



Tokat İlinde Doğal Olarak Yetişen *Salvia virgata* Jacq. ve *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* Vahl. Bitkilerinin Uçucu Yağ Kompozisyonlarının Belirlenmesi

Melih YILAR^{1*}, İzzet KADIOĞLU², İsa TELCİ³

¹Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat

³Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

*Sorumlu Yazar E-mail: melih.yilar@ahievran.edu.tr Tel: +90 3862804829

Özet

Salvia cinsi, aromatik bitkilere sahip bir taksondur ve üyeleri zengin oranda uçucu yağ içerirler. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizin bazı yörelerinde tarımı yapılan bitki, "Adaçayı" olarak isimlendirilmektedir. Bu araştırmada, Tokat ilinde belirlenen *Salvia* türlerinden ikisinin, *S. virgata* ve *S. candidissima* subsp. *candidissima*'nın hidrodistilasyonla elde edilmiş uçucu yağları ve uçucu yağların temel bileşenleri (Perkin Elmer Clarus 500 cihazı) GC/MS analizleri ile belirlenmiştir. GC/MS sonuçlarına göre *S. virgata*, *S. candidissima* subsp. *candidissima* uçucu yağ temel bileşenleri, sırasıyla, isocaryophyllene(%13.22–38.21), α -amorphene (%4.03–25.61), caryophyllene oxide(%6.94–24.82), copaene(%0.42–22.07), estregole (%0.98–22.01); estrogole (%64.55), caryophyllene oxide (%13.97), isocaryophyllene (%7.42) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, *Salvia candidissima*, *Salvia virgata*, Tokat, uçucu yağ

Essential Oils' Compositions of *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* Vahl. Growing in Natural Habitats of Tokat Province

Abstract

The *Salvia* genus is a taxa of aromatic plants and the members of the taxa are rich in essential oils. The *Salvia* species are distributed in several parts of the world as well as in Turkey and are locally known as "Sage". In this study, essential oil composition of two of *Salvia* species, *S. virgata* and *S. candidissima* subsp. *candidissima* naturally found in Tokat province was evaluated. The essential oils were obtained by hydrodistillation and the essential compounds of oils were determined by GC/MS (Perkin Elmer Clarus 500 apparatus) analyses. According to the GC/MS results, the main components of essential oils of *S. virgata* and *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* were specified as isocaryophyllene (13.22–38.21%), α -amorphene (4.03–25.61%), caryophyllene oxide (6.94–24.82%), copaene (0.42–22.07%), estregole (0.98–22.01%); estrogole (64.55%), caryophyllene oxide (13.97%) and isocaryophyllene (%7.42), respectively.

Keywords: Sage, *Salvia candidissima*, *Salvia virgata*, Tokat, Essential oil

≡Bu çalışma doktora tezinin bir bölümü olup, bir kısmı 2. İç Anadolu Tarım ve Gıda Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Lamiaceae familyası 236 cins ve 7133 türü ile dünyada geniş alanda yayılış göstermektedir (Harley ve ark., 2004). Lamiaceae familyasına bağlı bitkiler Akdeniz Bölgesi' ndeki iklim koşullarının hakim olduğu, tropikal ve ılıman bölgelerde yüksek rakımlı düzlüklerde dağılış göstermektedir (Cantino ve ark., 1992). Bu familyanın 45 cinsini, 558 türünü ve 742 taksonunu bünyesinde bulunduran ülkemiz önemli gen merkezlerinden birisidir. Endemizm %42.2'dir (Koyuncu ve ark., 2010; Belen, 2012). Bu familyaya dahil bitkilerin birçoğu uçucu yağlar ve sekonder bileşiklerce zengin olması nedeniyle tıp gibi pek çok alanlarda oldukça önemlidir (Kahraman ve ark., 2009).

Ülkemizde “adaçayı olarak bilinen *Salvia* L. cinsi (Lamiaceae) dünyada geniş çapta kültürü yapılan önemli tıbbi bitkilerden birisidir. *Salvia* cinsi yaklaşık 1000 türü kapsamaktadır (Özler ve ark., 2013). Ülkemizde ise tür sayısının 95'e ulaşmış olduğu rapor edilmiş (Celep ve ark., 2009), *Salvia* türleri gerek tıp gerekse ekonomik açıdan önemli olup, halk arasında değişik rahatsızlıklara karşı farklı şekillerde tüketilmektedir (Bayram, 2001; Amiri, 2007; Yılmaz ve Güvenç, 2007). Türkiye Florası'nda da önemli bir yere sahip olup, endemizm oranı da (%51) oldukça yüksektir (Davis, 1982; Poyraz ve Koca, 2006). *Salvia* türleri çalı formunda tek yıllık , çok yıllık ve iki yıllık bitkileri içermektedir (Özer, 2016).

Salvia cinsine bağlı *Salvia virgata* Jacq. çok yıllık bir tür olup 160 cm boya ulaşabilmektedir. Bitki boş tarlalar, yol kenarları gibi değişik alanlarda ve Türkiye'nin her bölgesinde yayılış gösterebilmektedir (Karabacak, 2009).

Salvia candidissima subsp. *candidissima* türü de çok yıllık, 60 cm'ye kadar boylanabilen kayalık kireçtaşı ve şist bayırlar, çalılıklar gibi değişik habitatları seven bir bitkidir (Özer, 2016).

Salvia cinsini de kapsayan Lamiaceae üyeleri sekonder metabolitler bakımından zengindir (Görmez ve ark., 2015; Bayan ve Aksit, 2016; Sönmezdağ ve ark., 2017). Bu kadar zengin içeriğe sahip ve tıbbi açıdan da önem taşıyan *Salvia* türlerinin içeriklerinin belirlenmesi bu bitkilerin aydınlatılması içinde önemlidir. Bu sebeple *Salvia* türlerinin uçucu yağ kompozisyonlarının ve sekonder bileşenlerinin belirlenmesine yönelik hem dünyada hem de Türkiye'de çok sayıda çalışmalar yürütülmüş ve halende devam etmektedir.

Bu çalışmada, Tokat ilinde doğal yayılış gösteren *S. virgata* populasyonları ile *S. candidissima* subsp. *candidissima* türünün uçucu yağ kompozisyonlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Tokat ve çevresinde yayılış gösteren *S. virgata* (beş farklı noktadan) ve *S. candidissima* subsp. *candidissima* (bir noktadan) türleri 2012-2013 vejetasyon döneminde çiçeklenme periyodunda iken toplanan bitkiler oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan yöntemler aşağıda maddeler halinde sırasıyla verilmiştir.

Uçucu Yağların Ekstraksiyonu: Schilcher cihazı ile hydro-distilasyon yöntemiyle yürütülmüştür. Uçucu yağ içeriği belirlenecek bitki örnekleri hassas terazide tartılmış ve 1:10 w/v oranında saf su ilave edilerek 2 saat süre ile kaynatılmıştır. Elde edilen uçucu yağ örnekleri +4 °C'de saklanmıştır (Telci ve ark., 2006).

Bitkilerin Uçucu Yağ Kompozisyonunun Belirlenmesi: 20x10³µg uçucu yağ 1.2 mL asetonunda çözülmüştür. Uçucu yağ analizlerinde; BPX5 (0.25mm ID, film kalınlığı 0.25 µm) 30 m kapiler kolon ile Perkin Elmer Clarus 500 GC-MS cihazı kullanılmıştır.

Analiz koşulları: İnjektion hacmi 2 µL, injektion portu sıcaklığı 250 °C olarak belirlenmiştir. Taşıyıcı gaz olarak 50:1 split oranı ve 1 mL/dakika akış hızı ile helyum kullanılmıştır. Fırın programı; 50 °C'den başlanarak 5°C/dak ısıtma hızı ile 100 °C'ye çıkılmış ve bu sıcaklıkta 2 dakika bekletilmiş, 3 °C/dak ısıtma hızı ile 220 °C'ye çıkılmış ve bu sıcaklıkta 2 dakika bekletilmiştir. Toplam program süresi 30 dakika olarak belirlenmiştir.

MS parametreleri: İyonlaştırıcı enerjisi 70 eV, iyon kaynağı sıcaklığı 250 °C şeklinde belirlenmiştir. Bileşenler; mevcut standart bileşenlerin (retention time) ile örnek bileşenlerin (co-injection) kolonda alıkonma sürelerinin karşılaştırılması ve literatürlerde verilen retention index (RI) değerlerinin karşılaştırılması, bileşenlerin spesifik kütle spektrumlarının dijital ortamda mevcut MS kütüphanelerindeki (NIST, Willey ve Pflieger) verilerle karşılaştırılarak elde edilmiştir. Her bir bileşenin göreceli yüzdeleri; Turbomass ver 5.4.2 yazılımı ile, her bir bileşenin pik alanlarının toplam pik alanına oranının yüz ile çarpılması ile hesaplanmıştır (Yılar ve ark., 2016).

BULGULAR VE TARTIŞMA

S. virgata ve *S. candidissima* subsp. *candidissima*'dan elde edilen uçucu yağlar uçucu yağ analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, *S. virgata* ve *S. candidissima* subsp. *candidissima* toprak üstü aksamından elde

edilen uçucu yağda sırasıyla 52 ve 32 bileşen tanımlanmıştır. *S. virgata* türünün Artova ilçesinden toplanan örneğinde uçucu yağın temel bileşenleri Copaene (%18.35), α-Amorphene (%17.59), γ-Cadinene (%16.31) belirlenmiştir. Yine Niksar ilçesinden toplanan örnekte Isocaryophyllene (%31.65), Estregole (%22.01), Caryophyllene oxide (%18.59); Almus örneğinde Isocaryophyllene (%38.21), Caryophyllene oxide (%24.82), α-Amorphene (%8.38); Erbaa örneğinde Isocaryophyllene (%36.26), α-caryophyllene (%10.88), Caryophyllene oxide (%7.43); Turhal örneğinde α-Amorphene (%25.61), Copaene (%22.07) ve Isocaryophyllene (%15.51) temel bileşenleri olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1; Şekil 1). *S. virgata* populasyonlarının uçucu yağlarında nitel ve nicel farklılıklar bulunmuştur. Yılar ve ark. (2015) Tokat ilinden topladıkları *S. viridis*, *S. cyanenscens*, *S. multicaulis*, *S. glutinosa* türlerine ait uçucu yağlarının temel bileşenlerinin sırasıyla; camphor (%10.52), α-cubebene (%37.36), 4.6.6Trimethyl-2-(3-methylbuta-1.3-dienyl)3-oxatricyclo [5.1.0.0(2.4)]octane (%46.34), 1.8 cineole(%22.29) olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer bir çalışmada, İran'da yetişen *S. virgata* uçucu yağının temel bileşeni olarak caryophyllene oxide (%34.40), spathulenol (%25.60), 1-docosanol (%11.70), n-tetradecanol (%9.30) ve geranyl acetone (%5.60) belirlenmiştir (Morteza-Semmani ve ark., 2005). Yine Sefidkon ve Mirza (1999) İran-Tebri'z'de yabani yetişen *S. virgata*'nın uçucu yağında 50 bileşik olmak üzere β-caryophyllene (%46.60), germacrene B (%13.90), β-caryophyllene epoxide (%13.20), spathulenol (%6.40) ve germacrene D (%5.70) temel bileşenleri olarak saptamışlardır. Kültür

populasyonları ile yabani yetişen populasyonların uçucu yağ içeriklerinin karşılaştırıldığı çalışmada *S. virgata* kültür populasyonlarında (E)- Caryophyllene (%37.00), Caryophyllene oxide (%15.20), Phytol (%6,10), spathulenol (%5,00) ve germacrene D (%4.00), yabani populasyonlarda (E)- Caryophyllene (%38.10), Caryophyllene oxide (%18.60), bicyclogermacrene (%9.00), spathulenol (%7.40), Phytol (%4.0) ve germacrene D (%3.30) temel bileşenleri olarak

bulunmuştur (Moadeli ve ark., 2013). Bu çalışmalarda tespit edilen temel bileşenler ve miktarları yönüyle bizim çalışma bulgularımızdan bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar iklim gibi bazı çevresel faktörler, bitkinin hasat edildiği zamana, kurutma koşullarına, analiz metodu farklılığına, jeocoğrafiksel veya ontogenesis varyasyonlara bağlı olarak gerçekleşmektedir (Morteza-Semmani ve ark., 2005; Alizadeh, 2013; Moadeli ve ark., 2013; Yılar ve ark., 2016).

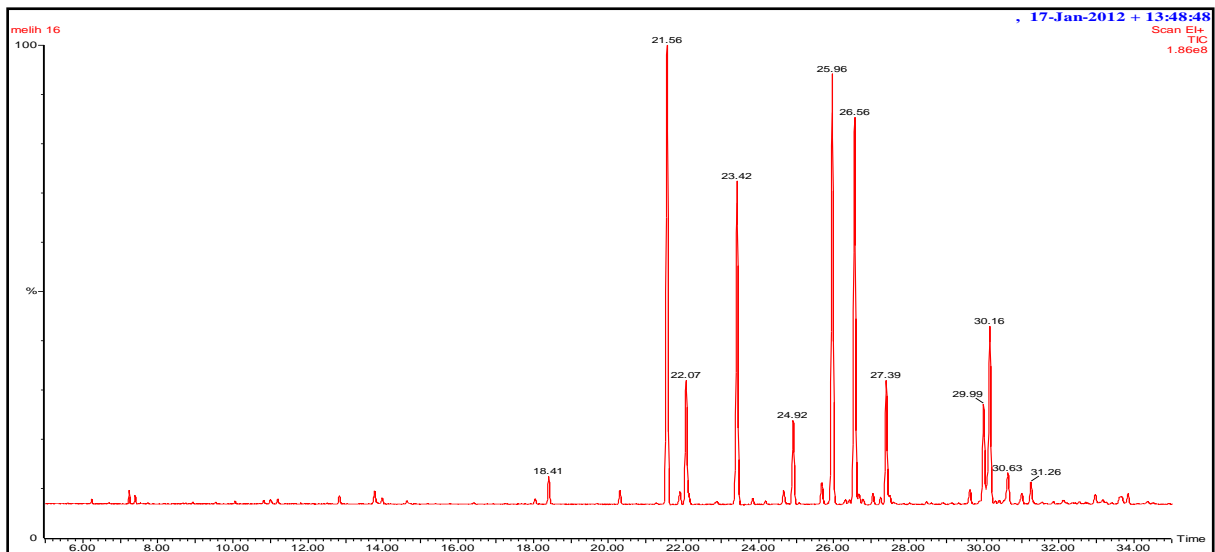
Çizelge 1. *S. virgata* ve *S. candidissima* subsp. *candidissima* örneklerine ait GC-MS sonuçları

RT	Compounds	SV					Sec
		Artova	Niksar	Almus	Erbaa	Turhal	Niksar
6.23	α -pinene	0.1	0.13	0.05	tr	0.12	0.08
6.64	Camphene	tr	0.08	0.06	tr	tr	0.06
7.19	α -phallendrene	0.29	0.06	0.07	2.19	0.11	0.09
7.34	β -Thujene	0.18	0.05	0.09	0.77	0.06	0.12
7.54	β -Myrcene	tr	0.08	0.12	tr	tr	0.14
8.35	α -Terpinen	tr	-	-	tr	tr	-
8.62	β -Cymene	tr	-	-	tr	0.08	1.04
8.68	Limonene	tr	tr	tr	tr	tr	tr
8.88	Eucalyptol	tr	tr	tr	0.21	tr	tr
9.48	γ -Terpinene	tr	tr	tr	0.93	0.08	tr
10.24	Terpinolen	-	tr	tr	-	-	tr
10.77	β -Pinene	0.06	10.74	1.44	1.05	0.09	0.46
11.13	α -Thujone	0.08	tr	tr	0.2	0.12	tr
11.18	3-Thujanone	0.13	tr	tr	tr	0.14	tr
11.51	Thujone	tr	tr	tr	tr	tr	tr
12.44	Sabinyl acetate	-	tr	tr	-	-	tr
12.77	Camphor	0.26	tr	tr	0.74	tr	tr
13.24	cis-Sabinol	-	tr	0.71	-	-	tr
13.77	Borneol	0.5	tr	tr	1.5	0.23	tr
13.95	4-Terpineol	0.19	tr	0.64	0.96	0.12	tr
14.63	α -Terpieol	0.12	-	0.46	0.61	tr	1.11
15.64	3-Carene	tr	-	-	tr	tr	-
16.38	Fenchene	tr	-	1.24	tr	tr	-
18.00	Bornyl acetate	0.18	-	-	tr	1.41	-
18.40	Estregole	0.98	22.01	-	tr	tr	64.55
20.30	α -cubebene	0.5	-	-	0.83	tr	-
20.99	Sylvestrene	tr	-	-	tr	tr	-
21.26	Zingiberene	tr	-	-	0.33	tr	-

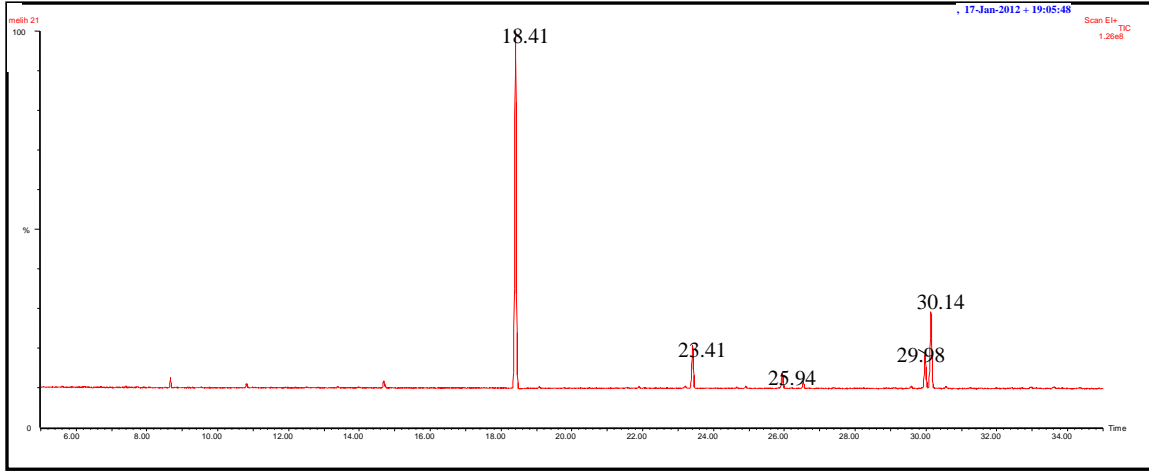
Çizelge 1'in devamı

21.49	Copaene	18.35	-	0.42	1.05	22.07	-
21.84	β -Bourbonene	0.48	6.37	1.07	1.82	tr	tr
22.01	δ -Cadinene	5.16	-	-	0.15	4.5	-
22.83	Dehydro Aromadendrene	tr	-	-	tr	tr	-
23.36	Isocaryophyllene	13.22	31.65	38.21	36.26	15.51	7.42
23.84	β -Cubebene	0.22	0.73	-	1.22	tr	0.33
24.21	Isoledene	0.13	0.97	-	tr	tr	tr
24.87	α -Caryophyllene	3.41	-	3.12	10.88	1.39	-
25.67	γ -Muurolene	tr	6.33	0.5	5.3	-	-
25.91	α -Amorphene	17.59	-	8.38	4.03	25.61	2.77
26.50	Eremophilene	0.19	-	1.15	0.84	12.76	0.96
26.62	γ -Cadinene	16.31	-	-	0.81	tr	-
26.92	Palustrol	tr	-	-	2.09	tr	-
26.99	β -Elemene	0.4	-	-	0.67	tr	-
27.35	Germacrene D	5.01	-	0.62	6.01	4.59	-
28.43	α -Calacorene	0.09	-	0.33	0.12	tr	0.34
29.96	Spathulenol	3.13	-	2.63	0.71	1.85	6
30.13	caryophyllene oxide	6.94	18.59	24.82	7.43	7.28	13.97
30.62	γ -Gurjunene	1.6	-	3.73	6.78	0.42	0.41
31.24	unidentified oxygenated sesquiterpene	0.94	-	6.5	0.52	0.39	-
32.08	unidentified oxygenated sesquiterpene	0.22	-	-	tr	tr	-
32.97	unidentified oxygenated sesquiterpene	0.49	1.89	1.83	1.6	0.43	tr
40.93	unidentified oxygenated sesquiterpene	tr	-	-	tr	tr	-
42.86	α -Curcumene	tr	-	-	tr	tr	-
TOPLAM		97.45	99.69	98.2	98.6	99.34	99.85

RT: Retention time:Tutulma süresi; tr: < % 0.05 Sv: *Salvia virgata*; Scc: *S. candidissima* subsp. *candidissima*



Şekil 1. *Salvia virgata* Jacq. uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 2. *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* Vahl. uçucu yağının GC kromatogramı

Çalışmada, *S. candidissima* subsp. *candidissima* uçucu yağının GC/MS analizleri sonucunda 32 bileşen tanımlanmış; %64.55 değer ile Estrogole en yüksek içerikli madde olarak bulunmuştur. Bunu Caryophyllene-oxide (%13.97); Isocaryophyllene (%7.42); Spathulenol (%6.00); α -Amorphene (%2.77) izlemiştir (Çizelge 1; Şekil 2). *S. candidissima* uçucu yağında α -pinene (%11.20) and 1,8-cineole (%9.89) temel bileşenler olarak belirlenmiştir (Pitarokili ve ark., 2006).

Elde edilen bulgulara göre uçucu yağın temel bileşenleri ve oranları açısından önceki çalışmalara göre farklılıklar belirlenmiştir. Bu farklılıklar bitkilerin çiçeklenme zamanı, bitkini yetiştirdiği coğrafik ve iklimsel faktörlere bağlı olabilmektedir (Senatore ve ark., 1997). Aynı zamanda bu bitkilerin içerdikleri kimyasal kompozisyon ve miktarı bitkinin aksamına, kurutma koşulları ile uçucu yağın elde edilme ve analiz metotlarına göre de değişkenlik göstermektedir.

Diğer bitkilerde olduğu gibi pek çok faktör bitkilerin içerdikleri kimyasal maddelerin dağılımları ve miktarları üzerine etki göstermektedir. Bu çalışmanın asıl kaynağını oluşturan *Salvia* türlerinin bağlı olduğu Lamiaceae familyasının diğer

türlerinde de uçucu yağ kompozisyonlarında çevresel faktörler ile genetik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Werker ve ark., 1985; Mathe ve ark., 1992; Taarit ve ark., 2009).

Tokat İlinde doğal olarak yayılış gösteren *S. virgata* (5 lokasyon) ve *S. candidissima* subsp. *candidissima* bitki türlerinin uçucu yağ kompozisyonları bu çalışma ile belirlenmiştir. Sonuçta toprak yapısı ve iklimsel özellikleri bakımından farklılık gösteren lokasyonlardan toplanan *S. virgata* uçucu yağının bileşenler yönüyle ve oransal olarak da değişkenlik gösterdiği ortaya konmuştur. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda olabilecek bu farklılıklara dikkat edilmesi gerekir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesini maddi açıdan destekleyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (Proje no: 2011/100) ve bitki uçucu yağ kompozisyonlarının belirlenmesi çalışmalarını yürüten Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü çalışanlarına teşekkürlerimizi bildiririz.

KAYNAKLAR

- Al-Qudah M., Al-Jaber H., Zarga MHA, Orabi STA. (2014). Flavonoid and phenolic compounds from *Salvia palaestina* L., growing wild in Jordan and their antioxidant activities. *Phytochemistry*, 99: 115-120.
- Alizadeh A. (2013). Essential oil constituents, antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia virgata* Jacq. from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16:2, 172-182
- Amiri H. (2007). Quantative and qualative changes of essential oil of *Salvia bracteata* Bank et Sol. in different growth stages. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(2): 79-82.
- Bayan Y., Aksit H. (2016). Antifungal activity of essential oils and plant extracts from *Sideritis germanicopolitana* BORN. growin in Turkey. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26(2) : 333-337.
- Bayram E. (2001). A study on selecting suitable types of the Anatolia sage (*Salvia fruticosa* Mill.) in the flora of western Anatolia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25, 351-357.
- Belen V. (2012). *Salvia pilifera* Montbret & aucher ex Bentham collected from different areas populations variations and analysis of the essential oil components. Department of Biyology, Kahramanmaraş Sütçü İmam University (M.Sc.Thesis). (In Turkish with English abstract)
- Bisio A., Damonte G., Fraternali D., Giacomelli E., Salis A., Romussi G., Cafaggi S., Ricci D., Tommasi N.D. (2011). Phytotoxic clerodane diterpenes from *Salvia miniata* Fernald (Lamiaceae). *Phytochemistry*, 72: 265-275
- Cantino PD., Harley RM., Wagstaff SJ. (1992). Genera of Lamiaceae: status and classification. In: Harley, R.M. & Reynolds, T. eds, *Advances in Labiate Science*: 511-522. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Celep F., Doğan M., Duran A. (2009). A new record for the flora of Turkey: *Salvia viscosa* Jacq.(Labiatae). *Turkish Journal of Botany*, 32: 57-60
- Davis PH. (1982). *Flora of Turkey and the east Aegean island*, Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburg. [Libraries Australia](#). ISBN:0852243960
- Durling NE., Catchpole OJ., Grey JB., Webby RF., Mitchell KA., Foo LY., Perry NB. (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis*) using ethanol-water mixtures. *Food Chemistry*, 101: 1417-1424.
- Görmez A., Bozari S., Yanmış D., Güllüce M., Şahin F., Agar G. (2015). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of two species of Lamiaceae against phytopathogenic bacteria. *Polish Journal of Microbiology*, 64(2): 121-127.
- Harley RM., Atkins S., Budantsev A., Cantino PD., Conn BJ., Grayer R., Harley MM., de Kok R., Krestovskaja T., Morales R., Paton AJ., Ryding O. and Upson T. (2004). Labiatae. In: Kubitzki, K. (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, vol. 7, pp. 167-275. Springer-Verlag, Berlin
- Kahraman A., Celep F., Doğan M. (2009). Morphoogy, anatomy and palynology of *Salvia indica* L.(Labiatae). *World Applied Sciences Journal*, 6 (2):289-296
- Karabacak E. (2009). Türkiye'nin Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesindeki *Salvia* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu. (Doktora Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Koyuncu O., Yaylacı ÖK., Öztürk D., Erkara İP., Savaroğlu F., Akçoşkun Ö., Ardıç M. (2010). Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and environs. *Biological Diversity and Conservation*, 3(3): 31-45.
- Mathe JRI., Olah L., Mathe A., Miklossy V., Bernath J., Blunden G., Patel A., Mathe I. (1992). Changes in the essential oil production of *Salvia officinalis* under climatic conditions of the teperature belt. *Planta Medica*, 58:680-686.
- Moadeli SN., Rowshan V., Abotalebi A. (2013). Comparison of the essential oil components in wild and cultivate population of *Salvia virgata*. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 4 (2):337-340.
- Özer H. (2016). Erzurum çevresinde doğal yayılış gösteren *Salvia* türleri ve tıbbi özellikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-2):340-345.
- Özler H., Pehlivan S., Celep F., Doğan M., Kahraman A., Fişne AY., Başer B., Bagherpour S. (2013). Pollen morphology of Hymenospace and Aethiopsis sections of the genus *Salvia* (Lamiaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37:1070-1084.
- Poyraz İE., Koca F. (2006). Morphological investigations on some medicinal *Salvia* L. species in Eskişehir. *Anadolu University Journal of Science and Technology*, 7(2), 443-450.
- Sefidkon F., Mirza M. (1999). Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran, *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia syriaca* L. [Flavour and Fragrance Journal](#), 14: 45-46.
- Semnani KM., Saeedi M., Changizi S., Vosoughi M. (2005). Essential oil composition of *Salvia virgata* Jacq. from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 8(3):330-333

- Senatore F., De Fusco R., De Feo V. (1997). Essential oils from *Salvia spp.* (Lamiaceae). I. chemical composition of the essential oils from *Salvia glutinosa* L. growing wild in Southern Italy. *Journal of Essential Oil Research*, 9:151-157.
- Sönmezdağ AS., Kelebek H., Selli S. (2017). Identification of aroma compounds of Lamiaceae species in Turkey using the purge and trap technique. *Foods*, 6-10, 0.3390/foods6020010
- Pitarokili D., Tzakou O., Loukis A. (2006). Essential oil composition of *Salvia verticillata*, *S. verbenaca*, *S. glutinosa* and *S. candidissima* growing wild in Greece. *Flavour Fragrance Journal*, 21: 670-673
- Taarit, MB., Msaada, K., Hosni, K., Chahed, T., Marzouk, B. (2010). Essential oil composition of *Salvia verbenaca* L. growing wild in Tunisia. *Journal of Food Biochemistry*, 34:142-151.
- Telci İ., Bayram E., Yılmaz G., Avcı B. (2006). Variability in essential oil composition of Turkish basil (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 34: 489-497
- Werker E., Putievsky E., Rivid V. (1985). The essential oils and glandular hairs in different chemotypes of *Origanum vulgare* L. *Annals Botany*, 55: 793-801.
- Ulubelen A., Miski M., Neuman P., Mabry TJ. (1979). Flavonoids of *Salvia tomentosa* (Labiatae). *Journal of Natural Products*, 42(3): 261-263.
- Yılar M., Bayan Y., Onaran A. (2016). Chemical composition and antifungal effects of *Vitex agnus castus* L. and *Myrtus communis* L. *Plants. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 44(2), 466-471.
- Yılar M., Kadioğlu İ., Telci İ. (2015). Tokat ilinde yayılış gösteren bazı adaçayı türlerinin uçucu yağ kompozisyonlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Science*, 2(4): 313-319.
- Yılmaz G., Güvenç A. (2007). Morphological and anatomical investigation on the herbal drugs which sold under the name "sage" in Herbalist in Ankara. *Journal of the Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 36 (2): 87-104.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2017

Geliş Tarihi/ Received: Şubat/ February, 2017
Kabul Tarihi/ Accepted: Mayıs/May, 2017

To Cite: Yılar M, Kadioğlu I, Telci I 2017. Essential Oils' Compositions of *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia candidissima subsp. candidissima* Vahl. Growing in Natural Habitats of Tokat Province (In Turkish with English Abstract). *Turk J Weed Sci*, 2017: 20(1): 70-77.

Alıntı için: Yılar M, Kadioğlu İ, Telci İ. 2017. Tokat İlinde Doğal Olarak Yetişen *Salvia virgata* Jacq. ve *Salvia candidissima subsp. candidissima* Vahl. Bitkilerinin Uçucu Yağ Kompozisyonlarının Belirlenmesi *Turk J Weed Sci*, 2017: 20(1): 70-77.