



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Juniperus excelsa (Cupressaceae) Türünün Uçucu Yağ Kompozisyonu

Gül den DOĞAN^{a,*}, Şükrü HAYTA^b, Eyüp BAĞCI^a

^a Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, TÜRKİYE

^b Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Bitlis Eren Üniversitesi, Bitlis, TÜRKİYE

*Sorumlu yazarın e-posta adresi: gdogan@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada *Juniperus excelsa* Bieb. türüne ait uçucu yağların belirlenmesi amaçlanmıştır. Uçucu yağlar su distilasyon yöntemi ile Clevenger aparatı kullanılarak elde edilirken, kimyasal analizler için de GC ve GC/MS kullanılmıştır. Bitkinin uçucu yağ verimi oldukça yüksek olup 1.7 (v/w) olarak saptanmıştır. Tespit edilen doksan dört bileşen *Juniperus excelsa* 'dan elde edilen toplam yağın yaklaşık olarak %91.7'sini oluşturmaktadır. *Juniperus excelsa* 'nın ana bileşenleri; α -pinen (19.7%), epi-sedrol (17.8%), 2,4 dekadienol-1-ol (4.2%) ve δ -kadinen (4.2%) olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmayla *J. excelsa* türünün α -pinen ve epi-sedrol kemotipinde olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: GC-MS, Uçucu yağ, α -Pinen

Composition of the Essential Oil of *Juniperus excelsa* (Cupressaceae)

ABSTRACT

In this study, the essential oil composition of *Juniperus excelsa* Bieb. (Cupressaceae) was determined. The essential oil were obtained by hydrodistillation in Clevenger-type apparatus, and chemical analyses were performed by GC and GC-MS. The essential oils yield is very high and 1.7 (v/w). Ninety four constituents were comprised the 91.7 % of the total essential oil extracted from the *Juniperus excelsa*. The predominant compounds of *Juniperus excelsa* were determined as α -pinene (19.7%), epi-cedrol (17.8%), 2,4 decadienol 1-ol (4.2%), δ -cadinene (4.2%). In conclusion, this study demonstrates the occurrence of α -pinene and epi-cedrol chemotype of *J. excelsa*.

Keywords: GC-MS, Essential oil, α -Pinene

I. GİRİŞ

Juniperus L. (Cupressaceae) cinsi *J. procera* Hochst. ex Endl. türü dışında [1] hemen hemen hepsi kuzey yarım kürenin kurak ve yarı-kurak habitatlarında [2,3] yayılış gösteren 68 tür ve bu türlere bağlı çok sayıda tür altı taksondan oluşmaktadır [4]. Daha önceki literatür bilgilerine göre iki alt seksiyon [5,6] altında incelenen *Juniperus* cinsi son yıllarda yapılan çalışmalarla *Arceuthos* cinsinin de *Juniperus* cinsine aktarılması ile *Caryocedrus*, *Oxycedrus* ve *Sabina* olmak üzere üç alt seksiyon altında değerlendirilmektedir [2,7,8].

Türkiye’de doğal olarak bulunan *Juniperus* türlerinin, *J. communis* L. subsp. *communis*, *J. communis* L. subsp. *nana* Syme, *J. communis* L. subsp. *hemisphaerica* (Presl.) Nyman, *J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *J. oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball., *J. phoenicea* L., *J. foetidissima* Willd., *J. sabina* L. ve *J. excelsa* Bieb. şeklinde oldukları rapor edilmiştir. Bu türlerden, *J. oxycedrus* L.’nin ülkemizin çoğu kısmında bulunduğunu, *J. phoenicea* L.’nin genellikle Batı Anadolu’da görüldüğünü, *J. foetidissima* Willd.’in ise daha çok Orta Anadolu ve Güney bölgelerinde yaygın olduğunu belirtmişlerdir [9].

Juniperus (Ardıç) türleri, uçucu yağ, tanen, flavanoit, reçine, lignan ve triterpen yönünden zengin bitkilerdir [10]. Ardıç, kozalak ve yapraklarının, tıp ve kozmetik sanayinde, cilt hastalıklarının tedavisinde, kurt düşürücü, uyarıcı ve antiseptik olarak kullanıldıkları yönünde literatürler mevcuttur. Adi Ardıç (*Juniperus communis* L.) meyveleri ise cin yapımında kullanılmaktadır [11].

Juniperus excelsa Bieb.’nin odun koruyucu madde ihtiva ettiği belirlenmiştir. Tüberküloz ve sarılık hastalıklarında halk ilacı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Juniper uçucu yağının deri lösyonuna katılması sonucu dezenfekte özelliğinin arttığı tespit edilmiştir. Dezenfektan özelliğinin diş macununa katılması ile de arttığı gözlemlenmiştir [12]. *Juniperus excelsa* Bieb.’nin meyvelerinden hazırlanan dekoksasyon ülkemizde soğuk algınlığı ve bronşit tedavisinde kullanılmaktadır [13]. Ayrıca Anadolu’da *J. oxycedrus* L. yağının yerine ardıç yağı olarak bu türünde (*J. excelsa*) kullanıldığı belirtilmiştir [14].

Avrupa ve Dünya’nın birçok ülkesinde, *Juniperus* (ardıç) türleri içerdiği ekstraktif maddeler nedeniyle tıpta özellikle de farmakoloji de kullanılması bu cins üyelerinin önemini artırmaktadır.

II. MALZEME ve YÖNTEM

A. MATERYALİN ELDE EDİLMESİ

Bu çalışmada Fethiye Babadağı’ndaki (Muğla) doğal ortamından Nisan 2012’de toplanan *Juniperus excelsa* türü (Doğan-1516) kullanılmıştır. Bitkinin bir kısmı kimyasal analizler için gölgede kurutulmuş, bir kısmı da herbaryum materyaline dönüştürülerek, Fırat Üniversitesi Herbaryumu’nda (FUH-9205) muhafaza edilmiştir.

B. UÇUCU YAĞLARIN ELDESİ

Uçucu yağlar, 100 gr bitki örneğinden su distilasyonu yöntemi ile Clevenger aпараты kullanarak elde edilmiştir. Uçucu yağların verimi belirlenerek, uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda tespit edilmiştir. Uçucu yağların kimyasal analizleri, F.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki

Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Lab.'ında (BUBAL) bulunan GC-MS (Gaz kromatografisi-Kütle spektrometrisi) ile yapılmıştır.

C. GC ve GC–MS ANALİZLERİ

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapılmıştır. DB-5 MS kolon ve taşıyıcı gaz olarak da Helyum kullanılmış; injektör sıcaklığı 250 C°, split akış hızı 1 ml/dk, GC (Gaz kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 C° 2dk ve 10 C° /dk artışla 150 C°'de tutulmuş ve daha sonra 15 dk aralıkla 240C°'ye varılmış ve 5 C°/dk bekletilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST ve Uçucu yağ kütüphanesi) kullanılarak yapılmıştır.

III. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada incelenen *Juniperus excelsa* türüne ait uçucu yağ analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. *Juniperus excelsa* türünden elde edilen uçucu yağın analizinde doksan dört bileşen tespit edilmiştir. Bu bileşenler toplam yağın yaklaşık olarak %91,7'sini oluşturmaktadır. Bitkinin uçucu yağ verimi çok yüksek olup, 1.7 (v/w) olarak saptanmıştır. Bitkinin uçucu yağındaki ana bileşenler ise; α -pinen (19.7%), *epi*-sedrol (17.8%), 2,4 dekadial-1-ol (4.2%) ve δ -kadinen (4.2%) olarak belirlenmiştir.

İçel Silifke Uzuncaburç-Kırobası mevkiinden alınan *Juniperus excelsa* L.'nin yapraklarının uçucu yağında toplam 85 madde belirlenmiştir. Bu maddelerden 69 tanesi (% 81.17) teşhis edilirken 16 tanesi teşhis edilememiştir. Tespit edilen kimyasal bileşikler 6 gruba ayrılmıştır. Bu gruplar; monoterpen hidrokarbonlar 18 adet (% 21.17), oksijenli monoterpenler 24 adet (% 28.24), seskiterpen hidrokarbonlar 12 adet (% 14.12), oksijenli seskiterpenler 10 adet (% 11.76), diterpenler 5 adet (% 5.88) ve diğerleri ise 16 adet (% 18.82) olarak rapor edilmiştir [15].

Göze ve arkadaşlarının (2015) "*J. excelsa subsp. excelsa* taksonunun uçucu yağlarının civciv embriyo kültüründeki Angiogenesis üzerine etkileri" başlıklı çalışmalarında; uçucu yağların GC-MS yardımıyla yapılan analizinde 25 bileşen tespit edilmiş ve bu bileşenler toplam yağın %97.2'sini oluşturmuştur. α -Pinen (%46.1), *epi*-sedrol (%9.7) ve β -pinen (%4.4)'in major bileşenler olduğu rapor edilmiştir [16]. Bizim yaptığımız analizlerde de α -pinen (19.7%) ve *epi*-sedrol (17.8%) major bileşenler olarak bulunmuştur.

Azzimonti ve arkadaşlarının (2015) *J. excelsa* türünün uçucu yağı ile ilgili yaptığı çalışma esnasında 27 bileşen tespit edilmiş ve bitkinin uçucu yağ verimi 1.17 v/w olarak saptanmıştır. α -Pinen (%86.8), mirsen (%3.2), β -pinen (%2.5), δ -3-karen (%2.4) ve limonen (%2.2)'in temel bileşenler olduğu bu çalışmada, total yağın ağırlıklı olarak monoterpen hidrokarbonları içerdiği (%97.3) oksijenli monoterpenlerinin ise (%0.8) önemsenmeyecek kadar az olduğu bildirilmiştir [17]. α -Pinen'nin bizim çalışmamızda da en önemli major bileşen olması Azzimonti ve arkadaşlarının çalışmasıyla uygunluk gösteren bir durumdur.

Lübnan'da doğal habitatından toplanan *J. excelsa* türünün uçucu yağ kompozisyonunu ve bu yağın antimikrobial aktivitesini belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada, kabuk ve yaprak yağları ayrı ayrı incelenmiş toplamda 28 bileşen tespit edilmiştir. Bu 28 bileşen kabuk yağının %90.1'ini oluştururken, yaprak yağının %95.6'sını oluşturmuştur. Her iki yağda da α -pinen, α -sedrol ve δ -3-karen'in temel

bileşen olduğu rapor edilmiştir [18]. Hayta ve Bağcı'nın aynı cinsten olan *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* taksonu üzerine yaptıkları bir başka çalışmada yaprak, kabuk ve kozalak yağları ayrı ayrı analiz edilmiş ve bitkinin her üç kısmında da ağırlıklı olarak α -pinen, β -pinen, β -mirsen ve limonen'e rastlanmıştır [19].

Avcı ve Bilir tarafından (2014) *J. excelsa* türünün Isparta ve çevresindeki doğal populasyonlarından yılın farklı zamanlarında (Nisan, Ağustos ve Kasım) toplanan kozalakların uçucu yağ varyasyonun belirlenmeye çalışıldığı yayında, α -pinen ve α -sedrol'ün major bileşenler olduğu bildirilmiştir [20]. Pakistan orjinli *J. excelsa* türünün yaprak ve kozalak uçucu yağları üzerine yapılan çalışmada, bitkinin her iki kısmında da α -pinen, β -pinen, limonen ve sabinen'in en önemli temel bileşenler olduğu rapor edilmiştir [21].

IV. SONUÇ

Hem literatür bilgileri hem de bizim analiz sonuçlarımız dikkate alındığında *J. excelsa* türünün α -pinen ve epi-sedrol kemotipinde olduğu söylenebilir.

V. KAYNAKLAR

- [1] R.P. Adams *Biochem. Syst. Ecol.* **18(4)** (1990) 207-210.
- [2] R.P. Adams, *Junipers of The World: The Genus Juniperus*, 2nd ed., BC: Trafford Publishing Co., Vancouver, (2008).
- [3] A. Farjon, *A Monograph of Cupressaceae and Sciadopitys*, Royal Botanic Gardens, Kew, (2005).
- [4] R.P. Adams, A.E. Schwarzbach *Phytologia* **94(2)** (2012) 280-297.
- [5] F. Yalçın, G. Eliçin, S. Terzioğlu *Turk. J. of Bot.* **31** (2007) 37-40.
- [6] H. Fakir, *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çaluları*, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, MRK Baskı ve Tanıtım, Ankara, **1**, (2014), 673-702.
- [7] R.P. Adams, T. Demeke *Taxon* **42(3)** (1993) 553-571.
- [8] K. Mao, G. Hao, J. Liu, J.R.P. Adams, R.I. Milne *New Phytol.* **188(1)** (2010) 254-272.
- [9] R. Anşin, C. Özkan, *Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta), Odunsu Taksonlar (Woody Taxa)*, Black Sea Technical University, Faculty of Forestry, No:167, Trabzon, (1993).
- [10] R. Hegnauer, *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Birkhauser Verlag, Basel, (1986).
- [11] T. Baytop, *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi*. İ.Ü. Yayınları, Yayın No:3255, Eczacılık Fakültesi Yayın No:40, İstanbul, (1984).
- [12] R. Erenler, *Yüksek Ardiç (Juniperus excelsa Bieb.)'ın meyvelerindeki bileşiklerin izolasyonu, yapı tayini ve aktivite testleri*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat-Türkiye, (1997).
- [13] T. Fujita, E. Sezik, M. Tabata, E. Yeşilada, G. Honda, Y. Takeda, T. Tanaka, Y. Takaishi *Econ. Bot.* **49** (1995) 406-422.
- [14] T. Baytop, *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:1039, (1963).
- [15] İ. Tümen, H. Hafizoğlu *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi* **5(3)** (2003) 88-95.

- [16] A.Goze, I. Gose, A. Alim, H. Saygin, B.A. Alim *Journal of Essential Oil Bearing Plants* **18(5)** (2015) 1100-1107.
- [17] B. Azzimonti, A. Cochis, M.E. Beyrouthy, M. Iriti, F. Uberti, R. Sorrentino, M.M. Landini, L. Rimondini, E.M. Varoni *Molecules* **20** (2015) 9344-9357.
- [18] M. Khourya, M.E. Beyrouthy, N. Ouainib, M. Iritic, V. Eparviera, D. Stien *Chemistry & Biodiversity* **11** (2014) 825-830.
- [19] Ş. Hayta, E. Bagci *Acta Botanica Gallica* **161(2)** (2014) 201-207.
- [20] A.B. Avci, N. Bilir *Journal of Essential Oil Bearing Plants* **17(3)** (2014) 478-485.
- [21] M. Nadir, M. Rasheed, A. Ahmed, R.B. Tareen, V.U. Ahmad *Journal of The Chemical Society of Pakistan* **35(2)** (2013) 437-442.

Tablo1. *Juniperus excelsa* Türünün Uçucu Yağ Kompozisyonu

No	Bileşenler	RRI	%
1.	Hekzenal	936	0.1
2.	3-Hekzen-1-ol	965	0.1
3.	Nonane	992	0.1
4.	Trisiklen	1014	0.3
5.	α -Pinen	1026	19.7
6.	α -Fençen	1036	0.1
7.	Kamfen	1037	0.4
8.	Verbenen	1039	0.1
9.	Sabinen	1052	0.1
10.	β -Pinen	1056	0.8
11.	β -Mirsen	1065	1.5
12.	Fellendren	1078	0.2
13.	δ -3-Karen	1080	0.1
14.	α -Terpinen	1086	0.4
15.	p-Simen	1092	0.9
16.	1,8-Sineol	1098	3.4
17.	<i>cis</i> -Osimen	1100	0.1
18.	β -Osimen	1108	0.1
19.	γ -Terpinen	1118	1.3
20.	<i>cis</i> - Sabinenhidrat	1127	0.1
21.	α -Terpinolen	1137	0.8
22.	Fençolenik aldehit	1140	0.3
23.	Krizantenon	1164	0.1
24.	α -Kamfolen aldehit	1168	0.6
25.	<i>trans</i> -Verbenol	1182	1.5

26.	Kamfor	1185	0.1
27.	ekzo-metil-Kamfenilol	1189	0.1
28.	Pinokarvon	1193	0.2
29.	Borneol-L	1199	0.6
30.	Bisiklo [3.3.1] heptan-3-on	1203	0.2
31.	δ -Terpineol	1206	0.2
32.	Etanon	1208	0.1
33.	Verbenon	1212	0.1
34.	Mirtenol	1216	0.4
35.	İzoborneol	1222	0.4
36.	<i>trans</i> -Karveol	1231	0.2
37.	Linalil asetat	1246	0.1
38.	Karvon	1249	0.1
39.	Piperiton	1257	0.2
40.	Bornil asetat	1283	0.4
41.	2,4-dekadien-1-ol	1314	4.2
42.	Bisikloelemen	1327	0.1
43.	α -Kubeben	1337	0.1
44.	α -Kopaen	1360	0.5
45.	β -Bourbonen	1367	0.2
46.	β -Kubeben	1369	0.4
47.	α -Gurjunen	1381	0.2
48.	Sikloprop[e] azulen	1383	0.1
49.	β -Sedren	1392	3.6
50.	β -Karyofillen	1393	0.6
51.	α -Selinen	1404	0.7
52.	5,9-Undekadien	1410	0.1

53.	Eudezma-6,11-dien	1414	0.6
54.	β -Farnesen	1416	0.4
55.	α -Humulen	1419	0.6
56.	γ -Amorfen	1424	0.4
57.	β -Akoradien	1426	0.5
58.	Naftalen	1430	1.1
59.	α -Amorfen	1432	0.4
60.	Germakren D	1437	3.3
61.	Epi-Bisikloseskuifellandren	1440	1.8
62.	β -Gurjunen	1446	1.7
63.	Izoleden	1450	0.1
64.	δ -Kadinen	1460	4.2
65.	<i>cis</i> -Kalamen	1462	1.2
66.	Muurola-3,7-dien	1468	0.2
67.	α -Kalakoren	1470	0.2
68.	β -Kalakoren	1473	0.1
69.	(+) Spatulanol	1495	0.5
70.	Karyofillen oksit	1499	0.3
71.	Salvial-4[14]en-1-on	1505	1.7
72.	<i>epi</i> -Sedrol	1521	17.8
73.	Germakren B	1524	1.5
74.	Di- <i>epi</i> - α -Sedren	1529	0.4
75.	α -Kadinol	1532	0.3
76.	t-Muurolol	1534	0.3
77.	δ -Selinen	1535	0.3
78.	α -Eudesmol	1541	0.7
79.	γ -Gurjunen	1542	0.4

80.	Limonen oksit	1546	2.7
81.	Vulgarol B	1548	1.1
82.	Valeranon	1562	0.1
83.	Bisiklogermakren	1571	0.1
84.	2-Heptanon	1584	0.1
85.	Benzilbenzoat	1594	0.1
86.	Leden oksit	1596	0.2
87.	δ -Fençen	1602	0.1
88.	Pimaradien	1698	0.1
89.	Manoyl oksit	1716	0.1
90.	Hekzadekanal	1732	0.1
91.	Abietetran	1756	0.1
92.	Abietadien	1779	0.2
93.	7,11-epoksiizogermakren	1801	0.2
94.	Abieatal	1898	0.2
	Total		91.7

RRI: Nisbi Alıkonma Zamanı (Relative Retention Index)