



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİNİN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Saliha Emine TOPRAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Haziran-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİNİN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Saliha Emine TOPRAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yüksel KAN

2019,70 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Yüksel KAN
Prof. Dr. Atalay SÖKMEN
Doç. Dr. Mustafa YORGANCILAR

Bu araştırmada, Konya ekolojik şartlarında 2017-2018 yılında, tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yeri olup kültürü yapılan nane (*Mentha piperita* L.), kekik (*Origanum onites* L.), melisa (*Melissa officinalis* L.), adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve dağçayı (*Sideritis stricta*) bitkilerinde hasat sonrası 4 farklı kurutma yöntemi uygulanmıştır. Kurutma sonrası optimum düzeyde etkili maddelerin korunarak uygun kurutma yöntemlerinin seçilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada tarla denemeleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kalite analizler ise Tıbbi Bitkiler Laboratuvarında yürütülmüştür. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Bitkilerin hasat edildiği zamandaki nem oranları % 60.17 ve % 75.43 arasında değişmiştir. Hasat edilmiş bitkilerin kurutma oranları en yüksek dağ çayından elde edilmiştir. Kurutma oranları bakımından dağ çayını melisa, kekik, adaçayı takip etmiştir. En düşük kurutma oranı nane bitkisinden elde edilmiştir. Yapılan kurutmanın zaman dilimine göre içermiş olduğu nem miktarı ise; 24 saat sonrası gölgede yapılan kurutmalarda en yüksek iken, güneşte yapılan kurutmalarda en düşük seviyelerde tespit edilmiştir.

Üzerinde çalışılan bitkilerin toplam fenol ve flavonoit maddeler içeriği bakımından kurutma yöntemlerine göre farklılıklar belirlenmiştir. Uçucu yağ verimleri bakımından nane haricindeki üzerinde çalışılan kekik, adaçayı, dağçayı ve melisadan elde edilen uçucu yağ verimi üzerine farklı kurutma yöntemlerinden gölge, güneş ve kurutma dolabında yapılan kurutmaları arasında etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Fakat mikrodalga ile yapılan ön kurutmalarda verim önemli ölçüde düşebileceği tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşenleri bakımından kurutma yöntemleri karşılaştırıldığında ise ana bileşenleri bakımından gölgede kurutmanın daha uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'de ticari değeri olan uçucu yağ bitkilerine uygulanan farklı kurutma yöntemlerinin verim ve kalite faktörleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu araştırma sonuçlarına göre; Konya ve benzer ekolojilerde yetiştiriciliği yapılan adaçayı, dağçayı, kekik, nane ve melisa gibi bitkilerin hasat sonrası işlemlerinin büyük önem taşıdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, Dağçayı, Kekik, Melisa, Nane, Uçucu yağ, Kurutma,

ABSTRACT

MS THESIS

THE INVESTIGATION OF EFFECT ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME MEDICAL PLANTS OF DIFFERENT DRYING METHODS

Saliha Emine TOPRAK

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Advisor: Prof. Dr. Yüksel KAN

2019, 70 Pages

Jury

Prof. Dr. Yüksel KAN

Prof. Dr. Atalay SÖKMEN

Doç. Dr. Mustafa YORGANCILAR

This research was carried out in Konya ecological conditions in 2017-2018, by appling 4 different drying methods from in mint (*Mentha piperita* L.), thyme (*Origanum onites* L.), lemon balm (*Melissa officinalis* L.), sage (*Salvia officinalis* L.) and mountain tea (*Sideritis stricta*) plants all having an market important place in medicinal and aromatic plants. After drying, it was carried out with the aim of selecting suitable drying methods by protecting effective substances at optimum level. The field experiments were carried out in Selcuk University Faculty of Agriculture Medical Plants Research and Application Farm and quality analyzes were conducted in Medical Plants Laboratory. According to the results; The moisture content of the plants at the time of harvest ranged between 60.17% and 75.43%. The highest drying rate of the harvested plants was obtained from mountain tea, followed by lemon balm,

thyme and sage. The lowest drying rate was obtained from the mint plant. The amount of moisture contained in the drying according to the time period; while the shade drying was the highest, the sun drying was found to be the lowest levels after 24 hours. Differences were determined according to drying methods in terms of total amount of phenolics and flavonoids substances of the plants studied. In terms of essential oil yields, the effect of essential oil yield obtained from thyme, sage, mountain tea, lemon balm and except mint was not significant among the drying methods of shade, sun, oven and microwave pre-drying. However, it has been determined that the efficiency may decrease significantly in microwave pre-drying. When drying methods were compared in terms of essential oil components, it was concluded that shading drying may be more appropriate in terms of main components. In this study, the different drying methods which was applied on essential oil plants that have commercial value in Turkey have been found to have significant effect on yield and quality factors. Taken together, results indicates that post-harvest processes of sage, mountain tea, thyme, mint and lemon balm being cultivate in Konya and similar ecologies, are of great importance.

Keywords: Sage, Mountain tea, Thyme, Pepper mint, Lemon balm, Essential oil, Drying,

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Yüksel KAN'a, çalışmamda destek ve yardımlarından dolayı sayın hocalarım Öğr. Gör. Dr. Sadiye Ayşe ÇELİK'e ve Arş. Gör. İrem AYRAN'a ve özellikle tez çalışmam süresince her zaman yanımda olan, düşüncelerini ve deneyimlerini benimle paylaşan ve yol gösterici olan babam Şükrü TOPRAK'a sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Saliha Emine TOPRAK

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **vi**

ÖNSÖZ ..... **viii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xi**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. *Mentha piperita* L. 3
2.2. *Origanum. onites* L. 6
2.3. *Melissa officinalis* L. 10
2.4. *Salvia officinalis* L. 12
2.5. *Sideritis stricta* 14

3. MATERYAL VE YÖNTEM **16**

3.1. Materyal Genel Özellikleri 16
3.1.1. *Salvia officinalis* L. bitkisinin özellikleri 19
3.1.2. *Sideritis stricta* bitkisinin özellikleri 19
3.1.3. *Origanum onites* L. bitkisinin özellikleri 20
3.1.4. *Mentha piperita* L. bitkisinin özellikleri 21
3.1.5. Melissa *officinalis L.* bitkisinin özellikleri 22
3.2. Yöntem 23
3.2.1. Bitkilerin yetiştirilmesi 23
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler 24
3.2.2.1. Kurutma süreleri (gün/saat) 24
3.2.2.2. Bitkilerin hasat nemi (%) 24
3.2.2.3. Kurutma oranları (Kğ) 24
3.2.2.4. Kurutulmuş bitkide nem oranları (%) 25

3.2.2.5. Toplam flavonoit miktarı (%) 25
3.2.2.6. Toplam fenolik bileşikler miktarı (%) 25
3.2.2.7. Uçucu yağ verimleri (%) 26
3.2.2.8. Uçucu yağ bileşenleri (%) 26

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 28

4.1. Bitkilerin Hasat Nemi (%) 28
4.2. Kurutma Oranları (Kğ) 29
4.3. Zaman Dilimine Göre Kurutulmuş Bitkide Nem Oranları (%) 31
4.4. Toplam Flavonoit Miktarı (%) 44
4.5. Total Fenol Miktarı (%) 45
4.6. Uçucu Yağ Verimi (%) 47
4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri (%) 50

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 58

KAYNAKLAR 59

ÖZGEÇMİŞ 70

SİMGELER VE KISALTMALAR

GC-MS : Gaz Kromotografisi Kütle Spektrometre

HPLC : Yüksek performanslı Sıvı Kromatografisi

GAE : Gallik Asit Eşdeğeri

QE : Kersetin Eşdeğeri

RI : Retention Index

1. GİRİŞ

Tarih boyunca insanoğlu hep doğa ile iç içe yaşamıştır. Doğanın insanoğluna sunduğu en büyük güzellik de bitkiler olmuştur. Bu gün dünyada 500 bine yakın farklı özellikte bitki türünün varlığı bilinmektedir. Dünyadaki bitkilerden yaklaşık 20.000'i tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerdir. Türkiye flora olarak son derece zengin bir ülke olup ülkemizde yetişen yaklaşık 12.000 bitki türünden 4.000 bitki türü de endemiktir. Ülkemiz biyoçeşitliliği içerisinde bulunan bitkilerin tıbbi amaçlarla kullanılan sayısı da oldukça yüksektir.

Tıbbi ve aromatik bitkiler; gıda, ilaç, kozmetik ve baharat gibi birçok kullanım amaçları olan ve insanlık tarihinin başlangıcından itibaren benzeri amaçlarla kullanıldıkları bilinen bitkilerdir. Söz konusu bitkilerin bir kısmı doğadan toplanırken bir kısmı da kültüre alınmış olup üretimi yapılmaktadır. Ancak tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin önemli bir kısmı doğadan toplanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin en çok göze çarpan ve araştırmaya konu olan özellikleri tedavi amaçlı kullanımlarıdır. Bitkilerle tedavi; geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi, doğal tedavi gibi farklı isimlerle, gelişmemiş ülkeler başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır. Bitkilerle tedavi hakkında ilk kayıtlara M.Ö. 5000'lerde Mezopotamya uygarlığında rastlanmış, 250 bitkisel drogun kullanıldığı tespit edilmiştir (Demirezer, 2010).

Dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de deneme yanılma yöntemiyle bulunmuş halk arasında şifalı bitkiler olarak anılan birçok bitki hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Anadolu halkının yabani bitkileri ilaç olarak kullanması da çok eski devirlere kadar gitmektedir (Benli ve Yiğit, 2005; Toroğlu ve Çenet, 2006).

Bitki ve baharatların doğal antioksidan kaynaklar olarak kullanımlarını araştıran çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır (Damien Dorman ve ark., 1995; Tomaino ve ark., 2005).

Bitki uçucu yağ ve bileşenlerinin farmakolojik özellikleri incelenerek tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılabilme imkânlarının yararlı olabileceği belirtilmektedir (KIRBAĞ ve ZENGİN, 2006). Sentetik antioksidan ve koruyucuların yerine kullanılabilecek, özellikle bitkisel materyallerden doğal antioksidan ve antimikrobiyal maddelerin elde edilmesi üzerinde yoğun bir ilgi oluşmuştur.

Fenolik maddeler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluştururlar (Gray, 1978; Shahidi ve Wanasundara, 1992). Bunlar bitkilerin tüm kısımlarında görülen polifenolik komponentlerdir, en yaygın bitkisel fenolik antioksidanlar flavonoitler,

sinnamik asit türevleri, kumarinler, tokoferoller ve fenolik asitlerdir. Bunların besinlerde bulunan ve kolaylıkla oksitlenebilen maddeleri oksidasyondan korudukları bilinmektedir (Shahidi ve Wanasundara, 1992; Shahidi, 2000). Bu nedenle uzun yıllardır besinlerin koku ve tad gibi özelliklerini arttırmak için katkı olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler giderek önem kazanmaktadır.

Bitkilerin antimikrobiyal bileşikleri genellikle uçucu yağ kısmında bulunmaktadır. Bu bileşikler bitkinin karekteristik aktiviteden sorumlu bileşikler olup, genellikle bitkilerden su buharı distilasyonuyla elde edilirler. Antimikrobiyal aktivite; bitkinin türüne, kompozisyonuna ve konsantrasyonuna, hedef mikroorganizmanın türüne ve yüküne, gıdanın kompozisyonuna, işleme ve depolama koşullarına bağlıdır. Proteinler, lipitler, tuzlar, pH, ve sıcaklık fenolik maddelerin antimikrobiyal aktivitelerini etkileyen faktörlerdir (Sağdıç ve Özcan, 2003).

Tıbbi ve aromatik bitkilerinin tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen süreçte içerdiği etken maddelerin muhafazası için hasattan hemen sonra işlenmeleri gerekmektedir.

Kurutma işlemi; tıbbi ve aromatik bitkilerin hasat sonrası sahip oldukları yüksek nem (%70- 85 yb) içeriğinden güvenli depolamak için uygun nem seviyesine (% 10-15 yb) indirmek için yapılan işlemdir. Kurutma işleminin hedefi, ürün kalitesinde herhangi bir bozulmaya imkan vermeden ürün nemini en kısa sürede ve en az enerji harcayarak son nem değerine düşürmektir (POLATCI ve Tarhan, 2009). Düzgün kurutulmayan droglar içermiş oldukları etkili maddeler bakımından önemli kayıplar oluşturabileceği gibi aynı zamanda istenmeyen bazı toksik ya da zararlı bileşiklerde gelişebilir.

Kırmızıbiber gibi bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yine bazı meyve ve sebzelerin kurutulmasında olduğu gibi birçok ülkede ve ülkemizin birçok bölgesinde güneş altı açık havada yapılmaktadır. Bu klasik yöntem bazı temel dezavantajları beraberinde getirmektedir. Bu dezavantajlar; kurutma alanına serilmiş olan ürünlerin tekdüze olarak kurutulamaması, kurutma için geniş alanlara ihtiyaç duyulması, alanın kontrol zorluğu, uzun kurutma süresi, yüksek işçilik girdileri, iklimsel olumsuzlukları, alanın ve ürünün çevresel kirlenmelerden korunamaması olarak sıralanabilir bunlara ek olarak güneş ışınlarının farklı dalga boylarında olması kurutulan ürünün kimyasal yapısını, rengini ve gıda hijyenini değiştirmektedir (Öztekin ve ark., 1999; Doymaz ve Pala, 2002; Ertekin ve Yaldiz, 2004). Uygun koşullarda kurutulmayan drog ya da gıda olarak kullanılan bitkisel ürünler sağlık açısından önemli riskler taşır.

Tıbbı ve aromatik bitkilerin yüksek nem içeriklerinin düşürülmesinde yeni kurutma teknolojilerinin (mikrodalga kurutma, vakum kurutma, kızılötesi kurutma, vd.)

kullanılması, kurutma sürelerini kısaltmayı ve enerji tüketimini azaltılmayı mümkün kılmakla birlikte (Alibas, 2007; Eştürk, 2010; Ertekin ve Heybeli, 2014), mevcut çalışmalarda küçük miktarlarda bitki örneklerinin kullanılmış olması, araştırma sonuçlarının doğrudan uygulamaya aktarılmasını sınırlandırmaktadır. Yeni kurutma teknolojilerinin çoğunda kurutulacak ürünler üzerine kısa sürelerde yoğun enerji aktarımı yapıldığı için farklı noktalardaki ürün sıcaklıklarının anlık izlenmesi ve kontrol edilmesi zorunlu olmaktadır. Bu zorunluluk, aynı anda büyük miktarlarda ürünlerin kurutulduğu gerçek uygulamalarda yeni teknolojilerinin kullanılmasını sınırlandırmaktadır.

Yüksek sıcaklık ve uzun süreli kurutma bitkide ısı hasarına neden olmakta ve ürünlerin doku, renk, koku ve besin değerini olumsuz etkileyerek kalitesini ve buna bağlı olarak da pazar değerini düşürmektedir (Yongsawatdigul ve Gunasekaran, 1996). Yalnız enzimlerin en tesirli olduğu ısının 35º-50º arasında bulunduğunu düşünerek kurutma esnasında materyalin bu ısıda çok az bir zaman kalmasına bilhassa dikkat edilmeli ve kurutma bu derecelerin üstünde veya altında yapılmamalıdır (Baytop, 1984). Ayrıca kurutma metotlarının tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ oranı ve kompozisyonunu önemli derecede etkilediği de yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (Deans ve Svoboda, 1990; Basker, 1993; Raghavan ve ark., 1997; Ahmadi ve ark., 2008; Okoh ve ark., 2008).

Sonuç olarak, bitkiden hammaddeye giden yolda en önemli işlemlerden birisi olan kurutma işlemini bitkilerin etken maddelerinin (fenolik bileşikler, uçucu yağlar, reçineler, aroma maddeleri, renk maddeleri, vitaminler, antioksidan ve antimikrobiyal özellik gösteren bileşikler vb.) ve fiziksel özelliklerinin zarar görmesine izin vermeyecek ya da en az zarar görecek koşullarda gerçekleştirilmesi istenmektedir. Bu sebeple bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yeri olan ve kültürü yapılan nane (*Mentha piperita* L.), kekik (*Origanum onites* L.), melisa (*Melissa officinalis* L.), adaçayı (*Salvia officinalis* L.), dağçayı (*Sideritis stricta*) bitkilerine hasat sonrası 4 farklı kurutma yöntemi denererek optimum seviyede bazı önemli etkili maddelerin korunarak uygun kurutma yöntemlerinin seçilmesi hedeflenerek bu araştırma planlanmış ve yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. *Mentha piperita* L.

Court ve ark. (1993) tarafından bitki olgunlaşması ile mentol içeriğinde artış olduğu rapor edilirken, Clark ve ark. (1984) tarafından ise ilk hasadın uçucu yağının,

ikinci hasadın yağından daha yüksek metanol içeriği olduğu rapor edilmiştir. Benzer şekilde, farklı fotoperyodik işlemlerin de *Mentha* türlerinde yağ bileşenlerinin konsantrasyonlarını etkilediği gösterilmiştir (Fahlén ve ark., 1997).

Nane bitkisi kozmetik, ilaç, gıda, şekerleme ve içecek üretimi alanlarında yaygın olarak kullanılan uçucu yağları için birkaç ülkede yetiştirilmektedir (Khanuja ve ark., 2000). Uçucu yağı, antispazmodik, karminatif, kolagog, antibakteriyal, sekrolitik, bulantı ve kusmaya karşı, irrite kolon sendromu tedavisinde, ameliyat sonrası bulantılara karşı, soğuk algınlığında, öksürük, baş ağrısı, ateş, oral mukozanın enflamosyonunda, karaciğer ve safra kesesi rahatsızlıklarında, dispeptik sıkıntılarda kullanılmaktadır (Fleming, 2000).

Mentha cinsinin türlerinin sinnamik asitler (Triantaphyllou ve nutrition, 2001), aglikon, glikozit veya asile flavoinidler (Fialová ve ark., 2008) ve steroidal glikozitler (Ali ve ark., 2002) dâhil olmak üzere çeşitli bileşenleri içerdiğini bildirmişlerdir.

Başlıca uçucu yağ bileşenleri: menthol (35-45%), menthone (15-20%), menthyl acetate (3-5%), neomenthol (2.5-3.5%), isomenthone (2-3%), menthofurane (2-7%), ek olarak diğerleri arasında limonene, pulegone, alpha- ve betapinene, trans-sabinene hydrate' de bulunmaktadır. Bütün bu bileşenlerin antioksidatif ve serbest radikalleri önleyici etkisinin olduğu, ayrıca bu flavonoitlerin antioksidan enzim potansiyelini artırdığı bildirilmiştir (Jagetia ve Baliga, 2002).

İşcan ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, lezzetlerde, kokularda ve ilaçlarda kullanılan *Mentha piperita* L. yağları, 21 insan ve bitki patojenik mikroorganizmasına karşı antimikrobiyal özellikleri araştırmışlar, mentol ve mentonun yağlarının biyoaktivitesi, mikrodilüsyon, agar difüzyon ve biootografi gibi in vitro tekniklerin kombinasyonunu kullanarak karşılaştırmışlardır. Nane yağlarının tamamının tarandığı bitki patojenik mikroorganizmalarının kuvvetlice inhibe edildiği, insan patojenlerinin ise sadece orta derecede inhibe olduğunu belirtmişler ve biootografi testini kullanarak mentolün, bu yağların antimikrobiyal aktivitesinden sorumlu olduğunu bulmuşlardır.

Díaz-Maroto ve ark. (2003), yaptıkları bir çalışmada, nane (*Mentha spicata* L.) bitkisini 3 farklı yöntemle kurutarak (fırında (45 ^{0}C), açık havada ve dondurarak kurutma) en etkili kurutma yöntemini bulmayı amaçlamışlardır. Taze ve kurutulmuş nane bitkilerinin uçucu yağları çıkarılarak bileşen analizleri yapmışlardır. Analiz sonucunda ise 28 farklı bileşen bulunmuş, Karvon, Limonen ve 1,8-Cineol en önemli bileşenler olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranı 45 ^{0}C fırında kurutma ve açık havada kurutma en iyi sonuçları vermiştir. Kurutulan tüm örneklerde monoterpenlerde artış

gözlemlenmiştir. Sonuç olarak 45 ^{0}C'de fırında kurutmanın daha avantajlı olduğu görülmüştür.

Rohloff ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada, nane (*Mentha piperita* L.) bitkisinde, esansiyel yağ verimini en üst düzeye çıkarmak ve istenen yağ kalitesini elde etmek için optimum hasat tarihini ve uygun kurutma yöntemlerini bulmayı amaçlamışlardır. Nane bitkisi ilk üretim yılı (2000 – 2001) ve ikinci üretim yılında (2002) çiçeklenmenin 3 gelişim aşamasında (erken, tam, geç çiçeklenme) hasat edilmiştir. Bitkide biyokütle ve yaprak artışı kaydedilmiştir. Bitkiye 30 ^{0}C, 50 ^{0}C, 70 ^{0}C'de anlık kurutma ve 1 ila 5 gün boyunca 30 ^{0}C'de ön kurutma (zemin kurutma) uygulanmıştır. Biyokütle ve yaprak artışının bir etkisi olarak, nane yağı verimi artış göstermiştir. Lezzet etkili bileşikler tam çiçeklenme döneminde, mentol ve menton sırasıyla (%43-54 ve %12-30) optimumlara ulaşmıştır. Bitkiye doğrudan 30 ^{0}C'de kurutma ile kıyaslandığında, ön kurutma 1 gün sonra (% 7.7) ve 5 gün sonra (%1.5) esansiyel yağ kalitesinde herhangi değişiklik olmadan, az miktarda esansiyel yağ miktarını azaldığı belirmişleridir.

Farklı *Mentha* türleri morfolojide yüksek polimorfizm gösterir ve esansiyel yağ içeriği ve bileşimlerine göre değişir (Chauhan ve ark., 2009). Yağ içeriği ve bileşiminde var olan varyasyonlar, sıcaklık, bağıl nem, ışınım ve ışık periyodu içeren ekotip ve çevre ile ilgili faktörlere dayanmaktadır (Chauhan ve ark., 2009). Benzer şekilde, bitkilerin kemotipleri, yetiştirme uygulamaları ve özütleme yöntemi de ayrıca yağ içeriği ve kimyasal bileşiminde de farklılaşmaya yol açmaktadır (Pavela ve Products, 2009). Uçucu yağ bileşimini etkileyen diğer faktörler, hasat zamanı, bitki yaşı ve ürün yoğunluğu gibi agronomik ve genotip koşulları ile ilgilidir (Marotti ve ark., 1994; Telci ve ark., 2010).

Arslan ve ark. (2010), yaptıkları bu çalışmada, nane yaprakları (*Mentha x piperita* L.) güneşte, fırında (50 ^{0}C)'de ve mikrodalgada (700 W)'da kurutmuşlardır. Taze ve kurutulmuş nane yaprakları K, Ca, P, Mg, Fe ve Al mineralleri bakımından zengindir. Mikrodalga kurutma metodu, diğer kurutma metodundan daha düşük Ag, Al, B, Na, Mn ve Zn değerlerine yol açtığı gözlemlenmiştir. Mikrodalga kurutmanın, kurutma süresinin kısaltılması ise en yüksek fenolik içeriği ve optimum renk değerini ortaya belirtmişlerdir.

Stanisavljevic ve ark. (2014), yaptıkları bu çalışmada, *Mentha longifolia* (L.) *Hudson* bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinden elde edilmiş ekstarkların antimikrobiyal ve antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Üç farklı kurutma yöntemi uygulanmıştır; doğal yolla, laboratuvar fırında (45 ^{0}C) ve emici düşük sıcaklıklı yoğuşmalı kurutucuda (35 ^{0}C). Doğal yoldan yapılan kurutma çalışmasında en yüksek antioksidan aktivitesi gözlenmiştir ve laboratuvar fırınında kurutmada ise en düşük

antioksidan aktivitesi gözlemlenmiştir. Emici düşük sıcaklıklı yoğuşmalı kurutucuda kurutulmuş bitkiden elde edilen yağda, en güçlü antimikrobiyal etki gözlemlemişlerdir.

Satmi ve Hossain (2016) yaptıkları çalışmada, *M. piperita* bitkilerinin taze ve sağlıklı yapraklarından elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşenleri GC-MS ile analiz etmişlerdir. Esansiyel yağda bulunan ana kimyasal bileşenler arasında karvon, pulegon, metil petroselinat, d-limonen ρ-sineol olmuştur. Seçilen bitki özlerinin ve esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitesi, *S. aureus, E. coli* ve *X. campestris'e* karşı standart geleneksel yöntemler ile tahmin etmişler, ham özütler ve uçucu yağlar, test edilen bakterilere karşı orta düzeyde antibakteriyel aktivite olduğunu sergilemişlerdir. Sonuç olarak yaprak ekstraktlarının ve *M. piperita*'nın uçucu yağlarının mükemmel antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve dolayısıyla doğal bir antibiyotik kaynağı olarak güçlü bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

Desam ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada, *Mentha* × *piperita* L. esansiyel yağının kimyasal bileşenleri ve antibakteriyel aktivitelerini incelemişlerdir. Esansiyel yağ, Clevenger aparatı kullanılarak 4 saat süreyle hidrodistillemeye tabi tutulmuştur; bunun sonucunda uçucu yağın % 100' ünü temsil eden 19 kimyasal bileşen elde edilmiş; mentol (% 36.02), menton (% 24.56), metil asetat (% 8.95) ve mentofuran (% 6.88) ana bileşenler ve diğerleri de küçük bileşenler olarak belirtilmiştir.

Beigi ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada, *Mentha piperita* L. bitkisinin yaprakları farklı kurutma tekniklerinin esansiyel yağın kalitesine etkisini araştırmışlardır. İnce tabaka halindeki yapraklara gölgede kurutma, sıcak hava ile kurutma (50, 60 ve 70 ^{0}C) ve mikrodalga kurutma (200, 400 ve 800W) uygulamışlardır. Taze ve kurutulmuş bitki yapraklarının esansiyel yağları hidrodistilasyon ile ekstakte etmişler ve gaz kromatogrofisi (GC-MS) kullanılarak analizleri yapılmıştır. En yüksek yağ verimi (22.24 g/kg) 50 ^{0}C'de kuru hava ile kurutmadan sağlanırken, en düşük yağ verimi (1.33g/kg) 800W mikrodalga ile kurutmadan elde etmişler. Genellikle artan kurutma sıcaklığı esansiyel yağ içeriğini azalttığını gözlemlemişlerdir.

2.2. *Origanum. onites* L.

Türkiye'de yetişen mercankösk türleri genellikle baharat, çeşni ve halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Bu kekik türleri arasında en çok kullanılanları, *O. majorana* L., *O. vulgare* L., ve *O. onites* L.'dir (Baytop, 1984).

Kekik en çok baharat olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bitkinin toprak üstu kısımları bağırsak rahatsızlıklarının, koroner hastalıkların tedavisinde, astım ve soğuk algınlıklarında, romatizma, mafsal, bas ve diş ağrılarında, böcek sokmalarında, antiseptik olarak ve gıdaların muhafazasında (doğal antioksidan olarak) kullanılabilmektedir (Baytop, 1984).

Ülkemizde 21 *Origanum* türü bulunmaktadır, bunlardan biri de mercanköşk veya İstanbul kekiği olarak bilinen *Origanum onites* L.'dir ve Türkiye'nin önemli ihraç ürünleri arasında yer almaktadır (Akgül, 1993).

Karakteristik özelliği bakımından kokusu aromatiktir ve tadı keskin, biraz acı ve kafur gibidir. (% 2.5) oranında uçucu yağ içerir ve başlıca bileşenleri; timol (%20-55), p-simen (%14-45), karvakrol (%1-10), gamma-terpinen (%5-10), borneol (+% 8), linalool (+% 8)'dır (Fleming, 2000).

Kekik bronşiyal bir spazm, balgam söktürücü ve antibakteriyel bir etkendir (Fleming, 2000). Kaynatılması ile elde edilen sıvı ile gargara yapılmasının diş ağrılarına iyi geldiği söylenilmektedir. Çiçekli dallarından su buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağı antiseptik amaçlı da kullanılmaktadır (Gürsoy ve Gürsoy, 2004).

(Di Cesare ve ark., 2004) yaptıkları çalışmada Taze ve soldurulmuş kekik (*Origanum vulgare* L. *ssp. Prismaticum Gaudin*) iki kurutucu pilot tesiste 35 ° C'de ve 50 ° C'de havayla kurutmuşlar; taze kekik ayrıca oda sıcaklığında gölgeli bir yerde de kurutmuşlardır. Kekik yaprakları, uçucu fenolik bileşikler için GC / MS-SIM ile klorofil için HPLC ile ve renk için yansıyan ışık kolorimetresi ile analizini sağlamışlar. En yüksek timol ve karvakrol içeriği, 35 ° C'de kurutulmuş yaş kekikte, ardından oda sıcaklığında gölgede kurutulan kekik ve soldurma işleminden sonra 35 ° ve 50 ° C'de kurutulmuş kekikte bulunmuştur. En yüksek klorofil içeriği, oda sıcaklığında kurutulmuş kekikte, ardından 50 ° C'de yaş kurutulan kekikte ve 35 °C'de kurutulmuş olan soldurulmuş kekikte tanımlanmışlardır. En az zarar veren uygulama soldurma olmadan 35 ° C ve 50 ° C'de havayla kurutma olduğunu belirtmişlerdir.

Arı hastalık ve zararlılarının kontrolünde, böcek ve yabancı ot, nematot ve virüslerin kontrolünde organik hayvancılıkta yem rasyonlarında doğal antibiyotik ve anthelmintik (parazit düşürücü) olarak kullanılabilmektedir. Parfümeri ve kozmetik sanayinde "Thymol" problemli ciltlerin tedavisinde kullanılmaktadır. Kekiğin ayrıca çevre düzenlemesinde süs bitkisi olarak kullanımı da mevcuttur (Bağdat, 2006).

Pereira da Rocha ve ark. (2012) yaptıkları bu çalışmada, kurutma havası sıcaklığının kekik yapraklarından elde edilen uçucu yağın kalitesine etkisini

araştırmışlardır. Farklı kurutma sıcaklıkları (30, 40, 50, 60, 70 ^{0}C) elektrik rezistanslı bir kurutucu tarafından uygulamışlardır. Kurutulduktan sonra uçucu yağın kimyasal bileşenleri taze örneklerden elde edilenlerle karşılaştırmışlar ve esansiyel yağ bileşenlerinin tanımlanması, kütle spektrometresi (GC-MS) ile birleştirilmiş gaz kromatografisi ve miktar tayini ile gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlarına göre, kekik yaprakları kurutmak için 60 ^{0}C'lik kurutma havası sıcaklığı önerilmiştir.

Stefanakis ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, *Lamiaceae* familyasının üyesi ve Origanum cinsi olan üç bitki türü; *Origanum vulgare subsp. hirtum, Origanum onites* L. ve *Origanum marjorana* L. kimyasal bileşimleri ve antibakteriyel etkinliklerini araştırmışlardır. Bu bitkilerin uçucu yağları, mikro-buhar distilasyon yoluyla alınmış ve bileşenleri, gaz kromatografisi ve kütle spektrometrisi (GC-EIMS) ile analiz etmişlerdir. Her üç türde tanımlanan ana bileşenler karvakrol ve timol olmuştur. Yağlar, potansiyel gıda kontrol antimikrobiyal ajanları olarak test edilmiş ve in vitro çalışmalarsa, uçucu yağların, 5 bakteri ve 1 maya suşuna karşı güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sárosi ve ark. (2013), yaptıkları bu çalışmada, *Thymus vulgaris* L. bitkisini farklı kurutma yöntemleriyle (doğal yolla (30, 40, 50 ^{0}C), konvektif kurutma ve liyofilizasyon) etkisini araştırmışlardır. GC-MS ve duyusal profil yöntemleri ile miktar ve kalite parametreleri analiz etmişlerdir. Ölçülen uçucu yağ miktarları kuru ağırlık bazında 0.69 ml /100 g ve 1.84 ml / 100 g arasında hesaplamışlardır. En yüksek kurutma sıcaklığı (50 ^{0}C) ve liyofilizasyonda önemli esansiyel yağ kayıplarına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Yousef ve Hamouda (2013), yaptıkları bu çalışmada, *Thymus vulgaris* bitkisine ardışık iki sezonda (2010/2011), (2011-2012); 4 farklı kurutma yöntemi (fırında (45 ^{0}C), gölgede (20±2 ^{0}C), serada (35±5 ^{0}C) ve güneşte (30±3 ^{0}C)) uygulamışlardır. Ayrıca bitkiye 2, 4, 6, 8, 10 ve 12. aylardaki farklı depolama süreleri sırasında ambalaj malzemeleri; karton kutular, cam kavanozlar, pamuk torbaları ve polietilen torbaları kullanmışlardır, böylelikle *Thymus vulgaris* bitkisine uçucu bileşenleri, pigment içerikleri ve nem içerikleri, kurutmanın etkileri, depolama süreleri ve ambalaj malzemelerinin etkisini araştırmışlardır. Bütün sezon boyunca en düşük nem miktarı 100 g yaş bitkide gölgede kurutma iken, en yüksek nem miktarı fırında kurutmadan elde etmişlerdir En düşük uçucu yağ değeri güneşte kurutmadan elde edilirken, en yüksek değer gölgede kurutmadan elde edilmiştir. 2. ay'dan 12 aylık depolama periyodunda iki sezonda bitkinin karoten içeriği, klorofil (a) ve klorofil (b) içeriğinde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Ebrahimi ve ark. (2010), yaptıkları bu çalışmada, *Thymus vulgaris*, *Hyssopusofficinalis* L. ve *Lavandula angustifolia* için 3 farklı sıcaklık ile fırın kurutma (30, 45 ve 60 ^{0}C), gölgede kurutma ve güneş ışığı altında kurutma yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Kurutma sürecinde örneklerin ağırlığı temel kuru ağırlığın yaklaşık 0.10'a indirilene kadar devam etmişlerdir. Sonuçlara göre farklı kurutma metotları kurutma zamanında, esansiyel yağ içeriğinde, bitkideki son nemde ve görünüm karakteristiğinde önemli etkilere sahip olmuş. Görünüm karakteristiğinde her bir bitki için; en iyi kalite gölgede kurutma ve fırında (30 ^{0}C)'den elde etmişlerdir. Maksimum yağ içeriği *Lavandula angustifolia* için fırında (30 ^{0}C)'de ve *Thymus vulgaris* için fırında (45 ^{0}C)'den elde etmişlerdir.

Ozdemir ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada, *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* bitkilerini farklı kurutma işlemleri uygulayarak esansiyel yağ verimi, bileşimi ve antiradikal aktivite üzerindeki etkileri değerlendirmişlerdir. Bitkileri güneş ışığı altında, havalandırılmış gölgeli bir yerde ve laboratuar tipi fırında kurutmuşlar ve yağları Clevenger tipi aparat ile ekstre etmişlerdir. Karvakrol ve timol, sırasıyla *O. vulgare* ve *O. onites* esansiyel yağlarında ana bileşikler olmuş. En yüksek yağ verimi ve en yüksek antioksidan aktivite değerleri, gölgede kurutulmuş *Origanum* türlerinden ve ardından fırında kurutulmuş bitkilerden elde edinilmiş. En düşük uçucu yağ verimi ve en düşük antioksidan aktivite *O. vulgare* için taze bitkide bulumuş. *O. onites* için ise en düşük esansiyel yağ verimi ve en düşük antioksidan aktivite güneşte kurutulmuş bitkilerde tespit etmişlerdir. Her iki bitkinin esansiyel yağ verimi, yağ bileşimi ve antioksidan aktivitesinin kurutma yönteminden büyük ölçüde etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Mashkani ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada, çeşitli kurutma yöntemlerinin *Thymus daenensis* bitkisini uçucu yağının miktarı ve kalitesi üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Faktöriyel deney uygulamaları arasında ilk faktör olarak güneş altında ön kurutma ve ikinci faktör olarak çeşitli kurutma yöntemleri (taze bitki, güneşte kurutma, gölge kurutma, 35, 45 ve 55 ° C'de fırında kurutma, 35, 45, 55 ° C'de vakumla kurutma ve mikrodalga kurutma (100, 500 ve 1000W) uygulamışlardır. Sonuçları, çeşitli kurutma yöntemlerinin ve ön kurutma ile etkileşimlerinin, esansiyel yağ içeriğine ve bileşenleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. En yüksek uçucu yağ miktarı ön kurutma işlemi olmaksızın 35 ^{0}C'de fırında ve 35 ° C'de vakumlu fırında kurutma işlemlerinde gözlendiği için ve uygun kaliteye sahip olduğunda *Thymus daenensis* için bu kurutma yöntemleri önermişlerdir.

2.3. *Melissa officinalis* L.

Baytop (1984), oğulotu bitkisinin kullanılan kısmının "folia melissae" (yaprak) ve "herba mellissae" (tüm bitki) olarak adlandırıldığını, limon kokulu oğulotunun uçucu yağ oranının % 0.01-0.25 arasında değiştiğini, bu oranın % 0.05'den az olmamasının istendiğini bildirmiştir. Bu oranın Anadolu kökenli bitkilerde % 0.015-0.1 olabildiğini de bildirmiştir. Bitkinin haziran ayında çiğden sonra kuru zamanda biçilmesini, böyle yapılmadığı zaman bitkide kötü koku oluşacağını ve her türlü kullanım niteliğini yitireceğini vurgulamıştır.

Ana bileşenler olarak hidroksisinnamik asit türevleri (% 4-7) taşır. Rozmarinik asit ve daha az miktarlarda olmak üzere p-kumarik, kafeik ve klorojenik asitler bu grup bileşiklerin temel bileşenleri olarak kabul edilir. Ayrıca %0.02-0.37oraninda uçucu yağ içerir. Bu uçucu yağın ana bileşenleri olarak sitral (%40-70 geranial ve neral karışımı), sitronellal, geraniol, nerol, linalool, farnesil asetat, humulen, β-karyofilen ve germakrenD kayıtlıdır (Tittel ve ark., 1982; Carnat ve ark., 1998; Tagashira ve Ohtake, 1998; Organization, 1999; Fleming, 2000; SARI ve ark., 2002; Escop ve Phytotherapy, 2003; Wichtl, 2004; Fecka ve ark., 2007).

Adzet ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada, Akdeniz iklim koşullarında ekili *M. officinalis* L. (*Lamiaceae*) 'nin yapraklarındaki uçucu yağın içeriğini ve bileşimi incelemişlerdir. Yıl boyunca ve gün boyunca farklı yaprak pozisyonları ve farklı hasat zamanları dikkate almışlardır. Terminal (uç) yapraklarında, uçucu yağ içeriğinin diğerlerine göre% 0,1' den fazla olduğu tespit etmişlerdir.

M. officinalis geleneksel olarak iki bin yıldan fazla zamandır hafıza zayıflıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Kennedy ve ark., 2004). *M. officinalis*'in ilk kullanımı Eski Yunan ve Roma devirlerine dayanır. Bu zamanlarda yatıştırıcı, terletici, adet söktürücü ve gaz giderici özelliklerinden dolayı uyku bozuklukları, huzursuzluk, depresyon, nevralji, migren, 30 mide bulantısı, iştahsızlık, öksürük, menstrual düzensizlik, baş ağrısı, sinirsel mide rahatsızlıkları, kalp hastalıkları, sinirsel çarpıntı ve yüksek tansiyon tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir. Ayrıca haricen yaralar, deri tahrişleri ve böcek ısırıklarının tedavisinde faydalanılmıştır (Gardiner, 2000).

Khalid ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisine gölgede kurutma, güneşte kurutma ve fırında kurutma (40 ^{0}C) metotları uygulamış ve iki hasat süresi boyunca yaş bitki ile karşılaştırmışlardır. Her bir uygulamadan elde edilen esansiyel yağlar bitki hidrolizasyonu ile elde edilmiş ve GC–MS ile analizlerini

yapmışlardır. Bitkinin esansiyel yağ içeriği ikinci hasada doğru önemli ölçüde azaldığı gözlemlemişlerdir. Kurutma yöntemlerinin, uçucu yağın kimyasal bileşenlerinin sayısı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı gözlemlemişlerdir. Çünkü her bir kurutma metodunda esansiyel yağda 43 bileşen belirlenmiştir. Taze melisa örneklerinde en yüksek uçucu yağ oranı %0,33 bulunurken, gölgede kurutma %0,29, fırında kurutma %0,18 ve güneşte kurutma ise %0,13 olarak tespit etmişlerdir.

Yukizaki ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada *Melissa officinalis* bitkisinin farklı kurutma sıcaklıklarının antioksidan aktivitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bitkinin yaprakları 45, 55 ve 65 ^{0}C de bir havalandırma kurutucu ile kurutmuşlardır ve ardından öğütmüşlerdir. 3 farklı sıcaklık uygulaması arasında, 45 ^{0}C'de kurutma ile radikal temizleme aktivitesi olan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) en yüksek oranda sonucunu bulmuşlardır. Polifenollerin ve rozmarinik asit içeriği ayrıca 45 ^{0}C 'de en yüksek değere ulaşmış ve bu antioksidanlar kuru toz halindeki bitkide radikal temizleme aktivitesinde DPPH 'de önemli bir rol oynamıştır. 45, 55 ve 65 ^{0}C'de kurutulmuş bitki yaprak tozları sıcak su ile ekstrakt edildiğinde, en yüksek antioksidan aktivite 45 ^{0}C kuru tozdan elde edilen ekstrakt olduğunu not etmişlerdir.

Cuervoa ve Hensela (2008), yaptıkları bir çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisini farklı kurutma havası sıcaklıkları kullanarak iki aşamada kurutmuşlardır. Birinci aşamada kurutma havası sıcaklığı olarak 40 °C kullanılırken ikinci aşamada ise 50 °C kurutma sıcaklıklarını kullanmışlardır. Birinci aşamadan ikinci aşamaya geçişte kurutulan melisa bitki örneklerinin farklı nem içerikleri (%20, %30, %40 ve %50) kullanmışlar. Yüksek nem oranlarında iken ikinci kademeye geçilmesi renk değişimini ve uçucu yağ kayıplarını arttırdığını not etmişler. İkinci kademeye geçilmeden 40 °C'de sabit sıcaklıkta yapılan standart kurutmada örneklerin uçucu yağ oranları 0.17 ml/100 g kuru madde iken %50 nem içeriğinde ikinci kademeye geçilen kurutma işleminde örneklerin uçucu yağ oranları 0.06 ml/100 g kuru madde değerine düştüğü gözlemlemişlerdir. Diğer taraftan, %20 nem içeriğinde ikinci kademeye geçilen kurutma işleminde örneklerin uçucu yağ oranları standart kurutmada elde edilen değerlere benzer olduğunu belirtmişlerdir.

Argyropoulos ve Müllera (2011), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisine uygulanan farklı kurutma havası koşulları uygulayarak yapraklarının kalitesine etki eden renk, rozmarinik asit ve uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. Yaklaşık %80 ıslak bazda nem içeriğine sahip taze yapraklar, %10 ıslak bazda nihai nem içeriğine kadar kurutmuşlardır. İnce tabakalı kurutma deneyleri 30, 35, 40, 45, 50, 60 ve 70 ^{0}C hava sıcaklıklarında akış laboratuvar kurutucu ile yüksek hassasiyetle gerçekleştirmişlerdir ve

tüm kurutma denemeleri için, numune içinden akan hava hızı 0.2 m/s'de sabit tutmuşlarıdır. *Melissa officinalis* bitkisini yaprakları 30 ^{0}C'de kurtulması tıbbi kalitesini ve rengini korumasına rağmen, işlem sürecini uzattığını gözlemlemişlerdir. Yüksek kurutma havası sıcaklıkları ise önemli ölçüde renk bozulması, rosmarinik asit içeriğinin azalmasına ve önemli esansiyel yağ kayıplarına neden olmuş, bu yüzden *Melissa officinalis* bitkisinde sıcaklığa duyarlı etken maddeleri korumak ve yapraklardaki yeşil rengi korumak için, 40 ^{0}C'lık bir sıcaklık limiti verilmesini önermişlerdir.

Ghasemi ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* L. bitkisine 4 farklı kurutma yöntemi uygulamışlardır. Dondurarak kurutma; 3 farklı seviyede (7, 15 ve 24 saat), mikrodalga kurutma; 500 ve 1000W 'lık güçte 20 dakika, fırında kurutma; 40 ^{0}C'de (24, 48 ve 72 saat) ve gölgede kurutma; 25 ^{0}C de 3 faklı seviye (yalnız gölge, hava fan akış ile gölge ve fan akışı + rummage) uygulanarak esansiyel yağ içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Uçucu yağ içeriği ve bileşimini Clevenger tipi cihaz ve GC-MS yöntemi ile belirlemişlerdir. 500 W' lık güç ile mikrodalga kurutmadan elde edilen esansiyel yağ içeriği %0.03 iken, 48 saat fırında kurutma ile elde edilen esansiyel yağ içeriği %0.43 olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak fırında kurutma metodu diğer metotlarla kıyaslandıklarında en iyi sonuç olarak bulmuşlardır.

Mirahmadi ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisinin uçucu bileşenleri ve esansiyel yağ verimine etkilerini taze bitki örneklerini ve farklı kurutma yöntemlerini (gölgede ve fırında (35 ve 55 ^{0}C) kıyaslayarak değerlendirmişlerdir. Uçucu yağ örnekleri Clevenger tipi cihazda hidro-distilasyon ile elde etmişlerdir ve analizini GC ve GC-MS metodunu kullanarak yapmışlardır. Gölgede kurutma, 35 ve 55 ^{0}C fırında kurutma örneklerinin ana esansiyel yağ bileşenleri β-karyofilen, geranial ve γ-kadinen" olmuş ve en yüksek uçucu yağ verimi ve baharatın karakteristik aromasını koruyan 35 ^{0}C fırında kurutulmasından elde etmişlerdir.

2.4. *Salvia officinalis* L.

Adaçayının kullanılan kısmı, herbası, yaprakları ve uçucu yağıdır. Bileşiminde tanen, acı madde ve uçucu yağ (% 1-2.5) bulunmakta olup, uçucu yağının ana bileşenleri thujon (%30-50), sineol (%15) ve borneol (%10)'dır (Baytop, 1984).

Tada ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada *Salvia officinalis* L.'nin antiviral etkinliğini belirlemeye çalışmışlardır. Dalmaçya'da yetişen *Salvia officinalis* L. bitkilerini 1993 yılında hasat etmiş ve hasat edilen kuru örneklerde (1.15 kg kuru bitki örnekleri 20

L methanol ile 20 gün) ekstraksiyon işlemi gerçekleştirmişlerdir. Antiviral aktivite VSV(Vesicular Stomatitis Virus)'ye karşı test etmişler ve organik kısmın antiviral etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Organik kısmın HPCL (High Performance Liquid Chromatography) ile analizi sonucunda antiviral etki gösteren bileşenlerin safficinolide ve sageone olduğunu bildirmişlerdir.

Salvia türleri bitki çayı olarak ve özellikle et yemeklerinde aroma verici baharat olarak kullanılmakla birlikte kozmetik, parfümeri ve kimya endüstrisinde de kullanılmaktadır (Chalchat ve ark., 1998).

Delamare ve ark. (2007) Brezilya'da *Salvia officinalis* ve *Salvia triloba* bitkilerini kültüre almışlar, antibakteriyel aktivitesini incelemişler ve yetiştirdikleri bitkilerin uçucu yağ bileşen analizini GC–MS ile belirlemişlerdir. Araştırma materyalini ticari *Salvia officinalis* L. çeşidi ve Brezilya'da uzun süredir yetiştirilen Kuzey İtalya kökenli *Salvia triloba* L. bitkileri oluşturmuştur. Kasım ayında çiçeklenen iki yıllık bitkileri uçucu yağ analizi ve ekstraksiyon işlemi için hasat etmişlerdir. Uçucu yağ analizi için hasat edilen bitkilerden 10 tanesini 40°C'de kurutmuşlar ve Clevenger apereyi ile su distilasyonu yapmışlardır. Her iki adaçayı türünde de uçucu yağın ana bileşenini α-thujone, 1,8-cineole ve camphor oluşturmuştur. Yürüttükleri araştırmada *Salvia officinalis* L.'de diğer önemli bileşenleri β-pinene, borneol ve δ-gurjunene iken *Salvia triloba* L.'da ise β-caryophyllene, α-humulene ve viridiflorol olarak bulmuşlardır. Tıbbi adaçayı ve Anadolu adaçayı uçucu yağının yiyeceklere bulaşık olan 17 bakteri türü üzerinde etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda *S. officinalis* L.'nin Bacillus cereus IBBac-102, *Bacillus megatherium* IBBac-103, *Bacillus subtilis* IBBac- 101, *Aeromonas hydrophila* CECT 389, *Aeromonas sobria* ATCC 43979 ve *Klebsiella oxytoca'*nın gelişimini durdurduğunu görmüşlerdir. *S. officinalis* L. ve *S. triloba* L.'nın antimikrobiyal aktivitesinin monoterpen bileşiklerden thujone, 1,8-sineol ve kamfor oranlarının yüksekliğine bağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Müller (2007) ,yaptığı bir çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkilerde hasat sonrası muhafaza için kurutmanın zorunlu olduğunu ve tıbbi ve aromatik bitkilerin üretilmesinde harcanan toplam enerjinin %30–50'si kurutma için kullandığını belirtmiştir. Optimum kurutma şartlarının sağlanması ve korunması enerji tüketimini azaltmak ve ürün kalitesini arttırmak için önemli olduğunu vurgulamıştır. Yapılan bir çalışmada adaçayı (*Salvia officinalis*), ince tabaka (30 mm) halinde iki farklı kurutma havası hızında (0.2 ve 0.6 m/s), iki farklı kurutma havası bağıl neminde (%30 ve %70) ve farklı kurutma havası

sıcaklıklarında (30…90° C) kurutmuştur. Kurutma süresine kurutma havası hızlarının farklı etkilemediği bulmuştur.

Tarih boyunca hem gıda olarak hem de sağlığa faydaları ile bir tedavi aracı olarak geniş çaplı kullanılmıştır ve günümüzde artarak kullanılmaya devam edilmektedir. Adaçayının biyolojik etkilerinden bazıları şu şekildedir; antibakteriyal, antifungal, antiviral, antiseptik, analjezik, antioksidan, astrenjan, antispazmodik, halusinojenik, merkezi sinir sistemi depresanı, antidiyabetik, antikanser, tüberkülostatik, kardiyovasküler ve insektisit aktiviteler (Kamatou ve ark., 2008).

(Sellami ve ark., 2012) yaptıkları çalışmada, *Salvia officinalis* esansiyel yağının kimyasal bileşimi ve antioksidan aktivitesi, bitki materyalinin farklı kurutma yöntemleri altında incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar kurutulmuş bitki materyalinin, taze halinden daha fazla uçucu yağ verdiğini göstermiş. En yüksek esansiyel yağ verimleri, 45 ° C'de (% 0.39) kızılötesi kurutma, ardından hava ile kurutma (% 0.30) ve fırında 45 ° C'de (% 0.26) kurutma yoluyla elde etmişlerdir.

2.5. *Sideritis stricta*

(Mateo ve ark., 1984); Adzet ve ark. (1989); (Aligiannis ve ark., 2001; Palá-Paúl ve ark., 2006) yaptıkları çalışmada; monoterpen hidrokarbonların, Yunanistan ve bazı İspanyol türlerinde yetişen *Sideritis* türlerinin esansiyel yağının ana bileşeni olduğu bildirmişlerdir.

Sideritis türleri geleneksel olarak çaylar, lezzet verici maddeler veya tedavi edici amaçlar için kullanılmıştır. *Sideritis spp*. tıbbi kullanımlarının çoğu halk tıbbı ile sınırlıdır. Ağız yoluyla veya lokal olarak uç/anten parçalarının kaynatılması veya demlenmesiyle, halk tıbbında iltihap sökücü, anti-ülser, antimikrobiyal, yaraları iyileştirici, kasılma önleyici, ağrı kesici ve gaz giderici olarak kullanılır. (de Castro ve Rivera Núñez, 1994).

Sideritis cinsi, flavonoidlerin zengin bir kaynağıdır. Akdeniz ve Atlantik *Sideritis* türlerinde flavonoid içeriği ile ilgili kapsamlı bir çalışma birkaç grup tarafından yapılmıştır (Barberan ve ark., 1985; Villar ve ark., 1985; Tomás-Barberán ve ark., 1990; Menkovic ve ark., 1993; Palomino ve ark., 1996).

Kirimer ve ark. (1996) yaptığı çalışmada, Türkiye'de *Sideritis* esansiyel yağında yağ verimi ve ana bileşen grupları arasında bir ilişki kurmuştur. Yağ verimi arttıkça

monoterpen hidrokarbon içeriği de arttığı; yağ verimi düştükçe seskiterpen içeriğinin arttığını gözlemlemişlerdir.

Tomás-Lorente ve ark. (1988) yaptıkları çalışmada, İspanyol *Sideritis* türlerinden vacuolar ve epicutiküler flavonoidlerin dağılımını incelemişlerdir. sideritoflavon, sirsiliol veya ksantomikrol dahil olmak üzere flavonoid aglikonlar; yapraklar ve sapların yüzeyinde biriktiği gözlemlenlemişler. Üretilen önemli miktar nedeniyle, araştırmacılar bu flavonoid aglikonların, yarı kurak habitatlarda yetişen bitkilerin adaptasyonunda önemli bir rol oynadığını öne sürmüşlerdir.

İspanyol endemik türü *Sideritis ibanyezii* 'nin uçucu yağındaki monoterpenlerin toplam içeriği %72.8 olarak, sabinene ve a-pinen ana bileşenleri olarak bulmuşlardır (Kardali ve ark., 2000).

Türkiye'de ve Yunanistan'da *Sideritis* türlerinin "dag cayi, yayla cayi" olarak bilinmekte ve bu bitkilerin uç/anten kısımları bitkisel ilaçları ve geleneksel çayları hazırlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Genellikle bal ve limonla servis edilen bu çay, hoş aroması, özel tadı ve sarımsı rengi ile bilinir. *Sideritis* çayı, mide ağrısı, hazımsızlık ve şişkinlik gibi mide-bağırsak hastalıklarına karşı ateş, grip, boğaz ağrısı ve bronşit gibi tonik ve idrar söktürücü ilacı gibi soğuk algınlığı semptomlarını hafifletmek için kullanılır (Lentini, 2000; Güvenç ve ark., 2005).

Sideritis cinsinde terpenler, flavonoidler, uçucu yağ, kumarinler, gibi birçok kimyasal bileşen tanımlanmıştır. Flavonoidler ve uçucu yağ hemen hemen her türde bulunur; aslında farmakolojik aktiviteden asıl sorumlulardır (Fraga ve ark., 2009).

Ertan ve ark. (2001) yaptığı çalışmada, Türkiye'de yetişen 15 *Sideritis* türünün tohum yağı bileşiminde yağ asitlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Linoleik asit, çalışılan her türde ana yağ asidi (% 45.4-64) olarak, ardından oleik asit (% 12.3-26.5) gelmiştir.

Sideritis türlerinden elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Literatür revizyonunda, aynı türden uçucu yağın bileşenleri arasında bazı nitel ve nicel farklılıklar gözlenmiştir. Hem yağ içeriği hem de bileşimindeki bu farklılıklar, iklimsel ve genetik faktörler, agronomik uygulamalar veya bitki kemotipi veya beslenme durumu gibi farklı nedenlerden dolayı olabilir. Lamiaceae familyası, uçucu yağdaki zenginliği nedeniyle bilinir. Bununla birlikte, *Sideritis* türlerinin uçucu yağda zayıf olduğu bildirilmiştir (Kirimer ve ark., 2001).

Baser ve Chemistry (2002); (Kirimer ve ark., 2004) yaptıkları çalışmada Türkiye'den *Sideritis* türlerini ana uçucu yağ bileşenine bağlı olarak altı gruba ayırmış; bu

grupları “monoterpen hidrokarbon”, “okside monoterpen”, “seskiterpen hidrokarbon”, “okside seskiterpen”, “diterpen” and “diğer bileşikler” olarak isimlendirmişlerdir. Türk *Sideritis* türlerinin %57'sinde ana bileşen olarak monoterpen hidrokarbonlardır. α-Pinen, β-pinen, β-fellandren, sabinen and mirsen yüksek miktarda bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal Genel Özellikleri

Konya ekolojik şartlarında tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yeri olan ve kültürü yapılan nane adaçayı (*Salvia officinalis* L.), dağçayı (*Sideritis stricta*.), kekik (*Origanum onites* L.), (*Mentha piperita* L.), melisa (*Melissa officinalis* L.), bitkilerine hasat sonrası 4 farklı kurutma yöntemi denenerek optimum seviyede bazı önemli etkili maddelerin korunarak uygun kurutma yöntemlerinin seçilmesi amacıyla 2017 yılında kurulan deneme, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nde yürütülmüştür. Yürütülen bu çalışmada, bitkilerin fideleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nden temin edilmiştir. Araştırma yeri yurdumuzun İç Anadolu Bölgesinde bulunan Konya ilidir. Konya doğuda Niğde, kuzeyde Ankara ve Eskişehir batıda Afyonkarahisar ve Isparta, güneyde Antalya ve İçel illeriyle komşudur.

Araştırmanın yapıldığı deneme arazisine ait toprak analizleri Çizelge 3.1`de verilmiştir. Çizelge 3.1. incelendiğinde, denemelerin yapıldığı topraklar tınlı bir bünyeye sahip olup, kireççe zengin, alkali karakterde ve tuzluluk problemi vardır. Organik madde içeriği ve potasyum bakımından zengin fakat önemli mikro besin elementlerinden demir bakımından fakir olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Özellik	Miktar
Kum (%)	25.8
Silt (%)	38.0
Kil (%)	36.2
Tekstür Sınıfı	Killi Tın
pH(1:2.5, Toprak:Su)	7.4
EC(Tuz) (1:5, Toprak:Su) (µS/cm)	114
$CaCO_3$ (Kireç) (%)	53
Organik Madde (%)	4
İnorganik Azot (NH_4+NO_3-N) (ppm)	30
Fosfor (P) (ppm)	40
Potasyum (K) (ppm)	441.5
Kalsiyum (Ca) (ppm)	5023
Magnezyum (Mg) (ppm)	208.3
Sodyum (Na) (ppm)	48.3
Değişebilir Na Yüzdesi (%)	0.84
Bor (B) (ppm)	0.3
Bakır (Cu) (ppm)	0.38
Demir (Fe) (ppm)	0.30
Çinko (Zn) (ppm)	5.66
Mangan (Mn) (ppm)	2.70

*Toprak Analizleri S.Ü Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılmıştır.

Konya kapalı havzasının iklim durumu mevcut iklim rasatları değerlendirildiğinde W.Köppen'in iklim sınıflamasına göre "Sıcak-ılık-yağmurlu" iklimler grubunun "Sıcak-yarı kurak" derecesi ile karakterize edilebilir. Havzada yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. İklim Toroslar ile Beyşehir arasında yarı nemli bunun dışında kalan havzanın büyük kısmında yarı kurak özellik taşır. C.W. Thornt Waite'in iklim sınıflamasında belli başlı iklim faktörlerinden yağış ve sıcaklık dikkate alındığında havza içindeki Konya, Niğde, Karaman, yarı kurak ve birinci mezotermaldır, bu duruma göre havzanın batısındaki orman ve funda örtüsüne sahip göller bölgesi ile güneydeki Toros dağları yarı nemli kategoride geri kalan kısmı ise yarı kurak kategoride yer almaktadır.

Deneme yerine ait iklim özellikleri Konya Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen iklim verileriyle belirlenmiştir. Deneme yerine ait iklim özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelge 3.2 incelendiğinde, denemenin yapıldığı 2017-2018 yıllarında yıllık ortalama sıcaklık 11.75 ve 13.67 ºC‟ dir. Denemelerin yapıldığı yıllara ait sıcaklık ile

uzun yıllara ait sıcaklık ortalamalarının (11.48 ^{0}C) birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 3.2). Yıllık ortalama yağış miktarı 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla 329.9 mm ve 420.9 mm olup yağışların büyük bir kısmı kış ve bahar aylarında gerçekleşmiştir. Toplam yağış miktarı bakımından deneme yıllarında uzun yıllara göre daha yüksek miktarlarda yağış gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Konya ili için uzun yıllar (1960-2018) ve araştırmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama maksimum, minimum sıcaklık (^{0}C), nem (%) ve yağış (mm) değerleri

Ay	Ortalama Sıcaklık (°C)			Maksimum Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)		Ortalama Nispi Nem (%)			Toplam Yağış (mm)		
	Uzun yıllar (1960-2015)	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Uzun yıllar (1960-2015)	2017	2018	Uzun yıllar (1960-2015)	2017	2018
Ocak	-0.3	-4.8	1.3	5.9	13.3	-17.6	-10.2	76.7	85.7	82.3	36.6	30.6	55.8
Şubat	1.2	-1.5	5.8	13.4	18.0	-18.7	-6.8	72.2	77.9	72.2	28.5	2.4	11.4
Mart	5.6	6.9	10.0	19.8	25.1	-4.1	-2.7	64	63.7	58.4	27.6	69.2	28.1
Nisan	10.9	10.8	14.0	24.9	26.8	-0.3	0.4	58.3	53.0	47.0	33.5	39.3	7.2
Mayıs	15.7	15.4	17.3	30.6	28.1	3.3	5.9	55.9	57.9	58.4	44	43.7	52.0
Haziran	20.1	20.4	21.2	34.4	33.7	8.0	10.5	48.4	54.6	50.3	24	25.4	97.9
Temmuz	23.4	25.2	25.1	37.9	34.5	13.9	13.7	42.1	35.6	39.9	6.6	0.0	8.2
Ağustos	22.8	24.3	24.6	36.7	34.4	13.2	13.8	42.9	45.3	35.9	5.5	19.4	0.2
Eylül	18.4	22.4	20.1	35.2	33.6	5.9	9.0	48	31.7	42.3	12.8	3.3	5.9
Ekim	12.4	12.5	13.9	24.6	25.5	0.1	-2.2	60.4	53.4	60.7	32	15.8	51.8
Kasım	6	6.2	7.9	17.3	20.5	-4.1	-4.2	70.4	73.6	67.8	32.6	65.8	20.6
Aralık	1.6	3.3	2.9	15.5	13.3	-8.3	14.4	77.3	80.9	82.0	43.3	15.0	81.8
Ortalama	11.48	11.75	13.67	24.68	25.56	-0.7	1.06	62.5	59.44	58.1	-	-	-
Toplam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	329.9	420.9

3.1.1. *Salvia officinalis* L. bitkisinin özellikleri

Halk arasında "Tıbbi adaçayı" olarak geçmektedir. Bitki yarı çalımsı 60-100 cm kadar boylanabilen, çiçekleri açık viyole nadiren de beyaz renkli, ülkemizde doğal olarak yayılış göstermeyen, yabani olarak Güney Avrupa'da en çok Dalmaçya ve Makedonya'da yayılış gösteren ve denizden 800 m yüksekliğe kadar görülen çok yılık bir bitkidir. Kuraklığa dayanıklı olup dallanma özelliği oldukça fazladır. Yaprakların uzunluğu 10 cm, genişliği ise 5 cm olabilmekte, yaprak kenarları ince dişli, her iki yüzü de tüylüdür. Yapraklarının tüylülüğü, kuraklığa dayanıklılığını artırmaktadır. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Temmuz ayları arasındadır (Ceylan, 1997).



Şekil 3.1. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)

3.1.2. *Sideritis stricta* bitkisinin özellikleri

Sideritis türleri, tek yıllık veya çok yıllık küçük çalılar halinde yetişir. Yapraklar genellikle dar, zıt, bütün veya oymalı-dişli saplı ve sapsızdır. Halka şeklinde dizilişlerinin sayısı ikiden çok sayıdadır ve uç noktalara sahiptir. Çanak tüpler borumsu-çan şeklindedir, 5-10 damarlıdır ve diğerlerinden daha geniş veya eşit 5"ten fazla dişleri

vardır. Çiçek tacı çoğunlukla sarı, nadiren beyaz veya kırmızı ve çanak yapraktan daha kısadır.

Sideritis türleri tam güneşte en iyi şekilde büyür ve kuraklık koşullarına çok uygundur. Kayalık yamaçlarda ve meralarda, deniz seviyesinden birkaç metreden 3000 metreye kadar yükseklikte ve orta derecede besin yönünden zengin topraklarda bulunurlar.(Davis, 1965).



Şekil 3.2. Dağ çayı *(Sideritis stricta.)*

3.1.3. *Origanum onites* L. bitkisinin özellikleri

Ülkemizde Ege ve Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişir ve halk arasında "İzmir Kekiği, Peynir Kekiği, Taş Kekik ve Bilyalı Kekik" gibi yöresel adlarla bilinmektedir. *Origanum Onites* L. yarı çalımsı, 65 cm'ye kadar boylanan, sert tüylü bir bitkidir. Dalların sayısı her gövdede 10 çifte kadar olmakla birlikte, boyları 13 cm'ye kadar çıkmaktadır. Yaprak saplıdan hemen hemen sapsıza kadar, kordat, ovat veya eliptik, 3-22 x 2-19 mm, seyrek, damarlar alt yüzeyde hemen hemen belirgindir. Kayalık tepeler ve yamaçlarda genellikle kireçtaşı üzerinde, bazen ise gölge yerlerde, deniz seviyesinden 1400 m yükseklikte yetişmektedir (Davis, 1965).

Drenajı iyi, hafif bünyeli, kalkerli, nötr (pH 6.0 – 8.0) toprakları ve güneşli yerleri tercih eder. Bilyalı kekik soğuklara dayanıklıdır. Hemen her tip toprakta yetişmekle beraber, en iyi gelişmeyi tınlı-kinli alüvyal topraklarda göstermektedir. Kumlu topraklar bu bitkinin yetiştirilmesi için uygun değildir. Bitkilerden elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşenleri, bitkinin yetiştirildiği toprak şarları, iklim değerleri, coğrafik yapı,

bitkinin hasat zamanı ve hasat sonrası işlemlere bağlı olarak önemli değişikler göstermektedir. Yetiştirildiği kuru veya mutedil nemli olmalıdır (Kan ve ark., 2006).



Şekil 3.3. Kekik (*Origanum Onites* L.*)*

3.1.4. *Mentha piperita* L. bitkisinin özellikleri

Halk arasında "Bahçe Nanesi, Kara Nane, İngiliz Nanesi" gibi yöresel adlarla bilinmektedir Bir kültür bitkisi olup *M. aquatica* L. İle *M. spicata L*. türlerinin melezidir (Baytop, 1984). Sathi köklü olan *M. piperita* çok yıllıktır. Toprak üstü ve toprak altında çok sayıda uzun sürgünleri yayılır. Gövde dik, yarı dik veya yatık olabilir. Normal şartlarda 40 70 cm, çok iyi şartlarda 100 cm'ye yükselebilir. 4 köşeli yan dallar çıplak veya çok ince tüylerle kaplıdır. Ana yapraklar 0.5-1.5 cm uzunluğunda saplara sahiptir. Yapraklar uzunumsu yumurta şeklinden, uzun lanzet şeklinde kadar değişebilir. Genellikle uzunluk 2-7 cm, genişlik 13 cm'dir. Yaprak kenarları hafif dişlidir. Yapraklar çıplak veya hafif tüylüdür. Özellikle alt kısımlarda ve damar kenarlarında tüyler bulunmaktadır. Leylak renginde, küçük iki parçalı çiçekler başak görünüşünde ve kümeler halinde toplanmıştır. Çiçeklerin çanak yaprakları çan şeklinde ve çok hafif dişlidir. Belirli şekilde olukludur ve çok sayıda yağ dürüzelerini ihtiva eder (Ceylan, 1987).

Nane bitkisi iklim talepleri bakımından seçici bir bitki olmayıp iklim şartlarına toleransı yüksektir. Bunula birlikte, uygun uçucu yağ içeriğinin oluşabilmesi için sıcak

uzun günlere ve soğuk gece şartlarına ihtiyaç duymaktadır. Özellikle sıcak gece şartlarında mentofuran gibi daha az arzu edilen bileşenler oluşabilmektedir. Sıcak ve kurak şartlarda bitki boyu ve yaprakları küçülür, yapraklardaki tüylülük ve içerdiği eterik yağların miktarı artar. Nane verimi, yeterli ve düzenli yağış ile büyüme periyodu süresince iyi güneş alan alanlarda artmaktadır. Özellikle aktif büyüme periyodu sırasında yüksek oranda su ihtiyacı olan bir bitkidir. Yüksek toprak nem içeriği ve su stresi gibi şartlar büyümeyi ve uçucu yağ içeriğini azaltmaktadır (Shormin ve ark., 2009).



Şekil 3.4. Nane *(Mentha piperita* L.*)*

3.1.5. *Melissa officinalis L.* bitkisinin özellikleri

Halk arasında "Kovan Otu, Limon Nanesi, Limon Otu, Oğulotu" gibi adlarla bilinmektedir. Oğulotu orta yüksek, çok yıllık otsu bir bitkidir. Çok sayıda yan kökleri içeren bir kök yumrusu bulunur. Kökler çok lifli olup, rengi beyazımsıdan açık kahverengiye kadar değişir. Göce dik veya yarı dik olup genellikle 60-100 nadiren 120 cm yüksekliktedir. Bitki uzun ömürlü olup, iyi koşullarda ömrünün 25-30 yıl olabileceği belirtilmekle beraber, normal kültürü yapıldığında faydalanma süresi 3-4 yıldır. Oğulotu yaprağı kısa veya uzun bir sapla (1.5-3.5 cm) gövdeye bağlanır. Yaprakları oval olup yaprağın temeli kap şeklinde olmasına karşılık uç kısmı sivrileşmiştir. Yaprak 2-8 cm uzunlukta, 1.5-5 cm genişlikte olup, üst yüzü koyu alt yüzü daha açık yeşildir. Yaprağın

kenarları dişlidir. Yapraklardaki damarlar çok belirgindir. Yaprağın alt yüzü çıplak, üst yüzü ise genellikle fırça tüylerle kaplıdır. Oğulotunda çiçekler sap uçlarında küme halindedir. Renkleri mavimsi beyaz, açık lila veya sarımsı beyazdır. Oğulotunun kökeninin öncelikle Ön Asya olduğu ancak hemen bütün Akdeniz Bölgesi'nde bulunduğu belirtilmektedir. Benediktiner'ler tarafından Alpler üzerinden Avrupa'ya götürüldüğü de literatürde kayıtlıdır. Oğulotunun hem aromatik hem de tıbbi olarak kullanımı çok eskilere gitmekle beraber, kültürü Avrupa'da 16. Yüzyıldan itibaren hızla yayılmaya başlamıştır. Bugün batı Avrupa, Balkan ülkeleri ve Kuzey Amerika'da geniş üretimi yapılmaktadır (Ceylan, 1987).

Fazla kuru olmayan, sıcak ve güneşli yerleri sever. Besin maddelerce zengin kumlu-tınlı topraklarda iyi yetişir. Belirli ölçüde gölgeye dayanıklıdır. Fazla rutubetli ve gölgeli yerlerde özellikle kaliteli drog elde etme olanağı yoktur (Ceylan, 1987).



Şekil 3.5. *Melisa (Melissa officinalis* L.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitkilerin yetiştirilmesi

Yapılan Araştırmada kullanılan bütün fideler 70 cm sıra aralığında ve 35 cm sıra üzeri olacak şekilde 25 Nisan 2017 yılında tarlaya dikilmiştir.

Bitkilerin gelişme devresi boyunca, deneme parselleri yabancı otlardan temizlemek için 3 defa çapa ve iklim şartlarına bağlı olarak bitki türlerinin su isteklerine göre de 4-5 defa sulama yapılmıştır. Hasat elle 24-26 Haziran 2018 tarihleri arasında yapılmıştır. Her parselin başından 50 cm ve kenarlarından 1"er sıra kenar tesiri olarak

atılmak suretiyle geriye kalan alanda bulunan bitkilerden, her bir bitkinin her bir kurutma yöntemi için 1000’ er g yaş bitki materyali olacak şekilde hasat yapılmıştır.

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada incelenen, kurutma süreleri, hasat nemi, kurutma oranı, kurutulmuş bitkide nem oranları Avrupa Farmakopesi’ne göre yapılmıştır.

3.2.2.1. Kurutma süreleri (gün/saat)

Gölgede Kurutma: Gölgede kurutmada her bir bitkiden 1000’ er g bitki materyali 3 /72 (gün/saat) tutularak yapılmıştır.

Güneşte Kurutma: Güneşte kurutmada her bir bitkiden 1000’ er g bitki materyali 1/24 (gün/saat) tutularak yapılmıştır.

Etüvde Kurutma: Etüvde kurutmada her bir bitki kısımlara ayrıldıktan sonra, 45 ^{0}C sıcaklıkta 2/48 (gün/saat)tutularak yapılmıştır.

Mikrodalgada Ön Kurutma: Mikrodalga kurutmada her bir bitki kısımlara ayrıldıktan sonra yaklaşık 50’şer gr olacak şekilde, 600W güçte sadece 1 kez 20sn tutularak ön kurutma yapılmıştır (Beigi ve ark., 2018). Sonrasında da gölgede kurumaya bırakılmıştır.

3.2.2.2. Bitkilerin hasat nemi (%)

Salvia officinalis L., *Sideritis stricta, Origanum onites* L., *Mentha piperita* L. ve *Melissa officinalis* L. türlerinin hasat edildiği anda doğrudan nem miktarlarının ölçülmesi ile belirlenmiştir.

3.2.2.3. Kurutma oranları (Kğ)

Her bir parselden hasat edilen 1000’ er g yaş numunelerin dört farklı şekilde kurutulduktan (gölge, güneş, etüv, mikrodalga) sonra geriye kalan kuru ağırlıklarının tartılmasıyla kurutma oranları tespit edilmiştir.

3.2.2.4. Kurutulmuş bitkide nem oranları (%)

Salvia officinalis L., *Sideritis stricta, Origanum onites* L., *Mentha piperita* L. ve *Melissa officinalis* L. türlerinin herbaları kurutulmuş ve kurutulan örneklerin nem oranları nem tayin cihazı ile (Ohaus MB 45) belirlenmiştir.

3.2.2.5. Toplam flavonoit miktarı (%)

Toplam flavonoit miktarını tayin etmek için (Woisky ve Salatino, 1998) geliştirdiği alüminyum klorür ($AlCl_3$) kolorimetrik yöntemi uygulanmıştır. Bitkilerde ekstreler %50 etanol, Etanol ve Su olmak üzere hazırlanmıştır. Daha sonra örnekten 96 kuyucuklu mikroplak kuyucuğuna 25 µL konulmuştur. Üzerine sırasıyla 75 µL etanol (% 75), 5 µL % 10'luk $AlCl_3$, 5 µL 1 M sodyum asetat çözeltisi ve 100 µL distile su eklenmiştir. Diğer taraftan kalibrasyon eğrisi için 0,0312 mg/mL, 0,0625 mg/mL, 0,125 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda kersetin kalibrasyon çözeltileri hazırlanmış ve örnekler yerine kersetin dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen ilave edilmiştir. Karışımlar 30 dk oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda absorbanslar 415 nm dalga boyunda ELISA mikroplak okuyucuda (Versamax tunable microplate reader, ABD) okunmuştur. Her örnek 3 paralel olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbansından, kersetin kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, toplam flavonoit konsantrasyonu kersetin eşdeğeri olarak hesaplanmış ve ekstrenin toplam flavonoit miktarı mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir.

3.2.2.6. Toplam fenolik bileşikler miktarı (%)

Toplam fenol miktarını tayin etmek için (Singleton ve ark., 1965)'ın modifiye edilmiş Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır. Bitkilerde ekstreler %50 etanol, Etanol ve Su olmak üzere hazırlanmıştır. Daha sonra her örnekten 10 µL alınıp, üzerine sırasıyla, 30 µL Folin-Ciocalteu reaktifi (Sigma, suda seyreltilmiş × 2) ve 150 µL % 3,5'lik sodyum karbonat (Na_2CO_3) çözeltisi eklenmiştir. Diğer taraftan kalibrasyon eğrisi için 0,0312 mg/mL, 0,0625 mg/mL, 0,125 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda gallik asit dilüsyonları hazırlanmış ve örnekler yerine gallik asit

dilüsyonları konularak diğer çözeltiler aynen ilave edilmiştir. Mikroplak 40°C'de 30 dk inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda absorbanslar 765 nm dalga boyunda ELISA mikroplak okuyucuda (Versamax tunable microplate reader, ABD) okunmuştur. Her örnek 3 paralel olarak çalışılmıştır. Örneğin ortalama absorbansından, gallik asit kalibrasyon çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine göre, toplam fenol konsantrasyonu gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmış ve ekstrenin toplam fenol miktarı mg/g ekstre ± standart sapma olarak verilmiştir.

3.2.2.7. Uçucu yağ verimleri (%)

Kuru örneklerden 100 er gram alınmıştır. Bu örnekler 3 saat süre su distilasyonuna tabi tutulmuştur. Clevenger aperatının üst kısmında biriken yağ miktarı dereceli tüp yardımıyla ölçülmüş ve şişelere konularak GS-MS cihazına verilmiştir. Herbadaki uçucu yağ oranı; 100 g kuru maddedeki uçucu yağ hacmi olarak hesaplanmıştır (ml / 100 g).

3.2.2.8. Uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla GC-MS cihazı kullanılmıştır. Her bitkiye ait uçucu yağ bileşenlerini belirlemede aşağıdaki koşullarda çalışılmıştır.

GC-MS Koşulları:

Cihaz: Agilent 6890N Network GC system combined with Agilent 5973 Network Mass

SelectiveDetector (GC-MS)

Kolon: Agilent 19091N-136 (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 mm)

Taşıyıcı Gaz: Helyum

Akış Hızı: 1.2 ml/min

Enjeksiyon Hacmi 1 µl

Split Oranı: 60:1

Enjektör Sıcaklığı: 250°C

Çizelge 3. 3. GC-MS Sıcaklık Programı

Sıcaklık C°	Artış Oranı	Tutulma Zamanı(dak.)	Total Zaman(dak.)
60	-----	10	10
220	4	10	60
240	1	---	80

Kütle Tarama Aralığı (m/z): 35-450 Atomik Kütle unitesi (AMU)

İyonlaştırma: ElectronImpact (EI) Ionization (70 eV)

Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi kütle spektrumlarının Wiley ve Nist GC-MS Kütüphaneleriyle karşılaştırılması ve retansiyon indislerinin n-alkan'lara bağlı olarak verilerle karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin yüzde miktarları normalizasyon metodu kulanılarak GC pik alanlarından hesaplanmıştır.

Retansiyon İndisinin Hesaplanması:

$$I = 100 \times \left[n + \frac{t_{r\,(x)} \quad - \quad t_{r(n)}}{t_{r(N)} - t_{r(n)}} \right]$$

I: Kovats retention index

X: Uçucu yağ bileşenine ait pikin çıkış zamanı

N: Retansiyon indisi hesaplanacak olan uçucu yağ bileşen pikinin çıkış zamanından önceki n-alkan Karbonuna (büyük olan) ait pikin çıkış zamanı

n: Retansiyon indisi hesaplanacak olan uçucu yağ bileşen pikinin çıkış zamanından sonraki n-alkan Karbonuna (küçük olan) ait pikin çıkış zamanı



Şekil 3.6. GC-MS Cihazı

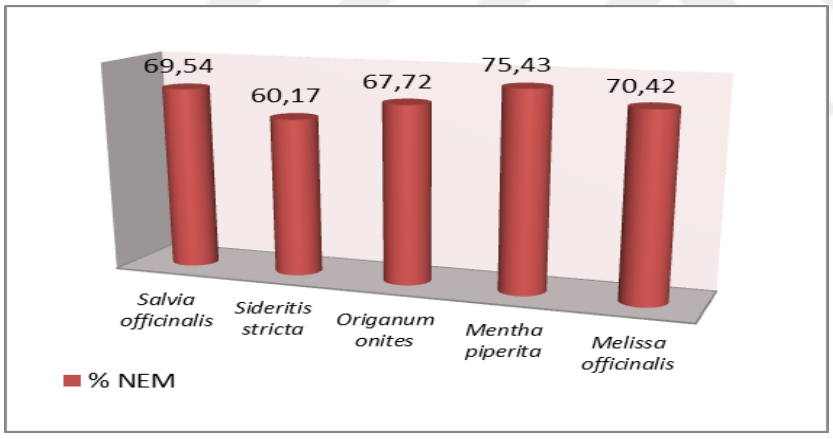
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Üzerinde çalışılan farklı bitki türlerinin bazı kalite özellikleri ile kurutma yöntemleri arasındaki ilişkiler aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitkilerin Hasat Nemi (%)

Çizelge 4.1 Bitkilerin hasat nem oranlarına ait veriler

BİTKİLER	% NEM (Yaş Bitki)
***Salvia officinalis* L.**	69.54
Sideritis stricta	60.17
***Origanum onites* L.**	67.72
***Mentha piperita* L.**	75.43
***Melissa officinalis* L.**	70.42



Şekil 4.1. Bitkilerin hasat nem oranlarına ait % nem dağılımı

Tıbbi ve aromatik bitkilerin hasat edildiği dönemlerde içermiş olduğu nem miktarları kurutma süreleri ile ilişkili önemli özelliklerinden birisidir. Bu çalışma sonuçlarına göre üzerinde çalışılan bitkilerden tıbbi nane hasat yapılırken % 75.43 ile en yüksek nem içeriğine sahip olduğu bunu melisa (%%70.42), adaçayı (%69.54), kekik (%67.72) ve dağçayı (%60.17) izlemiştir.

4.2. Kurutma Oranları (Kğ)

Çizelge 4.2. Bitkilerin kurutma oranlarına ait ortalama veriler

BİTKİLER	KURUTMA SONRASI AĞIRLIK			
	GÖLGEDE KURUTMA	GÜNEŞTE KURUTMA	KURUTMA DOLABINDA KURUTMA	MİKRODALGADA ÖN KURUTMA
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
***Salvia officinalis* L.**	0.30±0.013 ^{A}	0.29± 0.01 ^{A}	0.30± 0.004 ^{A}	0.29± 0.002 ^{A}
Sideritis stricta	0.39±0.006^{B}	0.40±0.017^{B}	0.40±0.006^{B}	0.44±0.012^{A}
***Origanum onites* L.**	0.34±0.008^{A}	0.30±0.008^{B}	0.29±0.008^{B}	0.35±0.014^{A}
***Mentha piperita* L.**	0.25±0.002^{B}	0.29±0.013^{A}	0.25±0.014^{B}	0.29±0.009^{A}
***Melissa officinalis* L.**	0.40±0.006^{A}	0.30±0.01^{B}	0.39±0.003^{A}	0.39±0.011^{A}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.3. *Salvia officinalis* L**.** bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin kurutma sonrası ağırlık üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	0.0002773	0.0000924	1.15 ^{ns}
Hata	8	0.0006434	0.000804	
Genel	11	0.0009207		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.4. *Sideritis stricta* bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin kurutma sonrası ağırlık üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	0.004637	0.001546	11.50 **
Hata	8	0.001075	0.000134	
Genel	11	0.005712		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.5. *Origanum onites* L**.** bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Hasat Zamanı	3	0.007849	0.002616	24.38 **
Hata	8	0.000859	0.000107	
Genel	11	0.008708		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.6. *Mentha piperita* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin kurutma sonrası ağırlık üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Hasat Zamanı	3	0.005160	0.001720	14.31**
Hata	8	0.000962	0.000120	
Genel	11	0.006122		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.7. *Melisa officinalis* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin kurutma sonrası ağırlık üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Hasat Zamanı	3	0.0211422	0.0070474	78.42**
Hata	8	0.0007190	0.0000899	
Genel	11	0.0218612		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Bu araştırmada yapılan farklı kurutma yöntemlerine göre; en yüksek kurutma oranı gölgede yapılan kurutmada melisa ve dağçayı bitkilerinden elde edilmiştir. En düşük kurutma oranı ise gölgede tıbbi naneden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla adaçayı ve kekik izlemiştir. Güneşte yapılan kurutmaların kurutma oranları değerlendirildiğinde; en yüksek kurutma oranı gölgede olduğu gibi dağçayından elde edilmiştir. En düşük kurutma oranı ise gölgede kurutmada olduğu gibi tıbbi naneden elde edilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan diğer kurutma dolabında ve ön mikrodalga yöntemi ile yapılan kurutmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre en yüksek

kurutma oranı dağçayı ve melisa bitkilerinde en yüksek oranda olmak üzere gölgede elde edilmiştir.

4.3. Zaman Dilimine Göre Kurutulmuş Bitkide Nem Oranları (%)

Salvia officinalis L., *Sideritis stricta, Origanum onites* L., *Mentha piperita* L. ve *Melissa officinalis* L. bitkilerin farklı kurutma yöntemlerine göre nem oranlarına ait çizelgeler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.8. *Salvia officinalis* L. bitkisinin kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait ortalamaları

***Salvia officinalis* L.**	**% Nem Oranı**			
	GÖLGEDE KURUTMA	**GÜNEŞTE KURUTMA**	**KURUTMA DOLABINDA KURUTMA**	**MİKRODALGADA ÖN KURUTMA**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
24 saat	44.16±0.50 ^{A}	8.10±0.14 ^{A}	40.08±1.41 ^{A}	21.72±0.82 ^{A}
48 saat	33.76±0.54 ^{B}	8.10±0.14 ^{A}	8.33±0.27 ^{B}	8.52±0.38 ^{B}
72 saat	26.63±0.57 ^{C}	8.10±0.14 ^{A}	8.25±0.24 ^{B}	7.48±0.06 ^{B}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.9. *Salvia officinalis* L. bitkisinin gölgede kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	197.48	98.74	333.47**
Hata	6	1.77	0.29	
Genel	8	199.26		

ns: önemsiz (not significant)
*: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.10. *Salvia officinalis* L. bitkisinin güneşte kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	0.06	0.03	0.73 ^{ns}
Hata	6	0.26	0.04	
Genel	8	0,33		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.11. *Salvia officinalis* L. bitkisinin kurutma dolabında kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

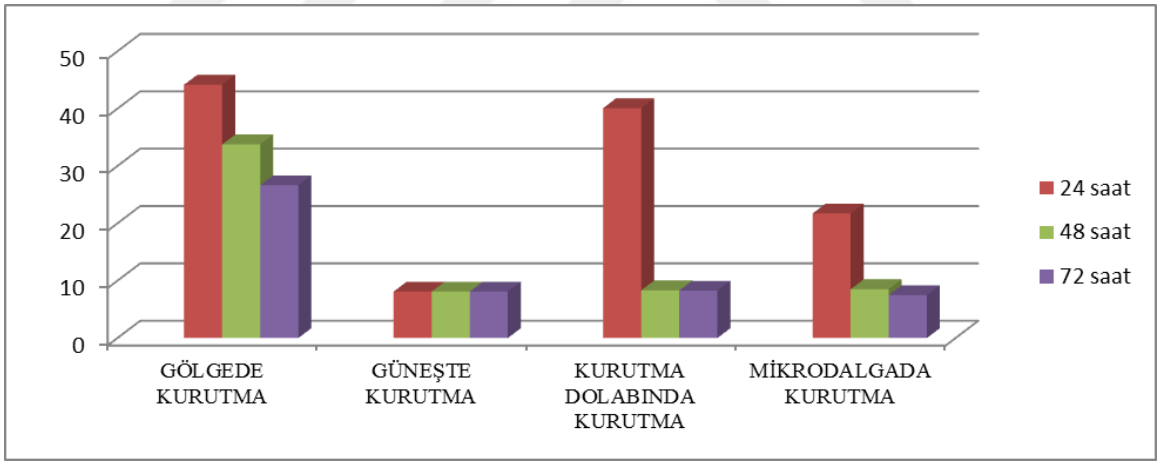
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	2021.59	1010.79	1420.30**
Hata	6	4.27	0.71	
Genel	8	2025.86		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.12. *Salvia officinalis* L. bitkisinin mikrodalgada ön kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	378.23	189.11	684.48**
Hata	6	1.65	0.27	
Genel	8	379.89		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.2. *Salvia officinalis* L. bitkisinin farklı kurutulma sürelerine göre % nem oranı

Farklı kurutma yöntemleri ve zaman dilimlerine göre yapılan kurutma sonuçlarında adaçayı bitkisinin içermiş olduğu nem miktarlarında güneşte kurutma hariç diğer kurutma yöntemlerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 4.9; 4.10; 4.11; ve 4. 12). Çizelge 4.8 incelendiğinde; Adaçayı bitkisinde gölgede yapılan kurutmada 24 saat sonunda % 44.16 olan nem içeriği, 72 saat sonunda % 26.63'ye düşmüştür. Güneşte yapılan kurutma değerleri incelendiğinde 24 sonunda elde edilen nem oranı % 8.03 iken, 72 saat sonunda değişmeyip % 8.03 olarak elde edilmiştir.

Kurutma dolabında yapılan kurutma sonuçlarına göre adaçayının içermiş olduğu nem miktarlarında ise önemli farklılık elde edilmiştir. Kurutma dolabında kurutulmuş adaçayında 24 saat sonrası % 40.08 iken, 72 sat sonrası % 8.25'e düşmüştür. Mikrodalga ön kurutma yönteminde ise; 24 saat sonunda %21.77'den 72 saat sonrası %7.48'e düşmüştür.

Çizelge 4.13. *Sideritis stricta* bitkisinin kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait ortalamaları

Sideritis stricta	**% Nem Oranı**			
	GÖLGEDE KURUTMA	**GÜNEŞTE KURUTMA**	**KURUTMA DOLABINDA KURUTMA**	**MİKRODALGADA ÖN KURUTMA**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
24 saat	32.43±0.86 ^{A}	12.38±0.27 ^{A}	15.22±0.21 ^{A}	7.26±0.22 ^{A}
48 saat	16.29±0.22 ^{B}	12.38±0.27 ^{A}	8.11±0.45 ^{B}	7.08±0.1 ^{A}
72 saat	8.29±0.29 ^{C}	12.38±0.27 ^{A}	8.24±0.27 ^{B}	6.75±0.06 ^{B}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.14 *Sideritis stricta* bitkisinin gölgede kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	907.29	453.64	1529.31**
Hata	6	1.78	0.29	
Genel	8	909.07		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.15. *Sideritis stricta* bitkisinin güneşte kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	0.07	0.03	0.37^{ns}
Hata	6	0.62	0.1	
Genel	8	0.70		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.16. *Sideritis stricta* bitkisinin kurutma dolabında kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

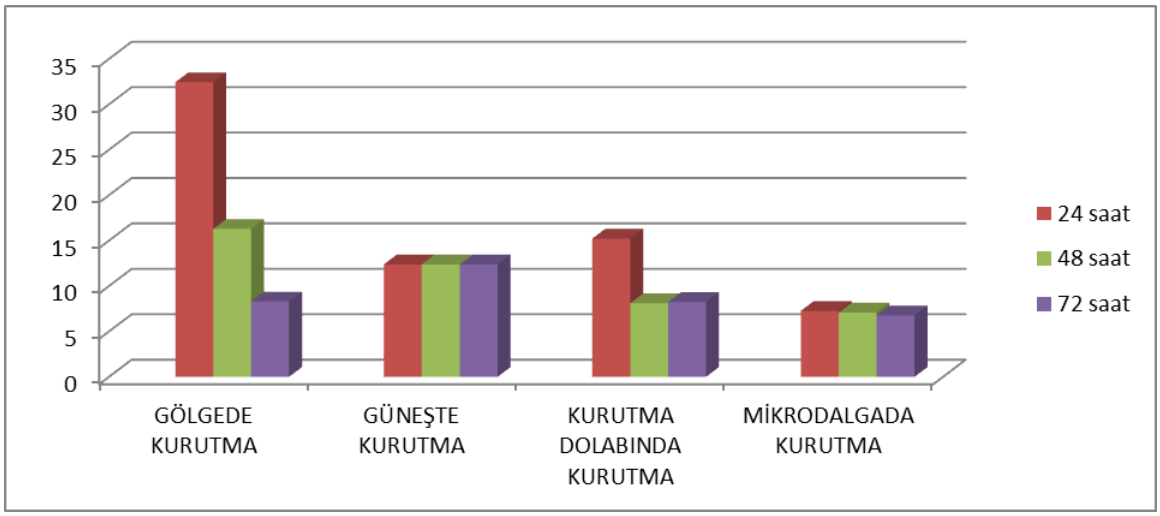
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	99.46	49.73	451.59**
Hata	6	0.66	0.11	
Genel	8	100.12		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.17. *Sideritis stricta* bitkisinin mikrodalgada ön kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	0.40	0.2	9.13**
Hata	6	0.13	0.02	
Genel	8	0.54		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.3. *Sideritis stricta* bitkisinin farklı kurutulma sürelerine göre % nem oranı

Farklı kurutma yöntemleri ve zaman dilimlerine göre yapılan kurutma sonuçlarında dağçayı bitkisinin içermiş olduğu nem miktarlarında adaçayında olduğu gibi güneşte kurutma hariç diğer kurutma yöntemlerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 4.14; 4.15; 4.16; ve 4. 17). Çizelge 4.13 incelendiğinde; Dağçayı bitkisinde gölgede yapılan kurutmada 24 saat sonunda % 32.43 olan nem içeriği, 72 saat

sonunda % 8.29'a düşmüştür. Güneşte yapılan kurutma değerleri incelendiğinde 24 sonunda elde edilen nem oranı % 12.38 iken, 72 saat sonunda % 12.60 olarak elde edilmiştir. Dağçayının kurutma dolabında yapılan kurutma sonuçlarına göre içermiş olduğu nem miktarlarında ise önemli farklılık elde edilmişti olup, 24 saat sonrası % 15.22 iken, 72 sat sonrası % 8.24'e düşmüştür. Mikrodalga ön kurutma yönteminde kurutulan dağçayında nem içeriği ise; 24 saat sonunda % 7.26'dan 72 saat sonrası % 6.75'e düşmüştür.

Çizelge 4.18. *Origanum onites* L. bitkisinin kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait ortalamaları

***Origanum onites* L.**	**% Nem Oranı**			
	GÖLGEDE KURUTMA	**GÜNEŞTE KURUTMA**	**KURUTMA DOLABINDA KURUTMA**	**MİKRODALGADA ÖN KURUTMA**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
24 saat	24.95±0.98 ^{A}	10.32±0.18 ^{A}	9.23±0.1 ^{A}	15.96±0.32 ^{A}
48 saat	16.32±0.3 ^{B}	10.32±0.18 ^{A}	7.98±0.27 ^{B}	10.25±0.25 ^{B}
72 saat	11.68±0.16 ^{C}	10.32±0.18 ^{A}	7.90±0.32 ^{B}	8.34±0.03 ^{C}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.19. *Origanum onites* L. bitkisinin gölgede kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	272.21	136.10	375.54**
Hata	6	2.17	0.36	
Genel	8	274.38		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.20. *Origanum onites* L. bitkisinin güneşte kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	0.37	0.18	2.27^{ns}
Hata	6	0.49	0.08	
Genel	8	0.86		

^{ns}: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.21. *Origanum onites* L. bitkisinin kurutma dolabında kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

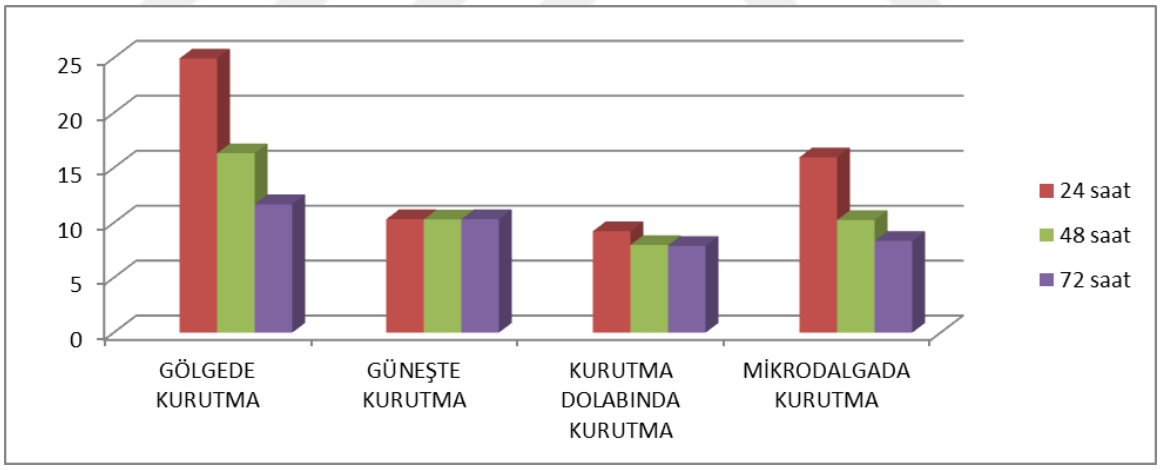
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	3.35	1.67	25.91**
Hata	6	0.38	0.06	
Genel	8	3,73		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.22. *Origanum onites* L. bitkisinin mikrodalgada ön kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	94.37	47.18	821.56**
Hata	6	0.34	0.05	
Genel	8	94.71		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.4. *Origanum onites* L. bitkisinin farklı kurutulma sürelerine göre % nem oranı

Kekik bitkisinin farklı kurutma yöntemleri ve zaman dilimlerine göre yapılan kurutma sonuçlarına göre bitkinin içermiş olduğu nem miktarlarında araştırma kapsamında üzerinde çalışılan diğer bitkilerde olduğu gibi güneşte kurutma hariç diğer kurutma yöntemlerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 4.19 4.20; 4.21; ve 4. 22). Çizelge 4.18 incelendiğinde; Kekik bitkisinde gölgede yapılan kurutmada nem içeriği 24 saat sonunda % 21.95'den, 72 saat sonunda % 11.68'e düşmüştür. Güneşte yapılan kurutma değerleri incelendiğinde 24 sonunda elde edilen

nem oranı % 10.32 iken, 72 saat sonunda % 10.50 olarak elde edilmiştir. Kekik bitkisinde kurutma dolabında yapılan kurutma sonuçlarına göre içermiş olduğu nem miktarlarında ise 24 saat sonrası % 9.23'den, 72 sat sonrası % 7.90'a düşmüştür. Mikrodalga ön kurutma yönteminde kurutulan kekikte nem içeriği ise; 24 saat sonunda % 15.96'dan 72 saat sonrası % 8.34'e düşmüştür.

Çizelge 4.23. *Mentha piperita* L. bitkisinin kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait ortalamaları

***Mentha piperita* L.**	**% Nem Oranı**			
	GÖLGEDE KURUTMA	**GÜNEŞTE KURUTMA**	**KURUTMA DOLABINDA KURUTMA**	**MİKRODALGADA ÖN KURUTMA**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
24 saat	51.69±2.59 ^{A}	9.49±0.29 ^{A}	17.35±0.84 ^{A}	57.41±1.30 ^{A}
48 saat	14.70±0.42 ^{B}	9.49±0.29 ^{A}	9.29±0.29 ^{B}	15.25±0.68 ^{B}
72 saat	9.34±0.42 ^{C}	9.49±0.29 ^{A}	9.17±0.33 ^{B}	8.46±0.29 ^{C}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.24. *Mentha piperita* L. bitkisinin gölgede kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	3190.26	1595.13	674.49**
Hata	6	14.19	2.36	
Genel	8	3204.45		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.25. *Mentha piperita* L. bitkisinin güneşte kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	0.03	0.01	0.20 ^{ns}
Hata	6	0.48	0.08	
Genel	8	0.51		

^{ns}: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.26. *Mentha piperita* L. bitkisinin kurutma dolabında kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

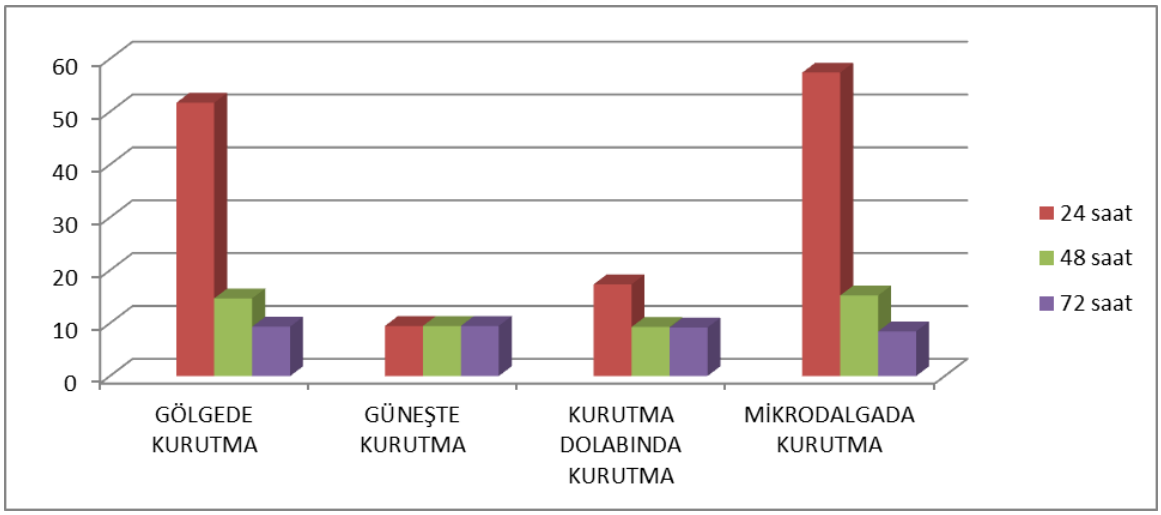
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	131.71	65.85	967.86**
Hata	6	0.40	0.06	
Genel	8	132,12		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.27. *Mentha piperita* L. bitkisinin mikrodalgada ön kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	4220.58	2110.29	2812.17**
Hata	6	4.50	0.75	
Genel	8	4225,08		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.5. *Mentha piperita* L. bitkisinin farklı kurutulma sürelerine göre % nem oranı

Nane bitkisinin farklı kurutma yöntemleri ve zaman dilimlerine göre yapılan kurutma sonuçlarına göre bitkinin içermiş olduğu nem miktarlarında araştırma kapsamında üzerinde çalışılan diğer bitkilerde olduğu gibi güneşte kurutma hariç diğer kurutma yöntemlerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 4.24 4.25; 4.26; ve 4. 27). Çizelge 4.23 incelendiğinde; Nane bitkisinde gölgede yapılan

kurutmada 24 saat sonunda tespit edilen nem içeriği % 51.69'den, 72 saat sonunda % 9.34'e düşmüştür. Güneşte yapılan kurutma değerleri incelendiğinde 24 sonunda elde edilen nem oranı % 10.32 iken, 72 saat sonunda % 10.50 olarak elde edilmiştir. Kekik bitkisinde kurutma dolabında yapılan kurutma sonuçlarına göre içermiş olduğu nem miktarlarında ise 24 saat sonrası % 9.23'den, 72 sat sonrası % 7.90'a düşmüştür. Mikrodalga ön kurutma yönteminde kurutulan kekikte nem içeriği ise; 24 saat sonunda % 15.96'dan 72 saat sonrası % 8.34'e düşmüştür.

Çizelge 4.28. *Melissa officinalis* L. bitkisinin kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait ortalamaları

***Melissa officinalis* L.**	**% Nem Oranı**			
	GÖLGEDE KURUTMA	**GÜNEŞTE KURUTMA**	**KURUTMA DOLABINDA KURUTMA**	**MİKRODALGADA ÖN KURUTMA**
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
24 saat	50.16±0.40 ^{A}	6.44±0.09 ^{A}	20.72±0.55 ^{A}	9.52±0.15^{A}
48 saat	12.45±0.19 ^{B}	6.44±0.09 ^{A}	7.05±0.21^{B}	9.05±0.24^{B}
72 saat	10.47±0.53 ^{C}	6.44±0.09 ^{A}	7.01±0.30^{B}	8.29±0.11^{C}

A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.29. *Melissa officinalis* L. bitkisinin gölgede kurutulma sürelerinin % nem oranı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	174.52	87.26	544.50**
Hata	6	0.96	0.16	
Genel	8	175.49		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.30. *Melissa officinalis* L. bitkisinin güneşte kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Kurutma Süreleri	2	0.05	0.02	0.80^{ns}
Hata	6	0.18	0.03	
Genel	8	0.23		

^{ns}: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.31. *Melissa officinalis* L. bitkisinin kurutma dolabında kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

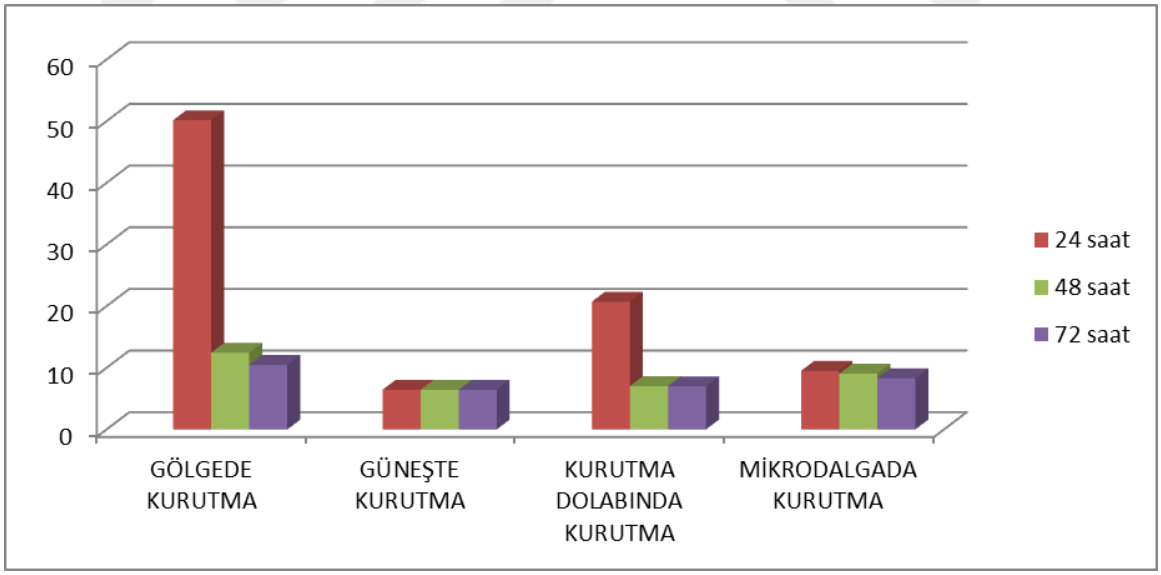
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	374.98	187.49	1264.50**
Hata	6	0.89	0.14	
Genel	8	375.87		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Çizelge 4.32. *Melissa officinalis* L. bitkisinin mikrodalgada ön kurutulma sürelerinin % nem oranına üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Süreleri	2	2.33	1.16	36.47**
Hata	6	0.19	0.03	
Genel	8	2.52		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.6. *Melissa officinalis* L. bitkisinin farklı kurutulma sürelerine göre % nem oranı

Melisa bitkisinin farklı kurutma yöntemleri ve zaman dilimlerine göre yapılan kurutma sonuçlarına göre bitkinin içermiş olduğu nem miktarlarında araştırma kapsamında üzerinde çalışılan diğer bitkilerde olduğu gibi güneşte kurutma hariç diğer kurutma yöntemlerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 4.29

4.30; 4.31; ve 4. 32). Çizelge 4.28 incelendiğinde; Melisa bitkisinde gölgede yapılan kurutmada 24 saat sonunda tespit edilen nem içeriği % 50.16'den, 72 saat sonunda % 10.47'e düşmüştür. Melisanın güneşte yapılan kurutma değerleri incelendiğinde 24, 48 ve 72 saat sonunda elde edilen nem oranı % 6.52 olarak belirlenmiştir. Melisa bitkisinde kurutma dolabında yapılan kurutma sonuçlarına göre içermiş olduğu nem miktarlarında ise 24 saat sonrası % 20.72'den, 72 sat sonrası % 7.01'e düşmüştür. Mikrodalga ön kurutma yönteminde kurutulan melisada nem içeriği ise; 24 saat sonunda % 9.52'den 72 saat sonrası % 8.29'e düşmüştür

Nane bitkisinin kurutulması üzerine yapılan çalışmalarda (Rohloff ve ark. (2005); bitkiye 30 ^{0}C, 50 ^{0}C, 70 ^{0}C'de anlık kurutma ve 1 ila 5 gün boyunca 30 ^{0}C'de ön kurutma (zemin kurutma) uygulanmıştır. Biyokütle ve yaprak artışının bir etkisi olarak, nane yağı verimi artış göstermiştir.

(Di Cesare ve ark., 2004) yaptıkları çalışmada taze ve soldurulmuş kekik (*Origanum vulgare* L.) iki kurutucu pilot tesiste 35 ° C'de ve 50 ° C'de havayla kurutmuşlar; En yüksek timol ve karvakrol içeriği, 35 ° C'de gölgede kurutulan kekik ve soldurma işleminden sonra 35 ° ve 50 ° C'de kurutulmuş kekikte bulunmuştur.

Pereira da Rocha ve ark. (2012) kurutma havası sıcaklığının kekik yapraklarından elde edilen uçucu yağın kalitesine etkisini araştırmışlardır. Farklı kurutma sıcaklıkları (30, 40, 50, 60, 70 ^{0}C) elektrik rezistanslı bir kurutucu tarafından uygulamışlardır. Kurutulduktan sonra uçucu yağın kimyasal bileşenleri taze örneklerden elde edilenlerle karşılaştırmışlar ve araştırma sonuçlarına göre, kekik yaprakları kurutmak için 60 ^{0}C'lik kurutma havası sıcaklığı önerilmiştir.

(Ozdemir ve ark., 2018) yaptıkları çalışmada, *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* bitkilerini farklı kurutma işlemleri uygulayarak uçucu (esansiyel) yağ verimi, bileşimi ve antiradikal aktivite üzerindeki etkileri değerlendirmişlerdir. En yüksek yağ verimi ve en yüksek antioksidan aktivite değerleri, gölgede kurutulmuş *Origanum* türlerinden ve ardından fırında kurutulmuş bitkilerden elde edinilmiş. En düşük uçucu yağ verimi ve en düşük antioksidan aktivite *O. vulgare* için taze bitkide bulumuş. *O. onites* için ise en düşük esansiyel yağ verimi ve en düşük antioksidan aktivite güneşte kurutulmuş bitkilerde tespit etmişlerdir. Her iki bitkinin esansiyel yağ verimi, yağ bileşimi ve antioksidan aktivitesinin kurutma yönteminden büyük ölçüde etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Khalid ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* L. bitkisine gölgede kurutma, güneşte kurutma ve fırında kurutma (40 ^{0}C) metotları uygulamış ve iki

hasat süresi boyunca yaş bitki ile karşılaştırmışlardır. Kurutma yöntemlerinin, uçucu yağın kimyasal bileşenlerinin sayısı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı gözlemlemişlerdir. Taze melisa örneklerinde en yüksek uçucu yağ oranı %0,33 bulunurken, gölgede kurutma %0,29, fırında kurutma %0,18 ve güneşte kurutma ise %0,13 olarak tespit etmişlerdir.

Argyropoulos ve Müllera (2011), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisine uygulanan farklı kurutma havası koşulları uygulayarak yapraklarının kalitesine etki eden renk, rozmarinik asit ve uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. *Melissa officinalis* bitkisini yaprakları 30 ^{0}C'de kurtulması tıbbi kalitesini ve rengini korumasına rağmen, işlem sürecini uzattığını gözlemlemişlerdir. Yüksek kurutma havası sıcaklıkları ise önemli ölçüde renk bozulması, rosmarinik asit içeriğinin azalmasına ve önemli esansiyel yağ kayıplarına neden olmuş, bu yüzden *Melissa officinalis* bitkisinde sıcaklığa duyarlı etken maddeleri korumak ve yapraklardaki yeşil rengi korumak için, 40 ^{0}C'lık bir sıcaklık limiti verilmesini önermişlerdir.

Ghasemi ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis L.* bitkisine 4 farklı kurutma yöntemi uygulamışlardır. Dondurarak kurutma; 3 farklı seviyede (7, 15 ve 24 saat), mikrodalga kurutma; 500 ve 1000W 'lık güçte 20 dakika, fırında kurutma; 40 ^{0}C'de (24, 48 ve 72 saat) ve gölgede kurutma; 25 ^{0}C de 3 faklı seviye (yalnız gölge, hava fan akış ile gölge ve fan akışı + rummage) uygulanarak esansiyel yağ içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak fırında kurutma metodu diğer metotlarla kıyaslandıklarında en iyi sonuç olarak bulmuşlardır.

Mirahmadi ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada, *Melissa officinalis* bitkisinin uçucu bileşenleri ve esansiyel yağ verimine etkilerini taze bitki örneklerini ve farklı kurutma yöntemlerini (gölgede ve fırında (35 ve 55 ^{0}C) kıyaslayarak değerlendirmişlerdir. Gölgede kurutma, 35 ve 55 ^{0}C fırında kurutma örneklerinin ana esansiyel yağ bileşenleri β-karyofilen, geranial ve γ-kadinen" olmuş ve en yüksek uçucu yağ verimi ve baharatın karakteristik aromasını koruyan 35 ^{0}C fırında kurutulmasından elde etmişlerdir.

(Sellami ve ark., 2012) yaptıkları çalışmada, *Salvia officinalis* esansiyel yağının kimyasal bileşimi bitki materyalinin farklı kurutma yöntemleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar kurutulmuş bitki materyalinin, taze halinden daha fazla uçucu yağ verdiğini göstermiş. En yüksek esansiyel yağ verimleri, 45 ° C'de (% 0.39) kızılötesi kurutma, ardından hava ile kurutma (% 0.30) ve fırında 45 ° C'de (% 0.26) kurutma yoluyla elde etmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda da görüldüğü gibi; kekik, nane, melisa, adaçayı gibi yapraklarından ve dağçayı gibi çiçeklerinden faydalanılan tıbbi ve aromatik bitkilerde drog yaprak, çiçek ve uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri gibi bazı kalite parametreleri bakımından en uygun kurutma yönteminin gölge doğal ortamlarda yada kurutma fırınlarında ortamla 40-50 ^{0}C aralığında yapılan kurutmanın olduğu söylenebilir.

4.4. Toplam Flavonoit Miktarı (%)

Çizelge 4.33. Herbalara ait ait toplam flavonoit ortalama değerleri (mg/g ekstre ± S.S.* KE**)

BİTKİLER	TOTAL FLAVONOİT MİKTAR TAYİNİ (mg/g ekstrekersetin eşdeğeri ± S.S.)											
	GÖLGEDE KURUTMA			GÜNEŞTE KURUTMA			KURUTMA DOLABINDA KURUTMA			MİKRODALGADA ÖN KURUTMA		
	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su
Salvia officinalis	-	78.05± 1.74	-	6.42± 0.32	82.95± 8.14	-	13.00± 5.99	89.38± 5.67	46.26± 4.09	-	28.70± 2.41	3.02± 0.84
Sideritis stricta	106.56± 5.14	98.99± 8.56	48.78± 3.19	104.29± 5.93	88.93± 2.68	19.95± 0.91	101.34±4.24	108.84± 8.99	39.57± 6.32	68.19± 8.03	28.45± 1.93	23.37± 0.49
Origanum onites	20.17± 2.35	36.02± 2.57	1.15± 3.98	26.02± 0.86	54.84± 3.50	17.62± 7.60	20.88± 5.78	54.49± 9.63	-	19.11± 1.67	115.80± 10.92	10.99± 0.78
Mentha piperita	84.76± 0.86	22.09± 3.81	-	107.98± 5.64	92.18± 4.71	15.26± 1.96	23.83± 3.32	51.84± 10.17	-	38.29± 3.29	43.59± 3.49	4.92± 0.55
Melissa officinalis	30.79± 0.32	9.75± 1.38	-	57.21± 4.07	47.45± 17.45	12.39± 5.75	66.22± 2.46	35.21± 1.83	-	-	-	4.08± 2.81

4.5. Total Fenol Miktarı (%)

Çizelge 4.34. Herbalara ait fenol miktarı ortalama değerleri (mg/g ekstre ± S.S.* GAE**)

BİTKİLER	TOTAL FENOL MİKTAR TAYİNİ (mg/g ekstregallik asit eşdeğeri ± S.S.)											
	GÖLGEDE KURUTMA			GÜNEŞTE KURUTMA			KURUTMA DOLABINDA KURUTMA			MİKRODALGADA ÖN KURUTMA		
	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su	EtOH	%50 EtOH	Su
Salvia officinalis	39.66 ± 2.55	80.95 ± 3.61	49.73 ± 4.48	31.47 ± 2.77	83.31 ± 7.04	21.11 ± 2.92	55.34 ± 5.92	183.11± 4.50	77.82 ± 6.07	23.81 ± 0.82	55.63 ± 3.06	38.43 ± 2.04
Sideritis stricta	86.63 ± 2.88	91.56 ± 0.18	73.78 ± 1.40	106.91 ± 5.54	99.39 ± 3.67	31.26 ± 4.60	76.33 ± 1.49	114.24 ± 0.62	67.00 ± 8.88	80.00 ± 6.68	74.32 ± 1.48	104.73 ± 5.45
Origanum onites	78.88 ± 3.85	86.46 ± 1.05	44.38 ± 0.79	76.14 ± 8.14	115.49 ± 4.31	67.98 ± 4.56	38.23 ± 0.18	90.15 ± 5.62	49.17 ±4.06	62.03 ± 1.14	155.76 ± 2.90	102.62 ± 3.87
Mentha piperita	53.60 ± 3.20	72.66 ± 3.98	26.04 ± 2.11	84.04 ± 4.66	124.00 ± 7.56	125.56 ± 2.20	44.40 ± 5.06	10.50 ± 3.34	61.97 ± 1.55	47.74 ± 0.09	63.46 ± 6.15	61.72 ± 2.17
Melissa officinalis	58.43 ± 0.26	128.10 ± 2.94	68.81 ± 6.50	70.98 ± 9.05	112.36 ± 1.0	145.94 ± 3.96	98.83 ± 6.77	162.08 ± 3.77	55.05 ± 4.16	28.61 ± 5.98	57.41 ± 2.84	77.18 ± 2.73

Toplam flavonoit ve fenolik maddelerim kurutma yöntemlerine göre sonuçları çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34 de verilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde kurutma yöntemlerinin toplam flavonoit ve fenolik maddeler üzerine etkilerinin farklı düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Mentha cinsi nane türlerinin biyoaktif bileşiklerden önemli flavoinidler içerdiği bildirilmiştir (Fialová ve ark., 2008). Nanede bulunan flavonoitlerin antioksidan enzim potansiyelini artırdığı bildirilmiştir (Jagetia ve Baliga, 2002).

Yukizaki ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada *Melissa officinalis* bitkisinin farklı kurutma sıcaklıklarının Polifenollerin ve rozmarinik asit içeriği üzerine etkisinin bulunduğunu, 45 ^{0}C 'de en yüksek değere ulaşmış bildirmişlerdir.

Sideritis cinsi, flavonoidlerin zengin bir kaynağıdır. Akdeniz ve Atlantik *Sideritis* türlerinde flavonoid içeriği ile ilgili kapsamlı bir çalışma birkaç grup tarafından yapılmıştır (Barberan ve ark., 1985; Villar ve ark., 1985; Tomás-Barberán ve ark., 1990; Menkovic ve ark., 1993; Palomino ve ark., 1996).

(Tomás-Lorente ve ark., 1988) yaptıkları çalışmada, İspanyol *Sideritis* türlerinden vacuolar ve epicutiküler flavonoidlerin dağılımını incelemişlerdir. sideritoflavon, sirsiliol veya ksantomikrol dahil olmak üzere flavonoid aglikonlar; yapraklar ve sapların yüzeyinde biriktiği gözlemlenlemişler. Üretilen önemli miktar nedeniyle, araştırmacılar bu flavonoid aglikonların, yarı kurak habitatlarda yetişen bitkilerin adaptasyonunda önemli bir rol oynadığını öne sürmüşlerdir.

Sideritis cinsinde terpenler, flavonoidler, uçucu yağ, kumarinler, gibi birçok kimyasal bileşen tanımlanmıştır. Flavonoidler ve uçucu yağ hemen hemen her türde bulunur; aslında farmakolojik aktiviteden asıl sorumlulardır (Fraga ve ark., 2009).

Bu çalışmada elde edilen verilere göre toplam flavonoit miktarı en yüksek dağçayında gölgede yapılan kurutmuş yapraklardan elde edildiği, kekik, adaçayı ve melisada kurutma dolabında kurutulmuş bitkilerden elde edilmiştir. Nanede ise güneşte yapılan kurutmalarda elde edilmiştir. Sonuç olarak üzerinde çalışılan bitkilerde toplam flavonoit içeriği üzerine kurutma yöntemlerine göre farklılık gösterdiği uçucu yağ verimi ve bilenleri ile paralellik göstermediği tespit edilmiştir.

Toplam fenolik maddeler bakımından incelendiğinde (Çizelge 4.34); Adaçayı ve dağçayında en yüksek fenolik maddeler miktarı kurutma dolabında elde edilirken kekik, nane ve melisada güneşte kurutulmuş bitkilerden elde edilmiştir. Bu verilerden de anlaşıldığı gibi toplam fenolik maddeler miktarı üzerine kurutma yöntemleri üzerine etkili olduğu söylenebilir.

4.6. Uçucu Yağ Verimi (%)

Adaçayı (*Salvia officinalis* L.*)*, Dağçayı (*Sideritis stricta* L.), Kekik (*Origanum onites* L.), Nane (*Mentha piperita* L.*)* ve Melisa (*Melissa officinalis* L.) bitkilerin farklı kurutma yöntemlerine göre uçucu yağ verimleri % olarak belirlenmiştir. Bu bitkilerin Uçucu yağ verimlerine ait çizelgeler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.35. Bitkilerin kurutma yöntemlerinin % uçucu yağ verimi üzerine etkisinin ortalamaları

BİTKİLER	% UÇUCU YAĞ VERİMİ			
	GÖLGEDE KURUTMA	GÜNEŞTE KURUTMA	KURUTMA DOLABINDA KURUTMA	MİKRODALGADA ÖN ÖN KURUTMA
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
***Salvia officinalis* L.**	0.93±0.12 ^{A}	0.90± 0.05 ^{A}	0.95± 0.1 ^{A}	0.80± 0.12 ^{B}
Sideritis stricta	0.03±0.03 ^{A}	0.01±0.01 ^{C}	0.02±0.01 ^{B}	0.01±0.002 ^{C}
***Origanum onites* L.**	1.90±0.36 ^{A}	1.86±0.25 ^{A}	1.95±0.06 ^{A}	1.60±0.06 ^{B}
***Mentha piperita* L.**	1.02±0.1 ^{B}	1.15±0.25 $^{A\ B}$	1.4±0.25 ^{A}	0.63±0.3 ^{C}
***Melissa officinalis* L.**	0.01 ^{A}	0.01 ^{A}	0.01 ^{A}	0.01 ^{A}

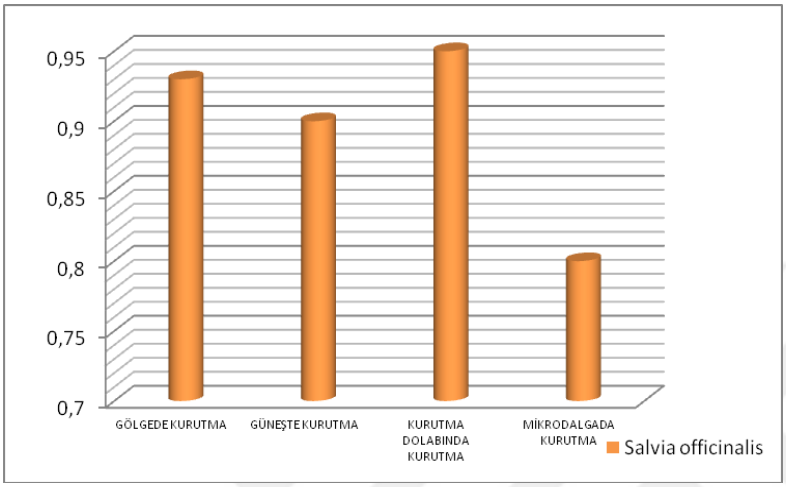
A, B, C: P<0.01

Çizelge 4.35 incelendiğinde adaçayının uçucu yağ verimleri üzerine kurutma yöntemlerinin etkili olmadığı tespit edilmiştir. Farklı kurutma yöntemlerine göre adaçayının uçucu yağ oranları % 0.80 ile % 0.95 arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi kurutma dolabında kurutulmuş adaçaylarından elde edilirken bunu sırası ile gölge ve güneşte kurutulmuş bitkilerden elde edilen uçucu yağlar takip etmiştir. Adaçayında en düşük uçucu yağ verimi ise mikrodalgada ön kurutulmuş adaçaylarından elde edilmiştir. Adaçayında uçucu yağ verimi bakımından mikrodalga ön kurutma yönteminden olumsuz etkilenirken, diğer kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Dağ çayında uçucu yağ verimi ise kurutma yöntemlerinden etkilenmiş olup en yüksek gölgede kurutulan bitkilerden elde edilirken en düşük mikrodalga ön ve güneşten elde edilmiştir. Kurutma dolabında kurutulan bitkilerden ortalama değerler elde edilmiştir. Kekik bitkisi uçucu yağ verimi yapılan kurutma yöntemlerinden etkilenmiş olup en yüksek uçucu yağ verimi gölge, güneş ve kurutma dolapta kurutmadan elde edilirken, ön mikrodalga yöntemi ile yapılan kurutmada daha düşük uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Nane bitkisinin uçucu yağ verimi incelendiğinde ise diğer bitkilere benzerlik göstermiş olup, en düşük mikrodalga önyöntemi ile yapılan kurutmadan elde edilirken, en yüksek sırasıyla kurutma dolabında, gölge ve güneşte yapılan kurutmalardan elde edilmiştir. Melisadan elde edilen uçucu yağ oranı oldukça düşük olduğu için kurutma yönteminin etkisi tespit edilememiştir.

Çizelge 4.36. *Salvia officinalis* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	0.05	0.02	1.4 **
Hata	8	0.09	0.01	
Genel	11	0.14		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

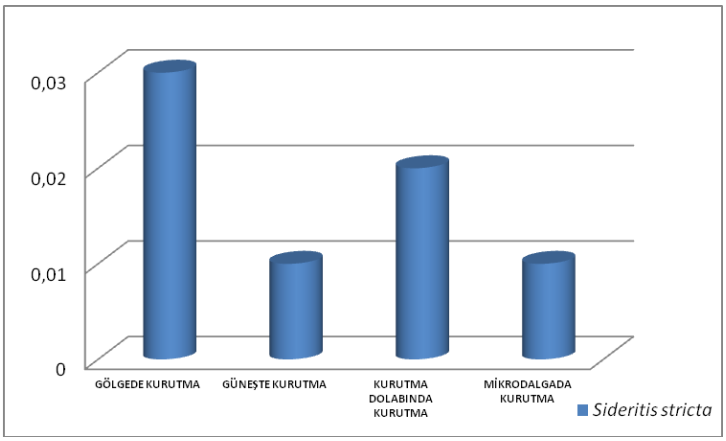


Şekil 4.7. *Salvia officinalis* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin göre uçucu yağ verimi

Çizelge 4.37. *Sideritis stricta* bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	0.098	0.032	77.45**
Hata	8	0.003	0.0004	
Genel	11	0.102		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

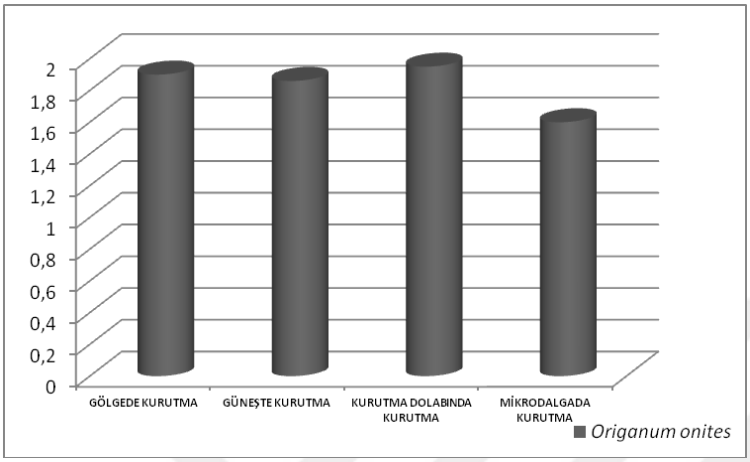


Şekil 4.8. *Sideritis stricta* bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin göre uçucu yağ verimi

Çizelge 4.38. *Origanum onites* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Hasat Zamanı	3	0.25	0.08	1.68 ^{ns}
Hata	8	0.40	0.05	
Genel	11	0.66		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

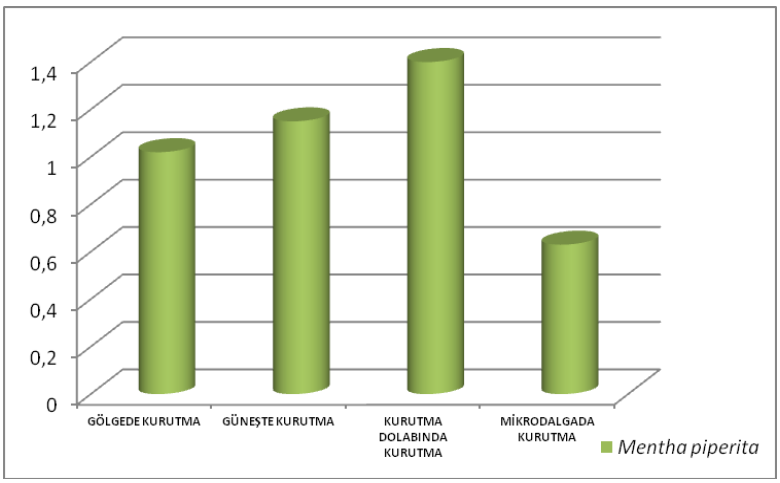


Şekil 4.9. *Origanum onites* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin göre uçucu yağ verimi

Çizelge 4.39. *Mentha piperita* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Hasat Zamanı	3	0.96	0.32	9.03**
Hata	8	0.28	0.03	
Genel	11	1.25		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)



Şekil 4.10. *Mentha piperita* L. bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinin göre uçucu yağ verimi

4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Adaçayı (*Salvia officinalis* L.*)*, Dağçayı (*Sideritis stricta* L.), Kekik (*Origanum onites* L.), Nane (*Mentha piperita* L.*)* ve Melisa (*Melissa officinalis* L.) bitkilerin uçucu yağ bileşenleri GC-MS CİHAZI ile belirlenmiştir. Bitkilerin Uçucu Yağ Bileşenlerine ait kromatogramlar ekler kısmında verilmiştir. Uçucu yağ bileşen miktarı %1'den büyük olanlar çizelge verilmiştir.

Çizelge 4.40. *Salvia officinalis* L. farklı kurutma yöntemlerine göre uçucu yağ bileşenleri (%)

UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ	***Salvia officinalis* L.**			
	Gölgede Kurutma	**Güneşte Kurutma**	**Kurutma Dolabında Kurutma**	**Mikrodalgada Ön Kurutma**
1.8- cineloe	16.067	11.746	12.021	6.865
α-thujone	9.504	19.839	12.030	7.307
β-thujone	11.373	15.929	29.663	5.273
Camphor	36.447	26.870	31.084	36.600
Iso-borneol	6.964	2.770	1.984	4.304
Veridiflorol	3.201	4.051	5.484	7.542

Bileşen	***Salvia officinalis* L.**			
	Gölgede Kurutma	**Güneşte Kurutma**	**Kurutma Dolabında Kurutma**	**Mikrodalgada Ön Kurutma**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1.8- sineol	16.07 ± 0.007^{A}	11.78 ± 0.06^{C}	12.02 ± 0.039^{B}	6.87 ± 0.012^{D}

Çizelge 4.41 *Salvia officinalis* L.bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan 1,8-sineol'un miktarına etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	127.3671	42.4557	29663.04 **
Hata	8	0.0115	0.0014	
Genel	11	127.3785		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Bu çalışmada üzerinde çalışılan tıbbi ve aromatik bitkilerden adaçayı (*Salvia officinalis* L.) elde edilen uçucu yağın bileşenleri farkı kurutma yöntemlerine göre incelendiğinde (Çizelge 4.40) 1.8-Cineloe oranı % 6.865-16.067 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Adaçayının isten önemli major bileşenlerinden1.8-Cineloe en

yüksek gölgede kurutulmuş adaçaylarından elde edilirken en düşük oranda mikrodalga ön kurutmada yapılan adaçayından elde edilmiştir.

Salvia officinalis L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram bileşenleri ekler bölümünde EK-1'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. *Sideritis stricta* farklı kurutma yöntemlerine göre uçucu yağ bileşenleri (%)

UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ	*Sideritis stricta*			
	Gölgede Kurutma	**Güneşte Kurutma**	**Kurutma Dolabında Kurutma**	**Mikrodalgada Ön Kurutma**
α-pinene	16.590	17.102	15.456	14.280
β-pinene	16.302	16.978	16.018	15.943
Germacrene D	5.978	6.232	7.462	6.992
β-cubebene	13.499	10.452	12.761	10.023
Delta cadinene	6.601	6.531	5.540	6.610
Caryophyllene oxide	4.186	4.548	3.876	4.321

Bileşen	*Sideritis stricta*			
	Gölgede Kurutma	**Güneşte Kurutma**	**Kurutma Dolabında Kurutma**	**Mikrodalgada Ön Kurutma**
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
α-pinene	16.59 ± 0.006^{B}	17.10 ± 0.007^{A}	15.45 ± 0.006^{C}	14.28 ± 0.014^{D}
β-pinene	16.302 ± 0.005^{B}	16.978 ± 0.01^{A}	16.018 ± 0.01^{C}	15.943 ± 0.001^{D}

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	14,25404	4,75135	54241,88**
Hata	8	0,00070	0,00009	
Genel	11	14,25474		

Çizelge 4.43. *Sideritis stricta* bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan α-pinene miktarı etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1

Çizelge 4.44. *Sideritis stricta* bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan β-pinene miktarı etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	1.998881	0.666294	5302.05**
Hata	8	0.001005	0.000126	
Genel	11	1.999886		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Dağçayı tıbbi ve aromatik bitkilerimiz arasında ülkemize endemik olan türlerden olup, son yıllarda üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında dağçayı (*S. stricta*) uçucu yağ major bileşenlerinden α-pinene ve β-pinene miktarlarının uygulanan farklı kurutma yöntemlerinden etkilenmediği görülmektedir (Çizelge 4.42).

Sideritis stricta uçucu yağ bileşenine ait kromotogram bileşenleri ekler bölümünde EK-2'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. *Origanum onites* L Farklı Kurutma Yöntemlerine Göre Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ	*Origanum onites* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
α-terpinene	1.495	1.094	1.214	0.066
ɣ-terpinene	2.323	1.647	1.252	0.137
Cymene	5.795	6.128	4.980	0.149
Linalool	4.771	4.431	3.259	21.918
Thymol	0.318	0.478	2.482	4.913
Carvacrol	78.051	71.566	76.350	65.325

Bileşen	*Origanum onites* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$
karvakrol	78.051±0,493^{A}	71.566±0,565^{C}	76.350±0,527^{B}	65.325±0,197^{D}

Çizelge 4.46. *Origanum onites* L. bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan karvakrol miktarı etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	311.094	103.698	471.28 **
Hata	8	1.760	0.220	
Genel	11	312.854		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Kekik bitkisinin uçucu yağ bileşenleri içinde major bileşen Carvacrol olup, kekik bitkisinin önemli kalite parametrelerindendir. Bu araştırma kapsamında uygulanan farklı kurutma yöntemlerine göre Carvacrol miktarı % 65.325-78.051 arasında değiştiği görülmektedir (4.45). Carvacrol içeriği bakımından, Karşılaştırmalı yapılan farklı kurutma yöntemlerine göre, en uygun kurutma yönteminin de gölgede yapılan kurutma olduğu belirlenmiştir.

O. onites L.uçucu yağ bileşenine ait kromotogram bileşenleri ekler bölümünde EK-3'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. *Mentha piperita* L. Farklı Kurutma Yöntemlerine Göre Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ	*Mentha piperita* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
1.8-cineole	0.131	0.961	0.226	1.699
p-menthan-3-one	4.301	3.203	3.304	4.912
Menthone	42.721	34.133	36.199	30.205
Isomenthone	5.081	3.203	4.993	4.325
L-(-)Menthole	39.401	36.902	35.243	35.604
Piperitone	1.349	1.335	0.884	1.790

Bileşen	*Mentha piperita* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
mentol	39.401±0.189 ^{A}	36.902±0.163 ^{B}	35.243±0.149 ^{D}	35.604± 0.248 ^{C}

Çizelge 4.48. *Mentha piperita* L. bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan mentol miktarı etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	27.9926	9.3309	255.49 **
Hata	8	0.2922	0.0365	
Genel	11	28.2847		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Nane (*M. piperita* L.) uçucu yağ bilenşenleri özellikle de istenen major bileşenlerinden L-(-)Menthole miktarı farklı kurutma yöntemlerinden etkilenmiştir. L-(-)Menthole miktarı en yüksek oranda (%39.40) gölgede kurutulmuş nane bitkisinden elde edilirken en düşük miktarda mikrodalga kurutma yönteminden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.47).

Mentha piperita L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram bileşenleri ekler bölümünde EK-4'de verilmiştir.

Çizelge 4.49. *Melissa officinalis* L. Farklı Kurutma Yöntemlerine Göre Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ	*Melissa officinalis* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
Neral	17.825	17.023	17.989	14.221
Geranial	35.369	33.211	34.128	31.767
Trans caryophyllene	12.183	11.452	12.597	13.452
Caryophyllene oxide	10.605	9.869	11.541	10.220
Germacrene D	4.378	5.875	4.930	5.741
Ctronellal	2.668	3.015	2.991	3.142

Bileşen	*Melissa officinalis* L.			
	Gölgede Kurutma	Güneşte Kurutma	Kurutma Dolabında Kurutma	Mikrodalgada Ön Kurutma
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
gerenial	35.369 ± 0.125^{A}	33.211 ± 0.035^{C}	34.128 ± 0.161^{B}	31.767 ± 0.182^{D}

Çizelge 4.50. *Melissa officinalis L*. bitkisinde farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşeni olan gerenial miktarı etkisi üzerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Kurutma Yöntemi	3	22.5084	7.5028	395.92 **
Hata	8	0.1516	0.0190	
Genel	11	22.6600		

ns: önemsiz (not significant)
**: önemli %1 seviyesinde (significant at level %1)

Melisa (*M. Officinalis* L.) uçucu yağı çok değerli aktif bileşiklerden Geranial içermektedir. Bu araştırmada üzerinde çalışılan melisa bitkisinin önemli kalite parametrelerinden ve major bileşenlerinden olan Geranial miktarı melisanın kurulma yönteminden etkilendiği görülmektedir (Çizelge 4.49). Melisa uçucu yağlarının geranial içeriği bakımından en uygun kurutma yönteminin gölgede ve kurutma dolabında yapılan kurutmanın olduğu söylenebilir.

Melissa officinalis L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram bileşenleri ekler bölümünde EK-5'de verilmiştir

Yapılan araştırma sonuçlarına göre; Nanede uçucu yağ bileşenlerinden ana bileşenin menthon ve menthol olduğu tespit edilmiştir. Ana bileşenlerden menthonun menthole göre uygulanan farklı kurutma yöntemlerinden daha fazla etkilendiği görülmektedir (Çizelge 4.43). Yapılan çalışmalarda nane bitkisinin bileşenlerinin miktarının bitkinin gelişme zamanlarına (Courtet.al(1993) ve hasat dönemlerine ((Clark ve ark., 1984) değişiklik göstermektedir. Nane bitkisinin mentol ve menthon içeriği üzerine yapılan araştırmalarda; (Jagetia ve Baliga, 2002) nanede uçucu yağ ana bileşenlerinden menthol miktarının % 35-45, % menthone 15-20 olduğunu belirlemişlerdir. bu çalışmada elde edilen miktarlara göre önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir başka araştırmada; yapılan farklı kurutma yöntemlerine göre nane uçucu yağ bileşenlerinde herhangi değişiklik olmadan, az miktarda uçucu yağ veriminin azaldığı belirmişleridir (Rohloff ve ark. (2005). Bu araştırma sonuçlarının aksine yapılan bir araştırmada nane uçucucu yağ bileşenlerinin 45 ^{0}C de yapılan kontrollu kurulmuş nanede optimum olduğu bildirilmiştir (Díaz-Maroto ve ark. (2003). Farklı *Mentha* türleri uçucu yağ verimi ve bileşimleri sıcaklık, bağıl nem, ışınım ve ışık periyodu içeren ekotip ve çevre ile ilgili faktörlere dayanmaktadır (Chauhan ve ark., 2009). Benzer şekilde,

bitkilerin kemotipleri, yetiştirme uygulamaları ve özütleme yöntemi de ayrıca yağ içeriği ve kimyasal bileşiminde de farklılaşmaya yol açmaktadır (Pavela ve Products, 2009). Uçucu yağ bileşimini etkileyen diğer faktörler, hasat zamanı, bitki yaşı ve ürün yoğunluğu gibi agronomik ve genotip koşulları ile ilgilidir (Marotti ve ark., 1994; Telci ve ark., 2010).

(Baytop, 1984), oğulotu bitkisinin kullanılan kısmının "folia melissae" (yaprak) ve "herba mellissae" (tüm bitki) olarak adlandırıldığını, limon kokulu oğulotunun uçucu yağ oranının % 0.01-0.25 arasında değiştiğini, bu oranın % 0.05'den az olmamasının istendiğini bildirmiştir. Bu oranın Anadolu kökenli bitkilerde % 0.015-0.1 olabildiğini de bildirmiştir.

Melisa officinalis uçucu yağın ana bileşenleri olarak sitral (%40-70 geranial ve neral karışımı), sitronellal, geraniol, nerol, linalool, farnesil asetat, humulen, β-karyofilen ve germakrenD kayıtlıdır (Tittel ve ark., 1982; Carnat ve ark., 1998; Tagashira ve Ohtake, 1998; Organization, 1999; Fleming, 2000; SARI ve ark., 2002; Escop ve Phytotherapy, 2003; Wichtl, 2004; Fecka ve ark., 2007).

Adaçayının kullanılan kısmı, herba bileşiminde tanen, acı madde ve uçucu yağ (% 1-2.5) bulunmakta olup, uçucu yağının ana bileşenleri thujon (%30-50), sineol (%15) ve borneol (%10)'dır (Baytop, 1984).

(Delamare ve ark., 2007), Brezilya'da *Salvia officinalis* Uçucu yağ analizi için hasat edilen bitkilerden 10 tanesini 40°C'de kurutmuşlar ve uçucu yağın ana bileşenini α-thujone, 1,8-cineole ve camphor olarak tespit etişlerdir. Yürüttükleri araştırmada *Salvia officinalis L.*'de diğer önemli bileşenleri β-pinene, borneol ve δ-gurjunene iken *Salvia triloba L.*'da ise β-caryophyllene, α-humulene ve viridiflorol olarak bulmuşlardır.

İspanyol endemik türü *Sideritis ibanyezii* 'nin uçucu yağındaki sabinene ve a-pinen ana bileşenleri olarak bulmuşlardır (Kardali ve ark., 2000).

(Baser ve Chemistry, 2002; Kirimer ve ark., 2004) yaptıkları çalışmada Türkiye'den *Sideritis* türlerini ana uçucu yağ bileşenine bağlı olarak altı gruba ayırmış; bu grupları "monoterpen hidrokarbon", "okside monoterpen", "seskiterpen hidrokarbon", "okside seskiterpen", "diterpen" and "diğer bileşikler" olarak isimlendirmişlerdir. Türk *Sideritis* türlerinin %57'sinde ana bileşen olarak monoterpen hidrokarbonlardır. α-Pinen, β-pinen, β-fellandren, sabinen and mirsen yüksek miktarda bulunmuştur.

Sideritis türlerinden elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Hem yağ içeriği hem de bileşimindeki bu farklılıklar, iklimsel ve genetik faktörler, agronomik uygulamalar veya bitki kemotipi veya beslenme durumu

gibi farklı nedenlerden dolayı olabilir. Lamiaceae familyası, uçucu yağdaki zenginliği nedeniyle bilinir. Bununla birlikte, *Sideritis* türlerinin uçucu yağda zayıf olduğu bildirilmiştir (Kirimer ve ark., 2001).

Konu kapsamında yapılan çalışmaların geneli göstermiştir ki; kurutma yöntemleri ile yaprak ve çiçeklerinden faydalandığımız bitkilerin uçucu yağ verimi ile uçucu yağ bileşenleri arasında olumlu/olumsuz bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen verilere göre;

Bu tez çalışması kapsamında üzerinde çalışılan (kekik, melisa, nane, adaçayı ve dağçayı) tıbbi ve aromatik özellikli bitkilerin verim ve kalitesi üzerine uygulanan kurutma yönteminin etkili olduğu söylenebilir.

Üzerinde çalışılan endemik Dağçayı (*Sideritis stricta*)'nın önemli kalite parametrelerinden olan bitkinin drog olarak kurulması ve uçucu yağ bileşenleri bakımından gölge, güneş ve kurutma dolabında yapılan kurutmalar arasında önemli farklılığın olmadığı fakat mikrodalga ile yapılan ön kurutma yönteminin çok uygun olmadığı söylenebilir.

Nane (*Mentha piperita* L.) bu araştırmada elde edilen veriler ışığında; bitkisinin agronomik özelliklerinin başında drog kalitesi, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenlerinden L-(-)Menthole oranı üzerine gölgede kurutmanın önemli katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Bununla birlikte ülkemizde en fazla kültürü yapılan Kekik (*Origanum onites* L.) bitkisinin gölgede yapılan kurutma ile elde edilen drog herba verimi ve uçucu yağ verimi ve önemli major bileşenlerinden Carcvacrol miktarı daha yüksek bulunmuştur.

Bu araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ verimi ve bileşenleri bakımından değerlendirildiğinde; ülkemizde kültürü yapılan melisa (*Melissa officinalis* L.)'kurutulmasının önemli olduğu gölgede yapılan kurutmanın dışında önemli kayıpların olabileceği ortaya çıkmıştır.

Ülkemizin doğal bitkilerinden olmayıp, ekzotik bitkilerden olan ve ülkemizde kültürü yapılan ve ticari değeri yüksek olan adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'dan farklı kurutma yöntemlerine göre elde edilen veriler bakından incelendiğinde; Adaçayı için en uygun kurutma yönteminin diğer pek çok yapraklarından faydalandığımız tıbbi ve aromatik bitkilerde olduğu gibi gölgede kurutmanın en uygun yöntem olabileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

Adzet, T., Cañigueral, S., Ibàñez, C. J. F. ve journal, f., 1989, Essential oil of Sideritis granatensis (Pau) Rivas-Goday (Lamiaceae), 4 (3), 129-132.

Adzet, T., Ponz, R., Wolf, E. ve Schulte, E. J. P. m., 1992, Content and Composition of M. officinalis Oil in Relation to Leaf Position and Harvest Time1, 58 (06), 562-564.

Ahmadi, K., Sefidkon, F. ve Osareh, M., 2008, Effect of drying methods on quantity and quality of essential oil three genotype of Rosa damascene Mill, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24 (2), 162-176.

Akgül, A., 1993, Baharat Bilimi Ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No. 15, *Damla Matbaacılık ve Ticaret, Matbaacılar Sitesi No*, 105, 77-79.

Ali, M. S., Saleem, M., Ahmad, W., Parvez, M. ve Yamdagni, R. J. P., 2002, A chlorinated monoterpene ketone, acylated β-sitosterol glycosides and a flavanone glycoside from Mentha longifolia (Lamiaceae), 59 (8), 889-895.

Alibas, I., 2007, Energy consumption and colour characteristics of nettle leaves during microwave, vacuum and convective drying, *Biosystems Engineering*, 96 (4), 495-502.

Aligiannis, N., Kalpoutzakis, E., Chinou, I., Mitakou, S., Gikas, E., Tsarbopoulos, A. J. J. o. a. ve chemistry, f., 2001, Composition and antimicrobial activity of the essential oils of five taxa of Sideritis from Greece, 49 (2), 811-815.

Argyropoulos, D. ve Müllera, J., 2011, Effect of convective drying on quality of lemon balm (Melissa officinalis L.), *Procedia Food Science*, 1, 1932-1939.

Arslan, D., Özcan, M. M. ve Mengeş, H. O., 2010, Evaluation of drying methods with respect to drying parameters, some nutritional and colour characteristics of peppermint (Mentha x piperita L.), *Energy Conversion and Management*, 51 (12), 2769-2775.

Bağdat, R., 2006, Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Tıbbi Adaçayı (Salvia officinalis L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin Yetiştirme Teknikleri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15 (1-2).

Barberan, F., Nunẽz, J. ve Tomas, F. J. P., 1985, An HPLC study of flavones from some Spanish Sideritis species, 24 (6), 1285-1288.

Baser, K. H. C. J. P. ve Chemistry, A., 2002, Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey, 74 (4), 527-545.

Basker, D., 1993, Saffron, the costliest spice: drying and quality, supply and price, *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 344*, 86-97.

Baytop, T., 1984, Türkiyede bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün), 40, İstanbul Üniversitesi, p.

Beigi, M., Torki-Harchegani, M. ve Ghasemi Pirbalouti, A., 2018, Quantity and chemical composition of essential oil of peppermint (Mentha × piperita L.) leaves under different drying methods, *International Journal of Food Properties*, 21 (1), 267-276.

Benli, M. ve Yiğit, N. J. O. O.-L. M. D., 2005, Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (Thymus vulgaris) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi, 3 (8), 1-8.

Carnat, A., Carnat, A., Fraisse, D. ve Lamaison, J. J. P. A. H., 1998, The aromatic and polyphenolic composition of lemon balm (Melissa officinalis L. subsp. officinalis) tea, 72 (5), 301-305.

Ceylan, A. J. B., İzmir, 1997, Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri) EÜ ZF Yayınları No: 481, 306.

Ceylan, A. J. E. Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları, 1987, Tıbbi bitkiler II, (481).

Chalchat, J., Michet, A., Pasquier, B. J. F. ve Journal, F., 1998, Study of clones of Salvia officinalis L. yields and chemical composition of essential oil, 13 (1), 68-70.

Chauhan, R., Kaul, M., Shahi, A., Kumar, A., Ram, G., Tawa, A. J. I. c. ve products, 2009, Chemical composition of essential oils in Mentha spicata L. accession [IIIM (J) 26] from North-West Himalayan region, India, 29 (2-3), 654-656.

Clark, R. J., Menary, R. C. J. J. o. t. S. o. F. ve Agriculture, 1984, The effect of harvest date on the yield and composition of Tasmanian dill oil (Anethum graveolens L.), 35 (11), 1186-1190.

Court, W. A., Pocs, R. ve Roy, R. C. J. C. J. o. P. S., 1993, Effect of harvest date on the yield and quality of the essential oil of peppermint, 73 (3), 815-824.

Cuervoa, S. P. ve Hensela, O., 2008, Drying of Lemon Balm (Melissa officinalis L.) using stepwise process control, *Proceedings of Tropentag*.

Damien Dorman, H., Deans, S. G., Noble, R. C. ve Surai, P. J. J. o. E. O. R., 1995, Evaluation in vitro of plant essential oils as natural antioxidants, 7 (6), 645-651.

Davis, P. J. E. U. P. S. F. p., Roudbar, Guilan. Irainian Journal of Forest, 1965, Flora of Turkey and the east Aegean Islands, 10 vols, 3 (4), 331-340.

de Castro, O. n. ve Rivera Núñez, D., 1994, taxonomic revision of the section Sideritis (genus Sideritis)(Labiatae), J. Cramer, p.

Deans, S. ve Svoboda, K., 1990, Effect of drying regime on volatile oil and microflora of aromatic plants, *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, XXIII IHC 306*, 450-452.

Delamare, A. P. L., Moschen-Pistorello, I. T., Artico, L., Atti-Serafini, L. ve Echeverrigaray, S. J. F. c., 2007, Antibacterial activity of the essential oils of Salvia officinalis L. and Salvia triloba L. cultivated in South Brazil, 100 (2), 603-608.

Demirezer, L. J. B. T. S., Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, 2010, Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusundaki Sorumluluklarımız, 87-88.

Desam, N. R., Al-Rajab, A. J., Sharma, M., Mylabathula, M. M., Gowkanapalli, R. R. ve Albratty, M., 2017, Chemical constituents, in vitro antibacterial and antifungal activity of Mentha×Piperita L. (peppermint) essential oils, *Journal of King Saud University - Science*.

Di Cesare, L. F., Forni, E., Viscardi, D. ve Nani, R. C., 2004, Influence of drying techniques on the volatile phenolic compounds, chlorophyll and colour of oregano (Origanum vulgare L. ssp. prismaticum Gaudin), p.

Díaz-Maroto, M. C., Pérez-Coello, M. S., Gonzalez Vinas, M. ve Cabezudo, M. D., 2003, Influence of drying on the flavor quality of spearmint (Mentha spicata L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (5), 1265-1269.

Doymaz, I. ve Pala, M., 2002, Hot-air drying characteristics of red pepper, *Journal of Food Engineering*, 55 (4), 331-335.

Ebrahimi, R., Mohammadkhani, A. ve Mohammadi, V., 2 nd National Congress on Medicinal Plants 15, 16 May 2013 Tehran-Iran.

Ertan, A., Azcan, N., Demirci, B. ve Baser, K. J. C. o. N. C., 2001, Fatty acid composition of Sideritis species, 37 (4), 301-303.

Ertekin, C. ve Yaldiz, O., 2004, Drying of eggplant and selection of a suitable thin layer drying model, *Journal of Food Engineering*, 63 (3), 349-359.

Ertekin, C. ve Heybeli, N., 2014, Thin-layer infrared drying of mint leaves, *Journal of food processing and preservation*, 38 (4), 1480-1490.

Escop ve Phytotherapy, E. S. C. o., 2003, ESCOP Monographs: the scientific foundation for herbal medicinal products, Thieme, p.

Eştürk, O., 2010, Drying properties and quality parameters of dill dried with intermittent and continuous microwave, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16 (1).

Fahlén, A., Welander, M., Wennersten, R. J. J. o. t. S. o. F. ve Agriculture, 1997, Effects of light–temperature regimes on plant growth and essential oil yield of selected aromatic plants, 73 (1), 111-119.

Fecka, I., Turek, S. J. J. o. A. ve Chemistry, F., 2007, Determination of water-soluble polyphenolic compounds in commercial herbal teas from Lamiaceae: peppermint, melissa, and sage, 55 (26), 10908-10917.

Fialová, S., Tekeľová, D., Mrlianová, M. ve Grančai, D. J. A. f. p. u. c., 2008, The determination of phenolics compounds and antioxidant activity of mints and balms cultivated in Slovakia, 55, 96-102.

Fleming, T., 2000, PDR for herbal medicines, Medical economics Montvale, NJ, p.

Fraga, B. M., Hernández, M. G., Fernández, C. ve Santana, J. M. J. P., 2009, A chemotaxonomic study of nine Canarian Sideritis species, 70 (8), 1038-1048.

Gardiner, P. J. L. H. T. F., 2000, Lemon balm (Melissa officinalis).

Ghasemi, M., Jafarpour, M. ve Mortazeinezhad, F., 2013, Effect of different drying methods on the quality and quantity of the essential oil of lemon balm (Melissa officinalis I.), *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 6 (9), 501.

Gray, J. J. J. o. t. A. O. C. S., 1978, Measurement of lipid oxidation: a review, 55 (6), 539-546.

Gürsoy, O. ve Gürsoy, U., 2004, Anadolu'da diş ve diş etleriyle ilgili hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılan bitkiler, kullanım şekilleri ve bitkisel özellikleri, *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 22-28.

Güvenç, A., Houghton, P., Duman, H., Coşkun, M. ve Şahin, P. J. P. b., 2005, Antioxidant Activity Studies on Selected Sideritis. Species Native to Turkey, 43 (2), 173-177.

İşcan, G., Kirimer, N., Kürkcüoğlu, M. n., Hüsnü Can, B. ve Demirci, F. h., 2002, Antimicrobial Screening of Mentha piperita Essential Oils, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (14), 3943-3946.

Jagetia, G. C. ve Baliga, M. S., 2002, Influence of the leaf extract of Mentha arvensis Linn.(mint) on the survival of mice exposed to different doses of gamma radiation, *Strahlentherapie und Onkologie*, 178 (2), 91-98.

Kamatou, G., Makunga, N., Ramogola, W. ve Viljoen, A. J. J. o. e., 2008, South African Salvia species: a review of biological activities and phytochemistry, 119 (3), 664-672.

Kan, Y., Arslan, N., Altun, L. ve Kartal, M. J. X. B. İ. H. T. B. K., 2006, Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürünün ekonomik önemi, 53-63.

Kardali, M., Velasco-Negueruela, A. ve Alonso, M. P. J. B. C., 2000, Essential oil constituents of Sideritis ibanyezii Pau, 24, 101-106.

Kennedy, D. O., Little, W. ve Scholey, A. B. J. P. m., 2004, Attenuation of laboratory-induced stress in humans after acute administration of Melissa officinalis (Lemon Balm), 66 (4), 607-613.

Khalid, K. A., Hu, W. ve Cai, W., 2008, The effects of harvesting and different drying methods on the essential oil composition of lemon balm (Melissa officinalis L.), *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 11 (4), 342-349.

Khanuja, S., Shasany, A., Srivastava, A. ve Kumar, S. J. E., 2000, Assessment of genetic relationships in Mentha species, 111 (2), 121-125.

KIRBAĞ, S. ve ZENGİN, F. J. Y. Y. Ü., Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Derg, 2006, Elazığ yöresindeki bazı tıbbi bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri, 16 (2), 77-80.

Kirimer, N., Kürkçüoğlu, M., Özek, T., Başer, K., Tümen, G. J. F. ve journal, f., 1996, Composition of the essential oil of Sideritis condensata Boiss. et Heldr, 11 (5), 315-320.

Kirimer, N., Tabanca, N., Demirci, B., Baser, K., Duman, H. ve Aytac, Z. J. C. o. n. c., 2001, The essential oil of a new Sideritis species: Sideritis ozturkii Aytac and Aksoy, 37 (3), 234-237.

Kirimer, N., Baser, K., Demirci, B. ve Duman, H. J. C. o. N. C., 2004, Essential oils of Sideritis species of Turkey belonging to the section Empedoclia, 40 (1), 19-23.

Lentini, F. J. F., 2000, The role of ethnobotanics in scientific research. State of ethnobotanical knowledge in Sicily, 71, S83-S88.

Marotti, M., Piccaglia, R., Giovanelli, E., Deans, S. ve Eaglesham, E. J. J. A.-P. E., 1994, Effects of planting time and mineral fertilization on peppermint (Mentha× piperita L.) essential oil composition and monoterpenes against the red flour beetle, Tribolium castaneum Herbst, 5, 237-240.

Mashkani, M. R. D., Larijani, K., Mehrafarin, A. ve Badi, H. N., 2018, Changes in the essential oil content and composition of Thymus daenensis Celak. under different drying methods, *Industrial crops and products*, 112, 389-395.

Mateo, C., Sanz, J. ve Calderón, J. J. P., 1984, The essential oils of some eastern Spain Sideritis, 23 (2), 319-322.

Menkovic, N., Kovacevic, N., Savin, K. ve Ristic, M., 1993, Investigation of flavonoid complex of Sideritis montana L. from different localities of Serbia, *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 344*, 582-584.

Mirahmadi, S., Norouzi, R. ve Ghorbani Nohooji, M., 2017, The Influence of Drying Treatments on the Essential Oil Content and Composition of Melissa officinalis L. Compared with the Fresh Sample, □□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□, 1 (61), 68-78.

Müller, J., 2007, Convective drying of medicinal, aromatic and spice plants: a review, *Stewart Postharvest Review*, 3 (4).

Okoh, O., Sadimenko, A., Asekun, O. ve Afolayan, A., 2008, The effects of drying on the chemical components of essential oils of Calendula officinalis L, *African Journal of Biotechnology*, 7 (10).

Organization, W. H., 1999, WHO monographs on selected medicinal plants, World Health Organization, p.

Ozdemir, N., Ozgen, Y., Kiralan, M., Bayrak, A., Arslan, N., Ramadan, M. F. J. J. o. F. M. ve Characterization, 2018, Effect of different drying methods on the essential oil yield, composition and antioxidant activity of Origanum vulgare L. and Origanum onites L, 12 (2), 820-825.

Öztekin, S., Başçetinçelik, A. ve Soysal, Y., 1999, Crop drying programme in Turkey, *Renewable Energy*, 16 (1-4), 789-794.

Palá-Paúl, J., Pérez-Alonso, M. J., Velasco-Negueruela, A., Ballesteros, M. T., Sanz, J. J. F. ve journal, f., 2006, Essential oil composition of Sideritis hirsuta L. from Guadalajara Province, Spain, 21 (3), 410-415.

Palomino, O., Gomez-Serranillos, P., Carretero, E. ve Villar, A. J. J. o. C. A., 1996, High-performance liquid chromatography of flavonoids from Sideritis species, 731 (1-2), 103-108.

Pavela, R. J. I. C. ve Products, 2009, Larvicidal property of essential oils against Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae), 30 (2), 311-315.

Pereira da Rocha, R., de Castro Melo, E., de Almeida Barbosa, L. C., Bon Corbín, J. ve Amorim Berbet, P., 2012, Influência do processo de secagem sobre os principais componentes químicos do óleo essencial de tomilho, *Revista Ceres*, 59 (5).

POLATCI, H. ve Tarhan, S., 2009, Farklı kurutma yöntemlerinin reyhan (Ocimum Basilicum) bitkisinin kuruma süresine ve kalitesine etkisi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2009 (1).

Raghavan, B., Rao, L. J., Singh, M. ve Abraham, K., 1997, Effect of drying methods on the flavour quality of marjoram (Oreganum majorana L.), *Molecular Nutrition & Food Research*, 41 (3), 159-161.

Rohloff, J., Dragland, S., Mordal, R. ve Iversen, T. H., 2005, Effect of harvest time and drying method on biomass production, essential oil yield, and quality of peppermint (Mentha x piperita L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (10), 4143-4148.

Sağdıç, O. ve Özcan, M. J. F. C., 2003, Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols, 14 (3), 141-143.

SARI, A. O., CEYLAN, A. J. T. J. o. A. ve Forestry, 2002, Yield characteristics and essential oil composition of lemon balm (Melissa officinalis L.) grown in the Aegean region of Turkey, 26 (4), 217-224.

Sárosi, S., Sipos, L., Kókai, Z., Pluhár, Z., Szilvássy, B. ve Novák, I., 2013, Effect of different drying techniques on the aroma profile of Thymus vulgaris analyzed by GC–MS and sensory profile methods, *Industrial crops and products*, 46, 210-216.

Satmi, F. R. S. ve Hossain, M. A., 2016, In vitro antimicrobial potential of crude extracts and chemical compositions of essential oils of leaves of Mentha piperita L native to the Sultanate of Oman, *Pacific Science Review A: Natural Science and Engineering*, 18 (2), 103-106.

Sellami, I. H., Rebey, I. B., Sriti, J., Rahali, F. Z., Limam, F., Marzouk, B. J. F. ve Technology, B., 2012, Drying Sage (Salvia officinalis L.) Plants and Its Effects on Content, Chemical Composition, and Radical Scavenging Activity of the Essential Oil, 5 (8), 2978-2989.

Shahidi, F. ve Wanasundara, K. J. N., 1992, Critical revievs in food science, 32 (1), 67.

Shahidi, F. J. F. n., 2000, Antioxidants in food and food antioxidants, 44 (3), 158-163.

Shormin, T., Khan, M. A. H., Alamgir, M. J. B. J. o. S. ve Research, I., 2009, Response of different levels of nitrogen fertilizer and water stress on the growth and yield of Japanese mint (Mentha arvensis L.), 44 (1), 137-145.

Singleton, V. L., Rossi, J. A. J. A. j. o. E. ve Viticulture, 1965, Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, 16 (3), 144-158.

Stanisavljevic, D., Dordevic, S., Milenkovic, M., Lazic, M., Velickovic, D., Randelovic, N. ve Zlatkovic, B., 2014, Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oils obtained from Mentha longifolia L. Hudson, dried by three different techniques, *Records of Natural products*, 8 (1), 61.

Stefanakis, M. K., Touloupakis, E., Anastasopoulos, E., Ghanotakis, D., Katerinopoulos, H. E. ve Makridis, P., 2013, Antibacterial activity of essential oils from plants of the genus Origanum, *Food Control*, 34 (2), 539-546.

Tada, M., Okuno, K., Chiba, K., Ohnishi, E. ve Yoshii, T. J. P., 1994, Antiviral diterpenes from Salvia officinalis, 35 (2), 539-541.

Tagashira, M. ve Ohtake, Y. J. P. M., 1998, A new antioxidative 1, 3-benzodioxole from Melissa officinalis, 64 (06), 555-558.

Telci, I., Demirtas, I., Bayram, E., Arabaci, O., Kacar, O. J. I. C. ve Products, 2010, Environmental variation on aroma components of pulegone/piperitone rich spearmint (Mentha spicata L.), 32 (3), 588-592.

Tittel, G., Wagner, H. ve Bos, R. J. P. m., 1982, Chemical composition of the essential oil from Melissa, 46 (2), 91-98.

Tomaino, A., Cimino, F., Zimbalatti, V., Venuti, V., Sulfaro, V., De Pasquale, A. ve Saija, A. J. F. c., 2005, Influence of heating on antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils, 89 (4), 549-554.

Tomás-Barberán, F. A., Ferreres, F., Tomás-Lorente, F., Rivera-nÚñez, D., Obón-De Castro, C. J. B. s. ve ecology, 1990, A chemotaxonomical study of some Portuguese Sideritis species, 18 (4), 245-249.

Tomás-Lorente, F., Ferreres, F., Tomás-Barberán, F. A., Rivera, D., Obon, C. J. B. s. ve ecology, 1988, Some flavonoids and the diterpene borjatriol from some Spanish Sideritis species, 16 (1), 33-42.

Toroğlu, S. ve Çenet, M. J. K. F. v. M. D., 2006, Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar, 9 (2), 12-19.

Triantaphyllou, G. B., Dimitrios Boskou, Kalliopi %J International journal of food sciences ve nutrition, 2001, Antioxidative properties of water extracts obtained from herbs of the species Lamiaceae, 52 (4), 313-317.

Villar, A., Jiménez, A. ve Máñez, S. J. P. m. e. p., 1985, Sur la distribution des méthoxyflavones dans le genre Sideritis, 4, 255-261.

Wichtl, M., 2004, Herbal drugs and phytopharmaceuticals: a handbook for practice on a scientific basis, Ed. 3, Medpharm GmbH Scientific Publishers, p.

Woisky, R. G. ve Salatino, A. J. J. o. a. r., 1998, Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control, 37 (2), 99-105.

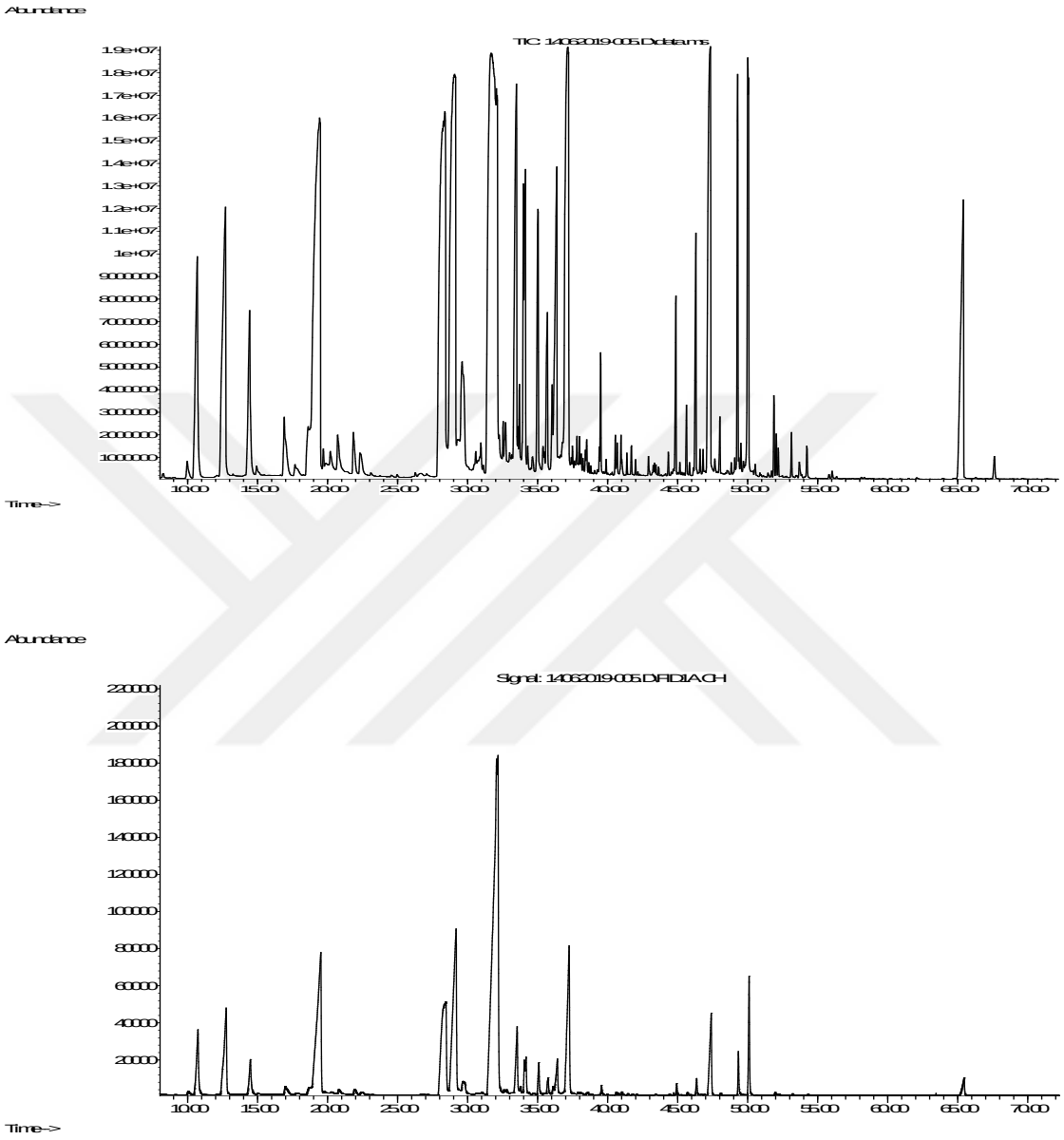
Yongsawatdigul, J. ve Gunasekaran, S., 1996, MICROWAVE-VACUUM DRYING OF CRANBERRIES: PART II. QUALITY EVALUATION, *Journal of Food Processing and Preservation*, 20 (2), 145-156.

Yousef, R. ve Hamouda, 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.

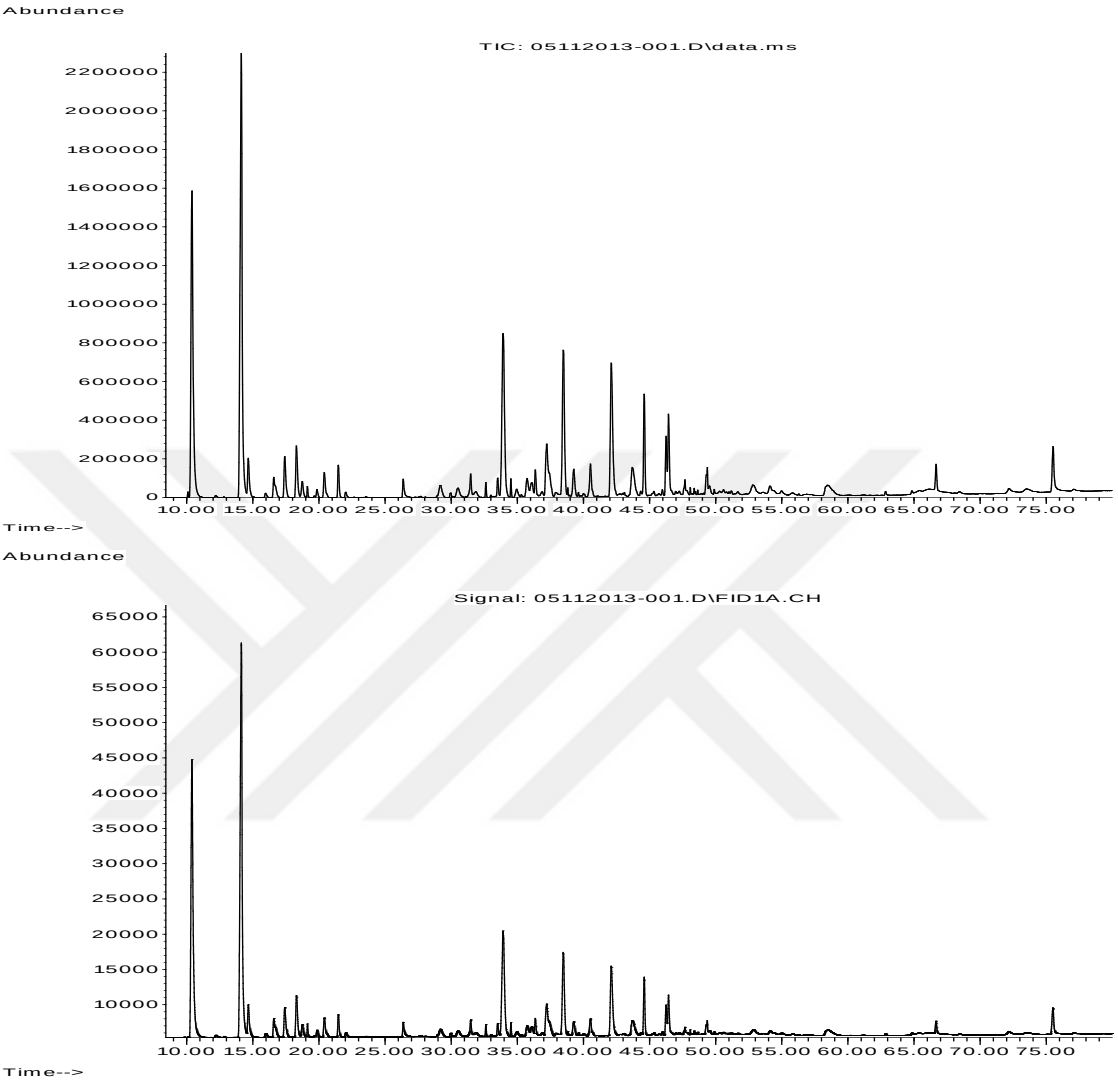
Yukizaki, C., Sakai, M., Kosaka, T., Dozono, M., Sakono, M. ve Fukuda, N., 2008, Effects of drying temperature on antioxidant activity of lemon balm (Melissa officinalis) leaves, *Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology-Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*, 55 (6), 293-298.

EKLER

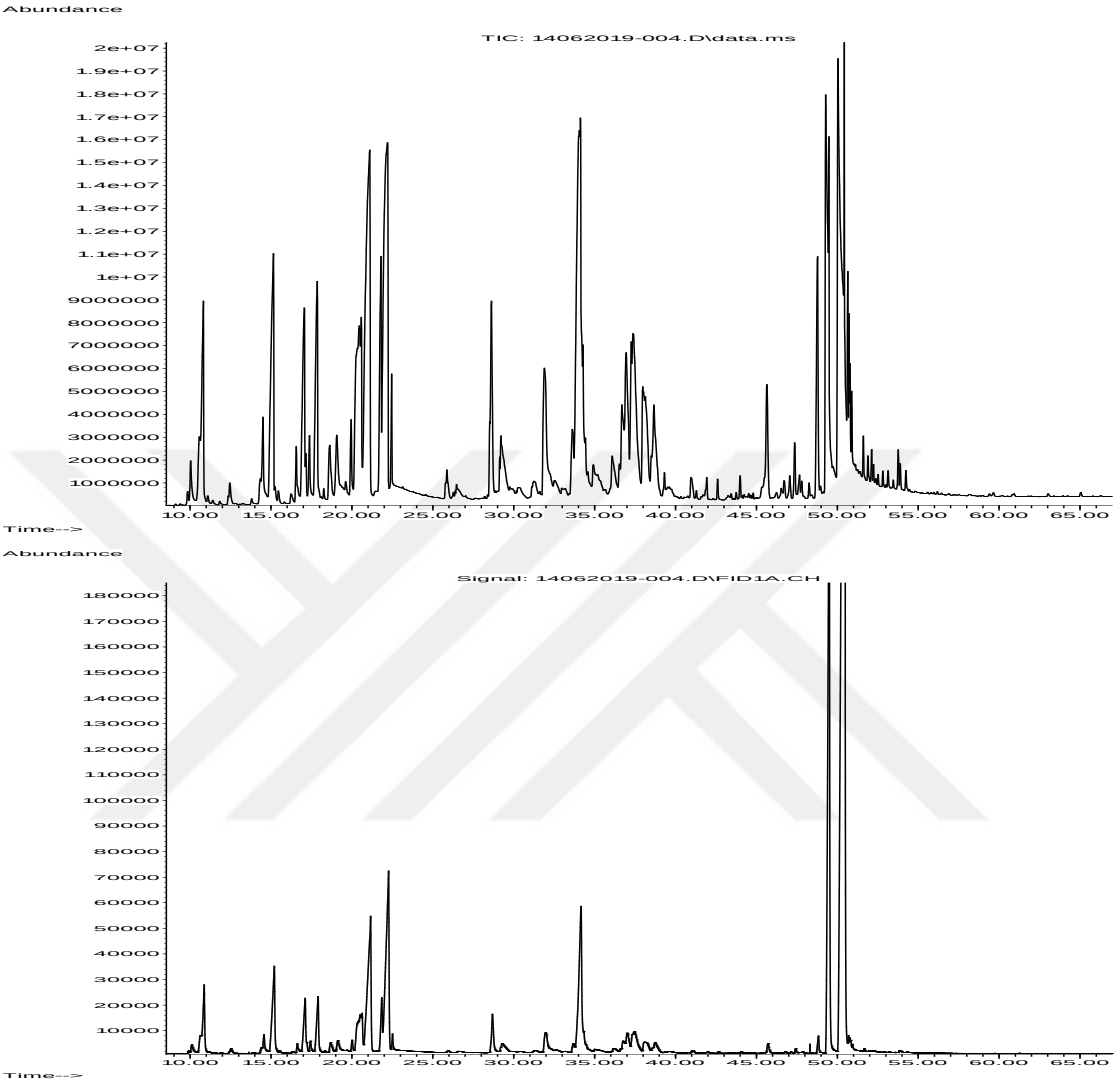
EK-1 *Salvia officinalis L.* uçucu yağ bileşenine ait kromotogram



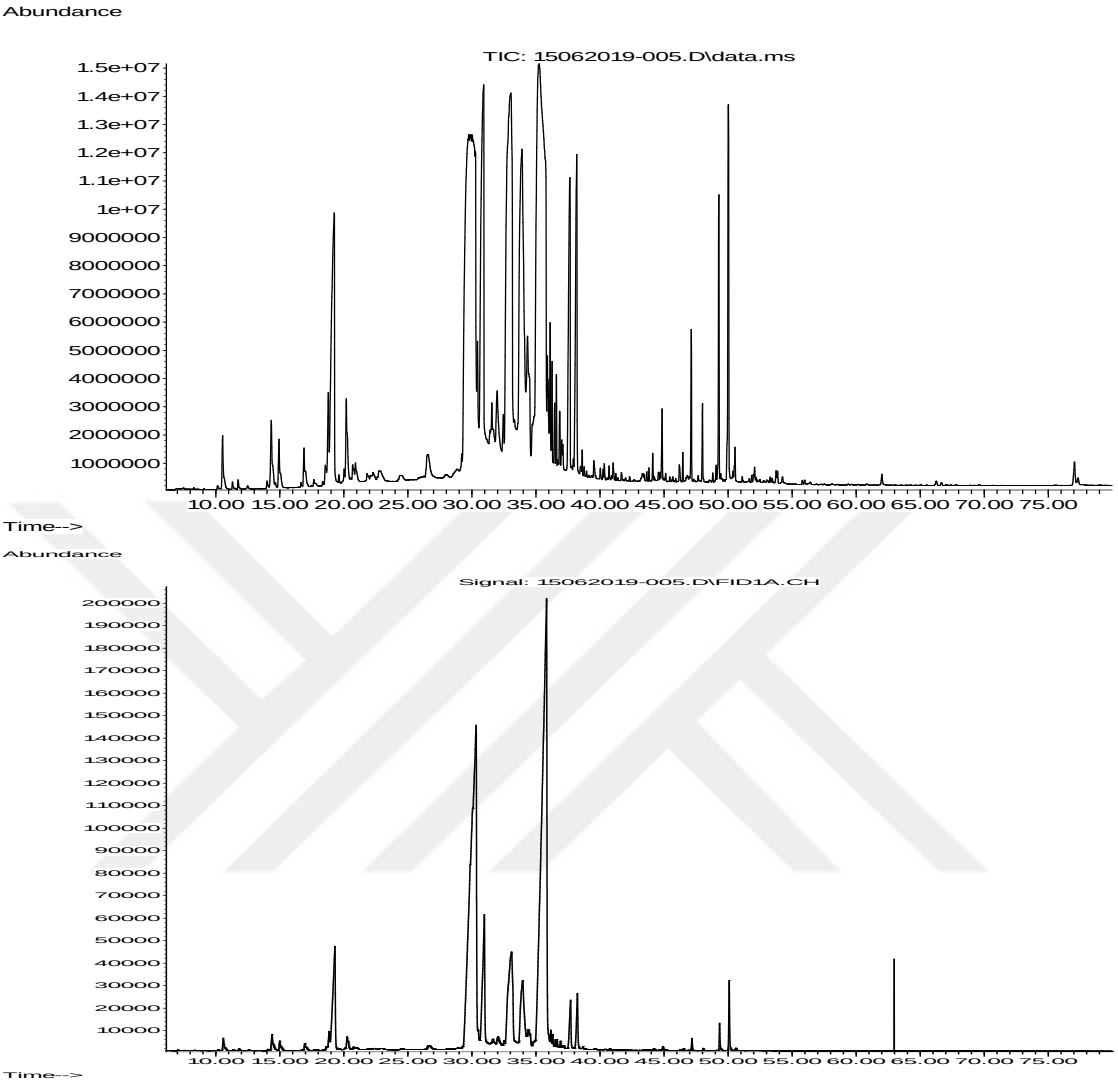
EK-2 *Sideritis stricta* uçucu yağ bileşenine ait kromotogram



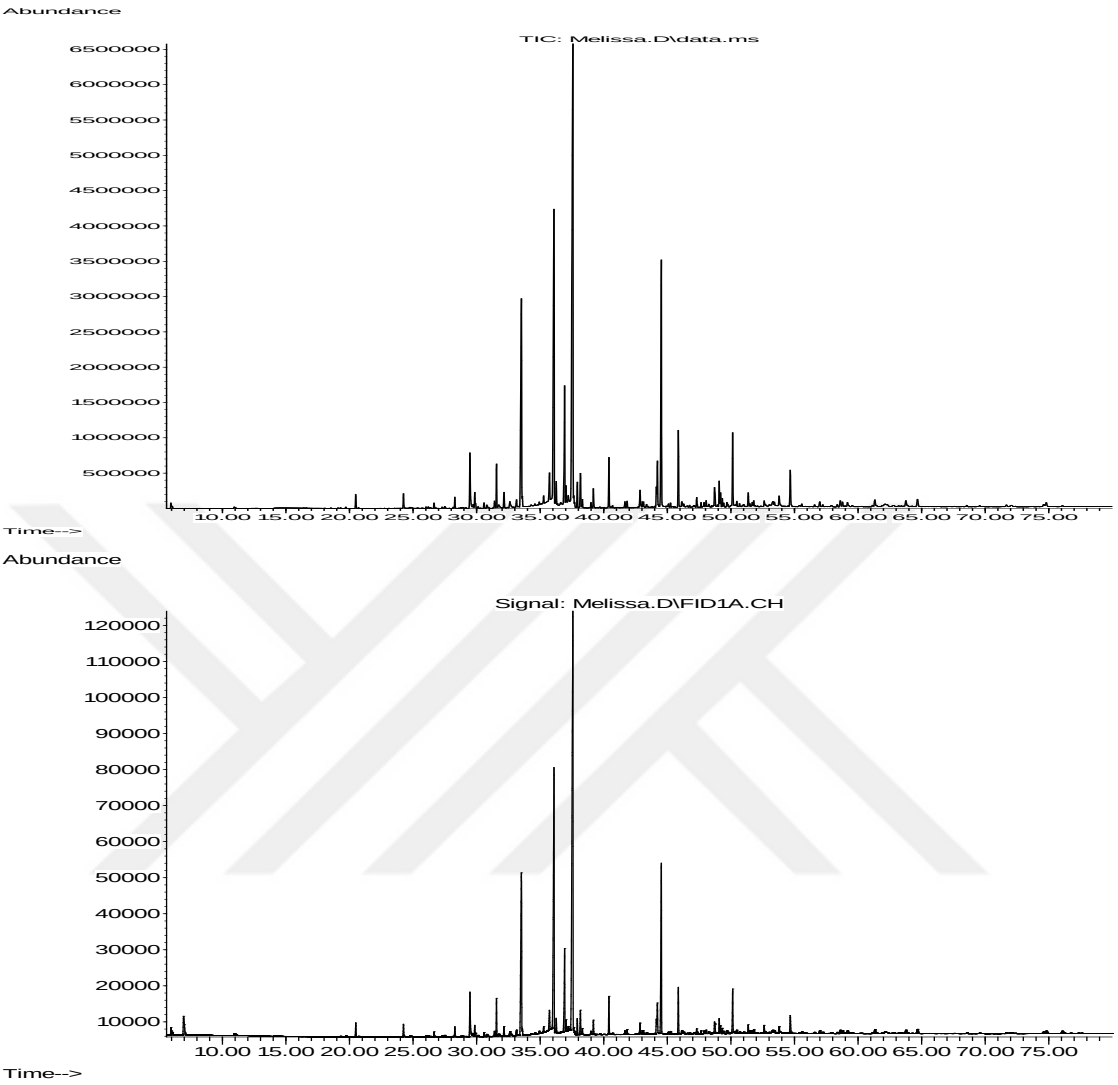
EK-3 *Origanum onites* L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram



EK-4 *Mentha piperita* L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram



EK-5 *Melissa officinalis* L. uçucu yağ bileşenine ait kromotogram



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Saliha Emine TOPRAK
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Ereğli- KONYA/10.06.1994
Telefon	**:**	05417128095
Faks	**:**	
e-mail	**:**	salihaemine@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Atatürk Lisesi, Ereğli, Konya**	**2012**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya**	**2016**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya**	**2016-…..**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
-	-	-

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

-

YAYINLAR

-