



Hangisi Gerçek Defne Yaprağı Uçucu Yağı?

Ayben KILIÇ-PEKGÖZLÜ*, Esra CEYLAN, Öznur ÇAKAL

¹ Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, BARTIN

Öz

Bu çalışmada ticari olarak satın alınan on bir adet defne yaprağı uçucu yağı ile laboratuvar koşullarında hidrodestilasyon yöntemi ile elde edilen taze ve kurutulmuş defne yaprağı uçucu yağlarının kimyasal yapıları GC-FID ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda dokuz ayrı uçucu yağın kimyasal yapısı aynı bulunurken, üç yağ tamamen farklı bulunmuştur. Uçucu yağlardan birinde ise % 85 oranında izopropil alkol bulunmuştur. 1.8-sineol (% 47.5-59.1) taze örnekler ve bazı yağlarda ana bileşen olarak tespit edilirken, α -terpinilasetat (% 4.7-10.7), sabinen (%2.8-10.4) ve α -pinen (% 5.02-7.25) diğer önemli bileşenlerdir. Diğer bir örneğe ait kimyasal içerik, uçucu yağın defne meyvesine ait olduğunu ve % 33.5 linoleik ve % 30.2 oleik asit içerdiğini göstermiştir. Genel olarak, oksijenli monoterpen hidrokarbonların (% 68.5-77.5) oranı fenilpropanoidlere (% 0.43-2.41) göre yüksek bulunmuştur. Bu da incelenen defne uçucu yağlarının tıbbi amaca daha uygun olduğunu göstermektedir. Ticari olarak tedarik edilen yağların p-simen oranı % 1.49-6.71 arasında bulunmuştur. Bu durum uçucu yağların beklemiş olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Laurus nobilis*, defne, uçucu yağ, 1.8-sineol.

Which is the Real Bay Leaf Essential Oil?

Abstract

In this study, chemical analysis of eleven trade bay leaf essential oil and essential oils obtained by hydrodistillation in the laboratory were done by GC-FID and GC-MS. Chemical composition of nine bay leaf essential oil were found the same while three bay leaf essential oil were totally different. In one of the samples, the amount of isopropyl alcohol was 85%. In the fresh bay leaf oil and in some trade marks 1.8-cineol (47.5-59.1 %) was found to be the major compound while α -terpinylacetate (4.7-10.7%), sabinene (2.8-10.4%) and α -pinene (5.02-7.25%) were the other dominant compounds. In one of the trade samples the results indicate that it is the bay-fruit essential oil not leaf with the composition of 33.5% linoleic acid and 30,2 % oleic acid. Generally, the amount of oxygenated monoterpenhydrocarbons (68.5-77.5%) was higher compared to phenylpropanoids (0.43-2.41%). These results showed that analyzed essential oils were suitable for medical usage. p-cymene (1.49-6.71%) ratio was higher in the trade marks which indicated that these oils were degraded.

Keywords: *Laurus nobilis*, bay, essential oil, 1.8-cineol.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ (Dr.); Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın-Türkiye. Tel: +90 (378) 223 50896, Fax: +90 (378) 223 5062, E-mail: akilic@bartin.edu.tr. ORCID No:0000-0002-3640-6198

Geliş (Received) : 21.06.2018
Kabul (Accepted) : 25.07.2018
Basım (Published) : 15.12.2018

1. Giriş

Uçucu yağ (essential oil), aromatik bitkilerin farklı kısımlarından destilasyon (su-buhar) ya da mekanik yöntemle (presleme) elde edilen yüksek miktarda uçucu bileşikler ve lipofilik maddelerden oluşmuş renksiz ya da açık sarı renkli kokulu doğal bir üründür (Kılıç, 2008). Aroma verici (tat-koku) özellikte oldukları için farmakoloji, gıda ve tarım alanında antimikrobiyal, antiviral, antifungal, insektisit ve antioksidan özellikleri nedeniyle alternatif yeşil ürünler olarak adlandırılırlar ve gıda endüstrisinde koruyucu olarak kullanılırlar. Ayrıca, tıpta ve veterinerlikte de kullanım alanları bulmuştur. Dini törenlerde, kişisel bakım ürünlerinde (kekik, okaliptüs, nane uçucu yağlarının diş macunu ve ağız temizleme losyonlarında kullanımı vb.), parfümeri ve kozmetik ürünlerinde tat ve koku verici olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda gıda, kozmetik ve ev temizlik ürünlerinde doğal ürün kullanmaya yönelik artan tüketici talepleri, uçucu yağlara olan ilgiyi de artırmıştır.

Defne (bay-laurus) bitkisi Lauracea familyasına ait her dem yeşil bir türdür. Dünyada 40 farklı tür ve 1000'den fazla taksona sahip olmakla birlikte ülkemizde *Laurus nobilis* L. (Akdeniz defnesi) doğal yayılış göstermektedir (Anşin ve Özkan, 1993; Bozkurt ve Erdin, 1995). Diğer doğal yayılış gösterdiği yerler Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Yunanistan, İspanya, İtalya vb. ülkelerdir. Defne, Rusya, İran ve Hindistan'da ise kültüre alınarak yetiştirilmiştir. Yaprakları yumuşak ve parlak olup boyutu 2,5-12 cm arasındadır. Uç kısımları sivri dip kısmı ise düz ya da dalgalıdır (Parry 1969). Defne bitkisinin meyveleri ise tesbih tanesi büyüklüğünde üzüm sü yapıda olup olgunlaştıklarında koyu siyah renktedir (Acar, 1987).

Ekonomik değere sahip defne bitkisinin yaprak ve meyvesi farklı endüstrilerde değerlendirilmektedir. Kuru defne yaprağı gıda endüstrisinde tat-koku özelliği ile et ve balık tüketiminde tek başına veya baharat karışımları içerisinde kullanılmaktadır. Ayrıca antimikrobiyal ve antifungal özelliği ile gıda koruyucu olarak kuru incir gibi meyvelerin ambalajlarında yer alır (Kilic vd.2004; Yilmaz vd.2013; Ivanovic vd.2010). Halk arasında da tıbbi olarak kullanılmaktadır. Terletici özelliği ile soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonlara karşı kullanılırken romatizma, eklem ve hemoroid ağrılarını da dindirmektedir. İran'da ise yapraklar epilepsi ve parkinson tedavisinde kullanılmaktadır (Sangwan ve ark. 2001; Marzouki vd. 2008).

Defne meyveleri, iştah açıcı, mide bağırsak gazlarını giderici ve idrar söktürücü özelliğinin yanı sıra içerdiği yüksek orandaki yağ asitleri nedeniyle ülkemizde özellikle sabun ve mum yapımında kullanılmaktadır. Defne yağı ile yapılan sabunlar aknelere iyi gelirken kepek önleyici ve saç diplerini besleyici özelliğe sahiptir (Marzouki vd.2009; Verdian-rizi ve Hadjiakhoondi,2008; Caputo vd.2017; Simic vd. 2004; URL-1). Ancak, alerjik özelliği dikkate alınarak dozajlamada dikkatli olunmalıdır.

Uçucu yağın kimyasal içeriği, bitki materyalinin depolanma ve işlenme sırasındaki şartlarına ve yağın ne şekilde işlendiğine göre farklılık gösterir. Aktarlarda, eczanelerde, internet ortamında farklı marka ve fiyat aralığında aynı bitki türüne ait birçok yağ bulunmaktadır. Bu çalışmada aktarlarda defne uçucu yağı olarak ticareti yapılan uçucu yağların kimyasal yapıları incelenerek, laboratuvar koşullarında destilasyon yöntemiyle elde edilen defne yaprağı uçucu yağı ile karşılaştırılması ve farklılıkların irdelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada, Türkiye'de " Defne uçucu yağı, Defne yaprağı uçucu yağı, Defne yağı," vb. adlarla aktarlarda ve internette ticari olarak satılan 11 farklı marka defne uçucu yağı ile Bartın ili Kabagöz köyünden Nisan-2018 tarihinde toplanan taze defne yaprakları ve yine Bartın ilinden toplanmış ve ticari olarak kurutulmuş defne yapraklarından elde edilmiş uçucu yağların kimyasal yapıları incelenmiştir. Bartın ilinden toplanan taze defne yaprakları, çalının farklı noktalarından (alt-orta) 1 yıllık yapraklar hariç olgun yapraklar toplanmıştır. Örnekler toplandıktan hemen sonra laboratuvara getirilerek analiz edilmiştir. Kullanılan materyallere ait deney şablonu Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan deney materyallerine ait kısaltmalar

Örnek Adı	Kullanılan Kısaltma
Taze defne yaprağından elde edilen uçucu yağ	D-1
Ticari olarak kurutulmuş defne yaprağından elde edilen uçucu yağ	D-2
Firma 1	D-3
Firma 2	D-4
Firma 3	D-5
Firma 4	D-6
Firma 5	D-7
Firma 6	D-8
Firma 7	D-9
Firma 8	D-10
Firma 9	D-11
Firma 10	D-12
Firma 11	D-13

2.2. Metot

Taze ve kurutulmuş defne yapraklarından uçucu yağ eldesi Clevenger aparatında hidrodestilasyon yöntemiyle yapılmıştır. 100 gr defne yaprağı 2 lt'lik balonlarda 4 saat süre ile destile edilmiştir. Yaprak örneklerine ait rutubet miktarları sırasıyla % 45 taze ve % 3.75 kurutulmuş yaprak olarak belirlenmiştir. Rutubet tayini, TS 2134 Baharat Rutubet Tayinine (Toluen metodu) göre yapılmıştır. Elde edilen yağlar, koyu renkli şişelerde analizler yapılmaya kadar buzdolabında (+40C) saklanmıştır. D-13 hariç tüm örnekler (D1-D12), kalitatif ve kantitatif analizler için 1:100 oranında petrol eteri ile seyreltilmiştir. D-13 numaralı örnek farklı oranlarda petrol eteri ile seyreltildiğinde herhangi bir peak gözlemlenmemiştir. Bu örneğin yağ asitleri içerebileceği düşünülerek sililendirme işlemi uygulanmıştır. Kantitatif analizler, Shimadzu GC-2010 marka FID-GC'de RTX-5 tipi (30m x 0,25 mm iç çapı x 0,25 µm film kalınlığı) kolon kullanılarak yapılmıştır. Taşıyıcı gaz hidrojen (2,32 ml/min.), Split 1:20 dir. Uygulanan sıcaklık programı ise 60°C (5 dak.bekleme), 2°C/dak. artışla 260°C son sıcaklık şeklindedir. Kalitatif analizler ise Shimadzu QP-2010 Plus marka GC-MS'de yapılmıştır. RTX-5MS tipi kolon ve yukarıdaki sıcaklık programı uygulanmıştır. Taşıyıcı gaz Helyum (1,45 ml/min), Split oranı 1:20 dir. İyon kaynağı sıcaklığı 200°C olarak uygulanmıştır. Maddelerin tanımlanmasında NIST, WILEY ve FLAVOUR&FRANGES kütüphaneleri kullanılmıştır.

Uçucu bileşkelere ait retensiyon indeksi (RI) aynı koşullar altında Supelco C7-C30 marka Alkan serisinin enjeksiyonu ile hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Ticari olarak satın alınan ve laboratuvar koşullarında hidrodestilasyon yöntemi ile elde edilen taze ve kurutulmuş defne yapraklarına ait uçucu yağların kimyasal bileşenleri Tablo 2'de verilmiştir. İncelenen 13 farklı örnekte toplam 66 madde bulunmuş, bunlardan 5 tanesi tanımlanamamıştır. D-6, D-11, D-13 hariç diğer bütün örneklerde 1.8-sineol (% 47.5-59.1) ana bileşen olarak tespit edilmiştir. Diğer önemli bileşenler ise sırasıyla α -terpinylasetat (% 4.7-10.7), sabinen (% 2.83-10.4) ve α -pinen (% 5.02-7.25) olmuştur. Metil eugenol ise % 0.30-1.47 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir (Kilic ve ark. 2004; Caputo ve ark. 2017; Yılmaz ve Deniz 2017). Bileşenlere ait değerler arasındaki farklılıklar çevresel, genetik, farklı büyüme evresi ve biokimyasal faktörlere bağlıdır (Fiorini ve ark.1997, Lira ve ark. 2009). Özcan ve Chalchat (2005) Türkiye'den 7 farklı bölgeden aldıkları defne yapraklarından elde ettikleri uçucu yağlarda 1.8-sineol'u % 51.7-68.4, α -terpinylasetat % 4.04-9.37, sabinen miktarını ise % 4.4-7.7 olarak bulmuşlardır. Sangun ve ark.(2007) ise Hatay ilinin 3 farklı noktasından (deniz kenarı, yüksek rakım ve farklı klima) elde ettikleri defne uçucu yağında ana bileşenlerde (1.8-sineol: %46.6-59.9 ; α -terpinilasetat: %11.9-25.7) farklılıklar tespit etmişlerdir. Büyüme döneminin etkisini ise Verdian-vizi ve Hadjiakhoondi (2008) çalışmalarında açıklanmıştır. Defneye ait 4 farklı gelişim döneminde (vejetasyon, tomurcuklanma, çiçekli, meyveli) hidrodestilasyon ile elde edilen uçucu yağlarda ana bileşenler 1.8-sineol, (Z)-sabinen hidrat, α -terpinil asetat, metil eugenol olarak bulunmuştur. Farklı hasat dönemlerinde elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi büyük oranda değişmemekle birlikte içeriğini etkilemektedir. Piyasa'da devamlılığı sağlayabilmek adına farklı örnek toplama zamanları uygulanmakta ise de bu durum yağ verimini ve içeriğini etkilemektedir.

D-6 numaralı örnek ise diğerlerinden tamamen farklı sonuç vermiştir. Kimyasal içeriğinde en yüksek % 36.4 ile β -pinen bulunmuştur. Bu maddeyi sırasıyla % 21.4 ile α -pinen, % 19.9 ile sabinen takip etmiştir. 1.8-sineol ise

sadece % 5.83 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, 12 farklı seskiterpen bulunmuştur (α -santalen, α -humulen vb.) Bu kimyasal yapı ile D-6 *Laurus nobilis* L. yaprak ve meyve uçucu yağından tamamen farklıdır. Dünyada “Laurel –bay “ olarak ifade edilen farklı bitkiler bulunmaktadır. Tablo 3’de bu bitkiler ve bitkilerin uçucu yağlarının kimyasal içerikleri özetlenmiştir. Tablo 3 incelendiğinde D-6’nın bu bitkilerinde içeriklerinden hiç birine uymadığı “Laurel –bay “ olarak adlandırılmayacağı, tamamen farklı bir tür olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Farklı defne bitkilerine ait kimyasal yapılar.

Genel İsmi	Botanik adı	Kimyasal yapısı	
Turkish Mediterranean bay	<i>Laurus nobilis</i> L	1.8-sineol (% 31.8-67.5), terpinil asetat (%4.09-22.2), sabinen (%0.56-9.08), terpinen 4-ol (%2.31-9.22),	Karık ve ark.2015
Indian bay	<i>Cinnamomum tamala</i> (Buch.-Ham) T.Nees&Eberm	<i>trans</i> -sabinen hidrat (% 29.8), (<i>Z</i>)-osimen (%17.9), germacren A (% 11.3), mirsen (% 4.6)	Mir ve ark.2004.
Mexican bay	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	1,8-sineol (% 22.3), sabinen (% 13.0), terpinen 4-ol (% 10), terpinil asetat (% 7)	Tucker ve ark.1992
Spanish laurel	<i>Pimenta racemose</i> (Mill.) J.W.Moore	Eugenol (% 72.9), chavicol (% 7.7) 3-mircen (% 9.6) limonen (% 3.8)	Pragadheesh ve ark.2013
West Indian bay Caribbean bay	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	α - pinen (% 30.88), octanal (%18.30), α - caryophyllen (% 6.22)	Amalina ve ark.2013
Indonesia bay	<i>Umbellularia californica</i> (Hook.&Arn.) Nutt.	Umbellulonea (% 36.7), 1.8-sineol (%19.5) metileugenol (% 8.4), thymol (% 7.8)	Tabanca ve ark.2013
California bay			

D-11 numaralı örnekte ise en yüksek % 32.2 ile bornyl asetat bulunmuştur. Bu maddeyi sırasıyla limonen (%18.8) ve 1.8-sineol (%11.6) takip etmektedir. Ayrıca bu örnekte % 3 yakın koku ajanı olarak kullanılan ve ticari olarak Verdox olarak ifade edilen 2-tert-butilsikloheksilasetat tespit edilmiştir. D-11’de defne yaprağı uçucu yağından farklı bir kimyasal yapı göstermektedir. D-12 numaralı örneğin % 85’e yakını isopropil alkol ve 2-butanol oluşturmaktadır. Isopropil alkol dezenfektan, antiseptik – antibakteriyel ve genel temizlik amacıyla kullanılmaktadır. Ana bileşen olan 1.8-sineol ise sadece % 11 lik bir orana sahiptir. Bu örnek sadece harici amaçlı dezenfektan olarak kullanılabilir. D-13 numaralı örnek ise yağ asitlerinden oluşmaktadır. Linoleik (% 33.5) ve oleik asit (% 30.2) en fazla miktarda tespit edilen yağ asitleridir. Yağ asitleri kompozisyonuna bakıldığında D-13’ün defne yaprağı yağı değil defne meyvesine ait bir yağ olduğu görülmektedir. Demirbaş (2010) yaptığı çalışmada defne yaprağındaki laurik asit (% 26.2) ve palmitik asit (%25.5) miktarlarını yüksek bulurken, meyvede oleik asit (% 30.9) ve linoleik asitin (%20.5) önemli asitler olduğunu belirtmiştir.

Uçucu yağların kimyasal yapısında birbirinden farklı 2 grup bulunmaktadır; terpenoidler ve fenilpropanoidler. Terpenoidler ana bileşenler olup çokça bulunurken, fenilpropanoidler yağa belirgin bir koku sağlarlar (Sangwan vd.2001). Bu çalışmada da % 18.1-28.8 oranında monoterpen hidrokarbonlar (MT), % 68.6-77.5 oranında oksijenli monoterpenler (MT-ox), % 0.06-0.87 oranında seskiterpen hidrokarbonlar (ST) ve % 0.43-2.41 fenilpropanoid grubu maddeler olduğu tespit edilmiştir. Defne yağrağından elde edilen uçucu yağların farklı kullanım alanlarına sahip olduğu bilinmektedir. Peris ve Blazquez (2015) defne yaprağı uçucu yağlarının kimyasal yapılarını inceleyerek hangi amaçla kullanılması gerektiğini ortaya koymuşlardır. % 73.1 MT-ox, % 20.3 MT ve % 3.64 fenilpropanoidler içeren defne uçucu yağlarının tıbbi amaçlı kullanıldığı, % 37.6 MT-ox, % 26.3 fenilpropanoidler ve % 22.9 ST-ox içeren yağların ise fenilpropanoidler tat ve koku özelliği dolayısıyla gıda endüstrisinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. İncelenen uçucu yağların (D-6, D-11, D-13 hariç) bu sonuçlara göre tıbbi amaçlı kullanılabilceği görülmektedir.

Tablo 2. Defne yaprağı uçucu yağlarına ait kimyasal yapılar (%).

Bileşik	RI ^a	RI ^b	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10	D-11	D-12	D-13
α -thujen	922	924	0.33	0.43	0.44	0.34	0.41	0.22	0.38	0.54	0.42	0.44	-	-	-
α-pinen	928	932	7.25	5.38	5.60	5.29	5.64	21.5	5.55	8.95	5.02	5.42	4.33	0.53	-
R(-)3,7-dimethyl-1,6-octadiene	937		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.23	-	-
camphen	942	946	1.38	0.76	0.21	0.23	0.23	0.42	0.2*	0.58	0.54	0.51	1.82	-	-
sabinen	968	969	9.60	5.48	8.17	9.62	8.65	19.2	10.4	10.2	2.83	4.58	-	1.06	-
β -pinen	971	974	6.09	4.52	4.34	4.14	4.40	36.4	4.32	5.63	3.52	4.36	0.72	0.43	-
β -mircen	989	988	0.90	0.69	0.95	0.92	0.85	1.02	1.06	0.57	0.45	-	-	-	-
α -fellendren	1002	1002	0.14	0.15	0.19	0.24	0.14	1.36	0.32	-	0.26	-	-	-	-
1.4-sineol	1008	1012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.29	-	-
Δ -3-karen	1007	1008	0.02	0.04	0.09	0.06	0.07	0.14	0.05	-	0.04	-	-	-	-
α -terpinen	1013	1014	0.74	0.68	0.29	0.30	0.23	0.28	0.41	-	0.68	0.35	-	-	-
p-simen	1021	1020	0.36	0.82	2.32	1.75	2.48	0.74	1.49	2.71	3.09	2.56	6.71	-	-
limonen	1024	1024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.8	-	-
β -fellendren	1024	1025	-	-	-	-	-	1.40	-	1.41	-	1.69	-	-	-
1.8-sineol	1027	1026	47.5	52.7	57.7	56.0	56.7	5.83	55.7	59.1	58.7	57.1	11.6	11.2	-
2-propanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.5	-
(Z)-osimen	1034	1032	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-
(E)-osimen	1044	1044	-	-	-	-	-	0.09	0.08	-	-	-	-	-	-
γ -terpinen	1053	1054	1.36	1.20	0.45	0.55	0.56	0.44	0.68	0.08	0.65	0.37	-	-	-
1-propanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.6	-
(E)-sabinen-hidrat	1061	1065	0.21	0.19	0.20	0.24	0.28	0.06	0.25	0.12	-	0.23	-	-	-
dihidromirsanol	1068	1069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.55	-	-
α -terpinolen	1084	1086	0.50	0.42	0.19	0.17	0.13	0.14	0.20	-	0.37	-	3.46	-	-
2-butanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.09	-
(Z)-sabinen-hidrat	1094	1098	0.11	0.15	0.16	0.18	0.22	-	0.18	0.14	0.04	-	-	-	-
Linalool	1098	1098	4.07	1.87	1.24	1.08	0.81	0.68	1.12	1.02	1.62	1.51	-	0.69	-
Fencyl alkol	1109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.27	-	-
(E)- <i>p</i> -mentha-2-en-1-ol	1116	1118	0.27	0.29	0.18	0.20	0.21	-	-	-	0.15	-	-	-	-
(E)- <i>p</i> -mentha-2.8-dien-1-ol	1130	1133	0.08	0.06	0.02	0.03	0.02	-	-	-	0.03	-	-	-	-
(E)-pinocarveol	1132	1135	0.21	0.24	0.22	0.23	0.22	-	-	-	0.38	-	-	-	-
(Z)- <i>p</i> -Ment-2-en-1-ol	1134	-	0.09	0.14	0.08	0.09	0.07	-	-	-	0.07	-	-	-	-
Camphor	1137	1141	-	-	-	-	-	0.66	-	-	-	-	-	-	-
n.i	1141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.88	-	-
Borneol	1159	1165	0.21	0.17	0.05	0.07	0.04	-	0.06	0.05	0.19	-	-	-	-
δ -Terpineol	1161	1162	0.30	0.55	0.43	0.39	0.40	-	0.38	-	0.54	0.42	-	-	-
Terpinen-4-ol	1171	1174	2.54	3.68	3.39	2.66	3.04	0.73	2.44	1.66	4.16	3.60	-	-	-
p-simen-8-ol	1181	1179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.72	-	-
α -terpineol	1186	1186	1.56	2.99	1.94	1.57	1.67	1.17	1.50	0.87	2.41	1.95	-	-	-
Mirtenol	1190	1194	0.23	0.18	-	0.23	0.23	-	0.19	0.26	0.31	-	-	-	-

Tablo 2. Devam ediyor (Defne yaprağı uçucu yağlarına ait kimyasal yapılar (%)).

Bileşik	RI ^a	RI ^b	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10	D-11	D-12	D-13
Mirtenal	1191	1195	0.13	0.18	0.11	0.11	0.08	-	0.09	0.16	0.20	-	-	-	-
Nerol	1226	1227	0.08	0.16	-	0.06	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-
Neral	1239	1235	-	-	-	-	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-
4-thujen-2-yl-asetat	1272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.84	-	-	-
Bornyl asetat	1281	1283	1.11	0.70	0.14	0.10	0.11	-	-	-	0.48	2.04	32.2	-	-
2-tert-butilsiklo heksil asetat	1288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.97	-	-
Thujenyl asetat	1290	1289	0.35	0.16	0.08	0.08	0.06	-	-	-	0.16	-	-	-	-
n.i.	1303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.13	-	-	-	-
δ-terpinyl asetat	1313	1316	0.60	0.60	0.58	0.68	0.97	-	0.71	0.71	0.56	-	-	-	-
α-cubebene	1342	1345	-	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-
α-terpinylasetat	1345	1346	9.09	10.7	8.88	10.6	9.41	-	10.5	4.71	7.65	9.49	-	1.01	-
Eugenol	1353	1356	0.75	0.98	0.27	0.32	0.31	-	0.31	0.13	0.84	0.82	-	-	-
Nerylasetat	1364	-	0.11	0.13	0.19	0.19	0.17	-	0.19	-	-	-	-	-	-
α-copaene	1367	-	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	-	-	-	-
n.i.	1379	-	-	-	-	-	-	3.75	-	-	-	-	-	-	-
E-β-elemene	1385	1389	0.04	0.13	0.24	0.39	0.20	0.04	0.32	-	0.35	0.30	-	-	-
Metil-eugenol	1404	1403	1.47	1.43	0.49	0.60	0.49	0.10	0.46	0.30	1.29	1.21	-	-	-
(Z)-caryophylen	1408	1408	-	-	-	-	-	0.68	0.39	0.09	0.34	0.21	-	-	-
α-santalen	1413	1416	-	-	-	-	-	0.19	-	-	-	-	-	-	-
α-humulen	1442	-	-	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-	-
β-santalen	1453	1457	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-
β-selinen	1475	-	-	-	-	-	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-
Germacren D	1485	1484	-	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-
Bicyclogermacren	1486	1500	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-
Metil-Z-iso-eugenol	1496	1491	-	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-
Bisabolen	1503	1505	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-
n.i.	1517	-	-	-	-	-	-	0.98	-	-	-	-	-	-	-
Spathulenol	1567	-	0.02	0.47	0.04	0.10	0.09	-	-	-	0.18	-	-	-	-
n.i.	1571	-	0.12	0.59	0.15	0.23	0.33	-	-	-	0.30	-	-	-	-
Palmitik asit (16:0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.2
Linoleik asit (9,12-18:2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.5
Oleik asit (9-18:1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2
Stearik asit (18:0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2
Dehydroabietik asit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0
Abietik asit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6
7-oxodehydroabietik asit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0
Sitosterol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4

[^aRtx-5 kolonundan retention index hesabı; ^bAdams. 2009; *: Camphen+ α fenchen; tr:eser miktarda]

Uçucu yağ bileşenleri sıcaklık, ışık ve hava etkisi ile izomerizasyon, oksidasyon, dehidrajenasyon, polimerizasyon ve termal bozunmaya uğrar. Bu durum uçucu yağın kalitesini düşürür. Hoş olmayan kısmen acı bir koku, renk değişimi ve akışkanlığın azalması gibi fiziksel özelliklerle kendini gösterdiği gibi bazı kimyasal maddelerin miktarlarının azalması bazı maddelerin ise artması ile sonuçlanır. p-simen miktarındaki artış yağın içeriğinin değişimini kısacası beklemiş yağ olup olmadığı ile ilgili bilgi verir. Bu tür bekleyen yağlar ciltte alerjik reaksiyonlara neden olabilir (Turek ve Stintzing 2013). Bu çalışmada da p-simen miktarında belirgin değişimler tespit edilmiştir. Taze defne yapraklarından laboratuvar koşullarında elde edilen D-1 örneğinde p-simen miktarı % 0.36 olarak belirlenirken, son kullanma tarihi Mayıs-2018 olan D-9 örneğinde %3.09 olarak belirlenmiştir. Piyasadan ticari olarak satın alınan tüm örneklerde p-simene miktarları % 2'nin üstünde bulunmuştur. Bu örneklere ait son kullanma tarihleri 2018-2019 olarak ifade edilmiştir.

Farklı üretim yöntemleri (Hidrodestilasyon, soğuk pres, çözücü ekstraksiyonu vb.) uçucu yağların kimyasal yapısı ve içeriğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle kullanım amacına uygun yöntemler seçilmelidir. Çok yaygın ve uzun süredir kullanılmalarına rağmen geleneksel yöntemlerin bazı dezavantajları (bazı uçucu bileşiklerin kaybı, düşük ekstraksiyon verimi, doymamış bileşiklerin degradasyonu ve toksik çözücü kalıntısı) bulunmaktadır (Reyes-Jurado vd.2015). Bayramoğlu ve ark. (2009) geleneksel hidrodestilasyon ve mikrodalga yöntemleri ile uçucu yağ elde etmiş ve ekstraksiyon süresinin 120 dakika daha artırılmasının 1.8-sineol'de her iki yöntemde % 30'un üzerinde kayba neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Uçucu yağın kalitesini ve kimyasal içeriğini etkileyen bir diğer parametre de kurutmadır. Kurutma işlemi, bir çok sektörde (gıda, farmakoloji vb.) önem arz etmektedir. Bu çalışmada aynı bölgeden toplanan taze (D-1) ve endüstriyel olarak kurutulmuş defne yapraklarından (D-2) hidrodestilasyon ile elde edilen defne yaprağı uçucu yağında MT 'lerin miktarının kurutma ile azaldığı (α -pinen % 7.25-5.38; sabinen % 9.60-5.48), ancak MT-ox. oranının ise arttığı (1.8-sineol % 47.5-52.7; terpinen-4-ol % 2.54-3.68) gözlenmiştir. Sellami ve ark.(2011) defne yaprağına uyguladıkları altı farklı kurutma yöntemiyle uçucu yağ verimi ve kimyasal yapının nasıl değiştiği ile ilgili çalışmalarında açık havada ve 45 °C'de infrared ışık altında kurutmanın uçucu yağ verimini belirgin şekilde artırdığını ve 1.8-cineol, metil eugenol ve terpinen-4-ol gibi ana bileşenlerin oranlarında da farklılıklar yarattığını ifade etmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

Doğal ürünlere olan ilgi ve talebin artması tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlara ait uçucu yağların kişisel olarak kullanımı da artmıştır. Bugün piyasada 5-50 TL arasında değişen fiyatlarda, farklı marka ve ambalajlarda uçucu yağ bulmak mümkündür. Bu tür yağları kullanırken kullanım amacı, dozajlama ve kullanım şekline dikkat edilmelidir.

Bu çalışmada, on bir farklı ticari defne uçucu yağı ve laboratuvar koşullarında elde edilen taze ve kurutulmuş defne yapraklarından iki farklı defne uçucu yağ içeriği karşılaştırılmıştır. Aktarlardan satın alınan üç defne uçucu yağının diğerlerinden tamamen farklı bir kimyasal yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. D-6 numaralı örneğin ise defne (laurus-bay) ile kimyasal kompozisyon açısından hiçbir ilgisi olmadığı görülmüştür. Bu durum piyasadan uçucu yağ satın alırken bilinçli ve güvenilir markaların tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, üzerinde hiçbir bilgi olmayan sadece görsel olarak şık ambalajlar içindeki yağlarında kimyasal yapılarının beklenildiği gibi olmadığı belirlenmiştir. Defne yaprağı yağı olarak satılan bazı yağların aslında preslenmiş defne meyvesine ait yağlar olduğu görülmüştür. Tüm örneklerde, yağların taze olmadığı, raflarda ya da üretim aşamasında beklediği yüksek p-simen miktarı ile tespit edilmiştir.

Sonuç olarak sadece defne uçucu yağı değil tüm uçucu yağlar için tüketicilerin bu yağları satın alırken, dikkat etmesi gereken noktalar şu şekilde özetlenebilir;

- Üretim ve tüketim tarihleri,
- Bitki materyalinin hangi kısmının kullanıldığı ve bitki türü,
- Elde edilmiş yöntemleri,
- Kimyasal içeriği,
- Hangi amaçla ve ne şekilde kullanılacağı,

Tüketicilerin dikkat etmesi gereken noktaların önemini üreticilerin de dikkate alması gereklidir. Böylece ticari olarak satılan uçucu yağların ambalajlarında yukarıda sıralanan bilgilerin verilmesi ile daha bilinçli bir tüketim söz konusu olacaktır.

Kaynaklar

- **Acar I (1987)**. Defne yaprağı ve yaprak eterik yağının üretilmesi ve değerlendirilmesi. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik bülten serisi no.186. Ankara.
- **Amalina N. Natanamurugaraj G. Mashitah M Y. Nurul Ashikin AK (2013)**. Chemical composition, Antioxidant and Antibacterial Activities of Essential oil *Syzgium polyanthum* (Wight) Walp. Proceedings of the ICNP. 4:139.
- **Anşin R. Özkan ZC (1993)**. Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fakültesi Genel yayın no 167.Trabzon.
- **Bayramoğlu B. Sahin S. Gulum S (2009)**. Extraction of Essential Oil from Laurel Leaves by using Microwaves. Separation Science and Technology. 44:722-733.
- **Bozkurt A.Y. Erdin N (1995)**. İğne yapraklı ve yapraklı ağaç odunlarında tanıtım özellikleri (Odun Anatomisi II) İstanbul Üniversitesi Yayın No.3907. Fen Bilimleri Enst.Yayın No.6 İstanbul.
- **Caputo L. Nazzaro F. Souza L.F. Aliberti L. De Martino L. Fratianni F. Coppola R. De Feo V (2017)**. *Laurus nobilis*: Composition of Essential Oil and its Biological Activities. Molecules. 22: 930.
- **Demirbas A (2010)**. Biodiesel from Bay Laurel Oil via Compressed methanol Trans esterification. Energy Sources. Part A. 32. 1185-1194.
- **Fiorini C. Fouraste I. David B. Bessiere J.M (1997)**. Composition of the Flower, Leaf and Stem essential oils from *Laurus nobilis* L. Flavour and Fragrance Journal. 12: 91-93.
- **Karık Ü. Çiçek F. Oğur E. Tutar M. Ayas F (2015)**. Türkiye Defne (*Laurus nobilis* L.) Populasyonlarının Uçucu yağ Bileşenleri. Journal of Aegean Agricultural Research Institute. 25(1):1-16.
- **Kılıç A (2008)**. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi. Cilt.10 Sayı.13.37-45.
- **Kilic A. Hafizoğlu H. Kollmannsberger H. Nitz S (2004)**. Volatile Constituents and Key Odorants in leaves, Buds, Flowers and Fruits of *Laurus nobilis* L. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 52:1601-1606.
- **Lira P.D.L. Retta D. Tkacik E. Ringuet J. Coussio J.D. van Baren C. Bandoni A.L (2009)**. Essential oil and by-product of distillation of Bay Leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina. Industrial Crops and Products. 30: 259-264.
- **Ivanovic J. Misic D. Ristic M. Pesic O. Zizovic I (2010)**. Supercritical CO₂ extract and essential oil of bay (*Laurus nobilis* L.) chemical composition and antibacterial activity. Journal of the Serbian Chemical Society. 75(3): 395-404.
- **Marzouki H. Piras A. Marongiu B. Rosa A. Dessi M.A (2008)**. Extraction and Separation of Volatile and Fixed Oils from Berries of *Laurus nobilis* L. by Supercritical CO₂. Molecules. 13: 1702-1711.
- **Marzouki H. Medini H. Khaldi A. Khouja M.L. Piras A. Giordano E. Cordeddu L. Banni S. Marongiu B. Bouzid S (2009)**. Fatty acid composition, Essential Oil and Antibacterial Activity of Berries of *Laurus nobilis* L. JEOBP. 12(4): 422-434.
- **Mir S R. Ali M. Kapoor R (2004)**. Chemical composition of essential oil of Cinnamomum tamala Nees of et Eberm. Flavour and Franges Journal. 19: 112-114.
- **Özcan M. Chalchat J.C (2005)**. Effect of Different Locations on the Chemical Composition of Essential Oils of Laurel (*Laurus nobilis* L.) Leaves Growing Wild in Turkey. Journal of Medicinal Food. 8(3): 408-411.
- **Parry W (1969)**. Spices. Morphology-Histology-Chemistry. Vol.II. London.
- **Peris I. Blazquez M.A (2015)**. Comparative GC-MS Analysis of Bay Leaf (*Laurus nobilis* L.) Essential Oils in Commercial Samples. International Journal of Food Properties. 18: 757-762.
- **Politeo O. Jukić M. Miloš M (2007)**. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Free Volatile Aglycones from Laurel (*Laurus nobilis* L.) Compared to its Essential Oil. Croatica Chemica Acta. 80(1). 121-126.
- **Pragadheesh VS. Yadav A. Singh SC. Gupta N. Chanotiya CS (2013)**. Leaf essential oil of cultivated *Pimenta racemose* (Mill.) J.W.Moore from North India : Distribution of Phenylpropanoids and Chiral Terpenoids. Medicinal and Aromatic Plants 2(1): 1-4.
- **Reyes-Jurado F. Franco-Vega A. Ramirez-Corona N. Palou E. Lopez-Malo A (2015)**. Essential oils: Antimicrobial Activities, Extraction Methods, and Their Modeling. Food Engineering Review. 7.275-297.
- **Sangwan N.S. Farooqi A.H.A. Shabih F. Sangwan R.S (2001)**. Regulation of essential oil production in plants. Plant growth Regulation. 34:3-21.
- **Sangun M.K. Aydın E. Timur M. Karadeniz H. Çalışkan M. Özkan A (2007)**. Comparison of chemical composition of the essential oil of *Laurus nobilis* L. leaves and fruits from different regions of Hatay, Turkey. Journal of Environmental Biology. 28(4): 731-733.

- **Sellami I.H. Wannas W.A. Bettaieb I. Berrima S. Chahed T. Marzouk B. Limam F (2011).** Qualitative and quantitative changes in the essential oil of *Laurus nobilis* L. leaves as affected by different drying methods. Food Chemistry. 126: 691-697.
- **Simic A. Sokovic M.D. Ristic M. Grujic-Jovanovic S. Vukojevic J. Marin P. D (2004).** The Chemical Composition of Some Lauraceae Essential Oils and Their Antifungal Activities. Phytotherapy Research. 18: 713-717.
- **Tabanca N. Avonto C. Wang M. Parcher J F. Ali A. Demirci B. Raman V. Khan I (2013).** Comparative investigation of *Umbellularia californica* (Hook.&Arn.) Nutt. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 61: 12283-12291.
- **Tucker A O. Maciarelo A M. Hill M (1992).** *Litsea glaucescens* Kunth (Lauracea): Mexican bay. Economic Botany 46(1): 21-24.
- **Turek C. Stintzing F.C (2013).** Stability of Essential Oils: A Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 12: 40-53.
- **TS 2134** Baharat Rutubet Miktarının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. 2008.
- **Verdian-rizi M. Hadjiakhoondi A (2008).** Essential Oil Composition of *Laurus nobilis* L. of Different Growth Stages Growing in Iran. Zeitschrift für Naturforschung. 63(11-12): 785-788.
- **URL-1; https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Defne_Eylem_Plani.pdf.** Son giriş: 24.05.2018.
- **Yilmaz E.S. Timur M. Aslim B (2013).** Antimicrobial. Antioxidant Activity of the Essential oil of Bay Laurel from Hatay, Turkey. TEOP. 16(1); 108-116.
- **Yilmaz B.. Deniz I (2017).** The Effects of cultivation area and altitude variation on the composition of the essential oil of *Laurus nobilis* L. Grown in Eastern. Western and Central Karadeniz Region. International Journal of Secondary Metabolite. 4; 187-194.