



Chemical constituents in the essential oil of the endemic plant *Prangos platychlaena* from the Lakes Region (Türkiye)

Arif Şanlı^{1,a}, Tahsin Karadoğan^{1,b}, Fatma Zehra Ok^{1,c,*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 06.10.2023 Accepted : 07.12.2023</p> <p>Keywords: <i>Prangos platychlaena</i> Essential oil content Essential oil composition Location Endemic</p>	<p>The fruits of <i>Prangos platychlaena</i> (Endemic), which grow wild in the Lakes Region of Türkiye, were collected at the seed maturing stage to study their essential oil composition. Fruit samples of the species were collected from two different locations, namely Isparta, Sütçüler/Çandır, and Burdur, Bucak/Kızılkaya, during the yellow ripening period. The essential oils of the fruits were extracted using a hydrodistillation apparatus, and the essential oil components were determined using GC-MS. The essential oil content in fruits grown in the Çandır location was 0.16±0.02%, while in the Kızılkaya location, it was 0.25±0.06%. Fruits from the Çandır location were found to contain 54 components, while those from the Kızılkaya location contained 44 components, resulting in a total of 73 different components identified in the species' fruits. Significant qualitative and quantitative variations in certain compounds were observed with respect to the collection locations. The major components were germacrene-D (17.08%-20.24%), β-bisabolene (7.53%-17.83%), β-copaene (0.92%-11.70%), caryophyllene oxide (%6.23-6.03%), β-farnesene (3.21%-5.66%), δ-cadinene (3.50%-3.87%) and ledane (3.35%-3.22%). It has been understood that the ecological factors of the region, especially the altitude, have a significant effect on the essential oil ratio and components.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(s1): 2548-2553, 2023

Göller Bölgesi'nde Doğal Olarak Yetişen *Prangos platychlaena* (Endemik) Uçucu Yağının Kimyasal Kompozisyonu

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 06.10.2023 Kabul : 07.12.2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: <i>Prangos platychlaena</i> Uçucu yağ oranı Uçucu yağ bileşenleri Lokasyon Endemik</p>	<p>Bu çalışma, Türkiye'nin Göller Bölgesi'nde farklı lokasyonlarda yabancı olarak yetişen <i>Prangos platychlaena</i> (endemik) bitkisinin meyvelerinin uçucu yağ oranını ve bileşenlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Türe ait meyve örnekleri iki farklı lokasyondan (Isparta, Sütçüler/Çandır ve Burdur, Bucak/Kızılkaya) sarı olum döneminde toplanmış, meyvelerin uçucu yağları hidrodistilasyon cihazı ile elde edilirken, uçucu yağ bileşenleri ise GC-MS cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Çandır lokasyonunda yetişen bitkilerde meyve uçucu yağ oranı%0,16±0,02, Kızılkaya lokasyonunda ise%0,25±0,06 olarak belirlenmiştir. Çandır lokasyonundan alınan meyvelerin 54 bileşenden, Kızılkaya lokasyonundan alınan meyvelerin ise 44 bileşenden oluştuğu belirlenmiş, türün meyvelerinde toplam 73 farklı bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağı oluşturan bileşenler ve oranları lokasyonlara göre kalitatif ve kantitatif varyasyonlar göstermiştir. Her iki lokasyonda da uçucu yağ oluşturan ana bileşenler germacrene-D (%17,08-%20,24), β-bisabolene (%7,53-%17,83), β-copaene (%0,92-%11,70), caryophyllene oxide (%6,23-%6,30), β-farnesene (%3,21-%5,66), δ-cadinene (%3,50-%3,87) ve ledane (%3,35-%3,22) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada türün yetiştiği bölgenin ekolojik faktörlerinin, özellikle rakımın uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.</p>

^a arifsanli@isparta.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0002-5443-2082>

^c fhzehrak@gmail.com

^d <https://orcid.org/0000-0002-0199-572X>

^e tahsinkaradogan@isparta.edu.tr

^f <https://orcid.org/0000-0002-3422-8295>



Giriş

Göller Yöresi, Türkiye'nin en değerli tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim alanlarından birisidir. Bu bölgedeki iller, bitki coğrafyası açısından Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinin kesişim noktasında buldukları için floristik açıdan oldukça zengindirler. Günümüzde Isparta yöresinde yaklaşık 600 endemik türün bulunduğu bilinmesine rağmen, bilim dünyasında sadece 40 türün tanımı yapılmıştır (Karadoğan ve ark., 2015). Apiaceae familyasına ait Prangos cinsinin dünya genelinde 28 türü bulunmaktadır. Türkiye'de toplam 19 taksona sahip olup, Prangos cinsine ait 12 tür bulunmaktadır ve bu türlerin 11'i ülkemiz için endemiktir. Bu türlere örnek olarak *Prangos platychnaena* Boiss., *Prangos ferulacea* L., *Prangos uechritzii* Boiss. & Haussk., *Prangos peucedanifolia* Fenzl., *Prangos pumila* Boiss., *Prangos melicarpoides* Boiss., *Prangos denticulata* Fisch. & Mey., *Prangos acrisromanae* Boiss. & Huet., *Prangos uleptera* DC., *Prangos lophoptera* Boiss., *Prangos odontoptera* Boiss. ve *Prangos corymbosa* Boiss. gösterilebilir (Davis, 1972). *Prangos platychnaena* Boiss. Türkiye'de çağşır, çakşır, kirkor ve korkor olarak isimlendirilmektedir (Mottaghpisheh ve ark., 2020). Prangos cinsinin farklı türleri, kas gevşetici (Bouaoun ve ark., 2007), kanama durdurma, yara izlerini iyileştirilme (Ulubelen ve ark., 1995) gibi özellikleri nedeniyle modern ve geleneksel tıpta kullanılmaktadır. *P. platychnaena* Boiss. meyveleri farklı biyolojik aktivitelere sahip uçucu yağ ve diğer sekonder bileşikler içerir (Uzel ve ark., 2006; Çelik ve ark., 2008). *P. platychnaena* bitkisinin sivrisineklere karşı repellent aktivitesi olduğu bildirilmiştir (Tabanca ve ark., 2018; Ulubelen ve ark., 1995). Ayrıca bitkinin köklerinin toz haline getirilip bal ile karıştırılarak afrodisyak olarak tüketildiği belirtilmektedir (Özek ve ark., 2018; Tabanca ve ark., 2018). Prangos türlerinden elde edilen ekstraktların, uçucu yağların ve diğer saf bileşiklerin önemli derecede antioksidan, antibakteriyel, antifungal ve antiviral etkiler gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Sümer Ercan ve ark., 2013; Şimşek ve ark., 2016; Mottaghpisheh ve ark., 2020). *P. platychnaena* meyve uçucu yağının *Candida albicans*, *Candida krusei* ve *Candida tropicalis*, *Escherichia coli* ve *Bacillus subtilis*'e karşı yüksek antibakteriyel aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Uzel ve ark., 2006). *P. platychnaena*'nın su ekstraktının yüksek antioksidan aktivite gösterdiği (Öke Altuntaş ve ark., 2011), meyve uçucu yağının orta derecede insektisidal ve repellent aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Tabanca ve ark., 2018). *P. platychnaena*'nın uçucu yağ bileşenleri hakkında çok az bilgi mevcuttur. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan *P. platychnaena* uçucu yağının önemli bileşenleri α -pinene (%69,75), β -phellandrene (%10,58), Δ -3-carene (%3,39) ve p-cimene (%3,38) olarak tanımlanmıştır (Uzel ve ark., 2006). Başka bir çalışmada Türkiye'nin doğusundan toplanan *P. platychnaena* uçucu yağ ana bileşenlerinin β -phellandrene (%22,4), α -phellandrene (%17,1) ve α -pinene (%12,8)

olduğu rapor edilmiştir (Tabanca ve ark., 2018). Bu araştırmada, Göller Yöresi florasında doğal olarak yetişen *P. platychnaena* bitkisinin meyve uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin lokasyonlara bağlı olarak değişimini belirlemeyi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bitki materyali

Çalışmada, materyal olarak Göller Yöresi'nde 2 farklı lokasyonda (Burdur-Bucak, Kızılkaya; Isparta-Sütçüler, Çandır) doğal olarak yetişen *P. platychnaena* bitkisinin meyveleri kullanılmıştır. Bitki örnekleri 2016 yılında toplanmış, örnekleme tür teşhisi için bitkilerin tam çiçeklenme döneminde (Temmuz), uçucu yağ analizi için ise meyvelerin sarı olum döneminde (Eylül) yapılmıştır. Her iki lokasyondan da toplam 10'ar bitki örneği alınmıştır. Meyvelerin toplandığı lokasyonların konum bilgileri ile uçucu yağ oranları, Çizelge 1'de sunulmuştur. Bitki örneklerinin taksonomik sınıflandırması, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK tarafından "Türkiye Florası 9. Cilt" (Davis ve ark., 1988) kriterlerine göre gerçekleştirilmiş ve herbaryum örnekleri SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi GÜL Herbaryumu'nda (Herbaryum No: 63.18.5.1) muhafaza edilmiştir.

Uçucu yağ analizi

Bitkiye ait meyve örnekleri, her iki lokasyonda da meyvelerin sarı olgunluk dönemine göre toplanmış ve oda şartlarında gölgede kurutulduktan sonra 100 gram ağırlığındaki örnekler blender'da öğütülerek, Clevenger tipi hidro-distilasyon cihazında 3 saat boyunca damıtılmıştır. Distilasyon sonucu elde edilen uçucu yağların miktarı ml olarak ölçülerek, %oranları hesaplanmıştır (Council of Europe, 1980).

Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) analizi

Temin edilen uçucu yağların bileşenleri, GC/MS (QP Shimadzu 2010 Plus) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Stein, 1990). 10 μ l uçucu yağ, 1 ml n-hekzan içinde çözdürüldükten sonra GC/MS cihazının CP-Wax 52 CB (50 m x 0,32 mm; film kalınlığı 0,25 μ m) kolonuna enjekte edilmiştir. Kolon sıcaklığı, 60 °C'den başlayarak dakikada 10 °C artırılarak yükseltilmiş ve 220 °C'e ulaşıldığında 10 dakika boyunca bekletilmiştir. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 250 °C olarak sabitlenmiştir. Dedektör enerji akışı 70 eV olarak ayarlanmış, iyonlaştırma türü EI ve helyum akış hızı ise 20 ml/dak olarak kullanılmıştır. Bileşenler, kütle spektrumları standart maddelerin geliş zamanları ile karşılaştırılarak ve NIST ile Wiley kütüphanelerinde rapor edilen değerlere göre tanımlanmıştır (Rostad and Pereira, 1986; Adams, 2007).

Çizelge 1. *Prangos platychnaena* bitkilerinin lokasyon bilgileri ve meyve uçucu yağ oranları

Table 1. Locality information and fruit essential oil ratios of *Prangos platychnaena* plants

Lokasyonlar	Habitat	Rakım	Boylam	Enlem	Uçucu Yağ Oranı (%)
Burdur-Bucak, Kızılkaya	Kayalık yamaç alanlar	810 m	37°29'97"	30°44'34"	0.25±0.06
Isparta-Sütçüler, Çandır	Ormanlık alanlar	245 m	37°37'90"	30°88'02"	0.16±0.02

Bulgular ve Tartışma

P. platychna meyve uçucu yağ oranları Kızılkaya ve Çandır lokasyonlarında sırası ile %0,25±0,06 ile %0,16±0,02 olarak tespit edilmiştir. Lokasyonlara ait uçucu yağlarda sırası ile 44 ve 54, toplamda ise 73 farklı bileşen belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da uçucu yağı oluşturan bileşenlerin önemli bir kısmı seskiterpen bileşenlerden oluşmuş ve yağların seskiterpen içerikleri Kızılkaya ve Çandır lokasyonlarında sırasıyla %85,82 ve %75,80 olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağları oluşturan diğer önemli terpenoid gruplarından monoterpenerler %7,02 ve %9,08, alkoller %0,20 ve %4,82, uzun karbon zincirli bileşenler ise %1,74 ve %0,13 oranında belirlenmiştir (Çizelge 2).

P. platychna meyve uçucu yağını oluşturan önemli bileşenler, her iki lokasyonda da benzerlik göstermiş olup, bileşen sayısı ve oranları arasında önemli varyasyonlar belirlenmiştir. Germacrene-D (%17,08-20,24), β -bisabolene (%7,53-17,83), β -copaene (%0,92-11,70), caryophyllene oxide (%6,30-6,23), β -farnesene (%3,21-5,66), δ -cadinene (%3,50-3,87) ve ledane (%3,35-3,22) her iki lokasyonun da uçucu yağında bulunan önemli ortak bileşenler olarak saptanmıştır. Uçucu yağları oluşturan bileşenlerden 19 tanesi sadece Kızılkaya lokasyonunda, 29 tanesi ise sadece Çandır lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 2). β -copaene (%11,70), longifolene (%8,32), azulenol (%2,98), calarene (%2,88) ve cedrane (%1,56) sadece Kızılkaya, aromadendrene (%4,65), carotol (%3,49), 3-isopropyl-6,7-dimethyl-tricyclo (%3,46) ve pseudowiddrene (%2,31) ise sadece Çandır lokasyonunda belirlenen önemli bileşenlerdir (Çizelge 2). Diğer bileşenlerden cis-ocimene, n-undecene, n-undecanol, longifolene, β -funebre, calarene, nerolidol, palustrol, β -citronellol, α -ethyl-o-methoxybenzyl alcohol, cycloheptane, azulenol, 9-octadecen-1-ol, cedrane, 3,9-dimethyl-tricyclo, cembrene, 2-phenanthrenecarboxaldehyde, cyclobuta, duvatrendiol bileşenleri sadece Kızılkaya lokasyonunda; β -myrcene, 2-ethylhexyl acetate, Z-citral, β -bourbonene, pseudowiddrene, myristicin, globulol, carotol, oplophenone, naphthalene, 7-tetradecene, torreyol, 3-isopropyl-6,7-dimethyl-tricyclo, 1,5-epoxysalvia-4(14)-ene, thujyl alcohol isomer, L-limonene, retro-ionone, cholesta-4,6-dien-3-ol, 4a-methyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydronaphthalen-2(3h)-one, 4-butan-2-ol, 2,5-furandione, dolichodial, limonene dioxide 4, isoaromadendrenepoxid, 5-isopropenyl-1,2-dimethyl-cyclohex-2-enol, platambin, 2-pentadecanone, 2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-cyclohex-1-enyl)-but-2-en-1-ol, lactaropallidin bileşenleri ise sadece Çandır lokasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 2).

Farklı bölgelerden toplanan meyve örneklerinin uçucu yağ oranlarındaki tespit edilen farklılıkların, bitkilerin genetik yapıları ile olgunlaşma dönemlerindeki iklimsel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim, bitkilerin yetiştiği lokasyonlar birbirinden oldukça farklı ekolojilere (Sütçüler lokasyonu ormanlık alan olup, zengin bitki örtüsüne sahip, nemli bir bölgedir, Kızılkaya lokasyonu ise kayalık ve kıraç bir alan olup, zayıf bitki örtüsüne sahip kurak-yarı kurak bir bölgedir) sahip oldukları için meyvelerin olgunluk dönemleri arasında önemli bir zaman farkı (15-20 gün arasında) gözlenmiştir. Meyvelerin olgunluk dönemlerindeki hava koşullarına bağlı olarak salgı kanalındaki uçucu yağ

oranlarının değiştiği, bazı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Özel, 2008; 2009). Kandil ve ark. (2002), meyvelerin olgunluk dönemlerinde gerçekleşen yağışlar veya yüksek sıcaklıkların, uçucu yağ oranının azalmasına neden olabileceğini bildirmişlerdir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bileşenlerini oluşturan aktif maddelerin sentezi, genellikle genetik faktörlerden (Palevitch, 1987) kaynaklansa da sıcaklık, yağış miktarı, hava nispi nemi, ışık durumu ve rakım gibi farklı etkenler, uçucu yağın kimyasal kompozisyonunda önemli değişikliklere neden olabilmektedir (Mammadov, 2014, Karık ve ark., 2017; Şanlı and Karadoğan, 2017; Sönmez ve ark., 2018). Kızılkaya lokasyonunda bitkilerin toplandığı alanlar yüksek rakımlı ve kayalık yamaç alanlar olup, bölge genel itibari ile kurak iklim ve bozkır bitki örtüsüne sahiptir. Bölgenin kötü iklim ve toprak koşullarına karşı adaptasyonunun sağlanması ve olumsuz şartlara karşı bitki direncinin artırılması amacıyla Kızılkaya lokasyonunda yetişen bitkilerde seskiterpenoid bileşiklerin daha fazla sentezlendiği düşünülmektedir. Nitekim, oksidatif stres dahil farklı abiyotik stres koşullarına karşı, seskiterpenler grubuna ait bileşenlerin bitkilerde savunma sistemi güçlendirdiği bilinmektedir (Phillips and Croteau, 1999). Apiaceae familyasından kültüre alınan türlerle yapılan çalışmalarda, meyve uçucu yağ bileşenlerinin bitkilerin yetiştirildikleri vejetasyon periyotlarındaki ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanan önemli değişimler gösterdiği tespit edilmiştir (Şanlı ve ark., 2012; 2019, 2020; Özel ve ark., 2014; Tosun ve ark., 2022). Uçucu yağ bileşenleri açısından belirlenen farklılıkların, özellikle bitkilerin genetik yapısı ile yetiştirildiği lokasyonlar arasındaki coğrafi (rakım, eğim, yön, toprak yapısı, vb.) ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Aromatik bitkiler üzerinde yapılan farklı çalışmalarda, uçucu yağı oluşturan bileşenlerin ve bu bileşenlerin oranlarının rakımdan etkilendiği ve bu nedenle önemli değişiklikler gösterdiği, birden fazla araştırmacı tarafından da bildirilmiştir. (Mahzooni-Kachaip ve ark., 2014; Karadoğan ve ark., 2015; Sardrodi ve ark., 2017; Şanlı ve ark., 2019; 2020).

Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan *P. platychna* meyve uçucu yağı ile yapılan çalışmalarda uçucu yağın önemli bileşenleri α -pinene (%12,8-69,75), β -phellandrene (%10,58-22,4), α -phellandrene (%17,1), δ -carene (%3,39) ve p-cimene (%3,38) olarak tanımlanmıştır (Uzel ve ark., 2006; Tabanca ve ark., 2018). Rahman ve ark. (2020), *P. platychna* çiçek uçucu yağının önemli bileşenlerini (E)- β -Ocimene (%28,5), bornyle acetate (%24,18), γ -terpinene (%14,15), p-cymene (%6,48), α -pinene (%4,16), sylvestrene (%3,02) ve terpinolene (%2,41) olarak belirlemiştir. Azarkish ve ark. (2021), İran'da 13 farklı lokasyondan topladıkları *P. platychna* bitkisinin toprak üstü kısımlarında uçucu yağ oranının %0,04 ile %2,85 arasında değişim gösterdiği ve uçucu yağın önemli bileşenlerinin δ -3-carene (%9,25-43,17), α -pinene (%4,58-27,41), β -pinene (%3,72-25,55) ve β -phellandrene (%4,02-17,88) olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular ile karşılaştırıldığında, *P. Platychna* ile yapılan diğer çalışmalarda uçucu yağı oluşturan ana bileşenler ve oranları bakımından önemli farklılıklar görüldüğü anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. *P. platychna* meyve uçucu yağının kimyasal kompozisyonu

Table 2. Chemical composition of *P. platychna* fruit essential oil

RI	Bileşenler	Kızılkaya	Çandır	RI	Bileşenler	Kızılkaya	Çandır
932	α-pinene	1,89	3,53	1849	Cholesta-4,6-dien-3-ol	-	0,64
974	β-pinene	0,89	1,13	1873	4a-methyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydronaphthalen-2(3h)-one	-	0,58
985	β-myrcene	-	0,21	1880	4-butan-2-ol	-	0,36
1032	Cis-ocimene	0,23	-	1885	9-octadecen-1-ol	0,79	-
1072	Octilin	0,43	0,08	1887	2,5-furandione	-	0,33
1249	Trans-anethole	1,48	0,61	1888	Cedrane	1,56	-
1270	n-undecene	0,27	-	1899	3,9-dimethyl-tricyclo	0,28	-
1277	2-ethylhexyl acetate	-	0,41	1924	Kauran-18-al, 17-(acetyloxy)	0,41	0,63
1316	Z-citral	-	0,32	1937	Cembrene	0,47	-
1367	n-undecanol	0,68	-	1951	Dolichodial	-	0,40
1374	α-copaene	1,46	1,77	2015	Limonene dioxide 4	-	0,75
1387	β-bourbonene	-	1,06	2021	2-phenanthrenecarboxaldehyde	0,19	-
1392	β-elemene	2,28	1,7	2037	Isoaromadrenepoxid	-	0,53
1407	Longifolene	8,32	-	2048	1-3,3-dimethyl-2-(3-methyl-buta-1,3-dienyl)	1,01	0,99
1408	Trans-caryophyllene	1,70	0,98	2058	Cyclobuta	0,45	-
1413	β-funebrene	0,46	-	2060	5-isopropenyl-1,2-dimethyl-cyclohex-2-enol	-	0,27
1432	α-bergamotene	0,64	0,45	2073	Duvatriendiol	0,67	-
1446	Aromadendrene	2,20	4,65	2075	Platambin	-	0,62
1454	β-farnesene	5,66	3,21	2079	2-pentadecanone	-	0,37
1479	Curcumene	0,98	0,54	2091	2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-cyclohex-1-enyl)-but-2-en-1-ol	-	0,50
1484	Germacrene D	17,08	20,24	2111	Lactaropallidin	-	0,26
1496	Valencene	0,57	0,33		Monoterpenler	7,02	9,08
1497	Ledane	3,35	3,22		Seskitерpenler	85,82	75,80
1498	Pseudowiddrene	-	2,31		Alkoller	0,20	4,82
1505	β-bisabolene	7,53	17,83		Uzun Karbon Zincirli Bileşenler	1,74	0,13
1513	γ-cadinene	0,26	1,26		Diğerleri	4,31	9,26
1517	Myristcin	-	0,35		Toplam (%)	99,09	99,09
1522	δ-cadinene	3,50	3,87		Bileşen sayısı	44	54
1537	Calarene	2,88	-	1899	3,9-dimethyl-tricyclo	0,28	-
1561	Nerolidol	0,87	-	1924	Kauran-18-al, 17-(acetyloxy)	0,41	0,63
1567	Palustrol	0,65	-	1937	Cembrene	0,47	-
1582	Caryophyllene oxide	6,30	6,23	1951	Dolichodial	-	0,40
1590	β-copaene	11,70	0,92	2015	Limonene dioxide 4	-	0,75
1592	Globulol	-	0,27	2021	2-phenanthrenecarboxaldehyde	0,19	-
1594	Calvial-4(14)-en-1-one	0,29	0,29	2037	Isoaromadrenepoxid	-	0,53
1596	Carotol	-	3,49	2048	1-3,3-dimethyl-2-(3-methyl-buta-1,3-dienyl)	1,01	0,99
1607	Oplopenone	-	0,41	2058	Cyclobuta	0,45	-
1608	Naphthalene	-	0,39	2060	5-isopropenyl-1,2-dimethyl-cyclohex-2-enol	-	0,27
1618	Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy	1,84	1,53	2073	Duvatriendiol	0,67	-
1641	7-tetradecene	-	0,13	2075	Platambin	-	0,62
1642	β-citronellol	0,20	-	2079	2-pentadecanone	-	0,37
1644	Torreyol	-	0,39	2091	2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-cyclohex-1-enyl)-but-2-en-1-ol	-	0,50
1652	α-cadinol	0,87	0,35	2111	Lactaropallidin	-	0,26
1723	α-ethyl-o-methoxybenzyl alcohol	0,20	-		Monoterpenler	7,02	9,08
1754	3-isopropyl-6,7-dimethyl-tricyclo	-	3,46		Seskitерpenler	85,82	75,80
1761	1,5-epoxysalvial-4(14)-ene	-	0,3		Alkoller	0,20	4,82
1771	Spathulenol	2,22	1,51		Uzun Karbon Zincirli Bileşenler	1,74	0,13
1778	Thujyl alcohol isomer	-	1,06		Diğerleri	4,31	9,26
1792	Cycloheptane	0,40	-		Toplam (%)	99,09	99,09
1793	L-limonene	-	0,37		Bileşen sayısı	44	54
1806	Azulenol	2,98	-				
1820	Retro-ionone	-	0,70				

Aynı zamanda, diğer araştırmacıların bulguları arasında da belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların muhtemelen doğal florada yetişen *P. platychnaena* türünün popülasyon halinde yayılış göstermesi ve popülasyonlar içerisinde türe ait alt tür ya da farklı kemotiplerin bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç

Genel olarak yabancı popülasyonların değerlendirilmesi, doğal popülasyon çeşitliliğini korumak amacıyla kemotiplerin tanımlanmasına yol açacak şekilde metabolik çeşitlilikleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu çalışmada, *P. platychnaena*'nın yabancı popülasyonlarının meyvelerindeki uçucu yağ değişimi araştırılmıştır. Çalışmada her iki lokasyonda yetişen bitkilere ait uçucu yağların kimyasal profilleri arasında önemli farklılıklar gözlenmiş, uçucu yağların önemli bileşenleri; germacrene-d, β -bisabolene, caryophyllene oxide, β -farnesene, δ -cadinene, β -copaene ve longifolene olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, uçucu yağ oranı ile yağı oluşturan uçucu bileşenlerin sayısı ve miktarlarının bitkilerin yetiştiği bölgenin coğrafi ve ekolojik koşullarından oldukça fazla etkilendiği ve buna bağlı olarak bazı yeni bileşenlerin sentezlenebildiği, dönüşebildiği veya miktarlarının faydalı veya zararlı olacak şekilde değişebildiği gözlemlenmiştir. Seskiterpenoidler, gıda, tarım ve farmakoloji sektörlerinde önemli kullanım alanlarına sahiptir. *P. platychnaena* uçucu yağı bu bileşenler açısından zengin olduğundan, bu yağın kullanım alanlarındaki etkinliklerine yönelik çalışmaların yürütülmesinin, türün ekonomik öneminin tespit edilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, türle ilgili çalışmaların artırılması ile hem kültüre alım ve ıslah çalışmalarında hem de farklı alanlarda kullanımında, türün yetiştiği lokasyonun dikkate alınmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu araştırma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 1001 programı tarafından maddi olarak desteklenmiştir (Proje No: 113O284).

Bilgi

Bu çalışma, 3rd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology) TURJAF 2023, kongresinde sunulmuştur.

Kaynaklar

- Adams PR. 2007. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL.
- Azarkish P, Moghaddam M, Pirbalouti AG, Khakdan F. 2021. Güneybatı İran'dan toplanan *Prangos platychnaena*'nın farklı yabancı popülasyonlarının uçucu yağındaki değişkenlik. Plant Biosystems - Bitki Biyolojisinin Tüm Yönleriyle İlgili Uluslararası Bir Dergi, 155:6, 1100-1110, doi: 10.1080/11263504.2020.1829730
- Bouaoun D, Hilan C, Garabeth F, Sfeir R. 2007. Antimicrobial activity of the essential oil of the wild plant, *Prangos asperula* Boiss. Phytotherapie, 5:129-134.

- Council of Europe. 1980. European pharmacopoeia. Sainte-Ruffine: Maisonneuve, Strasbourg 5th Edn, Vol. 2.
- Çelik SE, Özyürek M, Altun M. 2008. Antioxidant capacities of herbal plants used in the manufacture of van herby cheese: 'Otlu Peynir'. Int J Food Prop, 11:747-761. <https://doi.org/10.1080/10942910701594210>.
- Davis PH, Mill RR, Kit T. (EDS.) 1988. Flora of turkey and the east aegean island. Edinburgh University Press, Edinburgh 10.
- Davis PH. 1972. Flora of turkey and the east aegean islands. Edinburgh: Edinburg University Press., 4: 429-430.
- Djamshidi A, Aminzadeh M, Azarnivand H, Abedi M. 2006. The effects of altitude on quality and quantity of essential oil in *Thymus kotschyanus* L. Iranian J. Med. Arom. Plant, 5(18): 17-22.
- Kandil MAMH, Salah A, Omer ESE, El-Gala M, Sator C, Schnug E. 2002. Fruit and essential oil yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) grown with fertilizer sources for organic farming in egypt. Landbauforschung Volkenrode, 52(3): 135-139.
- Karadoğan T, Şanlı A, Tosun B, Özçelik H. 2015. Göller yöresinde yayılış gösteren *Glaucosciadium cordifolium* (Boiss.) Burt & Davis bitkisinin uçucu yağ oranı ve bileşenleri. BİBAD, 8(1): 35-39.
- Karık Ü, Çiçek F, Çınar O. 2017. Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik verim kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu, 27(1): 17-28.
- Mahzooni-Kachapi SS, Mahdavi M, Jouri MH, Akbarzadeh M, Roozbeh-Nasira'ei L. 2014. The effects of altitude on chemical compositions and function of essential oils in *Stachys lavandulifolia* Vahl. Iran. Int. J., Med. Arom. Plants, 4(2): 107-116.
- Mammadov R. 2014. Tohumlu bitkilerde sekonder metabolitler. Nobel Akademik Yayıncılık. Yayın No: 841. Ankara.
- Mohammad Hosseini M, Zamani HA, Akhlaghi H, Nekoei M. 2011. Hydrodistilled volatile oil constituents of the aerial parts of *Prangos serpentina* (Rech.f., Aell. Esfand.) Herznstadt and Heyn from Iran and quantitative structure retention relationship simulation. J Essent Oil Bear Pl., 14:559-573.
- Mottaghipishheh J, Kiss T, To'th B, Csupor D. 2020. The Prangos genus: a comprehensive review on traditional use, phytochemistry, and pharmacological activities. Phytochem Rev, <https://doi.org/10.1007/s11101-020-09688-3>.
- Öke Altuntas F, Duman H, Aslim B. 2011. Metal chelating, radical-scavenging and anti-lipid peroxidative activities of various extracts from two endemic species belonging to the genus *Prangos lindl* (Umbelliferae). Planta Med, 77:1282817. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1282817>.
- Özek G, Bedir E, Tabanca N. 2018. Isolation of eudesmane type sesquiterpene ketone from *Prangos heyniae* H. Duman & MFWatson essential oil and mosquitocidal activity of the essential oils. OPEN Chem, 16:453-467. <https://doi.org/10.1515/chem-2018-0051>.
- Özel A, Koşar İ, Erden K. 2014. Farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) uçucu yağ bileşenlerine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 55-62.
- Özel A. 2008. Anise (*Pimpinella anisum*): Changes in yields and component composition on harvesting at different stages of plant maturity. Expl Agric. Cambridge University Press, 45: 117-126.
- Özel A. 2009. Changes on essential oil composition of aniseed (*Pimpinella anisum* L.) during ten maturity stages. Asian J. of Chem., 21 (2): 1289-1294.
- Palevitch D. 1987. Recent advances in the cultivation of medicinal and aromatic plants. Acta Horticulturae, 208: 29-35.
- Phillips MA, Croteau RB. 1999. Resin-based defenses in conifers, Trends in Plant Sci., 4-5. S1360-1385-01401-6.

- Rahman JK, JAFF DM, Dastan D. 2020. *Prangos platychlaena* Boiss Essential Oils: A Novel Study On Its Toxicity, Antibacterial Activity And Chemical Compositions Effect. Iraqi J. Agric. Sci., 51(2):519-529.
- Razavi SM. 2012. Chemical and allelopathic analyses of essential oils of *Prangos pabularia* Lindl. from Iran. Nat Prod Res. 26:2148-2151.
- Riahi L, Chograni H, Elferchichi M, Zaouali Y, Zoghiani N, Mliki A. 2013. Variations in Tunisian wormwood essential oil profiles and phenolic contents between leaves and flowers and their effects on antioxidant activities. Ind Crops Prod. 46:290-296.
- Rostad CE, Pereira WE. 1986. Kovats and Lee retention indices determined by gas chromatography/mass spectrometry for organic compounds of environmental interest. Journal of High Resolution. Chromatography, 9(6): 328-334.
- Sajjadi SE, Mehregan I. 2003. Chemical composition of the essential oil of *Prangos asperula* Boiss. subsp. *hausknechtii* (Boiss.) Herrnst. Etheyn fruits. DARU J Fac Pharm Sci., 11:79-81.
- Sardrodi AF, Soleimani A, Kheiry A, Zibareresht R. 2017. Essential oil composition of *Achillea aucheri* Boiss at different growing altitudes in damavand, Iran. J. Agr. Sci. Tech., 19: 357-364.
- Sarvari A. 2009. The effects of environmental factors on the essential rate of *Stachys lavandulifolia* in Tohe Jaan of Chenaran. Ms. Thesis in Rangeland Management, TMU, 88p.
- Simsek S, Pekbey G, Yaman C. 2016. Fumigant toxicity of essential oils from *Achillea millefolium* (Asteraceae) and *Prangos ferulacea* (Apiaceae) against *Sitophilus granarius* and *S. oryzae* (col.: Curculionidae). International conference on advances in natural and applied sciences. 21–23 April 2016, Antalya, Turkey.
- Sönmez Ç, Şimşek Soysal AÖ, Okkaoğlu H, Karık Ü, Taghiloofar AH, Bayram E. 2018. Determination of some yield and quality characteristics among individual plants of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) populations grown under mediterranean conditions in Turkey. Pak. J. Bot., 50(6): 2285-2290.
- Stein SE. 1990. National institute of standards and technology (NIST) massspectral database and software. Version 3.02. Juen USA.
- Sumer Ercan F, Bas H, Koc M, Pandir D, Oztemiz S. 2013. Insecticidal activity of essential oil of *Prangos ferulacea* (Umbelliferae) against *Ephesia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) and *Trichogramma embryophagum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Turk J Agric For., 37:719- 725.
- Şanlı A, Karadoğan T, Daldal H. 2012. Burdur'da tarımı yapılan bazı Umbelliferae türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniver. Zir. Fak. Derg., 7 (1):27-31.
- Şanlı A, Karadoğan T, Güvenç M, Tosun B. 2019. Göller yöresi florasında farklı lokasyonlarda yetişen *Cnidium silaitifolium* (Jacq.) Simonkai'nin uçucu yağ bileşenleri. TURJAF, 7(3): 58-61.
- Şanlı A, Karadoğan T. 2017. Geographical impact on essential oil composition of endemic *Kundmannia anatolica* Hub.- Mor. (Apiaceae). Afr. J. Tradit Complement Altern. Med., 14(1):131-137.
- Şanlı A., Karadoğan T, Tosun B, Erbaş S. 2020. Variation of chemical composition of essential oils in wild populations of *Ferulago cassia* Boiss. from Turkey. J. Essent. Oil-Bear Plants, 23(6):1386-1394.
- Tabanca N, Wedge DE, Li XC. 2018. Biological evaluation, overpressured layer chromatography separation, and isolation of a new acetylenic derivative compound from *Prangos platychlaena* ssp. *platychlaena* fruit essential oils. JPC J Planar Chromatogr TLC, 31:61–71. <https://doi.org/10.1556/1006.2018.31.1.8>
- Tada Y, Shikishima Y, Takaishi Y, Shibata H, Higuti T, Honda G, Ito M, Takeda Y, Kodshimatov OK, Ashurmetov O, Ohmoto Y. 2002. Coumarins and gannapyrone derivatives from *Prangos pabularia*: antibacterial activity and inhibition of cytokine release. Phytochem., 59(6):649- 654.
- Tosun, B., Şanlı, A., Karadoğan, T., Cirit, Y., Ok, F.Z. 2022. Göller Yöresinde Farklı Lokasyonlarda Doğal Olarak Yetişen *Smyrniun conmatum* Boiss. & Kotschy'nin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Karakterizasyonu. Bursa Uludag Üniv. Ziraat Fak. Derg., 36(1): 75-86.
- Ulubelen A, Topcu G, Tan N. 1995. Biological activities of a Turkish medicinal plant, *Prangos platychlaena*. J Ethnopharmacol, 45:193–197. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(94\)01215-L](https://doi.org/10.1016/0378-8741(94)01215-L).
- Uzel A, Dirmenci T, Celik A, Arabaci T. 2006. Composition and antimicrobial activity of *Prangos platychlaena* and *P-uechtrizii*. Chem Nat Compd, 42:169–171. <https://doi.org/10.1007/s10600-006-0069-7>.