

Türkiye’de Defne Üretimi Yapılan Sahalardan Toplanan Defne Yapraklarına Ait Uçucu Yağ Verimleri ve Kimyasal Yapısı

Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ^{1,*}, Seher KUŞ CENGİZ¹, Hikmet YAZICI²

¹ Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Meslek Yüksekokulu, Zonguldak, Türkiye

Makale Tarihiçesi

Gönderim: 07.11.2023

Kabul: 28.12.2023

Yayın: 23.04.2024

Araştırma Makalesi



Öz – Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren Defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinin yaprakları önemli bir odun dışı orman ürünüdür. Bu çalışmada Orman Genel Müdürlüğü tarafından defne yaprağı üretimi gerçekleştirilen 23 farklı noktadan toplanan taze defne yapraklarından cleveger düzeneği ile uçucu yağlar elde edilmiştir. Elde edilen yağ verimleri 0,40 - 2,6 ml/100 g arasında değişmektedir. En yüksek yağ verimi Mersin-Tarsus bölgesinden elde edilirken, en düşük oran Bartın bölgesinde tespit edilmiştir. Uçucu yağlar seyreltilerek FID-GC ve GC-MS’de analiz edilerek kimyasal içeriği belirlenmiştir. Taze defne yaprağı uçucu yağında 26 madde tespit edilirken bunlardan 4 tanesi tanımlanamamıştır. 1,8-Cineol (% 39,8-72,1), α -terpinylacetate (% 3,60-14,8), sabinen (% 3,32-14,2), α -pinen (% 2,69-8,61) ve terpinen-4-ol (% 1,65-6,10) en önemli maddeler olarak tespit edilmiştir. Karadeniz bölgesi 1,8-Cineol açısından en düşük oranı verirken bu madde için en yüksek değerler sırasıyla Akdeniz ve Ege bölgelerinde belirlenmiştir. İkinci önemli madde olan α -terpinylacetate ise Samsun ilinde en yüksek oranda tespit edilirken en düşük miktar Antalya’ dan toplanan örneklerde belirlenmiştir. Ayrıca, distilasyon sürecinde çıkarılan uçucu yağların renklerinde de farklılıklar gözlemlenmiştir, Bartın bölgesinden elde edilen uçucu yağın rengi açık ve saydam iken Aydın ilinden elde edilen yağ koyu sarı renkte olmuştur.

Anahtar Kelimeler – *Laurus nobilis* L., defne, uçucu yağ, 1,8-Cineol

Yield and Chemical Structure of Bay Leaf Volatile Oil Collected from Laurel Production Areas of Türkiye

¹ Department of Forest Industrial Engineering, Faculty of Forestry, Bartın University, Bartın, Türkiye

² Çaycuma Vocational School, Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Türkiye

Article History

Received: 07.11.2023


Accepted: 28.12.2023


Published: 23.04.2024


Research Article

Abstract – Bay (*Laurus nobilis* L.) which is naturally grown in Turkey is an important non-wood forest product. In this study fresh bay leaves were collected from 23 different points where bay leaf production is carried out by the General Directorate of Forestry. Essential oils were obtained with Hydrodistillation. The yield of oils differ from 0,4-2,6 ml/100g. While Mersin-Tarsus region gave the highest oil yield, the lowest amount was detected in Bartın. The chemical structure of oils was analysed with FID-GC and GC-MS. While 26 compounds were detected in fresh bay leaf essential oil, four of them could not be identified. 1,8-Cineol (39,8-72,1 %), α -terpinylacetate (3,60-14,8 %), sabinen (3,32-14,2 %), α -pinen (2,69-8,61 %) ve terpinen-4-ol (1,65-6,10 %) were determined as the major compounds. Black Sea region gives the lowest rate of 1,8-Cineol while the highest values were obtained from the Mediterranean and Aegean regions. Second important compound α -terpinylacetate was detected at the highest rate in Samsun (14,8 %) while the lowest in Antalya (2,3%). Additionally, differences have been observed in the colors of essential oils during the distillation process. While the essential oil obtained from Bartın region was light and transparent, the essential oil of the bay leaf collected from Aydın province was dark yellow.

Keywords – *Laurus nobilis* L., bay, volatile oil, 1,8-Cineol

¹  akilic@bartin.edu.tr

²  seherkus@gmail.com

³  hikmet.yazici@beun.edu.tr

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Giriş

Önemli tıbbi ve aromatik bitkilerden biri olan defne Akdeniz bitki örtüsünün karakteristik bitkilerindendir. Akdeniz ülkelerinde ve Rusya'nın Karadeniz kıyılarında yetişmektedir. Ülkemizde bulunan tek defne türü, Akdeniz defnesi adıyla bilinen *Laurus nobilis* L.'dir. Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi'nin tüm kıyı şeridi boyunca yayılış göstermektedir. Ülkemizde 2023 yılında defne üretim planının olduğu sahalarda Adana, Amasya, Antalya, Balıkesir, Bursa, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Mersin, Muğla, Sakarya, Sinop, Zonguldak, Çanakkale'dir (Baytop, 1999; Günel, 2000; OGM, 2016).

Defne, 2-15 m kadar boylanabilen, her dem yeşil, çiçekleri bir cinsli iki evciklidir. Üzümsü, olgunlaştığında siyah renkli meyveye sahip olan defnenin yaprakları derimsi tam kenarlı ve kısa saplıdır. Ülkemiz için önemli bir odun dışı orman ürünü olan defne yaprağı üretim miktarları 2019 yılında 32,537 ton, 2020 yılında 44,350 ton, 2021 yılında 45,225 ton ve 2022 yılında 47,250 ton olmuştur. Türkiye dünyada defne yaprağı ihracatında önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır. (OGM,2022). Gerek yaprakları gerekse meyveleri farklı alanlarda değerlendirilmektedir. Keskin aromatik yapısı defne yaprağının baharat olarak kullanımını sağlar. Ayrıca, antibakteriyel, antioksidan, antiseptik ve antifungal özelliklere de sahiptir. Halk arasında romatizma ve idrar yolu hastalıklarına karşıda kullanılmaktadır. Yapraklarından uçucu yağ, meyve kısmından ise sabit yağ elde edilerek sabun, şampuan ve krem yapımlarında kullanılmaktadır (Yaltırık ve Efe 2000; Acar, 1987, Yılmaz ve Çiftçi 2021).

Uçucu yağ, aromatik bitkilerin farklı kısımlarından çeşitli yöntemlerle elde edilen, renksiz yada açık sarı renkli, özgül ağırlığı 0,8-1 g/ml olan kimyasal yapısı uçucu bileşikler ve lipofilik maddelerden oluşan hoş kokulu yağlardır. Defne yapraklarından da uçucu yağ üretilmektedir. Uçucu yağ verimi, sıcaklık, yükselti, toplama zamanı, kurutma yöntemi, distilasyon yöntemi ve genetik yapı gibi faktörlere göre değişmekle birlikte % 0,3-4,5 arasındadır. Kimyasal kompozisyonunda en önemli maddeler sırasıyla 1,8-cineol, α -terpinyl acetate, α -terpineol ve sabinene'dir. Defne uçucu yağı; gıda endüstrisinde, alternatif tıpta, masaj ürünlerinde ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (OGM, 2022)

Bu çalışmada Orman Genel Müdürlüğü tarafından defne yaprağı üretimi yapılan 23 farklı sahadan temin edilen taze defne yapraklarının yağ verimi ve kimyasal kompozisyonları belirlenerek bölgesel bir karşılaştırma yapılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Orman Genel Müdürlüğü tarafından defne üretim sahası olarak belirlenen 23 farklı lokasyondan 2021 yılında toplanan yaş defne yaprakları (*Lauris nobilis* L.) kullanılmıştır (Tablo 1). Örnekler düzgün yapılı, temiz, toz ve kalıntı içermeyen, deliksiz, böcek yeniği olmayan olgun yapraklardan seçilmiştir. Seçilen yapraklar sterilize edilmiş bistüri ile yaklaşık 0,5 cm boyutlarda kesilmiş, hassas terazide 50 g tartılmış, 1000 ml lik balona aktarılmış, üzerine 500 ml distile su ilave edilerek 4 saat süre ile Clevenger aparatında hidrodestilasyona tabii tutulmuştur. Yağ verimi belirlendikten sonra örnekler viallere alınarak +4°C saklanmıştır. Ayrıca örneklere ait rutubet değerleri Radwağ MA 50. R. WH. Moisture Analyzer IR rutubet ölçüm cihazı ile 50 °C de ölçülmüştür.

Uçucu yağlara ait kalitatif ve kantitatif analizler ise sırasıyla Shimadzu GC-2010 marka FID-GC'de 30m x 0,25 mm iç çapı x 0,25 µm film kalınlığındaki kolonda, 60°C (5 dak. bekleme), 2°C/ dak. artışla 260°C sıcaklık programı ile gerçekleştirilmiştir. Kalitatif analizler ise Shimadzu QP-2010 Plus marka GC-MS'de He taşıyıcı gazıyla yukarıdaki sıcaklık programında gerçekleştirilmiştir. Split 1:100 olarak seçilmiştir. Maddelerin tanımlanmasında NIST, WILEY ve FLAVOUR&FRANGES kütüphaneleri kullanılmıştır. Retensiyon indeks (RI) değerleri aynı koşullar altında Supelco C7-C30 marka Alkan serisinin enjeksiyonu ile hesaplanmıştır

Tablo 1

Deney materyallerine ait bilgiler

No	Örnekleme Alanları	Kullanılan Kısaltma
1	Yalova- Esen Köy- Çınarcık Bölgesi	L-1
2	Osmaniye- Sumbas İlçe -Yeşil Yayla Köyü	L-2
3	İzmir – Urla - Zeytinler Köyü	L-3
4	Mersin	L-4
5	Aydın- Kuşadası- Davutlar	L-5
6	Aydın	L-6
7	Antalya - Kemer -Beldibi	L-7
8	Muğla – Marmaris - Çamlı	L-8
9	Mersin -Tarsus	L-9
10	Antalya - Gazipaşa İlçesi- Çile Mahallesi	L-10
11	İzmir- Seferihisar	L-11
12	Hatay - Samandağ	L-12
13	Çanakkale - Biga	L-13
14	Samsun - Alaçam	L-14
15	Kocaeli - Kandıra	L-15
16	Kastamonu-İnebolu-Baltacı	L-16
17	Kastamonu- Çatalzeytin- Kaşlıca	L-17
18	Zonguldak- Alaplı-Kıran	L-18
19	Bartın- Kozcağız	L-19
20	Bartın-Arıönü	L-20
21	Sinop-Gerze	L-21
22	Kastamonu-Cide	L-22
23	Sinop-Ayançık	L-23

3. Bulgular ve Tartışma

Uçucu yağ verimleri

Defne üretim sahalarından temin edilen taze defne yapraklarına ait rutubet miktarları ve bu yapraklardan hidrodestilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağ verimleri Tablo 2’de verilmiştir. En yüksek yağ verimi sırasıyla L-9 ve L-1 örneklerinde tespit edilirken en düşük oran L-17, L-16 ve L-19 numaralı örneklerde gözlemlenmiştir. 2015 yılında Karık ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada benzer bölgelerden alınan defne yaprakları kurutularak elde edilen uçucu yağ verimleri kıyaslandığında bazı bölgelerde farklılıklar gözlemlenmiştir. Özellikle Karadeniz bölgesinden toplanan yapraklara ait yağ verimleri mevcut çalışmada düşük tespit edilmiştir. Karık ve arkadaşlarının çalışmasında ise Karadeniz bölgesinin örneklerinin daha yüksek tespit edilmesi yaprakların yağ eldesi öncesinde kurutulmasından kaynaklanmış olabilir. Yılmaz ve Deniz (2017) tarafından Karadeniz bölgesinden temin edilen defne yapraklarına ait uçucu yağ verimleri ise Bartın için % 0,91-1,47 ve Samsun için ise % 0,92-1,33 olarak tespit edilmiştir. Özderin (2010) Muğla-Ula yöresinde defne yaprağı uçucu yağ miktarını % 3.8 olarak tespit etmiş, yağ rengini ise beyaz olarak belirtmiştir.

Tablo 2

Defne (*Lauris nobilis*) uçucu yağ miktarları ve rutubet oranları (%)

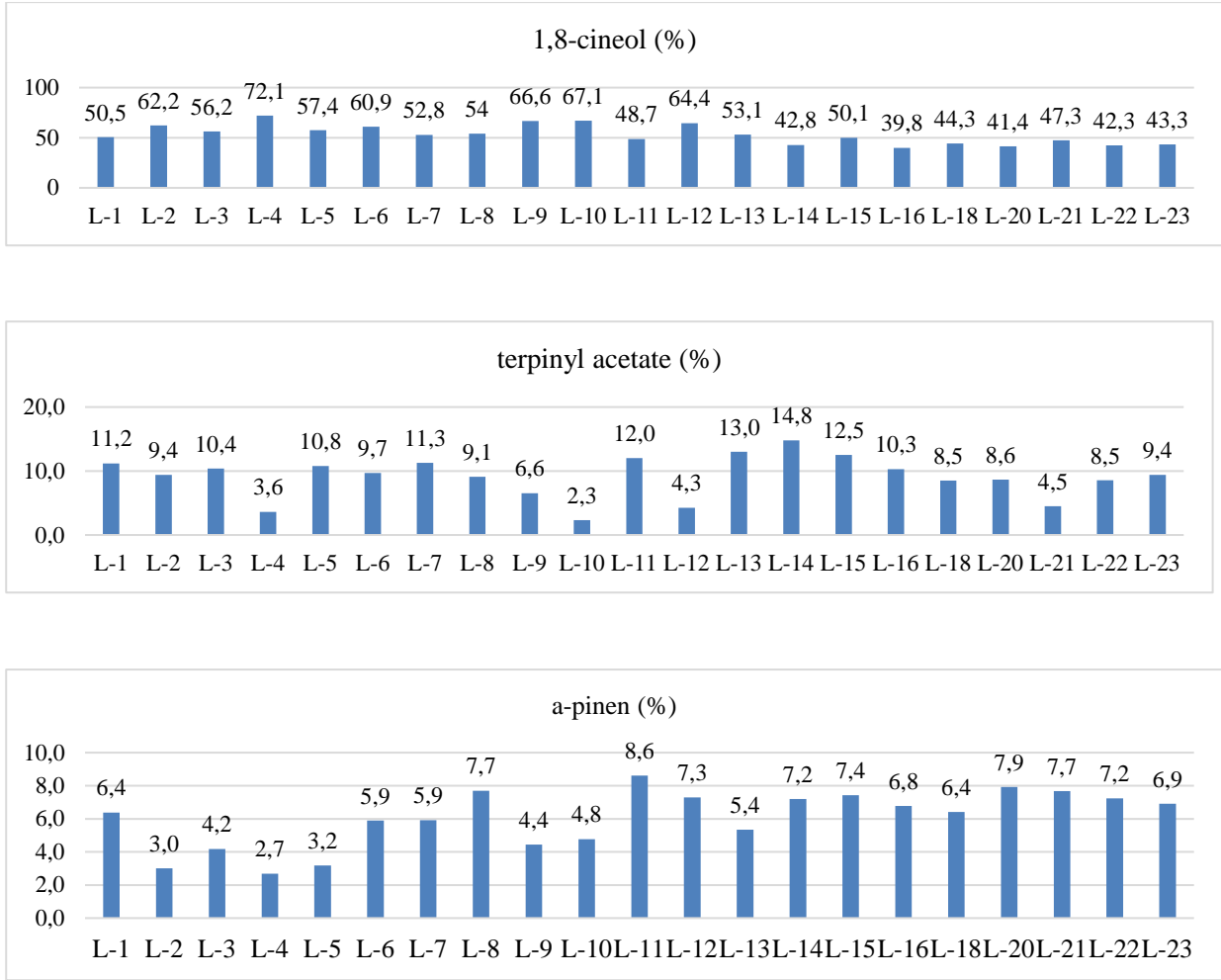
Örnek	Uçucu yağ verimi		
	Rutubet (%)	Tespit (%)	Karık ve ark, (2015)
L-1	3,5	2,2	1,9
L-2	3,1	0,7	-
L-3	11,7	1,2	2,2
L-4	4,6	1,2	-
L-5	5,4	1,8	1,2
L-6	2,4	1,4	0,8
L-7	7,5	1,0	1,1
L-8	19,1	1,0	1,7
L-9	1,5	2,6	-
L-10	1,5	1,8	2,5
L-11	10,2	1,0	-
L-12	12,2	0,6	1,5
L-13	11,4	1,1	-
L-14	11,2	0,7	2,7
L-15	8,6	0,7	2,6
L-16	7,0	0,6	2,0
L-17	13,4	0,4	-
L-18	4,6	1,2	1,9
L-19	12,2	0,6	-
L-20	19,2	1,0	-
L-21	12,5	1,1	2,0
L-22	8,6	1,2	1,7
L-23	9,6	1,2	1,1

L1:Yalova, L2:Osmaniye, L3:İzmir, L4:Mersin, L5:Aydın-Kuşadası, L6:Aydın, L7: Antalya-Kemer, L8:Muğla, L9:Mersin, L10:Antalya-Gazipaşa, L11:İzmir, L12:Hatay, L13: Çanakkale, L14: Samsun, L15:Kocaeli, L16: Kastamonu-İnebolu, L-17: Kastamonu- Çatalzeytin- Kaşlıca, L18: Zonguldak, L:19 Bartın- Kozcağız, L20: Bartın, L21: Sinop-Gerze, L22: Kastamonu-Cide, L23: Sinop –Ayancık.

Uçucu yağlara ait kimyasal bileşim

Elde edilen uçucu yağların kalitatif analizleri GC-MS ile tespit edilirken kantitatif analizler GC-FID ile belirlenmiştir. Analizleri sonucunda toplam 26 madde tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu maddelerden 4 tanesi tanımlanamamıştır. Tanımlanan maddeler arasında en önemlileri sırasıyla 1,8-Cineol (%39,8-72,1), α -terpinylacetate (% 2,34-14,8), sabinen (%3,32-14,2), α -pinen (% 2,69-8,61) ve β -pinen olmuştur. L-17 ve L-19 örneklerine ait uçucu yağ oranları çok düşük olduğu için GC-FID analizleri yapılamamıştır. Elde edilen kimyasal kompozisyon literatür ile uyumlu sonuçlara sahip olduğu tespit edilmiştir (Sangun ve ark. 2007; Gölükçü ve ark. 2018; Kılıç-Pekgözlü ve ark. 2018).

Ana bileşenlere ait bölgesel karşılaştırmalar Şekil 1.'de verilmiştir. 1,8-cineol en fazla Mersin ilinden alınan örnekte (L-4) tespit edilirken bu maddeye ait en düşük oran Kastamonu-İnebolu örneklerinde (L-16) belirlenmiştir.



Şekil 1. Farklı bölgelerden toplanan defne yaprağı uçucu yağında tespit edilen ana bileşenler (%)

İkinci önemli madde olan α -terpinylacetate en fazla % 14,8 ile Samsun ilinden toplanan örneklerde (L-14) belirlenirken bu maddeye ait en düşük oran Antalya-Gazipaşa örneklerinde (L-10) % 2,3 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir önemli monotерpen α -pinen'dir. 1,8-Cineol maddesinin aksine α -pinen miktarı en düşük Mersin (L-4) örneklerinde belirlenirken en yüksek oran İzmir- Seferihisar (L-11) örneklerinde tespit edilmiştir.

Eugenol'den türetilen methyleugenol, L-13 (%2,58), L-16 (%2,15) ve L-20 (%2,28) örneklerinde yüksek oranda bulunmuştur. Bu örneklerin daha olgun yapraklar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Karadeniz örneklerinde (L16, L18, L20,L21,L22 ve L24) limonen maddesi 1,8-cineol maddesine ait pik alanının altında kaldığı ve çakışma olduğundan dolayı için tespit edilememiştir.

Tablo 3

Farklı bölgelerden toplanan defne yaprağına ait uçucu yağın kimyasal yapısı (%).

No	RI	Bileşikler	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L18	L20	L21	L22	L23
1	926	α -thujen	0,46	0,25	0,47	0,15	0,36	0,33	0,55	0,30	0,31	0,29	0,41	0,26	0,45	0,84	0,51	0,58	1,01	0,87	0,92	1,10	0,88
2	933	α -pinen	6,38	3,00	4,17	2,69	3,19	5,89	5,91	7,70	4,44	4,77	8,61	7,30	5,35	7,20	7,42	6,78	6,41	7,92	7,67	7,23	6,91
3	947	camphen	0,61	0,14	0,50	0,11	0,19	0,18	0,14	0,87	0,23	0,22	1,60	0,54	0,13	0,13	0,64	2,06	1,7	2,36	1,62	1,91	0,87
4	972	sabinen	10,2	7,78	7,60	4,78	3,32	8,50	9,02	8,79	4,06	5,46	7,58	6,80	7,79	13,2	8,68	8,12	8,10	8,47	14,2	8,47	10,0
5	975	β -pinen	5,26	3,01	3,81	2,68	3,33	5,09	4,77	6,02	3,85	3,81	6,62	5,97	4,45	5,79	5,84	6,21	5,58	6,86	6,58	6,47	6,06
6	991	β -myrcen	1,06	0,57	0,89	0,60	0,55	0,59	1,03	0,68	0,73	0,84	0,71	0,91	0,77	2,25	0,82	1,25	1,70	1,28	1,17	1,76	1,52
7	1004	phellandren	0,13	0,38	0,84	0,06	0,14	-	0,22	-	-	0,10	0,15	-	-	0,60	0,22	-	-	-	-	-	-
8	1017	α -terpinen	0,63	0,31	0,58	0,30	1,06	0,62	0,63	0,56	0,53	0,75	0,69	0,52	0,68	0,92	0,77	1,14	1,87	1,53	1,65	1,79	1,48
9	1025	p-cymen	0,52	1,42	0,84	1,32	0,77	1,15	0,96	1,10	2,49	1,79	1,26	2,84	0,59	0,52	1,48	1,61	1,09	2,07	2,21	0,93	2,23
10	1029	limonen	2,21	1,86	1,77	0,48	1,80	1,26	2,28	1,78	0,88	0,83	2,43	0,78	2,06	3,62	2,53	-	-	-	-	-	-
11	1032	1,8-cineole	50,5	62,2	56,2	72,1	57,4	60,9	52,8	54,0	66,6	67,1	48,7	64,4	53,1	42,8	50,1	39,8	44,3	41,4	47,3	42,3	43,3
12	1059	γ -terpinen	1,10	0,69	0,97	0,64	1,82	1,15	1,16	1,06	0,98	1,28	1,29	0,98	1,17	1,61	1,40	1,96	2,58	2,43	2,32	2,33	2,56
13	1067	cis-sabinen hydrate	0,35	0,39	0,37	0,45	0,21	0,12	0,38	0,26	0,26	0,20	0,12	-	0,38	0,18	0,06	0,73	0,40	0,69	0,34	0,52	0,42
14	1089	α -terpinolene	0,31	0,18	0,36	0,15	0,61	0,32	0,36	0,30	0,29	0,36	0,36	-	0,35	0,54	0,42	0,64	0,90	0,78	0,68	0,96	0,85
15	1099	linalool	1,82	1,25	0,29	0,44	0,75	0,62	1,06	0,67	0,42	-	0,84	-	1,76	0,70	1,37	3,53	2,58	2,43	0,71	3,94	2,15
16	1139	n,i	-	-	-	1,30	-	-	-	-	-	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1163	n,i	0,30	0,42	-	1,07	-	-	-	-	-	0,83	-	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1168	n,i	-	-	0,48	-	0,68	-	-	0,50	-	0,88	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1178	terpinen-4-ol	2,24	3,68	4,03	3,30	6,16	2,30	3,05	2,31	4,26	3,32	2,46	1,46	2,91	1,65	2,17	5,31	6,10	4,78	4,26	5,07	4,84
20	1192	α -terpineol	1,45	1,62	3,14	1,07	3,09	-	2,45	1,10	2,19	1,50	0,78	0,26	1,09	0,75	0,55	3,69	3,71	2,13	1,57	2,90	2,49
21	1197	myrtenal	-	-	-	1,62	-	-	-	-	-	1,35	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1277	bornyl acetate	0,39	0,69	0,52	0,19	0,51	0,38	-	0,31	0,20	0,14	1,44	0,38	0,24	0,13	0,25	1,79	1,10	1,18	0,57	0,73	0,63
23	1391	n,i	0,73	-	0,61	0,58	0,51	1,02	0,55	0,70	0,47	0,34	0,76	0,68	0,81	0,78	0,87	0,99	0,72	0,96	0,83	0,85	0,95
24	1352	α-terpinyl acetate	11,2	9,39	10,4	3,62	10,8	9,68	11,3	9,12	6,55	2,34	12,0	4,27	13,0	14,8	12,5	10,3	8,59	8,63	4,50	8,54	9,38
25	1361	eugenol	0,69	0,19	1,10	0,06	1,18	-	0,38	0,49	0,05	0,12	0,24	0,23	0,34	0,62	0,55	1,36	0,45	0,93	0,24	0,98	1,30
26	1404	methyleugenol	1,36	0,51	-	0,19	1,58	0,64	0,88	1,37	0,21	0,28	0,85	-	2,58	0,17	0,83	2,15	1,04	2,28	0,58	1,17	1,07

n.i: tanımlanamayan bileşik, L1:Yalova, L2:Osmaniye, L3:İzmir, L4:Mersin, L5:Aydın-Kuşadası, L6:Aydın, L7: Antalya-Kemer, L8:Muğla, L9:Mersin, L10:Antalya-Gazipaşa, L11:İzmir, L12:Hatay, L13: Çanakkale, L14: Samsun, L15:Kocaeli, L16: Kastamonu-İnebolu, L18: Zonguldak, L20: Bartın, L21: Sinop-Gerze, L22: Kastamonu-Cide, L23: Sinop –Ayancık,

4. Sonuçlar

Ülkemizdeki 23 farklı noktadan temin edilen yaş defne yapraklarına ait uçucu miktarları hidrodestilasyon yöntemi ile belirlenmiş ve daha sonra bu yağlara ait kimyasal kompozisyon GC-MS ile aydınlatılmıştır. Yağ verimi açısından en iyi sonuç Mersin-Tarsus örneğinde % 2,6 olarak ölçülürken en düşük yağ miktarı % 0,4 ile Kastamonu- Çatalzeytin örneklerinde tespit edilmiştir. Ayrıca, distilasyon sürecinde çıkarılan uçucu yağların renklerinde de farklılıklar gözlemlenmiştir. Bartın-Kozcağız (L-19) defne uçucu yağı rengi açık, saydam renkte iken Aydın- Davutlar (L-6) bölgesinden elde edilen uçucu yağ koyu sarı renkte gözlemlenmiştir,

Yağ içeriği açısından bölgeler arasında belirgin farklılıklar tespit edilmesine rağmen ana bileşenler arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. 1,8-Cineol, α -terpinyl acetate, sabinen, α -pinen önemli maddeler olarak belirlenmiştir. 1,8-cineol Karadeniz bölgesinde % 45'in altında tespit edilmiştir. Bu bileşik diğer bölgelerde (Ege, Akdeniz ve Marmara) % 50'nin üstünde belirlenmiştir,

Bölgeler arasında gözlemlenen bu farklılıkların sıcaklık, toprak, nem gibi ekolojik etmenlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yazar Katkıları

Ayben Kılıç Pekgözlü: GC-FID ve GC-MS analizleri, makale yazımı.

Seher Cengiz Kuş: Uçucu yağ eldesi, makale yazımı.

Hikmet Yazıcı: Örneklerin temini.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Acar, I. (1987), Defne yaprağı ve yaprak eterik yağının üretilmesi ve değerlendirilmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi no,186, Ankara.
- Baytop, T. (1999), Türkiye'de bitkiler ile tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd, Şti., İstanbul
- Gölükçü, M., Tokgöz, H., Turgut, D. Y. (2018). Defne (*Laurus nobilis*) uçucu yağ bileşimi üzerine distilasyon süresinin etkisi. *Food And Health*, 4(1), 37-42.
- Günel, N., (2000), Türkiyede Defne (*Laurus nobilis* L.) Yapracağı Üretimi, Türk Coğrafya Dergisi, 25, 85 – 103, İstanbul, 2000.
- Karık, Ü., Çiçek, F., Tutar, M., Ayas, F. (2015). Türkiye defne (*Laurus nobilis* L.) populasyonlarının uçucu yağ bileşenleri. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 1-16.
- OGM, (2016), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Defne Eylem Planı, 2016-2020
- OGM, (2022), Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Defne Eylem Planı, 2022-2026
- Özderin, S. (2010). Muğla-Ula yöresinin doğal çay bitkileri ve uçucu yağ bileşenleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta
- Kılıç Pekgözlü, A., Ceylan, E., Çakal, Ö. (2018). Hangisi gerçek defne yaprağı uçucu yağı, *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 20 (3): 477-485.
- 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.
- Yaltrık, F., Efe, A. (2000). Dendroloji, İstanbul Üniversitesi Yayın No:4265, Orman Fakültesi Yayın No:465, ISBN:975-404-594-1, İstanbul 2000
- Yılmaz, A., Çiftçi, V. (2021). Türkiye'de Defne (*Laurus nobilis* L.) Bitkisinin Durumu, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı 22, S, 325-330,
- Yılmaz, B., Deniz İ. (2017), The effects of cultivation area and altitude variation on the composition of essential oil of *Laurus nobilis* L., grown in eastern, western and central karadeniz region, *International Journal of Secondary Metabolite (IJSM)*, 4(3),187-194.