşiğinin, Tricyclene, a-Pinene, Camphene, α-Terpinene, Limonene, 1,8-cineol, pcymene, Camphor, Linalool, Borneol, Thymol ve Carvacrol olarak tanımlandığını, ana bileşenlerin Limonen ve Thymol olduğunu tespit etmişlerdir.

Kara ve ark. (2014), gölgede ve güneşli kapalı oda koşullarında kurutmanın çördük otunun uçucu yağ oranı ve uçucu yağ içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen çördük otunu gölgede (25,95 oC; %42,76RH) ve güneşte (32,14oC; %26,29RH) olmak üzere iki farklı doğal ortamda kurutmuşlardır. Çördük otunun taze halde iken %0,54 olan uçucu yağ oranının, kurutma sonunda gölgede %0,43'e, güneşte ise %0,30'a düştüğünü bunun ise çördük otu uçucu yağ oranında gölgede kurutmada %20,4, güneşte ise %44,4 oranında

azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Kurutma koşullarının uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisini incelediklerinde, gölgede 1,8-sineol (%51,89), β-mirsen (%8,84), germakren D (%6,27) ve γ-elemen (%6,10) bileşenlerinin daha yüksek, güneşli ortamda elemol (%8,99) oranının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Ayyobi ve ark.(2014), rastgele tasarımda faktoring denemesi yaparak farklı kurutma yöntemlerinin nane ve dere otunda esansiyel yağ verimi ve toplam fenol içeriği üzerindeki etkilerini tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak, 75° C'de fırında kurutma, dereotu antioksidan kapasitesini düşürürken, gölgede kurutma nanenin antioksidan kapasitesini arttırdı. Fırın sıcaklığının arttırılması esansiyel yağ veriminin düşmesine neden olmuştur. Dereotu ve nane, 75 ° C'de (20,11 ml m-2) fırında kurutulduğunda ve gölgeleme (28.44 ml m-2) olarak kurutulduğunda minimum ve maksimum esansiyel yağ elde edildi.

Çınar ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada Antalya koşullarında yetiştirilmiş olan *Lavandula angustifolia* bitkisinin toprak üstü kısımları alınarak gölgede ve fırında kurutma işlemleri ayrı ayrı uygulanarak değişik kurutma işlerinin uçucu yağ oranına ve uçucu yağ bileşimine etkisini belirlemişlerdir. Gölgede kurutulan bitkide uçucu yağ oranı %0,35, fırında kurutulan bitkide uçucu yağ oranı ise %0,4 olarak belirlenirken, gölgede kurutulan bitkide uçucu yağ ana bileşenleri camphor (%25,32), 1,8–cineole (%13,31), linalool (%13,20), borneol (%12,93) olarak saptanmıştır. Fırında kurutulan bitkilerde ise uçucu yağ ana bileşenleri 1,8–cineole (%26,76), camphor (%20,87), borneol (%8,11), linalool (%4,03) olarak saptanırken, önemli bir bileşen olan 1,8–cineole'ün oranının fırında kurutma sonucunda yaklaşık 2 katına çıkmasının, ayrıca kozmetik alanında kullanılması sırasında istenmeyen bir bileşen olan camphor'un oranının fırında kurutma işlemi sonucunda azalma göstermesi bu tür için fırında kurutma işleminin önemli olabileceğini vurgulamışlardır.

Ebadi ve ark.(2015), Dört kurutma yönteminin (gölge kurutma, dondurarak kurutma, fırında kurutma ve 40, 50 ve 60 ° C'de vakumla kurutma) esansiyel yağ içeriği ve limon minerali bileşimi (*Lippia citriodora* Kunth.) üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir ve sonuçlar, en yüksek ve en düşük kuruma sürelerinin, sırasıyla gölgeli kurutmaya (53 saat) ve vakumla kurutmaya 60 ° C'de (3 saat) ait olduğunu göstermiştir.

A. de Sousa Barros ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada, birçok Mentha türünün uçucu yağ kimyasal bileşimlerini analiz etmişler, tıbbi kullanımlarını ortaya koyan antioksidan, antikolinesteraz ve antifungal gibi bazı fonksiyonel özelliklerini değerlendirmişlerdir. Hidrodistillasyon ile elde ettikleri yağda, limonene, isomenthone, menthol, menthofuran, d-neoisomenthol, 1,8-cineole (eucalyptol), d-carvone, linalool, linalyl acetate, piperitenone oxide and pulegone gibi monoterpenlerin daha yüksek seviyede olduğunu belirlemişlerdir.

Saeidi ve ark (2016), yürüttükleri çalışmada, *Mentha longifolia* (L.)'da altı farklı kurutma yönteminin (güneşte kurutma, gölgede kurutma, 40 ºC'de fırında kurutma, 80 ºC'de fırında kurutma, 600 ve 1000 W'da mikrodalga ile kurutma) uçucu yağ (EO) içeriği ve bileşimi üzerine etkisini belirlemişlerdir. En yüksek EO içeriğinin (a / a), 40 ° C'de (% 0.94) fırında kurutma, ardından gölgede kurutma (% 0.93), 600 W'de mikrodalga kurutma (% 0.83), 1000 W'de mikrodalga kurutma (% 0,77), 80 ° C'de (% 0,72) fırında kurutma ve güneşte kurutma (% 0,63) yöntemlerinden elde etmişlerdir. Ana bileşenler pulegon (% 29.77-55.79), piperitenon oksit (% 14.29-40.03), karvakrol (% 5.28-12.08), menthone (% 1,52-7,15) ve 1,8-sineol (% 0,62-4,79) olurken; Kurutma yöntemlerinin, uçucu yağ örneklerinin içerikleri üzerinde belirgin bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağ içindeki pulegonun yüzdesinin, bitki materyali 80 ° C'de fırın kurutma veya doğrudan güneş ışığına maruz kalırken azaldığını, 80 ° C'de fırında kurutma veya mikrodalga yöntemlerinin, ikinci ana bileşik olarak piperitenon oksidin önemli ölçüde artmasına neden olduğunu belirlemişlerdir.

Karakaplan (2017),nane (*Mentha spicata*)'de farklı kurutma yöntemlerinin (gölgede kurutma, 35°C ve 50°C'de etüvde kurutma) nane yapraklarının nem içeriği, nem oranı, kuruma hızı ve kuruma süresi, etkin difüzyon katsayısı ve aktivasyon enerjisine etkisini araştırdığı çalışmasında, en yüksek karvon miktarı ve yağ oranını gölgede kurutulan örneklerden elde etmiştir.

Polatcı ve Taşova (2017), tarafından yapılan çalışmada, kurutulmuş ürünlerin tüketiciler tarafından beğenilme kriterini renk açısından en iyi ifade eden değerlerin başında kroma değeri ile toplam renk farklılık olduğunu, taze ürüne göre renk değerlerini en fazla uzaklaştıran kurutma işlemi 360 W güçte 30 saniye çalıştırılarak yapılan kurutma yöntemi olduğu belirlenmiştir.

Ertuğrul ve Tarhan (2017), Tıbbi ve aromatik bitkilerin yeşil aksamı yüksek nem içeriklerinden dolayı, kalite özelliklerini korumaları için hasat sonrasında hemen kurutulmaları gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, melisa (*Melissa officinalis* L.) bitkisinin yaprakları ve dalları, beş farklı kurutma havası sıcaklık profili (1. 35 °C'de sabit sıcaklık profili, 2. 60 °C'de sabit sıcaklık profili, 3. üçgen sıcaklık profili, 4. kademli artan sıcaklık profili ve 5. kademli azalan sıcaklık profili) kullanılarak kurutmuşlar, kuruma eğrileri ve Page eşitliği ile kuruma eğrilerinin matematiksel modelini oluşturulmuşlardır ($P< 0.001$). Seçilen sıcaklık profiline bağlı olarak kurutma sürelerinin 3 ile 24 saat arasında değiştiğini, en yüksek özgül enerji tüketimini 20.1 $kW \cdot kg\ su^{-1}$ değeri ile düşük sabit sıcaklıkta, en düşük özgül enerji tüketimini ise ortalama 11.9 $kW \cdot kg\ su^{-1}$ değeri ile azalan sıcaklık profilinden elde etmişlerdir.

Mirahmadi ve ark.(2017), yaptıkları çalışmada farklı kurutma yöntemlerinin (35 ° C ve 55 ° C'deki gölge ve fırın kuruması), *M.officinalis* 'in uçucu yağ verimi ve bileşimi üzerinde taze numune ile karşılaştımalı etkilerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak en yüksek esansiyel yağ verimi 35 ° C'de fırında kurutmadan elde edilmiş olup en uygun yöntem olarak belirlenmiştir.

Özdemir ve ark (2018), *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* kekik türlerinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenleri ile antioksidan aktivitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, güneşte, gölgede ve laboratuvar tipi fırında kurutma yapmışlardır. Araştırıcılar carvacrol ve timolun her iki türde de ana bileşenler olduğunu, en yüksek yağ verimi ve antioksidan aktivitenin gölgede kurutulan örneklerde elde edildiğini saptamışlardır. En düşük uçucu yağ verimi ve antioksidan aktivitenin ise *O. vulgare*'de taze bitki örneklerinde olduğunu tespit etmişlerdir. *O. onites*'de en düşük yağ verimi ve antioksidan aktivite güneşte kurutulan bitkilerden elde edilirken uçucu yağ verimi ve kompozisyonunun kurutma metotlarından önemli derecede etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Duran ve Kaya (2018), *Origanum onites* L. and *Cymbopogon citratus* bitkilerinin antimikrobiyal, antienflamatuar ve antioksidan gibi pekçok farmokolojik aktiviteye sahip olduğunu, *Origanum onites* L.'nin ana uçucu yağ bileşenlerinin Thymol (% 68,28), γ-Terpinene (% 5,50), p-Cymene (% 5,47) ve Linalool (% 4,40) olduğunu bildirmişlerdir.

Beigi M. ve ark (2018), nane yapraklarının uçucu yağının farklı kurutma yöntemleri altında kantitatif ve kalitatif analizlerine yönelik yaptıkları çalışmada yaprakların kurutmaları gölge, sıcak hava kurutucuda (50 ° C, 60 ° C ve 70 ° C sıcaklıklarda) ve mikrodalga fırında (200, 400 ve 800 W güç seviyelerinde) yapılmış olup taze ve kurutulmuş numunelerin uçucu yağları hidro-damıtma ile ekstre edilip ve gaz kromatografi kütle spektrometresi (GC / MS) kullanılarak analiz edilmiştir. En yüksek (22.24 g / kg kuru madde) ve en düşük (1.33 g / kg kuru madde) yağ verimleri, sırasıyla 50 ° C sıcaklıkta sıcak hava ile kurutulmuş yapraklardan ve 800 W güçte mikrodalga-kurutulmuş yapraklardan elde edilmiştir. Uçucu yağların GC / MS analizi, kimyasal bileşiklerin çoğunlukla oksijenli monoterpen sınıfına ait olduğunu görülmüştür(% 72.34-86.41). Yağın ana bileşiği olarak minimum (% 35.01) ve maksimum (% 47.50) mentol konsantrasyonları, 50 ° C sıcaklıkta sıcak hava ile kurutulmuş yapraklarda ve 400 W güçte mikrodalga ile kurutulmuş yapraklarda bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırma 2018 yılı yaz sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında bulunan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler koleksiyon bahçesinde (enlem 37 ° 53'N, boylam 40 ° 16'E, deniz seviyesinden yükseklik 680 m) gerçekleştirilmiştir.

3.1.1.1. Araştırma Yeri Toprak Özellikleri

2018 yılında, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler çeşit bahçesini farklı kısımlarından alınan örnekler Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde fiziksel ve kimyasal analizi yapılmış ve bu örneğe ait değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Çizelge 3.1.'e bakıldığında toprak yapısı tınlı, tuz oranı % 0.12, kireç oranı % 6.67, pH değerinin 7.96sç ayrıca besin elementi açısından fosfor içeriğinin 19.60ppm ve organik madde miktarının %0.23 olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1. Diyarbakır iline ait toprak analizi

Der. (cm)	Su ile Doy. (%)	Bünye	Top. Tuz (%)	pH (sç)	Kireç $CaCO_3$ (%)	Bitkilere Yarayışlı Besin Maddeleri		Organik Madde (%)
						Fosfor P_2O_5	Potas.K_2O	
0-20	38,43	TINLI	0,12	7,96	6,67	19,60ppm.	-	0,23

*GIDA,TARIM ve HAYVANCILIK BAKANLIĞI, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

3.1.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çizelge 3.2. Diyarbakır'a ait 2018 yılı ve uzun yıllar iklim verileri.

	Ort. Sıcaklık (ºC)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
Aylar	**2017**	**Uzun Yıllar**	**2017**	**Uzun Yıllar**	**2017**	**Uzun Yıllar**
Kasım	10.1	9.5	21.2	53.7	67.4	66
Aralık	5.8	4	12.8	70.1	74.1	75
	2018	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**
Ocak	5.2	1.7	86.6	71.2	77.3	76
Şubat	7.6	3.7	86.4	67	74.5	71.6
Mart	12.3	8.3	11.6	65	63.2	65
Nisan	15.9	13.8	48.8	68.5	53.0	63
Mayıs	19.4	19.2	157.8	43.8	67.5	55
Haziran	26.5	26.1	14.4	8.2	37.9	35

Kaynak: Diyarbakır Meteor**o**loji Bölge Müdürlüğü

2018 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; yağış değerlerinin Kasım, Aralık ve Mart aylarında 21.2 12.8 mm. ve 11.6 mm yağış ile uzun yıllar ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir. Mayıs ayı yağış toplamı ise 157.8 mm ile uzun yıllar ortalamasından çok yüksektir. Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde 2018 yılının Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarının uzun yıllar sıcaklık ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir.

3.1.2. Denemede İncelenen Bitkilere Ait Genel Özellikler

3.1.2.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri

Ballıbabagiller olarak bilinen Lamiacea familyası üyeleri ülkemizin bitki çeşidi zenginliğinin içinde önemli bir yere sahiptir. Bünyelerinde bulundurdukları uçucu yağlar ve farklı kimyasal bileşiklerden dolayı ekonomik açıdan da oldukça önemli bitkilerdir. *Lamiaceae* familyası; nane, adaçayı, oğulotu, kekik, lavanta, reyhan gibi tanınmış ve ekonomik öneme sahip birçok tıbbi bitki türünü kapsamaktadır. *Lamiaceae* familyası 250 cins ve 6500 adet tür içeren çok geniş bir familyadır. Bu familyaya ait bitkiler çalımsı veya yarı çalımsı, otsu bitkilerden oluşmaktadır. Bu bitkilerin gövdeleri genellikle 4 köşelidir. Uçucu yağ açısından zengin bez tüyleri barındıran bu bitkilerin yaprakları basit şekillerdedir. Bu familyanın karakteristik özelliği anatomik açıdan salgı tüyü baş kısmının 8 hücreli olmasıdır. Bitkilerdeki uçucu yağ epiderma dokusu üzerinde yer alan salgı tüylerinde bulunmaktadır. Geniş adaptasyon sınırlarına sahip bu bitkilerin, özellikle ılıman ve tropikal bölgelere iyi uyum gösterdiği bilinmektedir. Ülkemizde

hemen her bölgenin doğal florasında rastlanmakla birlikte, Ege ve Akdeniz Bölgesi familyanın endemik türleri açısından önemli bir konuma sahiptir(Arslan ve Kızıl, 2001).

3.1.2.2. *Mentha piperita*(Tıbbi nane)

Alem:Plantae

Şube:Magnoliophyta

Sınıf:Magnoliopsida

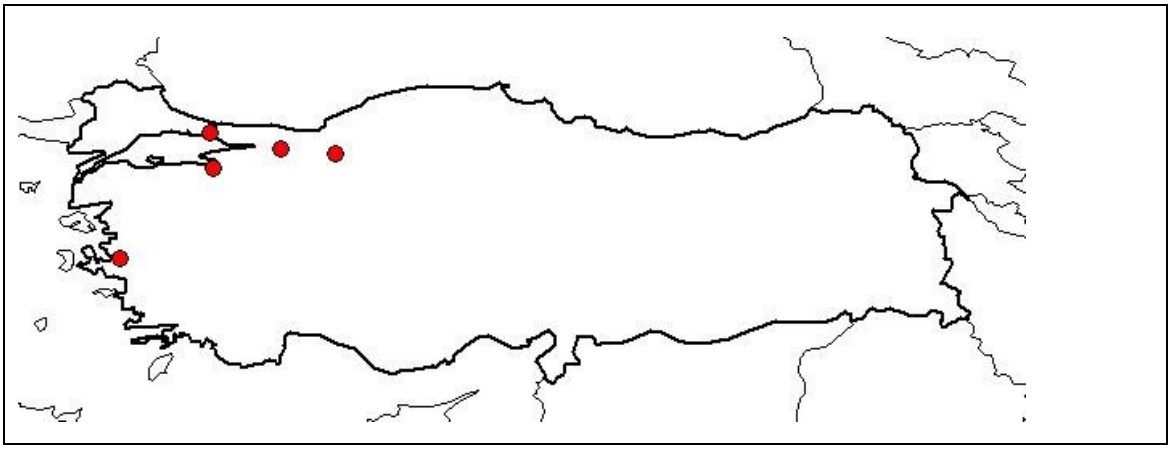
Takım:Lamiales

Familya:Lamiaceae

Cins:*Mentha*

Tür:*Mentha piperita*

Anavatanı Akdeniz Bölgesi özellikle Anadolu ve Mısır olan nane (*Mentha* spp), dünya üzerinde geniş alanlarda yayılım gösteren ve ekonomik önemi son derece yüksek, içermiş olduğu bileşiklerden dolayı tıp, gıda, parfümeri, kozmetik gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılan nane, yaprakları ile de önemli bir baharat bitkisidir (Baydar ve Çoban, 2017). *M. piperita* genel olarak 250-500 kg/da kuru herba, 100-200 kg/da kuru yaprak verimlerine sahip olup, uçucu yağ oranı % 1-2 ve en fazla % 3.5'e kadar çıkabilmektedir. Verim değerleri yetiştirildiği bölgelere göre değişmektedir. Kısa gün koşulları ve yüksek sıcaklığın olduğu bölgelerde nane yağı düşük mentol ve yüksek menton içerir. Bitki Bolu, İstanbul, Bursa, İzmir ve Sakarya illerinde yayılış göstermektedir (Tübives, 2019).



Şekil 3.1. Türkiye'de *Mentha piperita*türünün dağılış alanları



Şekil 3.2. *Mentha piperita* bir görünüm.

3.1.2.3. *Mentha spicata* (Bahçe nanesi)

Alem:Plantae

Şube:Magnoliophyta

Sınıf:Magnoliopsida

Takım:Lamiales

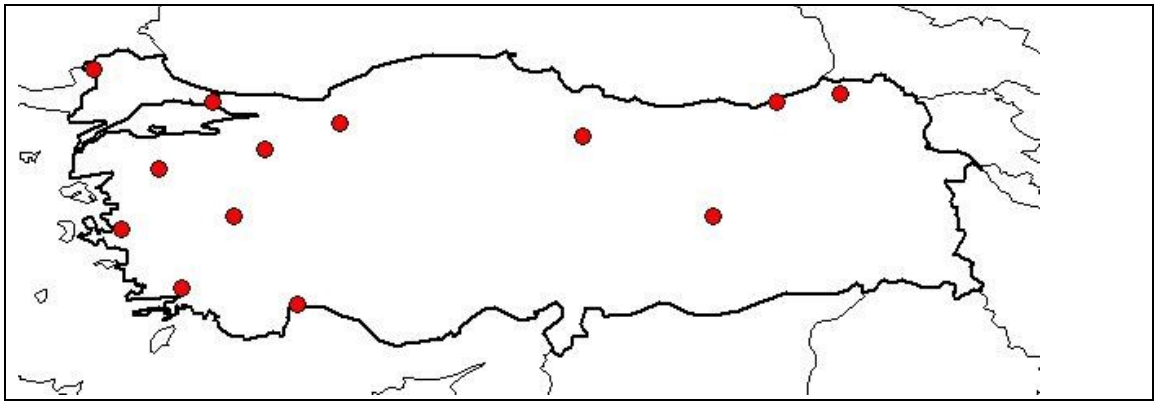
Familya:Lamiaceae

Cins:*Mentha*

Tür:*Mentha spicata* L.

M. spicata, *M. viridis* olarak da adlandırılır. M. piperita' ya benzer, 30-100 cm yükseklikte, parlak yeşil renkli, kuvvetli kokulu, çiçekleri, soluk mavi renkli, dalların ucunda ve başak şeklinde bir arada olan çok yıllık ve otsu bir bitkidir Yaprakları sivri uçlu olup hemen hemen sapsızdır. Folium Menthae crispae veya F. Menthae viridis ismi

altında ticarette bulunan yaprakları özellikle uçucu yağ eldesinde kullanılmaktadır (Karakaplan, 2017). Bitki Bolu, İstanbul, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bilecik, Edirne, Elazığ, İzmir, Muğla, Rize, Tokat ve Uşak illerinde yayılış göstermektedir (Tübives, 2019).



Şekil 3.3. Türkiye'de *Mentha spicata* türünün dağılış alanları



Şekil 3.4. *Mentha spicata* bir görünüm

3.1.2.4. *Origanum onites* (İzmir Kekiği)

Alem:Plantae

Şube:Magnoliophyta

Sınıf:Magnoliopsida

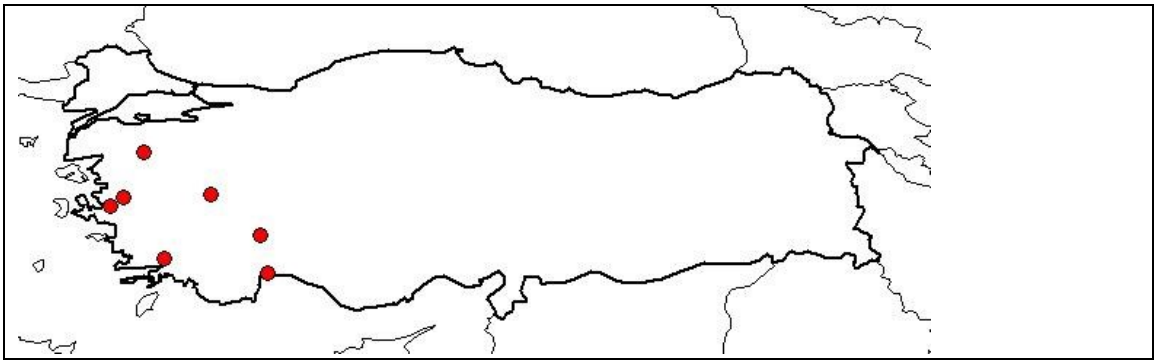
Takım:Lamiales

Familya:Lamiaceae

Cins:*Origanum*

Tür:*Origanum onites* L.

Kekik adı ile pazarlanan ve baharat olarak kullanımı yaygın olan *Origanum*türleri doğadan toplanan bitkiler arasında yer almaktadır. *Origanum onites L*. bitkisinin yaprak ve çiçek topluluğunu oluşturan düğmeleri baharat olarak tüketilmektedir (Bayram ve ark. 1998) Bitkinin uçucu yağı gıda dışında eczacılık ve parfümeride kullanılmaktadır (Akgül, 1993).Bitki Antalya, Balıkesir, Isparta, İzmir, Manisa, Muğla, Uşak illerinde yayılış göstermektedir (Tübives, 2019).



Şekil 3.5. Türkiye'de *Origanum onites* türünün dağılış alanları



Şekil 3.6. *Origanum onites* bir görünüm

3.1.2.5. *Rosmarinus officinalis* (Biberiye)

Alem:Plantae

Şube:Magnoliophyta

Sınıf:Magnoliopsida

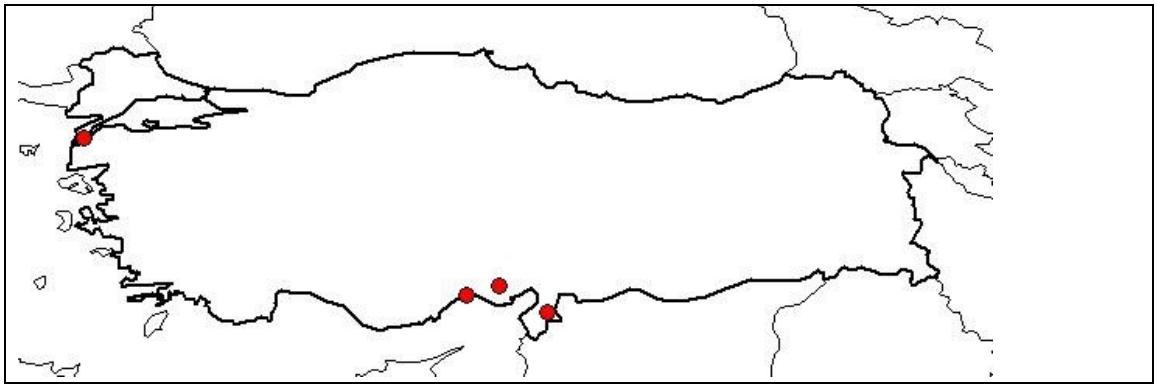
Takım:Lamiales

Familya:Lamiaceae

Cins:*Rosmarinus*

Tür:*Rosmarinus officinalis* L.

Rosmarinus officinalis (Biberiye) bitkisi 50-100 cm yükseklikte,her dem yeşil olup çok yıllık bir bitkidir (Baytop, 1984).Tıbbi aromatik ve süs bitkisi olarak kullanılan biberiye yabani olarak Akdeniz ikliminin hakim olduğu yerlerde yetiştirilmektedir. (Ceylan, 1987).Biberiye tıbbi olarak baş ağrılarını tedavi eden iyi bir ilaç olarak kullanılmaktadır.Karaciğer ve safrada safra salgısını arttırıp herbası genelde ağrılı dönemlerde kullanılır.Hoş ve güzel kokusu nedeniyle ticari olarak kozmetik ve parfümeride kullanılmaktadır.Türkiye de Adana,Çanakkale,Hatay,İçel illerinde yayılış göstermektedir (Tübives, 2019).



Şekil 3.7. Türkiye'de *Rosmarinus officinalis*türünün dağılış alanları



Şekil 3.8. *Rosmarinus officinalis* bir görünüm

3.1.2.6. *Lippia citriodora* (Limon otu)

Alem:Plantea

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Lamiales

Familya:Verbenaceae

Cins: Lippia

Tür: *Lippia citriodora*

Limonotu (*Lippia citriodora* L.) 1-2 m boylanabilen çok yıllık bir tıbbi bitkidir. Gövdesi dört köşeli ve karşılıklı bulunan yaprakları 3'lü vertisiller halinde yer almaktadır. Yaprakları 7–1 cm büyüklüğünde yaprak yapısı dişli, üzeri hafif tüylü ve koyu yeşil renkli iken çiçekler lila renge sahiptir. *Lippia* cinsi *Verbenaceae* familyasına ait olup cinse ait otsu, çalımsı ve küçük ağaçları kapsayan yaklaşık 200 adet türü bulunmaktadır (Vogel, 1999). Bitki, bitkisel çay olarak kullanılan aromatik yapraklara sahiptir ve bu nedenle ılıman iklime sahip bölgelerde kültürü yapılır. Geleneksel tıpta ağrı kesici, iltihap giderici, ateş düşürücü, gevşetici, idrar artırıcı, sindirimi

kolaylaştırıcı, spazm ve çarpıntı giderici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca uçucu yağının böcek (insektisit) ve bakteri öldürücü (bakteriyosit) etkiye sahip olduğu, kuru yapraklarının bitkisel çay karışımlarında limon aromalı olması nedeniyle yer aldığı ve uçucu yağının aromaterapide, sinirsel rahatsızlıklarda kullanıldığı belirtilmektedir (Karık ve Azkan, 2011).



Şekil 3.9.*Lippia citriodora* (Limon otu) bir görünüm

3.1.2.7. *Tyhmus citriodorus* (Limon kekiği)

Alem:Plantea (Bitkiler)

Bölüm :Angiosperms

Sınıf:Eudicots

Takım:Asterids

Familya:Lamiaceae

Cins:Thymus

Tür:*Thymus citriodorus*



Şekil 3.10. *Tyhmus citriodorus* (Limon kekiği) bir görünüm

Thymus citriodorus'un, *T. pulegioides* ve *T. vulgaris*"in melezi olduğu bildirilmektedir. Limon kekiği ya da altın kekik olarak da isimlendirilmektedir.Herdem yeşil olan tür yaz aylarında çiçeklenmektedir. Hermafrodit çiçek yapışana sahip olan bitki, killi-kumlu, iyi drene edilmiş topraklara iyi adapte olabilmektedir. Pekçok ilaç ve parfümeri ürünlerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Ülkemizde doğal yayılışı bulunmamakta, taze limon kokusu ve gösterişli çiçekleriyle arılar için önemli bir nektar kaynağı olmakta ancak daha çok peyzaj alanlarında tercih edilmektedir(Bağdat, B.R., 2011).

3.1.2.8. *Thymbra spicata* (Karabaş kekik, zahter)

Alem:Plantae

Şube:Magnoliophyta

Sınıf:Magnoliopsida

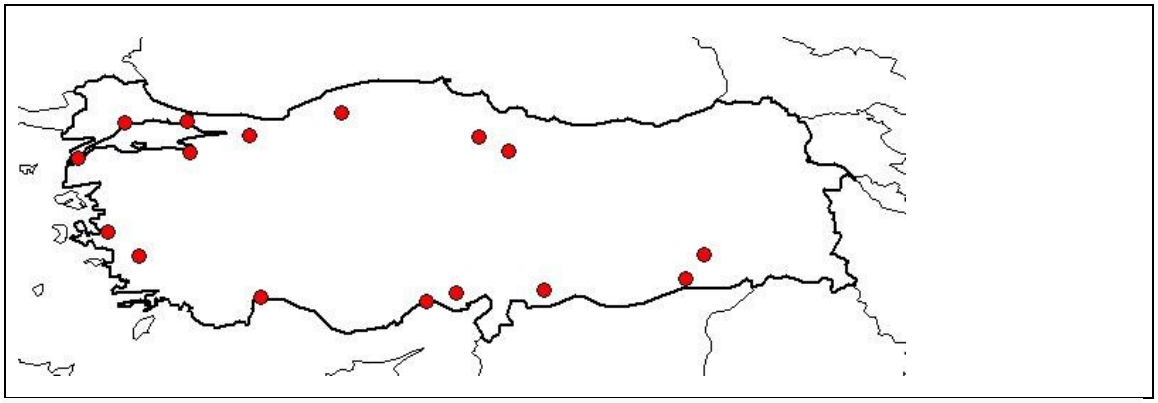
Takım:Lamiales

Familya:Lamiaceae

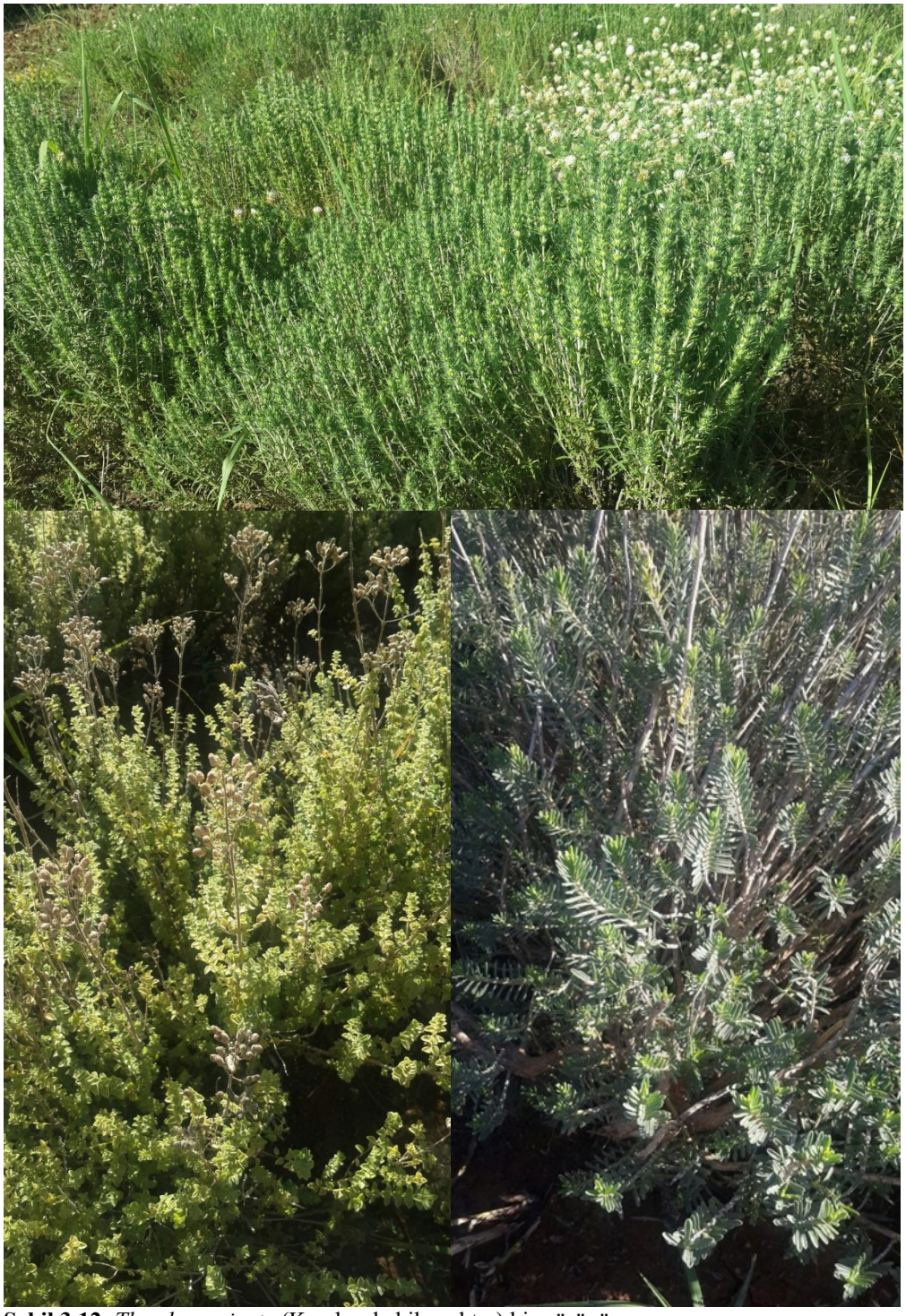
Cins:*Thymbra* L.

Tür :*Thymbra spicata L.var.spicata*.L

Thymbra L. cinsi, Lamiaceae familyasına ait olup yerelde “Zahter” ve “Karabas kekik”olarak bilinmektedir. T.spicata geniş bir yaylış alanına sahip olup genellikle Akdeniz ve yarı kurak iklim bölgelerinde yayılış göstermektedir. T. spicata uçucu yağı içerisinde% 60-80 oranında carvacrol vardır. T. spicata'nın yaprakları için farklı endüstriyel kullanım alanları olup parfümeri, bitkisel çaylar ve baharat olarak kullanılmaktadır. Tıpta antiseptik ve antimikrobiyal etkisi vardır. Ülkemizde Adana, Gaziantep, İstanbul, Mardin, Batman, Karabük, Amasya, Antalya, Aydın, Bursa, Çanakkale, İçel, İzmir, Sakarya, Tekirdağ ve Tokat illerinde yayılış göstermektedir (Tübives, 2019).



Şekil 3.11. Türkiye’de *Thymbra spicata* türünün dağılış alanları



Şekil 3.12. *Thymbra spicata* (Karabaş kekik, zahter) bir görünüm

3.2. Metot

Deneme 2018 yılı yaz yetişme sezonunda araştırmaya konu olan bitkilerin çiçeklenme dönemi olan Haziran ve Temmuz aylarında yürütülmüştür. İncelenen bitkilerden sadece Lippia citriodora kısa gün bitkisi olması nedeniyle sonbaharda çiçeklendiği için hasatlar Ekim 2018 ayında gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen herba

örnekleri gölge temiz ve havalanabilir bölüm depolarında, güneş Tarla Bitkileri Bölümüne ait Seralarda ve fırın 35 ºC'de 72 saat boyunca kurutma dolabında kurutulmaya tabi tutulmuştur. Bitki örnekleri her parselden ve her kurutma uygulaması için 1000'er gr alınmıştır. Her bitkiye ait alınan numuneler üç farklı şekilde kurutulduktan sonra geriye kalan kuru ağırlıkların tartılmasıyla kuruma oranları tespit edilmiştir.

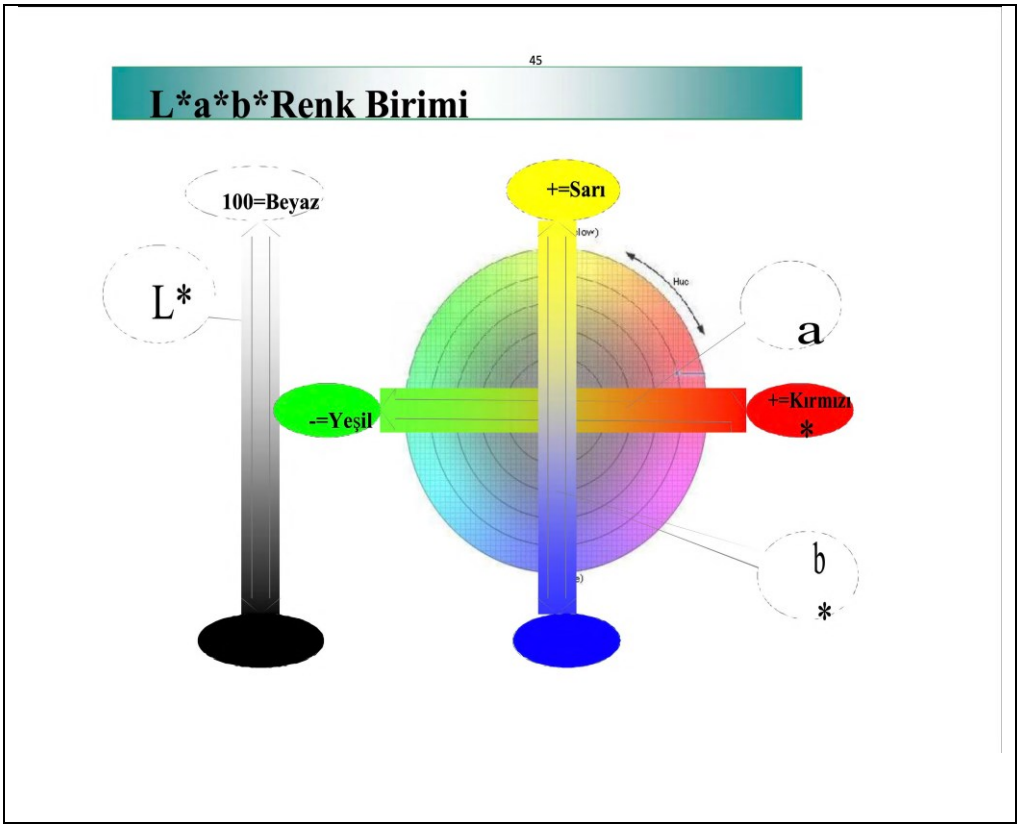


Şekil 3.13. Kurutma uygulamalarından bir görünüm

3.2.1. Renk Değerlerinin Belirlenmesi

Renk ölçümleri özellikle homojen olmayan materyallerin renklerinin ölçümüne uygun, oldukça büyük bir ölçüm alanına sahip olan Hunter Lab D25LT Renk Ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hunter Lab renk ölçüm sistemi ile renk belirlenirken, belirlenen dalga boyunda (ya da boylarında) ışığın ürün üzerinden yansıma değerlerinden yararlanılmaktadır. Bu sistem genelde gıda maddeleri için kullanılan Hunter Lab ve daha çok koyulaşmış renkli ürünler için kullanılması önerilen

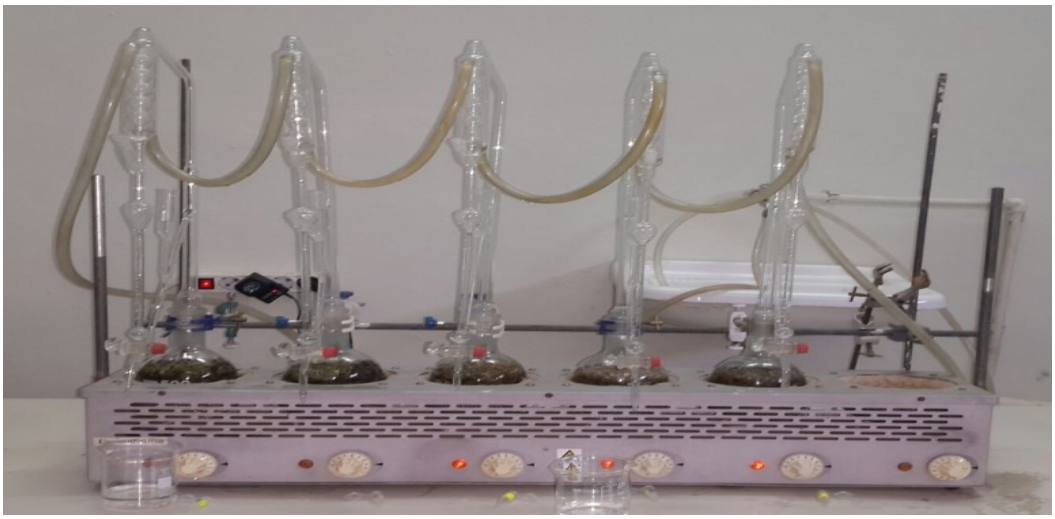
CIE L*a*b* renk koordinat sistemlerine göre kalibre edilebilmektedir. Her iki sistemde de renk parametreleri; renk parlaklığı (L*) ve renk koordinatlarıdır (a* ve b*). L* değeri 0 ile 100 arasında değişmekte olup 0 siyah rengi 100 ise beyaz rengi göstermektedir. Renk koordinatları a* ve b* belirli bir ölçüm aralığına sahip olmayıp pozitif ve negatif değerler almaktadır. a* değeri kırmızı-yeşil ekseni temsil etmekte, pozitif değerler kırmızıyı, negatif değerler ise yeşili temsil ederken, 0 ise nötrdür. 2. renk koordinatı b* de pozitif değerler sarı rengi, negatif değerler ise mavi rengi göstermektedir (Açıkgöz, 2017).



Şekil 3.14.Hunter Lab D25LT renk ölçüm cihazına göre renk birimleri

3.2.2. Uçucu Yağ Oranlarının ve Kimyasal Bileşimlerinin Belirlenmesi

Denemede kullanılan bitkilere ait herba örneklerinden 20 şer gram alınmıştır. Bu örnekler 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutulmuştur. Clevenger aparatında üst kısmında biriken yağ miktarı dereceli tüp yardımıyla ölçülmüş ve ephendorf konularak analiz yapmak üzere + 4°C'de buzdolabında bekletilmiştir. Herbadaki uçucu yağ oranı; 100 g kuru maddedeki uçucu yağ hacmi olarak hesaplanmıştır (ml / 100 g).



Şekil 3.15.Uçucu yağ oranının tespit edildiği clevenger cihazı

3.2.3. GC-MS Koşulları

Yapraktaki uçucu bileşenlerin analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Bitki Fizyolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda bulunan GC-MS (Gaz Kromatografisi / Kütle Spektrometresi) ve Alev iyonizasyon dedektörü (FID) kullanılarak yapılmıştır. Uçucu yağ bileşen analizleri 3 tekrarlı yapılmış olup MS ve FID detektörünün verileri kullanılmıştır. Bileşenlerin tanımlanması Flavour, NIST ve Wiley kütüphanelerine göre yapılmıştır. Çalışmada kullanılan GC-MS/FID cihazının çalışma koşulları Çizelge 14'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.14. GC/MS çalışma koşulları

Sistem	Agilent GC-689011GC ve Agilent 5975 MS
GC kapillar kolonu	HP-88 (100mx250m x 0.20 µm film kalınlıkta)
Taşıyıcı gaz	He, akış hızı 1 mL / dk
GC fırın başlangıç sıcaklığı	70ºC (1 dk), dk'da 50 ºC artarak 220 ºC 10 dk ve dk'da 10 ºC artarak 230 ºC'de 10 dk
Enjeksiyon bloğu sıcaklığı	250 ºC
Kütle Spektrofotometresi	El Mode 70 eV
Split oranı	2:1
Kütle oranı	35-400 m/z
Tarama hızı	(amu/s):100

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilere basit istatistik uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşen verileri Excel programı kullanılarak Minimum, maksimum, ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Ana bileşen verileri ise MSTAT-C paket programında Tesadüf Parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Renk Değerlerinin Belirlenmesi

Renk, tüketiciler için gıdalarda önemli bir kalite özelliğidir. Bir gıdanın kaliteli olmasının doğal bir göstergesidir ve gıdanın kabul edilebilirliği ile renk arasında bir ilişki bulunmaktadır (Doymaz, 2006). Çiçekler için renk, en önemli estetik karakterlerden biridir ve kurutma uygulamalarında en az renk değişikliği meydana getiren işlem parametrelerinin belirlenmesi önem arz etmektedir (Chen ve ark, 2000). Farklı kurutma uygulamalarına tabi tutulan İzmir kekiği örneklerinde meydana gelen renk değişimleri Çizelge 4.2.'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Farklı kurutma yöntemlerinin İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
İzmir Kekiği (*Origanum onites*)	**Gölge**	47,27	-2,95	16,79
	Güneş	51,35	-2,03	17,92
	Fırın	36,75	4,93	14,29

Kurutulmuş İzmir kekiği bitkisinde L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 51.35 ile Güneşte kurutma uygulamasından en düşük değerin ise 36.75 ile fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Kurutulmuş bitkilerin a* değerleri incelendiğinde ise gölge ve güneş değerlerinin negatif yönde (-) fırın değerlerinin a* değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir.

HunterLab renk ölçüm sistemine göre a* değeri kırmızı-yeşil ekseni temsil etmektedir, pozitif değerler kırmızıyı, negatif değerler ise yeşili ifade ederken, 0 ise nötrdür.Çizelge'den de anlaşıldığı gibi fırın örneğinin a* değerinin pozitif olması (4,93), İzmir kekiğinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge ve güneş durumdaki örneklerde a* değeri -2,95 ve -2,03 olarak tespit edilmiştir.

HunterLab renk skalasına göre b* değerinin pozitif olması sarılığı, negatif olması da maviliği ifade etmektedir. Kurutulmuş İzmir kekiği b* değeri açısından incelendiğinde gölge (16.79) ve güneşte (17.92) kurutma değerlerinin fırında kurutma değerine göre (14.29) daha yüksek olduğu görülmektedir. b* değerinin fırın örneğinde

azalması, bitkilerin sarılık tonunun azaldığını ifade etmektedir. Kurutma sıcaklıklarının yükselmesi ile birlikte kuru örneklerin b* değerlerinin de yükseldiği görülmektedir.

Çizelge 4.2. Farklı kurutma yöntemlerinin limon otu (*Lippia citriodora* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Limon otu (*Lippia citriodora* L.)	Gölge	54.75	-9.35	22.92
	Güneş	55.43	-10.62	20.61
	Fırın	47.34	-4.76	26.01

Çizelge 4.2'ye göre Limonotu bitkisinde L* değeri incelendiğinde en yüksek değerin 55,43 ile güneşte kurutma ve en düşük değerin 47,34 ile fırında kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Böylece güneşte kurutulan Limonotu bitkisi beyaza daha yakın renkte olmuştur.

Çizelge 4.2. a* değerleri açısından incelendiğinde ise üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu ve rengin normal kurutma rengine yani yeşile daha yakın olduğu görülmüştür.

Limonotu bitkisinde b* değerleri incelendiğinde gölge ve fırında kurutmanın güneşte kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarılık tonunun daha da arttığı görülmektedir. Çünkü b*, pozitif değerlerde sarıya (b*>0), negatif değerlerde maviye (b*>0), işaret etmektedir.

Çizelge 4.3. Farklı kurutma yöntemlerinin bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.)	**Gölge**	40.86	-7.98	22.53
	Güneş	51.84	-11.35	24.14
	Fırın	34.90	-0.14	20.56

Çizelge 4.3.'te Bahçe nane bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 51,84 ile güneşte kurutma ile en düşük değerin 34,90 ile fırında kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Böylece güneşte kurutulan bahçe nanesi bitkisi beyaza daha yakın renkte olmuştur.

a* değerleri incelendiğinde güneşte kurutma yönteminin -11.35 ile en yüksek değere sahip olduğu, üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu ve rengin normal kurutma rengine yani yeşile daha yakın olduğu görülmüştür.

b* değerleri incelendiğinde gölge ve güneşte kurutmanınsırasıyla 22.53 ve 24.14 ile fırında kurutmadan(20.56) daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarı renk tonunun daha da arttığı görülmektedir. Kocabıyık ve Demirtürk (2008), Mentha spicata'da 1080 W/m²infrared radyasyon yoğunluğunda ve dört farklı hava hızında (0.5, 1, 1.5 ve 2 m/s) yaptıkları kurutmada, uygulamaların hepsinin kurutulmuş nane yapraklarının b* değerlerinde düşmeye neden olduğunu, genel olarak kuru nanenin renk özelliklerinin işlem değişkenlerinden etkilendiğini vurgulamışlardır.

Çizelge 4.4. Farklı kurutma yöntemlerinin tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Tıbbi Nane	**Gölge**	48,03	-7,63	22,52
Mentha piperita	**Güneş**	47,42	-7,17	19,12
	Fırın	29,97	1,89	7,40

Çizelge 4.4.'de Tıbbi nane bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 48,03 ile gölgede kurutma ile en düşük değerin 29,97 fırında kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Böylece gölgede kurutulan Tıbbi nane bitkisi beyaza daha yakın renkte olurken, fırında kurtulan örnekler daha koyu renkte olmuştur.

Kurutulmuş bitkilerin a* değerleri incelendiğinde ise gölge ve güneş değerlerinin negatif yönde (-) fırın kurutmasında a* değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Çizelge'den de anlaşıldığı gibi fırın örneğinin a* değerinin pozitif olması (1,89), bahçe nane bitkisinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge ve güneş durumundaki örneklerde a* değeri -7,63ve -7,17olarak tespit edilmiştir. Bu durum bize kurutulan örneklerin normal kurutma rengine daha yakın olduğunu göstermektedir.

b* değerleri incelendiğinde22.52 ile gölge ve 19.12 ile güneşte kurutmanın, fırında kurutmadan daha yüksek b*değerine (7.40) sahip olduğu ve bunların sarı renk tonunun daha da arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Farklı kurutma yöntemlerinin biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)	**Gölge**	52.19	-4.18	12.74
	Güneş	50.89	-4.70	20.56
	Fırın	44.03	-0.21	20.79

Çizelge 4.5.'te biberiye bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 52,19 ile gölgede kurutma uygulamasından, en düşük değerin 44,03 fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. L*değeri biberiye bitkisi renginin parlaklığını gösteren bir değer olarak gölgede kurutulan bitkilerde beyaza daha yakın renkte olurken, fırında kurutma ugulamasında daha koyu bir renk almıştır.

a* değerleri incelendiğinde üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu gölge (-4.18) ve güneş (-4.70) kurutma uygulamaları benzer değerler gösterirken, fırın kurutma uygulaması (-0.21) en düşük değere sahip olduğu görülmüştür.

b* değerleri incelendiğinde güneş ve fırında kurutmanıngölgede kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarı renk tonunun daha da arttığı görülmektedir. En yüksek b* değeri 20.79 ile fırın kurutma uygulamasından en düşük 12.74 ile gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı kurutma yöntemlerinin limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Limon Kekiği (*Thymus citriodorus* L.)	**Gölge**	31.39	-1.23	13.52
	Güneş	32.70	0.94	10.21
	Fırın	30.85	0.65	10.03

Çizelge 4.6.'daLimon kekiği bitkisinin L* değerleri incelendiğinde, en yüksek değerin 32.70 ilegüneşte kurutmauygulamasından, en düşük değerin 30.85 ile fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir.Kurutulan bitki örneğinin parlaklığını ifade eden L* değerinin güneşte kurutulan Limon kekiği bitkisinde beyaza daha yakın renkte olduğu görülmektedir.

Limon kekiğinin a* değerleri incelendiğinde gölge de kurutmanın negatif (-), güneş ve fırında kurutma değerlerinin ise pozitif(+) olduğu görülmektedir. Çizelge'den de anlaşıldığı gibi güneş (0.94) ve fırın (0.65) kurutma örneğinin a* değerinin pozitif

olması Limon kekiğinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olduğunu göstermektedir. Gölge kurutma uygulamasındaki a* değeri -1.23 olarak tespit edilmiştir. Bu durum ise örneğin renginin yeşile ve normal kurutma rengine daha yakın olduğunu göstermektedir.

b* değerleri incelendiğindegölgede kurutma uygulamasının 13.52 ile güneş ve fırında kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu, en düşük b* değeriningölgede kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. b* değerinin yüksek olması sarı renk tonunun arttığı anlamına gelmektedir.

Çizelge 4.7. Farklı kurutma yöntemlerinin karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) bitkisinde renk değerlerine etkisi

	Kurutma Şekilleri	**L***	**a***	**b***
Karabaş Kekik (*Thymbra spicata* L.)	**Gölge**	39.52	-1.19	11.39
	Güneş	36.10	2.63	12.64
	Fırın	34.58	2.07	9.15

Çizelge 4.7'de, Zahter bitkisinin (*Thymbra spicata*) L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 39,52 ile gölgede kurutmauygulamasında, en düşük değerin 34,58 ile fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Böylece gölgede kurutulan Zahter bitkisi beyaza daha yakın renkte değerler göstermiştir.

Karabaş kekik a* değerleri incelendiğinde ise gölge de kurutmanın negatif (-) güneş ve fırında kurutma değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Çizelge'den de anlaşıldığı gibi, güneş (2.63) ve fırın (2.07) örneğinin a* değerinin pozitif olması zahter bitkisinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge durumdaki örnekteki a* değeri -1.19 olarak tespit edilmiştir. Bu durum ise bize gölgede kurutulan örneğin güneş ve fırın kurutma uygulamalarına nazaran normal kurutma rengine daha yakın olduğunu ifade etmektedir.b* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 12.64 ile güneş kurutma uygulamasından, en düşük değerin ise 9.15 ile fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Güneşte vegölgede kurutmanın fırındakurutmadan daha yüksek değerlere sahip olması, bunların sarı renk tonunundaha fazla olduğunu göstermektedir.

4.2. Uçucu Yağ ve Kimyasal Bileşenlerinin Belirlenmesi

4.2.1. İzmir Kekiği (*Origanum onites*) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada İzmir Kekiği (*Origanum onites*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.8'da verilmektedir.

Çizelge 4.8. İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%).

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
Myrcene	12.30	1.55±0.06	1.64±0.02	1.19±0.01
Delta-2-carene	12.75	1.70±0.04	1.87±0.007	3.80±0.01
γ-terpinene	13.34	5.01±0.11	5.63±0.04	3.49±0.01
p-cymene	14.32	5.51±0.15	6.01±0.07	8.52±0.03
Linalool	17.69	3.62±0.09	3.55±0.02	4.80±0.09
Linalool butanoate	17.93	3.45±0.62	2.58±0.02	5.02±0.14
E-caryophyllene	18.68	-	-	1.03±0.06
Isobornylacetate	19.41	1.39±0.07	1.76±0.007	2.79±0.01
α-terpineol	20.54	1.50±0.04	1.38±0.01	2.61±0.13
Borneol	20.97	1.08±0.04	1.22±0.02	1.46±0.05
Carvacrol	26.29	73.14±0.28	71.19±0.68	60.55±1.22
Toplam		97.95	96.83	95.26
Uçucu yağ oranları (%)		2.45	3.2	1.9

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.8'da görüldüğüüzere en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 10 tane bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler toplam yağın %97,95'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 10 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %96.83'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 11 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %95.26 ini temsil etmektedir. Kara ve ark. (2014) çördük otunda yaptıkları çalışmada gölgede uçucu yağ oranını en yüksek bulmuşlardır.

Ana bileşenler açısından carvacrol, γ-terpinene, *p*-cymene ve linalool olarak tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, karvakrol %60.55-73.14 arasında, γ-terpinene %3.49 ile 5.63 arasında, p-cymene %5.51-8.52 arasında ve

linalool ise %3.55-4.80 arasında değişim göstermiştir. Duran ve Kaya (2018) *Origanum onites* L.'nin ana uçucu yağ bileşenlerini Thymol (% 68,28), γ-Terpinene (% 5,50), p-Cymene (% 5,47) ve Linalool (% 4,40) olarak belirlemişlerdir. Özdemir ve ark. (2018) *Origanum onites* ve *Origanum vulgare*türleri ile ilgili yaptıkları çalışmada en yüksek yağ verimi ve antioksidan aktivitenin gölgede kurutmada elde edilen bitkilerden, en düşük yağ verimi ve antioksidan *O. vulgare*'de taze bitki örneklerinde*O. onites*'de ise güneşte kurutulan bitkilerden elde edilmiştir. Duran ve Kaya (2018) yaptıkları çalışmada *Origanum onites* L.'nin ana uçucu yağ bileşenlerini Thymol (% 68,28), γ-Terpinene (% 5,50), p-Cymene (% 5,47) ve Linalool (% 4,40) olarak belirtmişlerdir. Azizi ve ark (2009) Papatya (*Matricaria recutita* L., Asteraceae) yaptıkları çalışmada maksimum uçucu yağ içeriği , en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli alandan elde edildiğini belirtmişlerdir.Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de yaptıkları çalışmada en yüksek uçucu yağ miktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.9. İzmir Kekiği (*Origanum onites*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		***p*-cymene**	**Linalool**	**Carvacrol**	**γ-terpinene**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	0.001	0.000	0.06	0.032
Kurutma uygulamaları	2	3.841**	0.891**	60.40**	5.247**
Hata	2	0.010	0.001	0.01	0.040
Genel	5				
Dk%		1.54	0.68	0.20	3.69

* :0.05 düzeyinde önemli, ** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli, öd: önemli değil

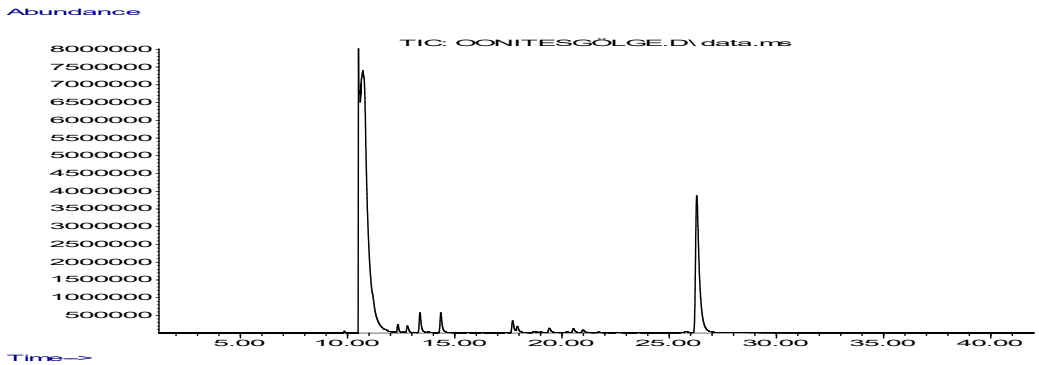
Origanum onites bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine Kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

Çizelge 4.10. İzmir Kekiği (*Origanum onites*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)

Kurutma uygulamaları	*p*-cymene	Linalool	Carvacrol	γ-terpinene
Gölge	5.60 C	4.24 B	71.00 A	6.00 A
Güneş	6.04 B	4.08 C	69.15 B	6.66 A
Fırın	8.19 A	5.31 A	60.69 C	3.58 B
Ortalamalar	6.61	4.54	66,94	5.41
AÖF%	0.43	0.136	0.43	0.80

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden *p*-cymene oranı en yüksek %8.19 ile fırın kurutma uygulamasından, en düşük % 5.60 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek linalool oranı fırın uygulamasından (%5.31), en düşük güneş kurutma uygulamasından (%4.08) elde edilmiştir. En yüksek carvacrol, % 71.0 ile gölge uygulamasından elde edilirken, en düşük carvacrol oranı %60.69 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek γ-terpinene oranı % 6.66 ile güneş kurutma uygulamasından, en düşük % 3.58 ile fırın kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Özdemir ve ark (2018)*O. onites*'de en düşük yağ verimi ve antioksidan aktivitenin güneşte kurutulan bitkilerden elde edildiğini, uçucu yağ verimi ve kompozisyonunun kurutma metotlarından önemli derecede etkilendiğini bildirmektedirler.



Şekil 4.1. İzmir Kekiğinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.2. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Biberiye

(*Rosmarinus officinalis* L.)Bitkisine ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.11'de verilmektedir.

Çizelge 4.11. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
α-pinene	12.23	2.16±0.10	1.65±0.007	1.96±0.007
Myrcene	12.35	1.00±0.03	-	-
Limonene	12.85	4.97±0.02	4.31±0.04	4.74±0.02
1.8 cineol	13.94	17.84±0.24	17.62±0.02	19.39±0.05
p-cymene	14.35	4.45±0.02	3.61±0.02	3.83±0.01
Linalool	17.70	7.55±0.06	7.30±0.05	8.18±0.01
Bornylacetate	19.42	2.18±0.02	2.80±0	1.89±0.01
Transpinocamphone	19.99	1.85±0.02	1.90±0.02	1.35±0.01
Camphor	20.41	28.38±0.61	29.15±0.12	27.57±0.19
Borneol	20.98	12.37±0.07	11.25±0.08	12.07±0.12
A-campholenol	21.53	1.93±0.10	2.14±0.04	1.94±0
(-)-.beta.-pinene.....	22.72	2.24±0.29	1.29±0.06	1.80±0.02
Bicyclo (4.1.0.)heptane.....	22.84	2.67±0.007	2.43±0.07	2.66±0.03
Verbenone	23.72	5.35±0.01	9.24±0.08	5.08±0.07
Piperitone	25.64	-	-	1.08±0.04
Carvacrol	26.26	-	-	1.75±0.04
Toplam		94.94	94.69	95.29
Uçucu yağ oranları (%)		0.25	0.25	0.25

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.11'de görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı güneş ve gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 14 tane bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler toplam yağın %94.94'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 13adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %94.69'unu temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 15 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %95.29 ini temsil etmektedir. Biberiye uçucu yağı Ana bileşenlerininLimonene, 1.8 Cineol, Camphor ve Borneol olduğu tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, Limonene % 4.31-4.97 arasında, 1.8 cineol 17.62-19.39 arasında, Linalool 7.30-8.18 arasında Camphor 27.57-29.15 arasında Borneol 11.25-12.37arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.12. Biberiye (*Rosmarinus officinalis*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		1.8 Cineol	Camphor	Borneol	Linalool
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	0.390	0.035	0.016	0.007
Kurutma uygulamaları	2	7.488**	0.673**	0.810**	0.734**
Hata	2	0.056	0.027	0.006	0.002
Dk%		1.28	0.58	0.73	0.48

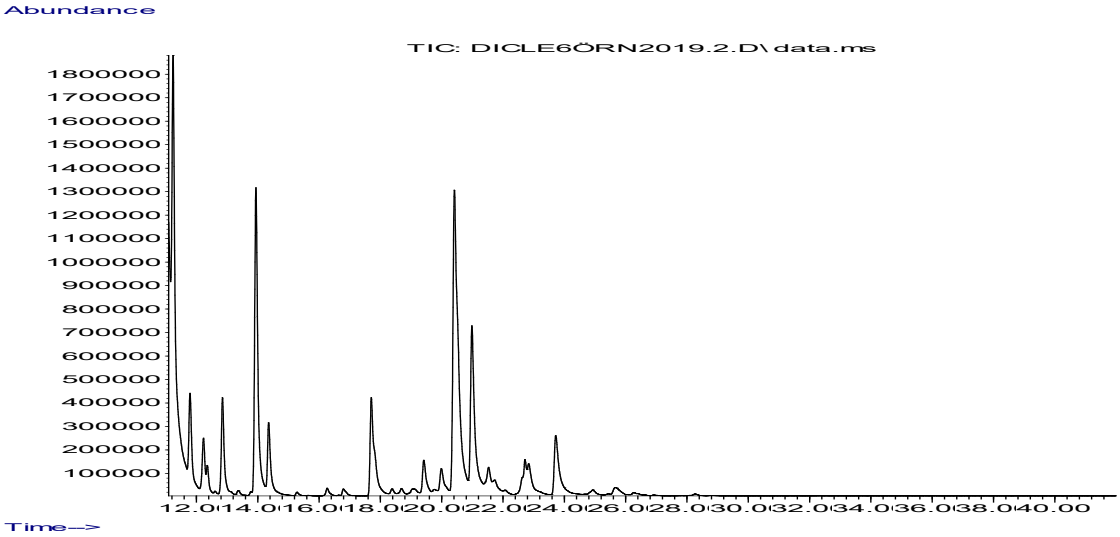
*Rosmarinus officinalis (*Biberiye) bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir ($p<0.01$).

Çizelge 4.13. Biberiye (*Rosmarinus officinalis*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)

Kurutma uygulamaları	1.8 cineol	Camphor	Borneol	Linalool
Gölge	17.32 B	27.67 B	11.52 A	7.87 B
Güneş	17.56 B	28.83 A	10.31 B	7.58 C
Fırın	20.78 A	28.35 AB	10.59 B	8.74 A
Ortalamalar	18.55	28.28	10.80	8.06
AÖF%	0.18	0.70	0.33	0.194

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden 1.8Cineolen yüksek %20.78 ile fırın kurutma uygulamasından, en düşük % 17.32 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek camphor oranı, güneş uygulamasından (%28.83), en düşük gölge kurutma uygulamasından (%27.67) elde edilmiştir. En yüksek borneol, % 11.52 ile gölge uygulamasından elde edilirken, en düşük borneol oranı %10.31 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek Linalool oranı % 8.74 ile fırın kurutma uygulamasından, en düşük % 7.58 ile güneş kurutma uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.2. Biberiye'nin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.3. Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Tıbbi nane (*Mentha piperita*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.14'de verilmektedir.

Çizelge 4.14. Tıbbi Nane (*Mentha piperita* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
Limonene	12.86	2.77±0.007	4.09±0.35	3.12±0.02
1.8 cineol	13.95	6.49±0.31	6.03±0.55	6.27±0.007
Trans-sabinen hydrate	17.36	-	-	1.66±0.007
Menthofuran	17.53	-	1.12±0.06	-
3-p-menthene	18.26	-	-	1.03±0.007
Methyl acetate	18.46	3.18±0.02	3.15±0.14	10.47±0.007
E-caryophyllene	18.72	1.93±.04	1.57±0.02	1.87±0.007
Cyclohexanol.....	18.85	3.82±0.07	3.84±0.26	6.49±0.007
Menthone	19.06	31.28±0.14	28.97±2.38	19.13±0.04
Terpinen-4-ol	19.40	3.82±0.07	2.50±0.11	1.99±0.07
Menthol	19.61	36.28±0.41	31.23±2.46	35.25±0.14
β-cubebene	20.08	3.51±0.02	3.16±.015	3.97±0.04
α-terpineol	20.52	1.13±0.02	1.15±0.14	1.23±0.04
Carvon	22.57	-	2.50±0.21	-
Toplam		94.21	89.31	92.48
Uçucu yağ oranları (%)		2.00	2.65	1.75

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.14'da görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 10 tane bileşen tanımlanmış olup bu

bileşenler toplam yağın %94.21 'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 12 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %89.31'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 12 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %92.48 ini temsil etmektedir. Ana bileşenler açısından 1.8 cineol, Menthoneve Menthol olarak tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, 1.8 cineol % 6.03 ile 6.49 arasında, Menthone % 19.13 ile 31.28 arasında, Menthol %31.23 ile 36.28 arasında değişim göstermiştir. Kara ve ark.(2014) çördük otunda yaptıkları çalışmada gölgede uçucu yağ oranını en yüksek bulmuşlardır. Kızıl ve ark. (2010) M. piperita 'nın uçucu yağının ana bileşen olarak mentol ve carvone içerdiğini belirtmiştir. Azizi ve ark (2009)Papatya (Matricaria recutita L., Asteraceae) yaptıkları çalışmada maksimum uçucu yağ içeriği, en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli alandan elde edildiğini belirtmişlerdir.Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de yaptıkları çalışmada en yüksek uçucu yağ miktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.15. Tıbbi Nane (*Mentha piperita*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları.

		Menthol	**Menthone**	**1,8 cineol**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	1.009	0.763	0.038
Kurutma uygulamaları	2	23.147*	84.135**	0.096 öd
Hata	2	0.856	0.765	0.245
Dk%		2.57	3.23	7.57

* :0.05 düzeyinde önemli, ** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli, öd: önemli değil

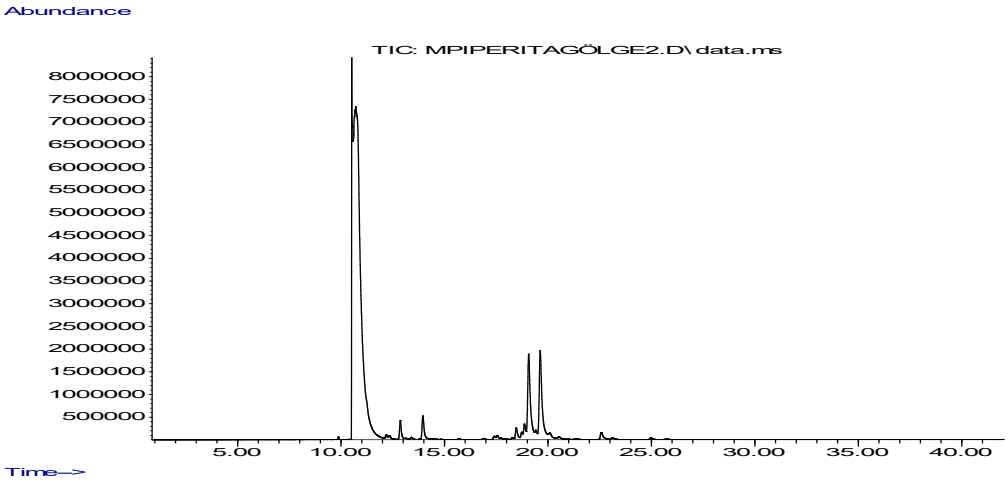
*Mentha piperita*bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak Mentholde $p<0.05$ düzeyinde önemli, Menthone de $p<0.01$ düzeyinde önemli 1,8 cineolde önemli görülmemiştir.

Çizelge 4.16. Tıbbi nane (*Mentha piperita*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%).

Kurutma uygulamaları	Menthol	Menthone	1,8 cineol
Gölge	37.10 A	31.83 A	6.50
Güneş	32.13 B	29.61 A	6.82
Fırın	38.63 A	19.65 B	6.40
Ortalamalar	35.95	27.03	6.57
AÖF%	3.985	3.763	öd

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.16. incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden Menthol oranı en yüksek %38.63 ile fırın kurutma uygulamasından, en düşük % 32.13 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek Menthone oranıgölge uygulamasından (%31.83), en düşükfırın kurutma uygulamasından(%19.65) elde edilmiştir. En yüksek1,8 cineol oranı, % 6.82 ile güneş uygulamasından elde edilirken, en düşük 1,8 cineol oranı % 6.40 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir. Tarhan ve ark (2009)Kurutma işleminin, nane uçucu yağının mentol içeriğini artırdığını bildirmektedirler.



Şekil 4.3. Tıbbi nane'nin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.4. Bahçe Nanesi (*Mentha spicata* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Bahçe nanesi (*Mentha spicata*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.17'de verilmektedir.

Çizelge 4.17. Bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
β-pinene	12.19	1.40±0.03	1.10±0.06	1.22±0.04
Sabinene	12.36	1.24±0.07	1.65±0.07	1.50±0.05
Limonene	12.88	18.85±0.43	21.67±0.05	21.48±0.48
Sylvestrene	13.11	-	1.27±0.03	-
γ-terpinene	13.41	1.48±0.04	1.08±0.01	-
Eucalyptol	13.95	8.36±0.24	7.61±0.007	8.24±0.22
β -bourbonene	16.88	2.38±0.05	1.24±0.05	1.35±0.01
E-caryophyllene	18.71	3.60±0.43	1.53±0.02	1.82±0.00
Menthone	19.04	3.29±0.36	2.38±0.04	4.37±0.04
Terpinen-4-ol	19.42	2.43±0.16	1.72±0.05	1.54±0.07
Menthol	19.59	6.67±0.24	4.57±0.10	5.86±0.12
β -copaene	20.10	2.44±0.12	1.69±0.11	2.00±0.19
Cis-dihydrocarvone	21.24	1.61±0.07	2.09±0.08	2.38±0.40
Carvone	22.62	39.72±0.80	44.11±0.73	35.42±0.60
β -elemene	17.89	1.31±0	-	-
α-terpineol	20.50	-	-	1.10±0.07
Cis-sabinen hydrate	17.37	-	-	1.61±0.02
Trans-isolimonene	20.75	-	-	1.71±0.28
Trans-carveol	22.09	-	-	1.57±0.60
Toplam		94.78	93.71	93.17
Uçucu yağ oranları (%)		0.75	2.45	1.30

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.17 'da görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 14 tane bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler toplam yağın %94.78'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 14 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %93.71'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 16 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %93.17 ini temsil etmektedir. Bahçe nanesinde ana bileşenlerin Limonene, Eucalyptol, Menthol ve Carvone olduğu tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, Limonene %18.85-21.67 arasında, Eucalyptol %7.61-8.36 arasında, Menthol %4.57-6.67arasında ve Carvone ise %35.42-44.11 arasında değişim göstermiştir. Diaz-Maroto ve ark (2003) yaptıkları çalışmada, *M. spicata* bitkisinde ana bileşenleri karvon, limonen ve 1,8-cineol olarak tespit

etmişlerdir.Kara ve ark.(2014) çördük otunda yaptıkları çalışmada gölgede uçucu yağ oranını en yüksek bulmuşlardır.Karakaplan ve ark(2017) *M.spicata* bitkisinde yaptıkları çalışmada en yüksek karvon miktarı ve yağ oranını gölgede kurutulan örneklerden elde edildiğini belirtmişlerdir. Chauhana ve ark. (2009) *Mentha spicata* türünün ana bileşenlerinin carvon (%49.62-76.65), limonene (%9.57-22.31), 1,8 cineole (%1.32-2.62) ve *trans*-carveol (%0.3–%1.52) olduğunu belirtmişlerdir. Boukhebti ve ark. (2011) ise yaptıkları çalışmada *Mentha spicata* türünde ana bileşen carvone (59.40 %), olarak belirlenirken diğer bileşenler ise, limonène (6.12%), 1,8-cinéol, germacrèneD (04.66%), β-caryophyllène (2.969 %), β-bourbonène (2.796 %), α-terpinéol (1.986 %) , Terpinéne-4-ol (1.120 %) olduğunu belirtmişlerdir. Kızıl ve ark. (2010)M. spicata'nın uçucu yağınınmentol ve carvone içerdiğini belirmişlerdir. Telci ve ark. (2004)nanenin (*Mentha spicataL.*) doğal ortamda yetişen formlarının uçucu yağ oranının 1.00% to 2.00% arasında değiştiğini, belirledikleri iki kemotipde bir tanesinin yüksek carvon (%49.53-80.65) içeriğine diğerinin ise yüksek pulegone içeriğine (%44.9-49.23) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Chauhan ve ark. (2009)*Mentha spicata* uçucu yağ ana bileşeninin % 49.62 ile% 76.65 oranında değişen carvone olduğunu, ikinci ana bileşenin ise % 9.57 -% 22.31 arasında değişen limonen olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bileşenlerden 1,8-cineole % 1,32 ile% 2,62 arasında değişirken, *trans*-carveol'un % 0,3 ile% 1,52 arasında değiştiğini saptamışlardır.Azizi ve ark.(2009)Papatya (*Matricaria recutita L., Asteraceae*) yaptıkları çalışmada maksimum uçucu yağ içeriği , en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli alandan elde edildiğini belirtmişlerdir.Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de yaptıkları çalışmada en yüksek uçucu yağ miktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.18. Bahçe nanesi (*Mentha spicata*)'nde farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		Limonene	**Eucalyptol**	**Carvone**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	0.016	0.002	0.070
Kurutma uygulamaları	2	16.537**	0.710**	37.067**
Hata	2	0.009	0.001	0.007
Dk%		0.40	0.39	0.20

Mentha spicata bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18'da verilmiştir. Varyans analiz

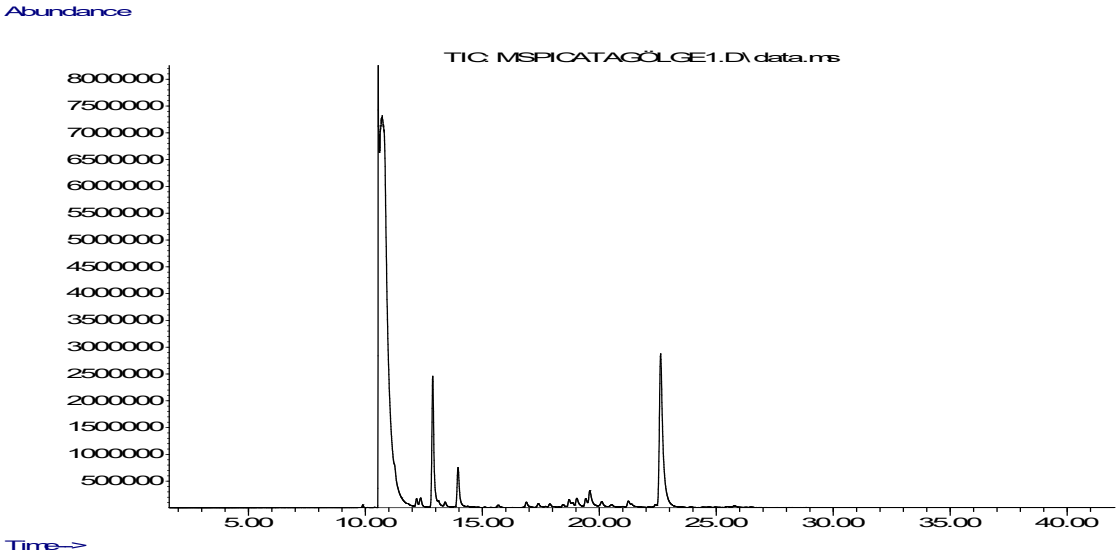
tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

Çizelge 4.19. Bahçe nanesi (*Mentha Spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)

Kurutma uygulamaları	Limonene	Eucalyptol	Carvone
Gölge	20.53 B	7.71A	41.96 B
Güneş	25.65 A	6.62 C	46.30 A
Fırın	25.38 A	7.57 B	37.69 C
Ortalamalar	23.85	7.3	41.98
AÖF%	0.408	0.131	0.36

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.19 incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden Limoneneoranı en yüksek %25.65 ile güneş kurutma uygulamasından elde edilirken bunu %25.38 ile fırın uygulaması izlemiştir. En düşük Limonene oranı ise % 20.53 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek Eucalyptol oranı gölge uygulamasından (%7.71), en düşük güneş kurutma uygulamasından (%6.62) elde edilmiştir. En yüksekCarvoneoranı % 46.30 ile güneş uygulamasından elde edilirken, en düşük Carvone oranı % 37.69 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir. Diaz-Maroto ve ark (2003), 45 ºC' de fırında kurutma ve açık havada kurutmanın nane uçucu yağ oranı açısından en iyi sonucu verdiğini, Karakaplan (2017) en yüksek carvon oranını gölgede kurutulan örneklerde saptamışlardır.



Şekil 4.4. Bahçe nanesinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.5. Karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Karbaş kekik (*Thymbra spicata*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.20'da verilmektedir.

Çizelge 4.20. Karabaş kekik (*Thymbra spicata* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
Myrcene	12.37	-	1.03±0.02	-
α-terpinene	12.77	1.85±0.05	1.49±0.03	1.42±0.61
γ-terpinene	13.37	10.79±0.07	7.59±0.14	7.36±0.07
p- cymene	14.35	9.96±0.22	12.22±0.13	23.36±0.02
E-caryophyllene	18.69	2.73±0.04	2.19±0.07	-
Caryophyllene oxide	25.79	2.08±0.007	1.28±0.08	59.99±0.30
Carvacrol	26.30	74.89±0.55	72.40±0.77	1.14±0.01
Toplam		102.3	98.2	93.27
Uçucu yağ oranları (%)		1.00	1.65	1.20

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.20'da görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 6 tane bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler toplam yağın %102.3'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 7 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler

yağın %98.2 'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 5 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %93.27 ini temsil etmektedir. Ana bileşenler ɣ-terpinene, p- cymene ve Carvacrol olarak tespit edilmiştir. Ana bileşen oranları incelendiğinde, ɣ-terpinene %7.36-10.79 arasında, *p*- cymene % 9.96-23.36 arasında, Carvacrol %1.14-74.89 arasında değişim göstermiştir.Kara ve ark.(2014) çördük otunda yaptıkları çalışmada gölgede uçucu yağ oranını en yüksek bulmuşlardır. Azizi ve ark (2009) papatya (*Matricaria recutita* L., Asteraceae) yaptıkları çalışmada maksimum uçucu yağ içeriği, en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli alandan elde edildiğini belirtmişlerdir. Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de yaptıkları çalışmada en yüksek uçucu yağ miktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.21. Karabaş kekiği (*Thymbra spicata* var. *spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		Gama terpinene	***p*-cymene**	**Carvacrol**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	0.006	0.025	0.411
Kurutma uygulamaları	2	0.220**	125.478**	68.189**
Hata	2	0.003	0.041	0.020
Dk%		0.65	1.28	0.20

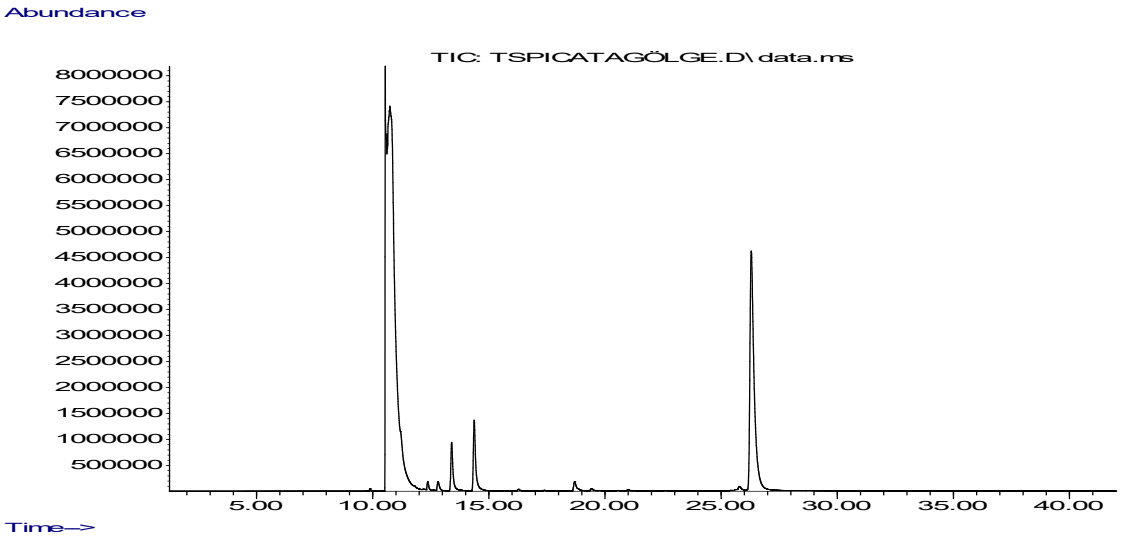
Thymbra spicata bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21 verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine Kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

Çizelge 4.22. Karabaş kekik (*Thymbra spicata*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%).

Kurutma uygulamaları	**Gama terpinene**	***p*-cymene**	**Carvacrol**
Gölge	7.99 B	10.00 C	74.35 A
Güneş	8.64 A	12.33 B	71.04 B
Fırın	8.45 A	24.74 A	63.00 C
Ortalamalar	8.36	15.69	69.46
AÖF%	0.235	0.87	0.605

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.22 incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden Gama terpineneoranı en yüksek %8.64 ile güneş kurutma uygulamasından, en düşük % 7.99 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek p-cymene oranı fırın uygulamasından (%24.74), en düşük gölge kurutma uygulamasından (%10.00) elde edilmiştir. En yüksekCarvacrol% 74.35 ile gölge uygulamasından elde edilirken, en düşük Carvacroloranı% 63.00 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Karabaş kekiğin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.6. Limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Limon Kekiği (*Thymuscitriodorus*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.23'de verilmektedir.

Çizelge 4.23. Limon kekiği (*Thymus citriodorus* L.) bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
Eucalyptol	13.93	1.06±0.007	-	-
p-cymene	14.37	-	1.29±0.04	2.16±
3-octanol	15.65	4.70±0.09	5.48±0.20	-
β -linalool	17.70	2.16±0.07	1.98±0.03	1.26±0.17
E-caryophyllene	18.68	1.83±0.00	-	2.80±0.29
β -bisobolene	19.02	6.9±0.01	3.55±0.50	9.89±0.13
Menthol	19.57	2.96±0.01	-	1.21±0.32
Germacrene-D	20.08	1.34±0.28	-	1.58±0.38
Camphor	20.39	3.84±0.03	2.41±0.02	1.02±0.02
Borneol	20.98	2.01±0.007	1.22±0.04	1.41±0.09
Delta-3-carene	21.20	6.62±0.27	6.28±0.78	5.89±0.06
Geraniol	21.73	27.15±1.35	32.54±0.78	26.28±1.73
Cis-Geraniol	21.88	15.59±0.50	17.84±0.44	13.32±0.43
Geranial	22.47	10.71±0.16	11.36±0.31	9.40±0.34
Thymol	25.62	9.49±0.49	7.98±0.05	9.54±0.09
E-citral 2.4 octadienal…	22.71	-	2.43±0.21	-
Carvacrol	26.26	-	-	7.50±0.19
Toplam		96.36	94.36	93.26
Uçucu yağ oranları (%)		0.20	0.40	0.30

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 14 tane bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler toplam yağın %96.36'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 12 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %94.36'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 13 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %93.26 ini temsil etmektedir. Ana bileşenler açısından Geraniol, *Cis*-Geraniol, Geranial, Thymol olarak tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, Geraniol %26.28-32.54 arasında, *Cis*-Geraniol % 13.32-17.84 arasında, Geranial %9.40-11.36 arasında, Thymol %7.98-9.54 arasında değişim göstermiştir. Kara ve ark.(2014) çördük otunda yaptıkları çalışmada gölgede uçucu yağ oranını en yüksek bulmuşlardır**.**Yousef ve Hamouda (2013)Uçucuyağ yüzdesinin en yüksek değerlerinin fırın kurutma yönteminden, en düşük değerlerin ise

güneşte kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir. Azizi M. ve ark (2009) Papatya (*Matricaria recutita* L., Asteraceae) yaptıkları çalışmada maksimum uçucu yağ içeriği , en düşük sıcaklıkta kuruma ve gölgeli alandan elde edildiğini belirtmişlerdir.Tarakemeh ve Abutalebi (2012) Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)'de yaptıkları çalışmada en yüksek uçucu yağmiktarının gölgede kurutma yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.24. Limon kekiği (*Thymus citriodorus*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		Geraniol	**Geranial**	***Cis*-Geraniol**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	43.52	0.00	0.089
Kurutma uygulamaları	2	33.01 öd	0.40 öd	4.587 öd
Hata	2	30.89	0.07	0.121
Dk%		16.14	2.49	2.19

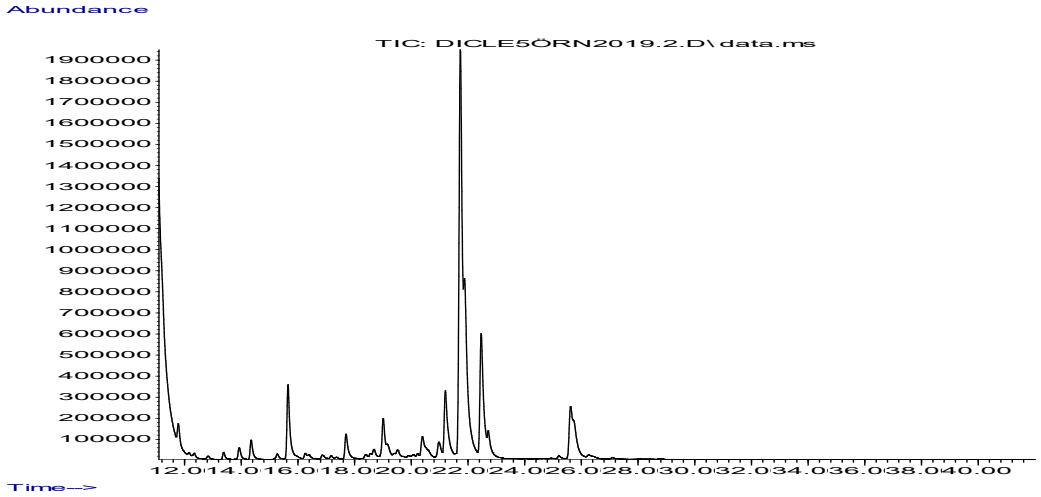
Thymus citriodorus bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24 verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine Kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.25. Limon Kekiği (*Thymus citriodorus*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)

Kurutma uygulamaları	**Geraniol**	**Geranial**	***Cis*-Geraniol**
Gölge	38.41	11.07	16.31
Güneş	34.63	11.17	17.17
Fırın	30.29	10.35	14.23
Ortalamalar			
AÖF%	öd	öd	öd

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.25 incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden Geraniol oranı en yüksek %38.41 ile gölge kurutma uygulamasından, en düşük % 30.29 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek Geranial oranıgüneş uygulamasından (%11.17), en düşük fırın kurutma uygulamasından (%10.35) elde edilmiştir. En yüksek, *Cis*-Geraniol% 17.17 ile güneş uygulamasından elde edilirken, en düşük oranı *Cis*-Geraniol % 14.23 ile fırın uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Limon kekiğinin uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

4.2.7. Limon otu (*Lippia citriodora* L.) Kimyasal Kompozisyonu

Farklı kurutma uygulamalarının bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada Limon otu (*Lippia citriodora*)'ne ait Uçucu Yağ ve Bileşenleri (%) Çizelge 4.26'da verilmektedir.

Çizelge 4.26. Limonotu (*Lippia citriodora* L.) Bitkisinin Diyarbakır koşullarında farklı kurutma uygulamalarına ait uçucu yağ ve bileşenleri oranları (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)*	**RT (dk)**	**Kurutma Uygulamaları**		
		Güneş	**Gölge**	**Fırın**
Limonene	12.82	31.35±1.55	31.53±0.14	30.52±2.36
α-humulene	17.69	1.28±0.01	1.18±0.00	1.02±0.02
E caryophyllene	18.67	2.97±0.10	2.13±0.007	3.10±0.05
Pulegone	19.15	1.53±0.05	1.41±0.02	1.15±0.01
γ-Cadinene	19.79	1.26±0.24	-	-
Ar-Curcumene	20.13	5.29±0.11	4.66±0.09	4.16±0.10
Geranyl propaonate	20.53	2.27±0.12	2.00±0.03	2.67±0.17
Neral	21.88	13.40±0.11	11.65±0.12	14.29±0.04
Geranial	22.45	17.41±0.02	15.57±0.22	18.58±0.11
Epi-α-cadinol	25.49	2.08±0.04	2.23±0.07	2.24±0.15
Caryophllene oxide	25.75	15.51±0.12	16.66±0.62	12.27±0.10
Toplam		94.35	89.02	90.00
Uçucu yağ oranları (%)		1.00	0.85	0,90

*Toplam Uçucu yağda %1 ve üzeri olan bileşenler değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.26'da görüldüğü üzere en yüksek uçucu yağ oranı güneşte kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Güneşte kurutulmuş örneklerden elde edilmiş uçucu yağın GC/MS analizi sonucunda, % 1'in üzerinde 11 tane bileşen tanımlanmış olup bu

bileşenler toplam yağın %94.35 'ini oluşturmaktadır. Gölgede kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda 10 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %89.02'ini temsil etmektedir. Fırında kurutulan örneklerden elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda oransal olarak %1'in üzerinde 10 adet bileşen tanımlanmış olup bu bileşenler yağın %90 ini temsil etmektedir. Limon otu uçucu yağı ana bileşenleri Limonene, Neral, Geranial ve Caryophllene oxide olarak tespit edilmiştir. Ana bileşenler oranları incelendiğinde, Limonene %30.52-31.53 arasında, Neral % 11.65-14.29 arasında, Geranial %15.57-18.58 arasında, Caryophllene oxide %12.27-16.66 arasında değişim göstermiştir. Ayanoğlu ve ark. (2005),yaptıkları çalışmada β-caryophllene ve germacrene-d in ana bileşenler olup, neral ve geranial in düşük miktarda olduğunu, limonotunda önemli bir bileşen olan citronellal bileşenine ise rastlanmadığını belirtmişlerdir. Karık ve Azkan (2011) limonotu bitkisinin ana bileşenlerinden limonene %33.7 ile ilk sırada yer alırken, onu sırası ile %17.6 ile geranial ve %12.3 ile neral izlediğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.27. Limonotu (*Lippia citriodora*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait varyans analiz sonuçları

		Limonene	**Geranial**	**Neral**	**Caryophyllene oxide**
Varyasyon kaynakları	**Sd**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**	**K.O.**
Blok	1	7.194	0.763	0.336	0.679
Kurutma uygulamaları	2	0.751 öd	8.161*	5.903*	7.006**
Hata	2	2.554	0.175	0.083	0.024
Dk%		4.16	2.29	2.18	1.31

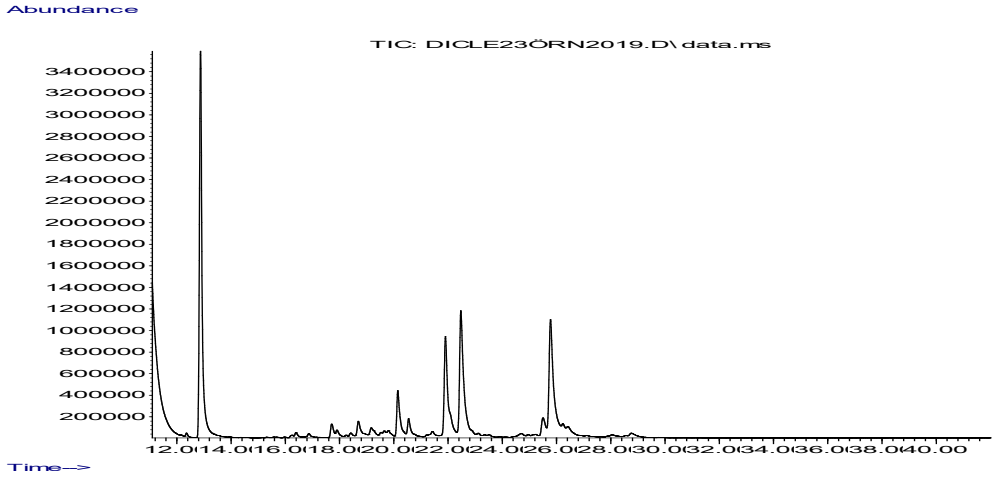
Lippia citriodora bitkisinin kurutma yöntemlerine göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde ana bileşen oranları üzerine Kurutma uygulamalarının etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.28. Limonotu (*Lippia citriodora*)'de farklı kurutma uygulamalarından elde edilen FID değerlerine ait ortalama sonuçları (%)

Kurutma Uygulamaları	Limonene	Geranial	Neral	Caryophyllene oxide
Gölge	37.78	18.28 B	13.24 B	12.42 B
Güneş	38.63	16.29 C	11.45 C	13.42 A
Fırın	38.97	20.33 A	14.89 A	9.80 C
Ortalamalar	38.46	18.3	13.19	11.88
AÖF%	öd	1.8	1.24	0.66

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4.28 incelendiğinde ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları istatistiki olarak farklılıklar göstermemesine rağmen, Limoneneoranı en yüksek %38.97 ile fırın kurutma uygulamasından, en düşük % 37.78 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek Geranial oranıfırın uygulamasından (%20.33), en düşük güneş kurutma uygulamasından (%16.29) elde edilmiştir. En yüksek neral oranı % 14.89 ile fırın uygulamasından elde edilirken, en düşük oran da % 11.45 ilegüneş uygulamasından elde edilmiştir. Caryophyllene oxide oranı en yüksek% 13.42 ile güneş uygulamasından, en düşük % 9.80 uygulamasından elde edilmiştir. Ayanoğlu ve ark(2005) Limonotunda uçucu yağ oranının % 0.064 ile % 0.14 arasında değiştiğini belirtip en yüksek yağ içeriğinin gölgede kurutma uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.Agah ve Najafian (2012) *Lippia citriodora* ile iran'da yürüttükleri çalışmada en yüksek uçucu yağ miktarı ve limonen, neral ve geranial ana bileşenlerinin gölgede kurutma uygulamasından elde edildiği sonucuna varmışlardır.



Şekil 4.7. Limon otunun uçucu yağının GC analizi sonucu elde edilen kromotogramı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin (*Mentha spicata, Mentha piperita, Origanum onites, Thymbra spicata, Lippia citriodora, Thymus citriodorus ve Rosmarinus officinalis*) bitki kısımlarının gölgede güneşte ve fırında (35°C) kurutulmasında, kurutma yöntemlerinin ve sıcaklığın nem içeriğine, Renk değerlerine, uçucu yağ oranına ve bileşimine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Kurutulmuş izmir kekiği (*Origanum onites* L.) bitkisinde L* değerleri (renk parlaklığı)incelendiğinde en yüksek değerin 51.35 ile Güneşte kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. fırınkurutma değerlerinin a* değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Fırın örneğinin a* değerinin pozitif olması (4,93), izmir kekiğinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge ve güneş durumundaki örneklerde a* değeri -2,95 ve -2,03 olarak tespit edilmiştir ve renkler yeşilimsidir. b* değerinin gölge (16.79) ve güneşte (17.92) kurutma değerlerinin fırında kurutma değerine göre (14.29) daha yüksek olduğu görülmektedir. b* değerinin fırın örneğinde azalması, bitkilerinin sarı renk tonunun azaldığını ifade etmektedir. Kurutma sıcaklıklarının yükselmesi ile birlikte kuru örneklerin b* değerlerinin de yükseldiği görülmektedir. En yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Ana bileşenler açısından *p*-cymene oranı en yüksek %8.19 ile fırın kurutma uygulamasından en yüksek linalool oranı fırın uygulamasından (%5.31), en yüksek carvacrol, % 71.0 ile gölge uygulamasından elde edilirken, En yüksek γ-terpinene oranı % 6.66 ile güneş kurutma uygulamasından elde edilmiştir.

2. Limonotu bitkisinde (*Lippia citriodora L.*) L* değeri incelendiğinde en yüksek değerin 55,43 ile güneşte kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Böylece güneşte kurutulan Limonotu bitkisi beyaza daha yakın renkte olmuştur. a* değerleri açısından incelendiğinde ise üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu ve rengin normal kurutma rengine yani yeşile daha yakın olduğu görülmüştür. Limonotu bitkisinde b* değerleri incelendiğinde gölge ve fırında kurutmanın güneşte kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarı renk tonunun daha da arttığı görülmektedir. En yüksek uçucu yağ oranı güneşte kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Limon otu

uçucu yağı ana bileşenleri limonene, neral, geranial ve caryophllene oxide olarak tespit edilmiştir. Ana bileşenler açısından limonene oranı en yüksek %38.97 ile fırın kurutma uygulamasından, En yüksek Geranial oranı fırın uygulamasından (%20.33), En yüksek neral oranı % 14.89 ile fırın uygulamasından elde edilirken, Caryophyllene oxide oranı en yüksek% 13.42 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir.

3. Bahçe nanesi (*Mentha spicata L.*) bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 51,84 ile güneşte kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Böylece güneşte kurutulan bahçe nanesi bitkisi beyaza daha yakın renkte olmuştur. a* değerleri incelendiğinde güneşte kurutma yönteminin -11.35 ile en yüksek değere sahip olduğu, üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu ve rengin normal kurutma rengine yani yeşile daha yakın olduğu görülmüştür. b* değerleri incelendiğinde gölge ve güneşte kurutmanın sırasıyla 22.53 ve 24.14 ile fırında kurutmadan (20.56) daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarı renk tonunu daha da arttırdığı görülmektedir. Bahçe nanesinde ana bileşenlerin Limonene, Eucalyptol, Menthol ve Carvone olduğu tespit edilmiştir. Ana bileşenlerden Limoneneoranı en yüksek %25.65 ile güneş kurutma uygulamasından. En yüksek eucalyptol oranı gölge uygulamasından (%7.71), En yüksekCarvone oranı % 46.30 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir.

4. Tıbbi nane (*Mentha piperita L.*) bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 48,03 ile gölgede kurutma ile elde edildiği görülmüştür. Kurutulmuş bitkilerin a* değerleri incelendiğinde ise gölge ve güneş değerlerinin negatif yönde (-) fırın değerlerinin a* değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Fırın örneğinin a* değerinin pozitif olması (1,89), bahçe nane bitkisinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge ve güneş durumdaki örneklerde a* değeri -7,63ve -7,17 olarak tespit edilmesi bize kurutulan örneklerin normal kurutma rengine daha yakın olduğunu göstermektedir. b* değerleri incelendiğinde 22.52 ile gölge ve 19.12 ile güneşte kurutmanın, fırında kurutmadan daha yüksek b* değerine (7.40) sahip olduğu ve bunların sarılık tonunun daha da arttığı görülmektedir. En yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Ana bileşenlerden Menthol oranı en yüksek %38.63 ile fırın kurutma uygulamasından, En yüksek Menthone oranı gölge uygulamasından

(%31.83), en yüksek 1,8 cineol oranı , % 6.82 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir.

5. Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) bitkisinin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 52,19 ile gölgede kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. a* değerleri incelendiğinde üç kurutma şeklinde de değerlerin (-) olduğu gölge (-4.18) ve güneş (-4.70) kurutma uygulamaları benzer değerler gösterirken, fırın kurutma uygulaması (-0.21) en düşük değere sahip olduğu görülmüştür. b* değerleri incelendiğinde güneş ve fırında kurutmanın gölgede kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu ve bunların sarılık tonunun daha da arttığı görülmektedir. En yüksek b* değeri 20.79 ile fırın kurutma uygulamasından en düşük 12.74 ile gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı Güneş ve gölgede kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Ana bileşenler açısından kurutma uygulamaları farklılıklar göstermiştir. Ana bileşenlerden 1.8 Cineolen yüksek %20.78 ile fırın kurutma uygulamasından, en yüksek camphor oranı, güneş uygulamasından (%28.83), En yüksek borneol, % 11.52 ile gölge uygulamasından elde edilirken En yüksek Linalool oranı % 8.74 ile fırın kurutma uygulamasından elde edilmiştir.

6. Limon kekiği (*Thymus citriodorus*) bitkisinin L* değerleri incelendiğinde, en yüksek değerin 32,70 ile güneşte kurutma uygulamasından elde edilmiştir. Limon kekiğinin a* değerleri incelendiğinde gölge de kurutmanın negatif (-), güneş ve fırında kurutma değerlerinin değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. Güneş (0,94) ve fırın (0,65) kurutma örneğinin a* değerinin pozitif olması Limon kekiğinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olduğunu göstermektedir. Gölge kurutma uygulamasındaki a* değeri -1,23 olarak tespit edilmiştir. Bu durum ise bize kurutulan yeşile daha yakın olduğunu bunun ise örneğin normal kurutma rengine yakın olduğunu göstermektedir. b* değerleri incelendiğinde gölgede kurutma uygulamasının 13.52 ile güneş ve fırında kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olduğu, en düşük b* değerinin gölgede kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. b* değerinin yüksek olması sarılık tonunun arttığı anlamına gelmektedir. Ana bileşenlerden Geraniol oranı en yüksek %38.41 ile gölge kurutma uygulamasından, en yüksek Geranial oranı güneş uygulamasından (%11.17), en yüksek, *Cis*-Geraniol% 17.17 ile güneş uygulamasından elde edilmiştir.

7. Zahter bitkisinin (*Thymbra spicata*var. *spicata* L.) L* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 39,52 ile gölgede kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Karabaş kekik a* değerleri incelendiğinde ise gölge de kurutmanın negatif (-) güneş ve fırında kurutma değerlerinin değerlerinin ise pozitif (+) olduğu görülmektedir. güneş (2,63) ve fırın (2,07) örneğinin a* değerinin pozitif olması zahter bitkisinin kurutma için seçilen örneğinin kırmızıya yakın olması rengin istenen özellikte olmadığını göstermektedir. Gölge durumdaki örnekteki a* değeri -1,19 olarak tespit edilmiş olup bu durum ise bize gölgede kurutulan örneğin güneş ve fırın kurutma uygulamalarına nazaran normal kurutma rengine daha yakın olduğunu ifade etmektedir. b* değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 12.64 ile güneş kurutma uygulamasından, en düşük değerin ise 9.15 ile fırında kurutma uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Güneşte ve gölgede kurutmanın fırında kurutmadan daha yüksek değerlere sahip olması, bunların sarılık tonunun daha fazla olduğunu göstermektedir. Ana bileşenlerden Gama terpinene oranı en yüksek %8.64 ile güneş kurutma uygulamasından, en yüksek p-cymene oranı fırın uygulamasından (%24.74), en yüksekCarvacrol% 74.35 ile gölge uygulamasından elde edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

Açıkgöz, F.E., Aktaş T., Ellialtıoğlu, Ş.Ş., Deveci, M., 2017. Latin çiçeğinin (*Tropaeolum majus* L.) kurutulmasında farklı yöntemlerin karşılaştırılması: kurutma kinetiklerinin ve bazı kimyasal özelliklerinin değişimi, Namık Kemal Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No. NKUBAP.42.GA.16084.

Agah, M., Najafian, S., 2012. Essential oil content and composition of *Lippa citriodora* as affected by drying method before flowering stages, ***European Journal of Experimental Biology,*** 2 (5):1771-1777.

Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi&Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Sayfa 125-127.

Alexandre de Sousa Barros a, Selene Maia de Morais a,b,*, Pablito Augusto Travassos Ferreiraa, Ícaro Gusmão Pinto Vieira b,c, Afrânio Aragão Craveiroc, Raquel Oliveira dos Santos Fontenelle d, Jane Eire Silva Alencar de Menezes a,b, Francisco Walber Ferreira da Silvaa, Halisson Araújo de Sousa, 2015. Chemical composition and functional properties of essential oils from Mentha species, Industrial Crops and Products 76: 557–564.

Arslan, N. ve Kızıl, S. 2001. Boya Bitkileri. ***TİGEM***, 79,48-51.

Arslan, N., 2014. Endemik tbbi bitkilerimiz. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23–25 Eylül 2014 Yalova, Bildiriler Kitabı, s:9-21.

Arslan, N., Baydar, H., Kızıl, S., Karık, Ü., Şekeroğlu, N., Gümüşçü, A. 2015. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kong. S:483-507.

Ayanoğlu, F., Arslan, M., Hatay, A., 2005. Effects of Harvesting Stages, Harvesting Hours and Drying Methods on Essential Oil Content of Lemon Balın Grown in Eastern Mediterranean, ***International Joural of Botany*** 1 (2): 138-142.

Ayyobi H, Peyvast G.A, Olfati J.A ,2014 , Effect of drying methods on essential oil yield, total phenol content and antioxidant capacity of peppermint and dill .18-22

Azizi M.,Rahmati M.,Ebadi T.,Khayyat M. 2009 , The effects of different drying methods on weight loss rate, essential oil and chamazolene contents of chamomile (*Matricaria recutita*) flowers vol 25 no 2

Bağdat Bahtiyarca, R., 2011. Türkiye'de "kekik" olarak kullanılan bazı cins ve türlerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 104s.

Boukhebti, H., Chaker, A.N., Belhadj, H., Sahli, F., Ramdhani, M., Laouer, H., Harzallah, D., 2011. Chemical composition and antibacterial activity of *Mentha pulegium* L. and *Mentha spicata* L. essential oils, ***Der Pharmacia Lettre***, 3 (4): 267-275.

Baydar H. 2005. Tıbbi, aromatik ve keyf bitkileri bilimi ve teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları No: 51, 221s, Isparta

Baydar, H., 2007. Tıbbi, aromatik ve keyf bitkileri bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş II. Baskı). ***Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi***, Yayın No: 51, Isparta.

Baydar, N.G., Çoban, Ö., 2017. Tuz Stresinin Nane (Mentha piperita L.)'de büyüme ile uçucu yağ miktarı ve bileşenleri üzerine etkileri, T***ürk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi***, 5(7): 757-762.

Belghit, A., Kouhila, M., Boutaleb, B. C., 2000, Experimental study of drying kinetics by forced convection of aromatic plants, ***Energy Conversion and Management*****,** 41, 1303-1321

Beigi M.,Torki-Harchegani M.,Pirbalouti A.G, 2018, Quantity and chemical composition of essential oil of peppermint (*Mentha* × *piperita* L.) leaves under different drying methods, ***International Journal of Food Properties***,267-276

Bayram, E., N. Özay, H. Geren ve A. Ceylan. 1998. Aydın ili İzmir kekiği (*Origanum onite*s L.) populasyonlarında kemotiplerin belirlenmesi ve seleksiyonu üzerine araştırma. Adnan Menderes Üniv., Ziraat Fakültesi, Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, 2. Cilt, Sayfa 305-313.

Başer, K.H.C., 1997. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç ve alkollü içki sanayinde kullanımı, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 39.

Baytop, T. 1994. Türkçe bitki adları sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları: 578. Ankara.

Binici, A., 2002. Baharat değerlendirme raporu, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği,1-37.

Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, Sayfa 206-221. Bornova-İzmir.

Chauhana, R.S., Kaul, M.K., Shahi, A.K., Kumar, A., Rama, 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: 654–656.

Chen, W., Gast, K. L. B., Smithey, S., 2000. The effects of different freeze-drying processes on the moisture content, color and physical strength of roses and carnations. ***Scientia Horticulturae***, 84: 321-332.

Cremasco, M.A., 2003. Influence of fixed-beddrying on thesafrole content in essentialoilfromlongpepper (*Piperhispidinervium* C. DC). Final report, FAPESP Project, No. 00/12422-7.

Çınar, O., Ayas, F., Yüksel, K., 2014. Gölgede ve fırında kurutmanın *Lavandula angustifolia* bitkisinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşimine etkisinin incelenmesi, II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 23–25 Eylül 2014 Yalova, s.510.

Çoban Ö.,Baydar N.,2017. Tuz stresinin Nane (*Mentha piperita* L.)'de büyüme ile uçucu yağ miktarı ve bileşenleri üzerine etkileri, ***Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi***, 5(7): 757-762

Diaz-Maroto, M.C., Perez-Coello, M.S., Cabezudo, M.D., 2002a. Effect of drying method on the volatiles ın bay leaf (*Laurus nobilis* L.). ***J Agric Food Chem***. 50 (16): 4520-4524.

Diaz-Maroto, M.C., Perez-Coello, M.S..; Cabezudo, M.D., 2002B. Effect of different drying methods on the volatile components of parsley (*Petroselinum crispum* L.), ***European Food Research And Technology***, 215(3): 227-230

Diaz-Maroto, M.C., Perez-Coello, M.S., Vinas M.A.G., Cabezudo, M.D. 2003. Influence of drying on the flavor quality of spermint (*Mentha spicata* L.). ***J.Agric.Food Che,***. 51, 1265-1269.

Demirezer, L.Ö, 2010. Bitkilerin tıpta kullanılması konusundaki sorumluluklarımız. Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, s: 8788.

Doymaz, I., Tugrul, N., Pala, M., 2006. Drying characteristics of dill and parsley leaves. ***Journal of Food Engineering***, 77: 559–565.

Duran, N., Kaya, D.A., 2018. Chemical composition of essential oils from *Origanum onites* L. and *Cymbopogon citratus*, and their synergistic effects with acyclovir against Hsv-1, ICAMS 2018–7thInternational Conference on Advanced Materials and Systems.

Ertuğrul, M., Tarhan, S., 2017. Farklı kurutma havası sıcaklık profillerinin melisa (*Melissa officinalis* L.) bitkisinin kuruma kinetiği ve enerji tüketimine etkisi, ***Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (Gbad***), 6: Özel Sayı *Bsm*, 1-10.

Ersöz, T., 2010, Bitkisel ürünler ve güvenilirliği, Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010, Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, 89-93.

İnan, E., Tarhan, S., 2012. Doğrudan değmeli kurutucuda kurutulan reyhanın (*Ocimum basilicum* L.) kuruma kinetiği ve özgül kurutma enerji tüketimi. Tokat: Tıbbı ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat

Ebadi M.T, Azizi M.,Sefidkon F.,Ahmadi N.,2015.Influence of different drying methods on drying period, essential oil content and composition of *Lippia citriodora* Kunth, ***Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants***, 182-187.

FAO, 2005. Trade in MedicinalPlants, ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/af285e/af 285e00.pdf Erişim Tarihi: 09.03.2017

Hassanpouraghdam M.B, Hassani A, Akhtar L.V-N.F, 2010, Drying Method Affects Essential Oil Content and Composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.), J***ournal of essential oil-bearing plants***, 13 86), 759-766.

Karakaplan, N., 2017. Nane (*Mentha spicata*) bitkisinden uçucu yağ eldesi için optimum koşulların araştırılması, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisan Tezi, 141s.

Kandi M.N.H, Sefidkon F.,2011. The ıInfluense of drying methods on essential oil content and composition of laurus nobilis L., ***Journal of Essential Oil Bearing Plants***, 14:3 302-308

Kara, N., Baydar, H., Kayaalp, Ö., Boyar, S., Bayhan, A.K., 2014. Güneşte ve gölgede kurutmanın çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.) uçucu yağ oranı ve kompozisyonuna etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 18(1), 85-90.

Karakaplan, N., 2017. Nane (*Mentha Spicata*) bitkisinden uçucu yağ eldesi için optimum koşulların araştırılması, Yüksek Lisans Tezi Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Malatya, 141s.

Karık, Ü., Azkan, N., 2011. Farklı dikim aralıklarının Limonotu (*Lippia citriodora* L.) bitkisinde herba ve uçucu yağ verimi ile uçucu yağın kalite özelliklerine etkisi, ***Bahçe*** 40 (1): 23 – 34.

Kızıl, S., Haşimi, N., Tolan, V., Kilinç, E., Yüksel, U., 2010. Mineral content, essential oil components and biological activity of two mentha species (*M. piperita L., M. spicata* L.), ***Turkish Journal Of Field Crops***, 15(2): 148-153.

Kocabıyık H., Demirtürk, B. S. 2008. Nane yapraklarının infrared radyasyonla kurutulması, ***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***, 5(3): 239-246.

Koç, H., 1997, İlaç Baharat Bitkileri. *Gaziosmanpaşa Üniv. Yay.,*Cilt:1, Tokat, s.55.

Koyuncu İ, Yıldırım İ, Duranoğlu S (2008). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 37, 913916, Erzurum

Lange, D., 2006. International trade in medicinalandaromaticplants, ***Medicinaland Aromatic Plants,*** 155-170.

Mirahmadi S.F.,Norouzi, R., Nohooji, G., 2017. The influence of drying treatments on the essential oil content and composition of *Melissa officinalis* L. Compared with the Fresh Sample, ***Journal of Medicinal Plants*** 16(61):68-78

Novak, I., Sipos, L., Kokai, Z., Szabo, K., Pluhar, Z., Sarosi, S., 2011. Effect of the drying method on the composition of *Origanum vulgare L. subsp.* hirtum essential oil analysed by GC-MS and sensory profile method, ***Acta Alimentaria*** 4040(Supplement 1):130-13813

Özdemir, N., Özgen, Y., Kiralan, M., Bayrak, A., Arslan, N., Ramadan, M.F., 2018. Effect of different drying methods on the essential oil yield, composition and antioxidant activity of *Origanum vulgare* L. and *Origanum onites* L., ***Journal of Food Measurement and Characterization,*** 12:820–825.

Percival, S.S. 2000. Use of echinacea in medicine, BiochemicalPharmacology, 60:155-158.

Polatcı, H., Taşova, M., 2017. Mikrodalga yöntemi ile kurutulan dereotu yapraklarının (*Anethum graveolens*L.) kurutma kinetiği ve renk değerlerinin belirlenmesi, ***Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*** (Gbad), 6: Özel Sayı Bsm, 42-51.

Pirbalouti, A.G., Oraie, M., Pouriamehr, M., Babadi, E.S., 2013. Effects of drying methods on qualitative and quantitative of the essential oil of bakhtiari savory (*Satureja bachtiarica* Bunge.), ***Industrial Crops and Products***46: 324– 327.

Saeidi, K., Ghafari, Z., Rostami, S., 2016. Effect of drying methods on essential oil content and composition of *Mentha longifolia* (L.) Hudson, ***TEOP*** 19 (2),pp 391 – 396.

Sefidkon F.,Abbasi K.,Khaniki G., 2006. Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*, ***Food Chemistry*** 99(1): 19-23.

TMO, 2016. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü 78. Hesap Dönemi Faaliyet Raporu, Mali İşler Daire Başkanlığı.

TMO, 2015. Haşhaş sektör raporu, http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document /hashassektorraporu2015.pdf Erişim Tarihi: 28.02.2017

Tarhan, S., Telci, İ. ve Tuncay, M.T. 2009. Tıbbi ve aromatik bitkileri kurutma işleminde yüksek kaliteli ürün ve enerji tasarrufu elde etmek amacıyla yeni kurutucu prototiplerinin geliştirilmesi ve performanslarının belirlenmesi (Proje raporu, Tübitak Proje Numarası: 107-O-101), Tübitak, Ankara.

Tarakemeh, A., Abutalebi, A., 2012. Effect of Drying Method on the essential oil quantity of basil *(Ocimum basilicum* L.), ***Jeobp*** 15 (3): 503 – 505.

Telci, İ, Sahbaz, N., Yılmaz, G., Tugay, M.E., 2004. Agronomical and chemical characterization of spearmint (*Mentha spicata* L.) originating ın Turkey, economic botany 58(4) pp. 721-728.

Tübives. 2019. Türkiye bitkileri veri servisi. (http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id =9106 Erişim Tarihi:05.Mayıs 2019)

UNComtrade,2017.https://comtrade.un.org/data / Erişim Tarihi: 02.03.2017

Vogel, H., Silva, M.L. and Razmilic, I. (1999). Seasonal fluctuatıon of essentıal oıl content In lemon verbena (*Aloysıa Trıphylla*). Acta Hortic. 500, 75-80

Yağcıoğlu A (1999) "Tarım ürünleri kurutma Tekniği" Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:536, İzmir

Yongsawatdigul, J.,Gunasekaran, S., 1996. Microwave-vacuum drying of cranberries: Part II, Qualityevaluation. Journal of FoodProcessingandPreservation, 20: 145–156.

Yousef, R.M.M. ve Hamouda A.M.A., 2013. Effect of different drying methods and packing material on quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.) during storage, Egypt. J. Hort.,40: 2, 261-276.

Yücer, A., Altıntaş, G.,2012. Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkiler dış ticareti. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat, s.53-63.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Berfin SARIHAN

Doğum Tarihi : 15.01.1991

Doğum Yeri : DİYARBAKIR

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Kariyer

İlkokul öğrenimimi Yunus Emre İlköğretim Okulunda, Lise Eğitimimi ise Fatih Lisesinde tamamladım.

2012–2016

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum.

2016–2019

Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında "Farklı Kurutma Metotlarının Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezimi Doç. Dr. Özlem TONÇER danışmanlığında yürüttüm.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Berfin SARIHAN
ÖĞRENCİ NO	16811022
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	
PROGRAM	Yüksek Lisans / Doktora
TEZ KONUSU	Farklı Kurutma Metotlarının Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	85
BENZERLİK ORANI	%24
RAPORLAMA TARİHİ	29/07 2019

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 87 sayfalık kısmına ilişkin, 29/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 24 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Berfin SARIHAN
29/07/2019

Doç. Dr. Özlem TONÇER **Tez Danışmanı** 29/07/2019	Prof. Dr. Davut KARAASLAN **Anabilim Dalı Başkanı** 29/09/2019

Formdaki bilgiler, bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersizdir.

KGK-FRM-340/00