

## Kahramanmaraş Florasında Doğal Olarak Yayılış Gösteren *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa* ve *Salvia palaestina*'nın Uçucu Yağ ve Sabit Yağ Kompozisyonları

Osman GEDİK<sup>1a</sup> Yusuf Ziya KOCABAŞ<sup>2b</sup> Orçun ÇINAR<sup>3c</sup>

<sup>1</sup>KSÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, TÜRKİYE

<sup>2</sup>KSÜ, Türkoğlu MYO, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Kahramanmaraş, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, TÜRKİYE

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0002-4816-3154>, <sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0003-2831-8910>

<sup>c</sup><https://orcid.org/0000-0002-8356-384X>

\*Sorumlu yazar: ogedik@ksu.edu.tr

### ÖZET

Adaçayı (*Salvia* spp.) türleri, farmakolojik etkileri güçlü terpenler ve fenolikler başta olmak üzere pek çok sekonder metabolit içermelerinden dolayı tıbbi ve aromatik değerleri oldukça yüksektir. Bu çalışmada Kahramanmaraş ili florasında doğal olarak yayılış gösteren endemik *Salvia pilifera* Montbret & Aucher ex Benth., *Salvia tomentosa* Mill., ve *Salvia palaestina* Benth., türlerinin herba kısımlarının uçucu ve sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait olan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarında yürütülmüştür. Uçucu yağ bileşenleri ve yüzde oranları GC/MS cihazında belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre üç farklı *Salvia* türünde 46 farklı uçucu yağ bileşeni belirlenmiştir. Endemik olan *S. pilifera* türü 46 bileşenden 32'sini bulundurması ile en fazla bileşene sahip türdür. Bu türlere ait uçucu yağda başlıca bileşenler türlere göre değişiklik göstermiştir. *S. pilifera*'da başlıca bileşen %20.43 ile  $\alpha$ -thujone iken, *S. tomentosa*'da %19.32 ile  $\alpha$ -humulen ve %18.14 ile 13-epi-manool, *S. palaestina*'da ise %23.23 linalil asetat ve %22.57 ile  $\beta$ -caryophyllene başlıca bileşenler olarak belirlenmiştir. İncelenen türlere ait sabit yağda 20 farklı bileşen belirlenmiş olup, *S. tomentosa* en yüksek bileşen sayısına sahip tür olmuştur. Başlıca sabit yağ asit bileşenleri türlere göre değişiklik göstermiştir. *S. pilifera*'da %36.37 ile gama-linolenik asit, *S. tomentosa*'da %18.83 ile cis-11,14- ekosadienoik asit ve *S. palaestina*'da % 38.10 ile heneikosanoik asidin başlıca sabit yağ asidi bileşenleri olduğu tespit edilmiştir. *S. pilifera* ve *S. tomentosa*'da doymamış yağ oranı doymuş yağ oranından yüksek iken, *S. palaestina*'da doymuş yağ oranı doymamış yağ oranından çok daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmüştür. *S. pilifera*  $\alpha$ -thujone bakımından diğer türlerden daha yüksek bir orana sahiptir.

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş : 16.09.2021

Kabul: 30.11.2021

**Anahtar kelimeler:** *Salvia palaestina*, *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa*, Sabit yağ, Uçucu yağ

### Essential Oil and Fixed Oil Compositions of *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa* and *Salvia palaestina* Naturally Distributed in Kahramanmaraş Flora

### ABSTRACT

Sage (*Salvia* spp.) species have very high medicinal and aromatic values because they contain many secondary metabolites, especially terpenes with strong pharmacological effects and phenolics. In this study, essential and fixed oil components of the herbage of the endemic *Salvia pilifera* Montbret & Aucher ex Benth., *Salvia tomentosa* Mill., and *Salvia palaestina* Benth., naturally distributed in the flora of Kahramanmaraş province were determined. The study was carried out in the Medical and Aromatic Plants laboratory of Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. Essential oil components and percentages were determined in the GC/MS device. According to the results of the research, 46 different essential oil components were determined in three different *Salvia* species. The endemic *S. pilifera* species has the highest number of components with 32 out of 46 components. The main components of the essential oil of these species varied according to the species. In *S. pilifera* the main component is  $\alpha$ -thujone with 20.43%, in *S. tomentosa* with 19.32%  $\alpha$ -humulene and 18.14% with 13-epi-manool, in *S. palaestina* with 23.23% linalyl acetate and 22.57%.  $\beta$ -caryophyllene was determined as the main components. 20 different components were determined in the fixed oil of the examined species, with *S. tomentosa* having the highest number of components. The main fixed fatty acid component varied according to the species. The main fixed fatty acid components were found to be gamma-linolenic acid (36.37%) in *S. pilifera*, cis-11,14-eicosadienoic acid (18.83%) in *S. tomentosa*, and 38.10% heneicosanoic acid in *S. palaestina*. *S. pilifera* and *S. tomentosa* have a higher ratio of unsaturated fat than saturated fat, while *S. palaestina* has a much higher ratio of saturated fat than unsaturated fat. *S. pilifera* has a higher rate of  $\alpha$ -thujone than other species.

### ARTICLE INFO

#### Research article

Received: 16.09.2021

Accepted: 30.11.2021

#### Keywords:

Essential oil, fixed oil, *Salvia palaestina*, *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa*

To Cite: Gedik O, Kocabaş YZ, Çınar O 2021. Kahramanmaraş Florasında Doğal Olarak Yayılış Gösteren *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa* ve *Salvia palaestina*'nın Uçucu Yağ ve Sabit Yağ Kompozisyonları, MJAVL Sciences. 11 (2) 186-193.

## GİRİŞ

Lamiaceae kozmopolit bir familyadır (Heywood ve ark., 2007). Dünya üzerinde Akdeniz Bölgesi iklim koşullarında, ılıman ve tropikal bölgelerde steplerde yetişebilen yaklaşık 236-cins ve 7200 takson içerir (Cantino ve ark., 1992). Bu familya üyelerinin büyük kısmından uçucu yağ elde edilir ve bu türler farmakoloji ile parfümeri sanayinde kullanılmasının yanı sıra birçok tür de baharat olarak kullanılır (Ceylan, 1976; Kintzios, 2000). Lamiaceae familyasının en fazla tür sayısına sahip olan *Salvia* L. cinsi yaklaşık 1000'i bulan tür sayısı ile başlıca Kuzey ve Güney Yarım Küre'nin ılıman ve sıcak bölgeleri olan; Orta Amerika, Güneybatı ve Orta Asya'da yayılış gösterir (Duman ve Byfield, 2000; Walker ve Sytsma, 2007; Güner ve ark., 2012). Türkiye'de 99 takson ile temsil edilmekte olup bu türlerden 58'i endemiktir ve endemizm oranı %58'dir (Anonim, 2012). Latince kelime anlamı sağlığı ifade eden *Salvia* türleri; otsu, çalı veya yarı çalı formunda tek yıllık veya çok yıllık bitkilerdir. Genellikle belirgin aromatik kokuya ve salgı tüylerine sahiptirler. Çiçekleri beyaz, sarı, pembe, mavi veya mor renkli, iki dudaklıdır. Farklı habitatlarda ve yükseltilerde yayılış gösterir (Davis, 1982; Celep, 2010). *Salvia* cinsine ait birçok tür; yılan ısırması, göz problemleri, kısırlık ve menstrual düzensizlik, enfeksiyon hastalıkları, epilepsi, zehirlenme, alzheimer hastalarındaki unutkanlık sorunlarına, bağırsak problemleri gibi rahatsızlıklara karşı halk arasında kullanılmaktadır (Sezik ve Ezer, 1983). *Salvia* türlerinin içerdiği aktif bileşenleri belirlemek üzere yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur. İncelenen türlerin biyolojik aktivitelerinin; antimikrobiyal, antiviral, antioksidant, antitümör etkiye sahip olduğu ve özellikle sinirsel ve zihinsel problemlerin ve gastrointestinal hastalıkların tedavisinde etkili olduğu gözlenmiş ve birçok *Salvia* türünün uçucu yağları; gıda, ilaç, kozmetik ve parfümeri endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Pavlidou ve ark., 2004; Albayrak ve ark., 2008; Şenel ve ark., 2010; Exarchou ve ark., 2015; Sarrou ve ark., 2017). Dünya üzerinde adaçayı 60 farklı baharatsızlığın tedavisinde kullanılmaktadır (Orhan ve Şener, 2007). *Salvia* türleri gerek tıbbi gerekse de birçok türü baharat olarak kullanımlarından dolayı ekonomik önem taşır. *Salvia* türlerinin bazıları tıbbi değer taşımalarının yanı sıra güzel görünümlü çiçekleri nedeniyle bahçe ve parklarda dekoratif süs bitkileri olarak yetiştirilmektedir. Kelen ve Tepe (2008)'ye göre *S. pilifera*'nın uçucu yağ bileşenleri;  $\alpha$ -thujene %36.1,  $\alpha$ -pinene %13.8, 1,8-cineole %9.2, linalool %1.9, trans-thujone %3.6, terpinen-4-ol %3.2, myrcene %2.2, limonene %1.4,  $\beta$ -phellandrene %1.5, terpinen-4-ol %3.2 olarak, Kaya ve ark., (2017)'a göre *S. pilifera*'nın uçucu yağ bileşenleri;  $\alpha$ -pinene %2.5,  $\beta$ -pinene %24.9, myrcene %9.0, limonene %1.2,  $\alpha$ -copaene % 1.8,  $\beta$ -caryophyllene %5.0,  $\alpha$ -humulene %7.9, germacrene D %1.2, caryophyllene oxide %1.4, Kürkçüoğlu ve ark., (2019)'a göre *S. divaricata*'da  $\alpha$ -pinene %6.1, 1,8-cineole %34.4, camphor %3.8, linalool %7.8, linalyl acetate %10.3,  $\alpha$ -terpineol %1.9, geranyl acetate % 2.5, geraniol %1.6, *S. eriophora*'da  $\alpha$ -pinene %0.3, bornyl acetate %1.4,  $\beta$ -caryophyllene %7.4,  $\alpha$ -humulene %1.6, germacrene D %1.0,  $\beta$ -bisabolene %1.2, palustrol %2.2, caryophyllene oxide %13.2, hexahydrofarnesyl acetone %3.1, spathulenol %2.2, thymol %1.7, chavicyl angelate %8.2, pentacosane %3.4, phytol %3.9, heptacosane %8.9 olarak, *S. longipedicellata*'da  $\beta$ -caryophyllene %47.9, pulegone %1.3,  $\alpha$ -humulene %11.5, bicyclogermacrene %4.4, caryophyllene oxide %8.5, *S. pilifera*'da  $\alpha$ -pinene %9.4, camphene %1.5, sabinene %1.1, myrcene %5.3, 1,8-cineole %3.4, camphor %1.5,  $\beta$ -caryophyllene %4.2, borneol % 1.2,  $\beta$ -bisabolene %1.5, caryophyllene oxide %4.2, spathulenol %1.0,  $\beta$ -bisabolol % 5.0,  $\alpha$ -eudesmol %4.0 olarak belirtilmiştir. Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde herbal çay olarak fazla miktarda kullanılan ve çoğunlukla floradan toplanarak ihraç edilen *Salvia* türleri *Salvia fruticosa* Mill. (Anadolu adaçayı) ve *Salvia tomentosa* Mill. (Çalba) türleridir. Özellikle *Salvia fruticosa* Mill. (syn. *Salvia triloba* L.) Türkiye'de doğal olarak yetişen ticari değeri yüksek önemli bir adaçayı türüdür. Türkiye, dünyada adaçayının en fazla toplandığı ülkelerden birisidir. Ülkemizde doğadan en fazla toplanan ve ticarete arz edilen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'dır (Anonim, 2020). Tüik verilerine göre 2012 yılında adaçayı ekiliş alanları 54 dekar iken 2020 yılında 6.655 dekara, üretim miktarı ise 7 tondan 1.271 tona yükselmiştir (Tüik, 2021). Kahramanmaraş florasında *S. pilifera* dışında endemik olarak *S. recognita* Fisch. & C.A.Mey., *S. caespitosa* Montbret & Aucher ex Benth., *S. haussknechtii* Boiss., *S. hypargeia* Fisch. & C.A.Mey. ve *S. cilicica* Boiss türleri doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1982). Thujone bileşeni, antimutajenik, antibakteriyel etki gösterir (Baydar, 2005). Bu çalışmada Kahramanmaraş ili florasında doğal olarak yayılış gösteren; endemik *S. pilifera* ile *S. tomentosa* ve *S. palaestina* türlerinin toprak üstü kısımlarının (herba) uçucu yağ ve sabit yağ bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Çalışmaya konu olan türlerin genel özellikleri

*S. pilifera* çok yıllıktır ve 80-90 cm boya ulaşabilir. Mayıs-Haziran aylarında mavi-pembe-beyaz çiçekler açar. Kireçtaşı kayalıkları, meşe çalılıklarında, makiliklerde ve 90-2000 m yüksekliklerde yetişmektedir. *S. tomentosa* çok yıllık bir tür olup, 90-100 cm boya ulaşabilir. Nisan-Ağustos aylarında leylak- pembe veya beyaz çiçekler açar. Kireçtaşı yamaçlar, *Pinus brutia* Ten., ve *Pinus nigra* J.F. Arnold, ormanlarında, *Quercus pubescens* L., makisinde ve 90-2000 m yüksekliklerde yetişmektedir. *Salvia palaestina* çok yıllık, 30-60 cm boylu, mayıs-temmuz aylarında leylak-beyaz çiçekler açar. Kireçtaşı yamaçlar, meşe çalılıklarında ve terk edilmiş tarla kenarlarında ve 300-1200 m yüksekliklerde yetişmektedir (Davis, 1982; Kahraman ve ark., 2012). Çalışmada kullanılan türlere ait bitki örnekleri çiçeklenme dönemi olan haziran ve temmuz aylarında 2020 yılında Kahramanmaraş ilinde aşağıda belirtilen doğal

yetişme ortamlarından toplanarak herbaryum materyali haline getirilmiş ve KSÜ Türkoğlu MYO Herbaryumunda muhafaza edilmektedir.

**Çizelge 1.** Çalşılan bitki örneklerinin toplandığı lokaliteler ve toplayıcı numarası

Takson	Lokalite	Toplayıcı No
<i>S. tomentosa</i>	C6, Kahramanmaraş, KSÜ Kampüs alanı, Türkiye	YZK 2268
<i>S. palaestina</i>	C6, Kahramanmaraş, Nurhak, Eskiköy mahallesi, Türkiye	YZK 1521
<i>S. pilifera</i>	C6, Kahramanmaraş, Nurhak, Elif ova yaylası, Türkiye	YZK 2477

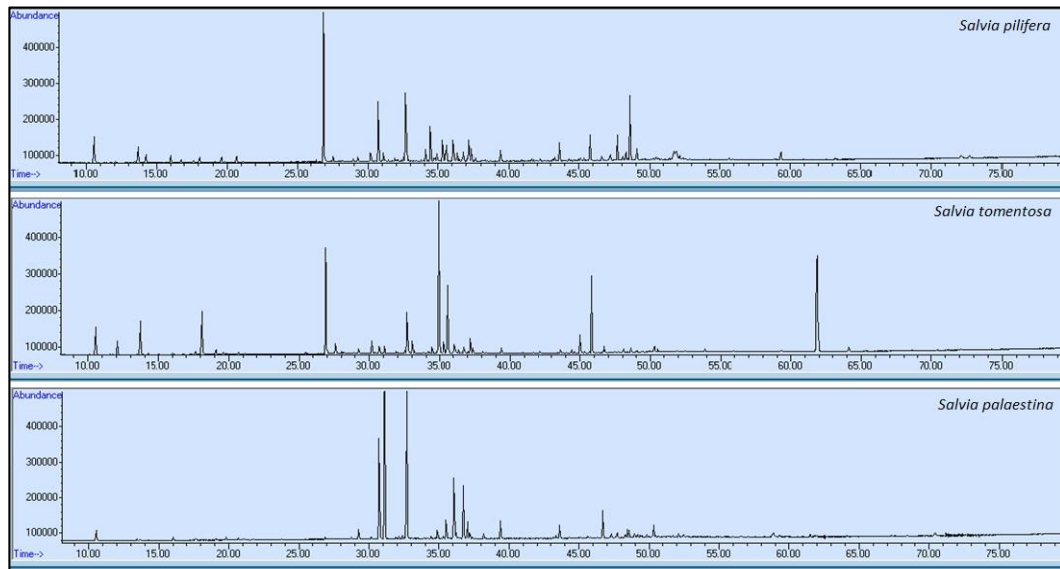
Belirtilen lokalitelerden çiçeklenme döneminde (04.07.2020) toplanan bitki materyalleri oda sıcaklığında gölgede kurularak analizler için muhafaza edilmiştir.

#### Uçucu yağ izolasyonu ve bileşenlerinin belirlenmesi

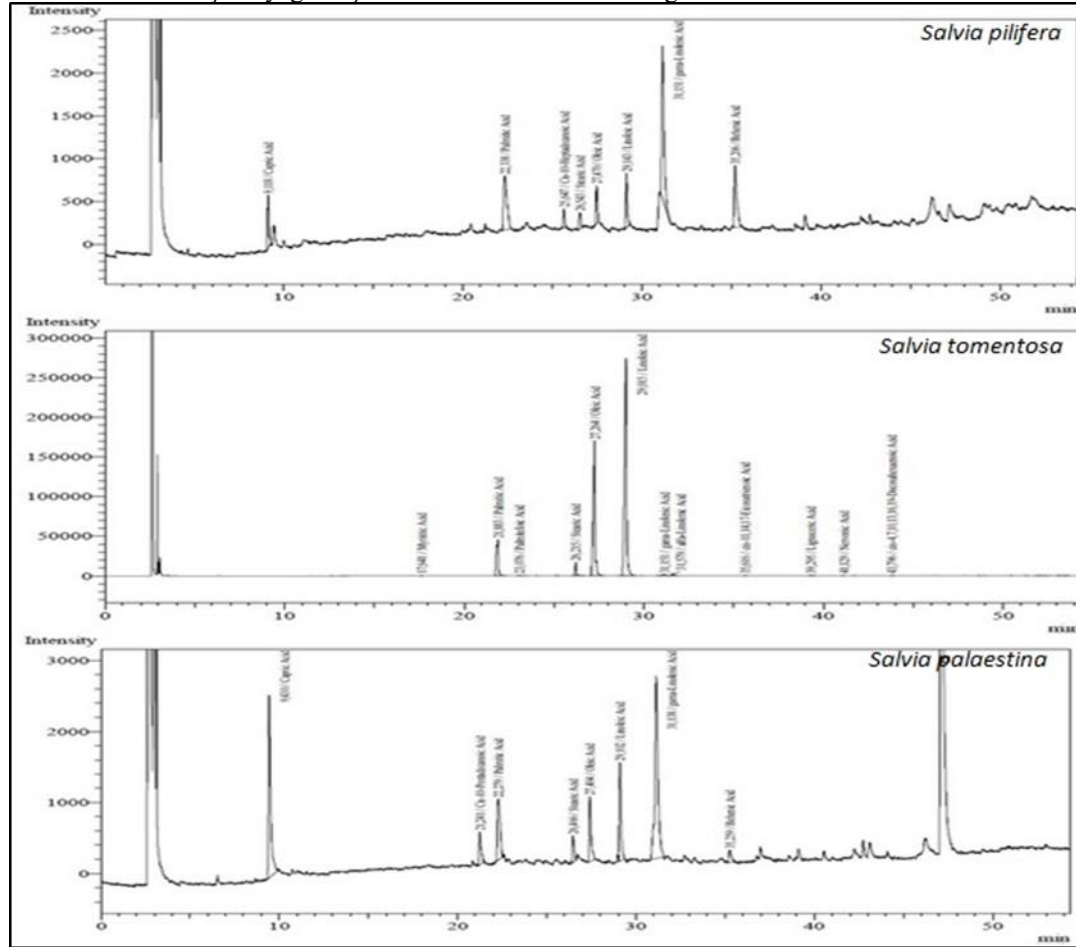
Çalışmada kullanılan bitkilerin; kurutulmuş herba kısımları öğütülerek su distilasyonu yöntemi ile üç saat boyunca Neo-clevenger cihazında uçucu yağları çıkarılmıştır. Uçucu yağ için 50 gram öğütülmüş numune örneği kullanılmıştır. Distilasyon sonucu elde edilen uçucu yağlar Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü\_ (BATEM) laboratuvarında GC/MS cihazında analiz edilmiştir. Buna göre; elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirleyebilmek için uçucu yağlar 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle dedektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 mL/dk akış hızına sahip helyum gazı kullanılmış, numuneler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250°C'de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60°C (10 dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programı kullanıldığında toplam analiz süresi 60 dakika olarak gerçekleşmiştir. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi yapılırken WILEY ve OIL ADAMS kütüphanelerinin sonuçları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzde oranları FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak tespit edilmiştir (Uysal Bayar ve Çınar, 2020). İncelenen türlerin uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS kromatogramları Şekil 1 de verilmiştir.

#### Sabit yağ izolasyonu ve bileşenlerinin belirlenmesi

Toprak üstü aksamaları toplanarak kurutulan bitki materyalleri öğütülmüş ve her örnekten 15 gram paketlenerek sabit yağ işlemi için hazırlanmıştır. Hazırlanan materyallerin sabit yağlarının temini için soxhlet cihazında petrol eteri yardımı ile 6-8 saat süre içinde distilasyon işlemi yapılmıştır. Sabit yağ bileşenleri Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÜSKİM) laboratuvarında belirlenmiştir. Sabit yağ bileşenleri belirlenmesi için ekstrakte edilen yağ numunelerinden 0,1 g yağ alınarak üzerine 1ml 2 N metanollü KOH çözeltisi ilave edilir, 2 dakika vortekslenir ve 15 dakika beklenir.



Şekil 1. İncelenen türlerin uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS kromatogramları



Şekil 2. İncelenen türlerin sabit yağ bileşenlerine ait GC/MS kromatogramları

Daha sonra üzerine 10 ml hegzan ilave edilerek iyice karıştırılır faz ayrımı olması için 7000 rpm de 10 dakika santrifüj edilir ve üst fazdan 1 mikrolitre Shimadzu marka GC-FID cihazına enjeksiyon yapılır. Sabit yağ bileşenleri KSÜ ÜSKİM laboratuvarında belirlenmiştir. İncelenen türlerin sabit yağ bileşenlerine ait GC/MS kromatogramları Şekil 2 de verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren üç farklı *Salvia* türünün uçucu ve sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre çalışılan bu türlerin uçucu yağlarında toplamda 46 farklı bileşik belirlenmiştir. Tablo 2'ye bakıldığında incelenen türlerden *S. pilifera*'da toplam 32 bileşen belirlenmiş ve bu bileşenlerin başlıcası %20.43 ile  $\alpha$ -thujone olup bunu %10.87 ile  $\beta$ -caryophyllene ve %7.32 ile  $\alpha$ -bisabolol takip etmektedir. *S. tomentosa* türünde toplamda 23 farklı bileşen belirlenmiştir. Bunlardan %19.32 ile başlıca bileşen  $\alpha$ -humulene olmakla birlikte, %18.14 ile 13-epi-manool, %12.13 ile  $\alpha$ -thujone, %8.21 ile borneol ve %7.78 ile viridiflorol takip etmiştir. *S. palaestina* türünde toplam 21 adet bileşen belirlenmiş olup başlıca bileşen %23.23 ile linalil asetat'tır. Bu bileşeni %22.57 ile  $\beta$ -caryophyllene, %12.77 ile linalool, %8.96 ile germakren ve %7.32 ile bicyclogermacrene izlemiştir. *S. pilifera* türünde alpha-terpineol (0.75), *S. tomentosa* türünde bicyclogermacrene (0.52) ve *S. palaestina* türünde beta-elemene'nin (0.41) en düşük orana sahip uçucu yağ bileşenleri oldukları belirlenmiştir (Tablo 2). Analiz sonucuna göre üç farklı *Salvia* türünde 20 farklı sabit yağ bileşeni belirlenmiştir. *S. pilifera* türünde başlıca sabit yağ asidi %36.37 ile gama-linolenic asittir. Bu bileşeni %18.07 ile palmitic acid, %16.06 ile behenic acid, %9.13 ile linoleic asit takip etmiştir. *S. tomentosa* türünde başlıca sabit yağ bileşeni %18.83 ile Cis-11,14-eicosadienoic asit, %15.81 ile gama-linolenic asit, %11.72 ile kapric acid, %7.49 ile palmitic acid takip etmektedir. *S. palaestina* türünün başlıca sabit yağ bileşeni %35.1 ile Heneicosanoic asittir. Bu bileşeni %25.17 ile Capric acid, %11.55 ile  $\gamma$ -linolenic acid, %11.03 palmitic acid takip etmiştir (Tablo 3).

İncelenen türlere bakıldığında *S. pilifera* ve *S. tomentosa* türlerinde doymamış yağ oranı doymuş yağ oranından yüksek iken, *S. palaestina* türünde doymuş yağ oranı doymamış yağ oranından daha yüksek olduğu görülmüştür. *S. pilifera*

türü ile yapılan çalışmalara bakıldığında; Kaya ve ark., (2017)'a göre *S. pilifera* türünün uçucu yağ bileşenlerinin başlıcası  $\alpha$ -pinene (%24.9), myrcene (%9),  $\alpha$ -humulene (%7.9), Kürkçüoğlu ve ark., (2019)'a göre  $\alpha$ -pinene (%9.4), borneol (%1.2), caryophyllene oxide (%4.2),  $\beta$ -bisabolol (%5.0) olarak belirtilmiştir. *S. tomentosa* türü ile yapılan çalışmalara bakıldığında; Aşkun ve ark., (2010) yapmış olduğu çalışmada başlıca uçucu yağ bileşeni  $\alpha$ -pinene (%25.1) olarak, kafur (%14.9), borneol (%13.2),  $\alpha$ -humulene (%2.3), viridiflorol (%1.8), Avcı (2013),  $\alpha$ -pinene (%24.65), borneol (%29.32), trans-caryophyllene (%6.74), 1,8-cineole (%6.16),  $\alpha$ -terpineole/fenchyl alkol (%4.65) olarak belirtilmiştir. *S. palaestina* türü ile yapılan çalışmalara bakıldığında; Senatore ve ark., (2005)'a göre uçucu yağ bileşenlerini sclareol (%20.2),  $\beta$ -caryophyllene (%16.6), linalool (%8.6), germacrene (%7.2), caryophyllene oxide (%3.8), Gürsoy ve ark., (2012)'a göre  $\alpha$ -thujene (0.9),  $\alpha$ -pinene (%1.6), p-cymene (%1.2), borneol (%1.0), Al-jaber ve ark., (2012) 'a göre linalool Türkiye orijinlide %2.1, İran orijinlide %0.4 iken Lübnan orijinlide %8.6 olarak,  $\alpha$ -copaene Türkiye orijinlide %4.5, İran orijinlide %1.3 iken iken, Lübnan orijinlide %4.3 olarak,  $\beta$ -caryophyllene Türkiye orijinlide %31.6, İran orijinlide %6.1 iken Lübnan orijinlide %16.6 olarak, germacrene D Türkiye orijinlide %20.9, İran orijinlide %14.0 iken, Lübnan orijinlide %7.2 olarak, bicyclogermacrene Türkiye orijinlide %10.8, İran orijinlide belirlenmezken, Lübnan orijinlide %3.9 olarak, spathulenol Türkiye orijinlide %9.5, İran orijinlide %1.6 iken, Lübnan orijinlide %3.4 olarak belirlenmiştir. Literatürde belirtilen bileşenlere ait değerler arasında bu çalışmadaki değerlerden düşük, benzer ve yüksek olanlar yer almaktadır.

**Çizelge 2.** *S. pilifera*, *S. tomentosa*, ve *S. palaestina*'nın uçucu yağ bileşenleri

RI	Bileşen Adı	Bileşen Oranı (%)		
		<i>S. pilifera</i>	<i>S. tomentosa</i>	<i>S. palaestina</i>
1021	$\alpha$ -pinene	3.37	3.13	1.56
1063	Camphene	-	1.70	-
1106	$\beta$ -pinene	2.33	4.33	-
1119	Sabinene	1.17	-	-
1160	$\beta$ -myrcene	0.94	-	-
1208	1,8-cineole	0.87	5.42	-
1243	$\gamma$ -terpinene	0.80	-	-
1268	Cymene	0.89	-	-
1427	$\alpha$ -thujone	20.43	12.13	-
1446	$\beta$ -thujone	0.89	1.21	-
1495	$\alpha$ -copaene	-	-	1.30
1523	$\beta$ -bourbonene	1.42	1.80	-
1540	Linalool	6.66	0.76	12.77
1552	Linalyl acetate	0.86	0.66	23.23
1592	$\beta$ -elemene	-	-	0.41
1603	$\beta$ -caryophyllene	10.87	4.85	22.57
1615	Aromadendrene	-	1.32	-
1651	Sabinyl acetate	1.40	-	-
1662	Trans- $\beta$ -farnesene	3.93	0.58	-
1677	$\alpha$ -humulene	1.15	19.32	1.08
1692	$\beta$ -fenchyl alcohol	2.80	1.27	-
1698	$\alpha$ -terpineol	0.75	-	2.35
1701	Borneol	2.30	8.21	-
1718	Germacrene	3.37	1.16	8.96
1723	Neryl acetate	-	-	1.04
1729	$\alpha$ -muurolene	1.05	-	-
1742	Bicyclogermacrene	-	0.52	7.32
1745	Piperitone	1.55	-	-
1753	Geranyl acetate	-	-	1.86
1759	$\Delta$ -cadinene	3.50	1.52	0.81
1765	$\gamma$ -cadinene	1.53	0.55	-
1794	Nerol	-	-	0.52
1840	Geraniol	-	-	2.29
1840	Trans-calamenene	1.46	0.55	-
2009	Caryophyllene oxide	2.24	-	1.81
2098	Viridiflorol	2.97	7.78	-
2137	Spathulenol	-	0.64	3.39
2164	Farnesol	-	-	0.62
2179	$\alpha$ -cadinol	2.87	-	-
2181	Sesquisabinene	-	-	0.97
2220	$\alpha$ -bisabolol	7.32	-	0.84
2242	Tau-muurolol	1.59	-	-
2298	Ar-curcumene	-	-	2.07
2365	Sclareol	2.89	-	-
2655	Phytol	1.42	-	-
2778	13-epi-manool	-	18.14	-
Tanımlanan Bileşen %		97.59	97.55	97.77
Tanımlanamayan Bileşen %		2.41	2.45	2.23

Bunun sebebinin çalışılan türün yetiştiği coğrafya ve ikliminden, farklı hasat zamanı, örneğin alındığı bitki kısmı (herba, yaprak, çiçek, sap) kurutma yöntemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde; Özgüven ve ark., (2008)'a göre hasat zamanı, kurutma ve işleme, tıbbi bitkilerde sekonder metabolit içeriğini ve kompozisyonunu çok fazla etkilediği bildirilmiştir.

**Çizelge 3.** *S. pilifera*, *S. tomentosa* ve *S. palaestina*'nın sabit yağ asit bileşenleri

RT	Bileşenler	Bileşen Oranı (%)		
		<i>S. pilifera</i>	<i>S. tomentosa</i>	<i>S. palaestina</i>
4.625	Caproic acid	-	2.82	-
10.992	Capric acid	8.6	11.72	25.17
13.01	Lauric acid	-	3.09	-
20.405	Pentadecanoic acid	-	3.59	-
21.241	Cis-10-pentadecanoic acid	-	-	4.21
22.102	Palmitic acid	18.07	7.49	11.03
22.895	Palmiteloic acid	-	1.07	-
24.373	Heptadecanoic acid	-	1.85	-
26.643	Stearic acid	2.98	1.91	-
27.321	Oleic acid	5.55	3.73	3.12
29.037	Linoleic acid	9.13	5.57	7.84
31.071	$\gamma$ -linolenic acid	36.37	15.81	11.55
33.14	Heneicosanoic acid	-	1.59	35.10
33.746	Cis-11,14-eicosadienoic acid	-	18.83	-
35.141	Behenic acid	16.06	4.92	-
37.142	Tricosanoic acid	-	1.01	1.95
39.008	Lignoceric acid	-	5.74	-
40.459	Nervonic acid	-	2.24	-
42.656	Cis-4,7,10,1,16,19- Docosahexaenoic acid	-	6.94	-
Doymuş yağ oranı		45.71	45.73	77.46
Doymamış yağ oranı		51.05	54.19	22.51

Tulukcu (2020), *S. sclera* L., nın farklı bitki kısımlarından elde edilen sabit yağ bileşenlerine bakıldığında; bitki kısımlarında major yağ asitleri olarak bilinen oleik asit, linoleik asit ve linolenik asit tespit edilmiş olup bu bileşenlerin yüzde oranları bitki kısımlarına göre değişiklik göstermiştir. *S. sclera* çiçeklerinin, omega yağ asitlerinin en önemlisi olan  $\alpha$ -linolenik asit (C18:3) % 29.37, oleik asitin (C18:1) %10.01, linoleik asidin ise (C18:2) %8.49 olduğu ve çiçekte bitkisel yağlarda bulunan en yaygın doymuş yağ asitlerinden olan palmitik asit (C16:0) % 5.37 ve stearik asitin (C18:0) ise % 11.37 rakamları arasında değiştiği, yapraklarında  $\alpha$ -linolenik asit % 33.35, oleik asit % 5.89 ve linoleik asidin ise % 5.78 değerleri arasında olduğu ve yaprakta palmitik asit % 16.06, stearik asitin ise % 6.48 aralığında değiştiği görülmüştür (Tulukcu, 2020).

## SONUÇ

Bu çalışmada Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren endemik *S. pilifera* ile *S. tomentosa* ve *S. palaestina* türlerinin toprak üstü kısımlarının uçucu ve sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir. İncelenen üç *Salvia* türünün sabit ve uçucu yağlarında bileşen sayısı, bileşenlerin yüzde oranları ve başlıca bileşenler türden türe değişiklik göstermiştir. Uçucu yağ bakımından; *S. pilifera*'da başlıca bileşen %20.43 ile  $\alpha$ -thujone iken, *S. tomentosa*'da %19.32 ile  $\alpha$ -humulene ve %18.14 ile 13-epi-manool, *S. palaestina*'da ise %23.23 linalyle acetate ve %22.57 ile  $\beta$ -caryophyllene olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden  $\alpha$ -thujone oranının *S. pilifera* ve *S. tomentosa* türlerinde yüksek olması bu türlerin kullanımı açısından önem arz etmektedir. Sabit yağ bakımından; *S. pilifera*'da başlıca bileşen %36.37 ile  $\gamma$ -linolenic asit, *S. tomentosa*'da, %18.83 ile cis-11,14-eicosadienoic asit ve *S. palaestina*'da %35.10 ile heneicosanoic asit olduğu görülmüştür. *S. pilifera* ve *S. tomentosa*'da doymamış yağ oranı doymuş yağ oranından yüksek iken, *S. palaestina*'da doymuş yağ oranı doymamış yağ oranından 3 kat daha yüksek olduğu görülmüştür.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu yazı ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**YAZAR KATKISI**

Yazarlar makale üzerinde eşit katkı hakkına sahiptir.

**KAYNAKLAR**

- Albayrak S, Aksoy A, Hamzaoğlu E 2008. Determination of antimicrobial and antioxidant activities of Turkish endemic *Salvia halophila* Hedge. Turk. J. Biol., 32: 265-270.
- Al-Jaber HI, Al-Qudah MA, Barhoumi LM, Abaza IF, Afifi FU 2012. Essential oil composition of the aerial parts of fresh and air-dried *Salvia palaestina* Benth. (Lamiaceae) growing wild in Jordan. Natural Product Research, 26(13): 1179-1187.
- Anonim 2012. <https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarasi.php?c=Salvia>. (Erişim Tarihi: 14.09.2021)
- Anonim 2020. Adaçayı Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı.
- Anonim 2021. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Aşkun T, Başer KHC, Tumen G, Kürkcüoğlu M 2010. Characterization of essential oils of some *Salvia* species and their antimycobacterial activities. Turk J Biol., 34: 89-95.
- Avcı AB 2013. Essential oil content and composition of *Salvia tomentosa* Mill. from Gölcük. Isparta. Suleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science 17(1): 1-4.
- Baydar H 2005. Tıbbi aromatik ve keyf bitkileri bilim ve teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 51, Isparta, 125s.
- Cantino PD, Harley RM, Wagstaff SJ 1992. Genera of Labiatae: Status and classification. In: Harley R., M., Reynolds T. (eds) Advances in Labiatae science. Royal Botanic Gardens, Kew. 511-522.
- Celep F 2010. Revision of the genus *Salvia* L. (Labiatae) in the Mediterranean and the Aegean geographic regions of Turkey. PhD Thesis Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Ceylan A 1976. *Salvia officinalis* L. (Tıbbi Adaçayı) üzerinde bir çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13: 283-288.
- Davis PH (Ed.) 1982. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.7, Edinburgh, University Press, Edinburgh.
- Duman H, Byfield A 2000. *Salvia albimaculata*. Curtis's Botanical Magazine, 17 (2): 60-65.
- Exarchou V, Kanetis L, Charalambous Z, Apers S, Pieters L, Gekas V, Goulas V 2015. HPLC-SPE-NMR characterization of major metabolites in *Salvia fruticosa* Mill. extract with antifungal potential: relevance of carnosic acid, carnosol, and hispidulin Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63(2): 457-463.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT 2012. Türkiye bitkileri listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Gürsoy N, Tepe B, Akpulat A 2012. Chemical composition and antioxidant activity of the essential oils of *Salvia palaestina* (Benth.) and *S. ceratophylla* (L.), Rec. Nat. Prod. 6(3): 278-287.
- Heywood V.H, Brummitt R.K, Seberg O, Culham A 2007. Flowering plant families of the World. Ontario, Firefly Books, Canada.
- Kahraman A, Bagherpour S, Karabacak S, Doğan M, Doğan HM, Uysal İ, Celep F 2012. Reassessment of conservation status of *Salvia* L. (Lamiaceae) in Turkey II. Turk. J. Bot., 36: 103-124.
- Kaya A, Dinç M, Doğu S, Demirci B 2017. Compositions of essential oils of *Salvia adenophylla*, *Salvia pilifera*, and *Salvia viscosa* in Turkey, Journal of Essential Oil Research, 29(3): 233-239.
- Kelen M, Tepe B 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora, Biores. Technol., 99: 4096-4104.
- Kintzios S (Ed.) 2000. Sage- The Genus *Salvia*-Medicinal and Aromatic Plant- Industrial profiles, Harwood Academic Publishers.
- Kürkcüoğlu M, Duran A, Başer KHC 2019. The essential oils of four endemic *Salvia* species in Turkey. Chemistry of Natural Compounds, 55(2): 354-358.
- Orhan İ, Şener B 2007. Antioxidant and anticholinesterase evaluation of selected Turkish *Salvia* species. Food Chemistry, 103:1247-1254.
- Özgülven M, Sener B, Orhan İ, Şekeroğlu N, Kirpik M, Kartal M 2008. Effects of varying nitrogen doses on yield: yield components and artemisinin content of *Artemisia annua*. Ind. Crops Prod. 27: 60-64.
- Pavlidou V, Karpouhtsis I, Franzios G, Zambetaki A, Scouras Z, Mavraganitsipidou P 2004. Insecticidal and genotoxic effects of essential oils of Greek sage, *Salvia fruticosa*, and mint, *Mentha pulegium*, on *Drosophila melanogaster* and *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). J. Agr. Urban. Entomol. 21(1): 39-49.
- Sarrou E, Ganopoulos I, Xanthopoulou A, Masuero D, Martens S, Madesis P, Mavromatis A, Chatzopoulou P 2017. Genetic diversity and metabolic profile of *Salvia officinalis* populations: implications for advanced breeding strategies, Planta, 246(2): 201-215.

- Senatore F, Formisano C, Arnold N.A, Piozzi F 2005. Essential Oils from *Salvia* sp. (Lamiaceae). III. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Salvia palaestina* Benth. growing wild in Lebanon, Journal of Essential Oil Research, 17(4): 419-421.
- Şenel FS, Orhan I, Celep F, Kahraman A, Doğan M, Yılmaz G, Şener B 2010. Survey of 55 Turkish *Salvia* taxa for their acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant activities. Food Chemistry, 12: 34-43.
- Sezik E, Ezer N 1983. Türkiye’de halk ilacı ve çay olarak kullanılan bitkiler üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, 7: 163-168.
- Tulukcu E 2020. *Salvia sclarea*’nın bitki kısımlarının yağ asidi bileşenlerinin belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 20: 957-960.
- Uysal Bayar F, Çınar O 2020. Yield and quality parameters of some cultivated *Origanum* spp. species. Derim, 37(1): 10-17.
- Walker JB, Sytsma KJ 2007. Staminal evolution in the genus *Salvia* (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the staminal lever, Annals of Botany, 100(2): 375-391.