

PAPER DETAILS

TITLE: Andiz pekmezi ve Antalya Akseki yöresi *Juniperus drupacea* Labill. kozalak uçucu yağının kimyasal karakterizasyonu

AUTHORS: Belkis Yasa, Naile Angin, Murat Ertas

PAGES: 58-63

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3828887>



Andız pekmezi ve Antalya Akseki yöresi *Juniperus drupacea* Labill. kozalak uçucu yağının kimyasal karakterizasyonu

Andız Molasses and phytochemical characterization of essential oil obtained from *Juniperus drupacea* Labill. cones of Antalya Akseki region

Belkıs YAŞA^{1*} , Naile ANGIN¹ , Murat ERTAŞ¹ 

^{1*}Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bursa, Türkiye.

Sorumlu yazar:

*Belkıs YAŞA

E-mail:

belkis.yasa@btu.edu.tr

Gönderim Tarihi:

28/03/2024

Kabul Tarihi:

23/05/2024

Atıf:

Yaşa, B., Angin, N., Ertas, M. 2024. Andız pekmezi ve Antalya Akseki yöresi *Juniperus Drupacea* Labill. kozalak uçucu yağının kimyasal karakterizasyonu. Ağaç ve Orman, 5(2): 58-63.

DOI:10.59751/agacorman.1460528

Özet

İğne yapraklı ağaç ve çalı formunda olan *Cupressaceae* familyası sahip olduğu 32 cins ile geniş bir ailedir. Bu familyaya ait çok yıllık *Juniperus* cinsi bitkilerin kozalak ve yaprak yapıları ile birbirinden ayrılabilen farklı türleri mevcuttur. *Juniperus drupacea* Labill. türü Doğu Akdeniz bitkisi ve yöresel olarak "andız" ismiyle bilinmektedir. Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesi Antalya-Akseki'den toplanmış kozalaklardan mikro dalga destekli ekstraksiyon ile uçucu yağ elde edilmesi ve kozalak uçucu yağının gaz kromatografisi (GC)- kütle spektrometresi (MS) analizi ile karakterize edilmesi ve tıbbi kullanım yönüyle fitokimyasal bileşen içeriğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Analiz sonucunda α -pinen (%23,27), β -mirsen (%17,3), α -sedrol (%7,43), D-limonen (%7,41), germakren D (%5,04), karyofilen (%3,52) en önemli bileşenler olarak tespit edilmiştir. Bu altı ana bileşen, kozalak uçucu yağının fitokimyasal içeriğinin %62'sini temsil etmektedir. *Juniperus drupacea* Labill. türünden geleneksel yolla üretilen pekmez, yapılışı ve kullanımını günümüze kadar sürdürülen solunum yolları rahatsızlıklarında ve bazı enfeksiyonlarda etkili, besin değeri yüksek fonksiyonel bir gıda ürünüdür. Anadolu'da geniş bir coğrafyada beslenme ve sağlık amacıyla drog olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Anahtar kelimeler: Ardıç, andız, *Juniperus drupacea* Labill, uçucu yağ, andız pekmezi.

Abstract

The *Cupressaceae* family, in the form of coniferous trees and shrubs, is a large family with 32 genera. The perennial *Juniperus* genus belonging to this family has different species that can be distinguished from each other by their berry cone and leaf structures. *Juniperus drupacea* Labill. is an Eastern Mediterranean plant locally known as "andız." In this study, it was aimed to obtain essential oil from berry cones collected from Antalya-Akseki in the Mediterranean Region by microwave-assisted extraction and characterize the berry cone essential oil by gas chromatography (GC)-mass spectrometry (MS) analysis. Additionally, phytotherapeutic usage of berry cone molasses was evaluated. As a result of the analysis, α -pinene (23,27%), β -myrcene (17,3%), α -cedrol (7,43%), D-limonene (7,41%), germacrene D (5,04%), caryophyllene (3,52%) were identified as the active ingredient. These six main components represent 62% of the phytochemical composition of berry cones essential oil. The molasses traditionally produced from *Juniperus drupacea* Labill. is a functional food product with high nutritional value that has been used for its effectiveness in respiratory ailments and certain infections, a practice that has continued to the present day. It is known to be used as a drug for nutrition and health purposes across a wide geography in Anatolia.

Keywords: Juniper, andız, *Juniperus drupacea* Labill., essential oil, andız molasses.

1. Giriş

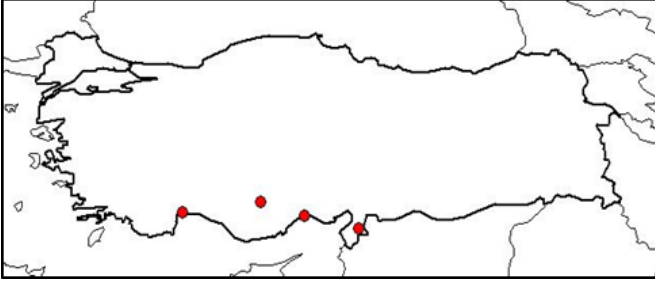
Türkiye'nin sahip olduğu coğrafik konum farklı jeolojik yapı ve özel iklim koşullarına sahiptir. Tüm bu özelliklerin floradaki biyoçeşitliliğini artırdığı ve endemik tür zenginliğine sebep olduğu bilinmektedir. Bitki tür varlığı açısından Türkiye de kayıtlı 12.141 takson sayısı her geçen gün artmaktadır (Anonim, 2022). Anadolu'nun Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi endemizm açısından en zengin bölge konumundadır. Buradaki biyolojik ve çevresel bazı koşullar bitki metabolizmasını uyardığı gibi, yaz kış arasındaki özellikler, gece gündüz ısı farklılıkları gibi fiziksel etkiler savunma sistemine olumlu katkılar sağlamaktadır (İstanbul Üniversitesi Eczacılık Herbariumu, 2024)

Ardıç, *Gymneosperma* (açık tohumlu) bitkilerin üyesi olan *Cupressaceae* (servigiller) ailesinden *Juniperus* cinsine ait

iğne yapraklı ağaç ve çalı formundaki taksonların ortak adıdır (Türkiye bitkileri listesi, 2012). Kuzey yarım kürede yaygın olarak görülebilen *Juniperus* cinsi Anadolu'da 7 tür ve 2 alt tür tarafından temsil edilir. Bu türler: *Juniperus drupacea*, *Juniperus communis* var. *communis*, *Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicia*, *Juniperus foetidissima*, *Juniperus sabina*, *Juniperus excelsa* subsp. *excelsa*, *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpos*'tur.

Juniperus türlerinin kendine özel bir türü olan *Juniperus drupacea* Labill. (andız), bir Doğu Akdeniz bitkisi. Kendine özgü bu ardıç popülasyonunun çoğu Şekil 1'de belirtildiği üzere Türkiye'de bulunur (OGM, 2020). Lübnan ve Batı Suriye'de yalnızca daha küçük meşcereler veya dağınık bireyler halindedir. Ayrıca, Güney Yunanistan'da sınırlı belli bir bölge, doğal yetişme alanlarıdır (Şekil 2). Yetiştirme rakımları

ülkeye göre değişken olup genellikle 800-1600 m arasındadır. 10-12 m, boylanan, çok dallı, konik taçlı bir ağaçtır. İkinci yılda, olgunlaşan yenilebilir meyvenin sert bir yemiş halinde birbirine kaynaşmış üç tohumu fiziksel büyüklüğü ile diğer ardıç türlerinden ayrılmaktadır. Orta derecede sıcak sevmekle birlikte diğer ardıçlara göre kuraklığa daha az dayanıklıdır. Deniz etkisinin ulaşmadığı, kışın şiddetli don görülen kapalı havzalarda bulunmaz. Sert ardıç ağacı özellikle sahip olduğu özellikler nedeniyle eski yapılarda olduğu gibi kereste endüstrisinde dayanıklılığı ile tercih edilmektedir (Walas vd., 2019).



Şekil 1. *J. drupacea* Türkiye’de doğal yetiştirme alanları: Antalya, Hatay, Mersin, Karaman (Tübvies-2024)
Figure 1. *J. drupacea* natural habitats in Turkey: Antalya, Hatay, Mersin, Karaman (Tübvies-2024)



Şekil 2. *Juniperus drupacea* doğal yetiştirme alanları
Figure 2. *Juniperus drupacea* natural habitats

Ardıç bitkisi ve etkileri fitoterapide kullanım olarak kadim tıpta iyi bilinmektedir. Eski Mısırlıların zihin canlandırma özelliği için kullandıkları kutsal parfümleri olan “*kyphi*”nin ana maddelerinden biri idi. Osmanlılarda ardıç tohumu, buhur karışımları içine konur, bakır, porselen, gümüş veya altından yapılan buhurdanların içinde yakılırdı (Arısan, 1995). 1844’te yayımlanan *Pharmacopoea Castrensis Ottomana* (Osmanlı ilaçları kodeksi) adlı askeri kodekste ardıç tohumu yağı kayıtlıdır (Martinetz ve Hartwig, 1998).

Kozalakların buharla damıtılmasıyla elde edilen *J. drupacea* uçucu yağı, sağlık amacıyla, solunum yolları, kalp ve dolaşım ile ilgili hastalıklarda etkili bulunmuştur. Antimikrobiyal etkisi ve mantar önleyici olarak farklı sağlık sorunlarında hekimler tarafından kullanılmıştır (Lesjak vd., 2014; Taviano vd., 2011). Bu ardıç türünün uçucu yağının kimyasal bileşimi diğer ardıç türlerinin uçucu yağ profiline göre daha kompleks

yapıda olduğu bilinmektedir. 300’den fazla bileşik içerir, ana kimyasal bileşenleri diğer *Juniperus* türlerinde olduğu gibi α -pinen, limonen, mirsen, gerkmen ve sedrol olarak sıralanabilir (Fotiadou vd., 2023). Bu bileşenleri içeren kozalak uçucu yağı, sağlık amacıyla, solunum yolları, kalp ve dolaşım ile ilgili hastalıklarda etkili bulunmuştur (Kocakulak, 2007).

J. drupacea kozalaklarından halk arasında andız pekmezi, gilik pekmezi, ayı pekmezi vb. isimler verilen bir ekstrakt elde edilmektedir. Eylül sonu ile ekim başında, olgunlaşan andız meyveleri köylüler tarafından ağaçlardan sopalarla çırpılır (Özkan vd., 2023) Bu şekilde tabana dökülen kozalaklar pekmez yapımında kullanılır. Geleneksel Andız pekmezi yapılırken kozalaklar kırılarak suda 2 (1-3) gün bekletilir (Akıncı vd., 2004). Süzülen su yaklaşık 12 saat boyunca karıştırılarak kaynatılır. Suyun üçte biri kalana kadar süren işlem sonucu pekmez elde edilir (Satıl ve Selvi, 2022). Andız pekmezi astım, bronşit, parazit ve hemoroid tedavisine faydalı olması ve besin değerinin yüksek olması sebebiyle Anadolu’da kullanımı devam etmektedir. Andız pekmezi üretiminde çeşitli yöresel farklılıklar olduğu görülmektedir (Safkan vd., 2021). Mineral içeriği diğer pekmezlerle göre oldukça yüksektir (Kocakulak, 2007).

Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesi Antalya-Akseki’den toplanmış kozalaklardan mikro dalga destekli ekstraksiyon ile uçucu yağ elde edilmesi ve kozalak uçucu yağının GC-MS analizi ile karakterize edilerek geleneksel yöntemlerle üretilen andız pekmezinin potansiyel tıbbi kullanım alanlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Juniperus drupacea bitkisinin kozalakları, Akdeniz Bölgesi, Antalya, Akseki İlçesinin Kuyucak Köyü’nden Mayıs ayında toplanmıştır.



Şekil 3. *J. drupacea* (andız) kozalakları
Figure 3. *J. drupacea* (andız) cones

2.2. Yöntem

2.2.1. Uçucu yağ eldesi

Uçucu yağ analizi için 300 gr kuru drog materyali (meyve kozalakları) kırma-öğütme işlemine tabi tutulmuştur. Uçucu yağ

mikrodalga destekli ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmiştir. Bu ekstraksiyon metodunda BTÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Laboratuvarında bulunan sıcaklık hassasiyetli ve su soğutmalı mikrodalga destekli uçucu yağ ekstraksiyon cihazı (Milestone Neos) kullanılmıştır. Ekstraksiyon boyunca güç-zaman programı uygulanmıştır. Buna göre, cihaz ilk 30 dk boyunca 700W, sonraki 25 dk boyunca 450W gücünde çalıştırılmıştır. 55 dakika sonunda uçucu yağ eldesi işlemi tamamlanmıştır. Ekstraksiyon sırasında soğutma suyunun sıcaklığı 10 °C’de sabit tutulmuştur.

2.2.2. Kimyasal karakterizasyon

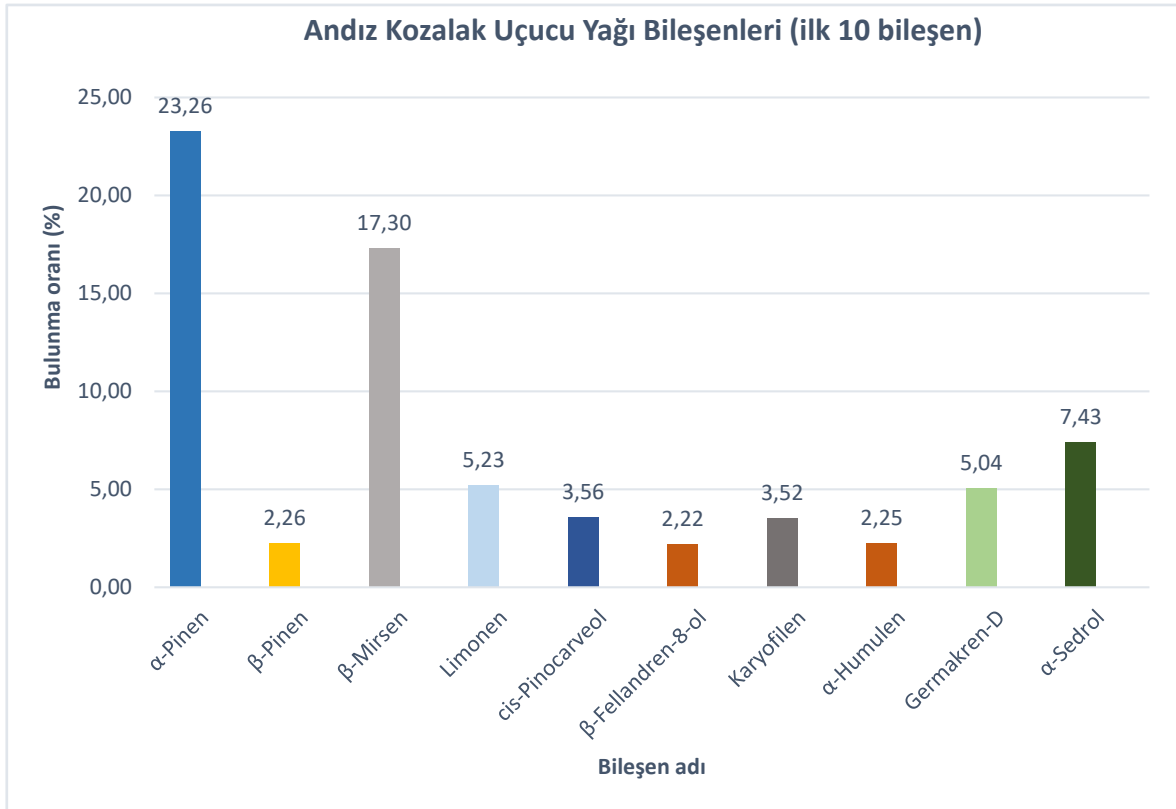
Bitkinin kozalaklarından elde edilen uçucu yağ numunesi, kromatografi saflığındaki n-hekzan ile 1:50 oranında seyreltilerek GC-MS analizi uygulanmıştır. Analizler, Agilent 7890B GC 5977B MSD cihazında yapılmış ve taşıyıcı gaz olarak Helyum (He) gazı, sabit faz olarak ise Agilent HP-5MS kapiler kolonu (0,25 µm; 30 m x 0,250 mm) kullanılmıştır. Sıcaklık programı 60 °C’de 10 dk bekletilip 3 °C/dk artış hızı ile sıcaklığın 240 °C’ye yükseltilmesi, 240 °C’de 5 dk bekletilip akabinde 1°C artış hızı ile 250 °C’ye yükseltilmesi şeklindedir. Analizde enjektör sıcaklığı 250 °C, iyonizasyon

enerjisi 70 eV olarak belirlenmiştir. Bu analiz Bursa Teknik Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarından (MER-LAB) hizmet alımı yoluyla yapılmıştır.

3. Bulgular

Juniperus drupacea Labill. kozalaklarının uçucu yağına ait GC-MS (gaz kromatografisi-kütle spektrometresi) analizinin sonucu Çizelge 1’de gösterilmiştir. Fitokimyasal karakterizasyon sonucunda kozalak uçucu yağında en fazla bulunduğu tespit edilen ilk 10 bileşenin bulunma oranları Şekil 4’te özetlenmiştir.

GC/MS analizi ile 47 bileşenin karakterize edilmiş olup tanımlanan toplam bileşen oranı %99,8 olarak hesaplanmıştır. Uçucu yağın ana bileşeni %23,26 oranında α -pinen olarak tespit edilmiştir. Diğer bileşenler sırasıyla %17,30 oranında β -mirsen, %7,43 oranında α -sedrol olarak bulunmuştur. Limonen, germakren D, pinocarveol, karyofilen, β pinen, humulen, β fellandren 8-ol ise ilk on bileşenin diğer üyeleri olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).



Şekil 4. *J. drupacea* kozalakları uçucu yağında bulunma oranlarına göre ilk 10 bileşen
Figure 4. Percentages of ten most common components in *J. drupacea* cones essential oil

Çizelge 1: *Juniperus drupacea* kozalakları uçucu yağının GC/MS analizi bulguları
Table 1. Findings from the GC/MS analysis of the essential oil of *Juniperus drupacea* cones

No	Ablonma Zamanı (dk)	Bulunma Oranı (%)	Bileşen Adı	Moleküler Formülü
1	5,07	0,22	Trisiklen	C ₁₀ H ₁₆
2	5,40	23,26	α -Pinen	C ₁₀ H ₁₆
3	5,72	0,44	Kamfen	C ₁₀ H ₁₆
4	5,85	0,48	Verbenen	C ₁₀ H ₁₄
5	6,35	0,43	Sabinen	C ₁₀ H ₁₆
6	6,46	2,26	β -Pinen	C ₁₀ H ₁₆
7	6,88	17,30	β -Mirsen	C ₁₀ H ₁₆
8	7,25	0,19	Mentatrien	C ₁₀ H ₁₆
9	7,62	0,16	α -Terpinen	C ₁₀ H ₁₆
10	7,87	0,62	o-Simen	C ₁₀ H ₁₆
11	8,02	5,23	Limonen	C ₁₀ H ₁₆
12	9,02	0,18	γ -Terpinen	C ₁₀ H ₁₆
13	10,09	0,81	α -Terpinolen	C ₁₀ H ₁₈ O
14	10,49	0,80	Linalool	C ₁₀ H ₁₈ O
15	11,52	1,91	α -Kamfolenal	C ₁₀ H ₁₆ O
16	12,02	3,56	cis-Pinokarveol	C ₁₀ H ₁₆ O
17	12,24	2,18	Limonen 1,2-epoksit	C ₁₀ H ₁₆ O
18	12,40	0,73	Fellandren-8-ol	C ₁₀ H ₁₆ O
19	12,87	0,31	Pinokamfon	C ₁₀ H ₁₆ O
20	13,13	2,22	β -Fellandren-8-ol	C ₁₀ H ₁₆ O
21	13,55	0,86	4-Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O
22	13,86	0,42	p-Simenol	C ₁₀ H ₁₈ O
23	14,09	0,63	α -Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O
24	14,33	1,26	Mirtenol	C ₁₀ H ₁₆ O
25	14,85	0,64	Verbenon	C ₁₀ H ₁₄ O
26	15,25	0,72	Karveol	C ₁₀ H ₁₆ O
27	18,07	1,00	Borneol	C ₁₀ H ₁₈ O
28	20,72	0,94	α -Kubebene	C ₁₅ H ₂₄
29	21,79	0,45	Kopaen	C ₁₅ H ₂₄
30	23,27	1,25	β -Funebren	C ₁₅ H ₂₄
31	23,57	3,52	Karyofilen	C ₁₅ H ₂₄
32	24,00	0,34	Tujopsen	C ₁₅ H ₂₄
33	24,93	2,25	α -Humulen	C ₁₅ H ₂₄
34	25,15	0,31	β -Farnesen	C ₁₅ H ₂₄
35	25,47	0,23	γ -Kadinen	C ₁₅ H ₂₄
36	25,90	1,91	γ -Murolen	C ₁₅ H ₂₄
37	26,07	5,04	Germakren-D	C ₁₅ H ₂₄
38	26,83	0,81	α -Murolen	C ₁₅ H ₂₄
39	27,35	1,00	α -Amorfen	C ₁₅ H ₂₄
40	27,74	1,95	Δ -Kadinen	C ₁₅ H ₂₄
41	28,88	0,32	Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O
42	29,97	1,05	Karyofilen oksit	C ₁₅ H ₂₄ O
43	30,20	0,99	trans-Kadinol	C ₁₅ H ₂₆ O
44	30,68	7,43	α -Sedrol	C ₁₅ H ₂₆ O
45	30,96	0,46	Humulen epoksit	C ₁₅ H ₂₄ O
46	32,58	0,38	γ -Kadinol	C ₁₅ H ₂₆ O
47	33,96	0,39	Naftalenamin	C ₁₀ H ₉ N

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, en yaygın yetiştirme yeri Anadolu'nun güney bölgeleri olan *Juniperus drupacea* bitkisinin uçucu yağ içerik profili 47 bileşik ile tanımlanmıştır. *Juniperus drupacea* Labill. kozalağından elde edilen uçucu yağın, monoterpenerler ve

önemli miktarda terpenoidler içerdiği ve yüksek kemoçeşitlilik profili sergilediği farklı çalışmalarda gösterilmiştir (Vourlioti vd., 2012).

Ana bileşen olarak %23,26 oranında tespit edilen α -pinen kromatografi sonuçlarında öne çıkan maddedir. Ardından mirsen bileşeni (%17,30) ve üçüncü olarak (%7,43) oranında α -sedrol bulunmuş iken bu iki bileşen önceki çalışmalarda bu türün

kozalak uçucu yağında daha az oranlarda bildirilmiştir. Akdeniz Bölgesinin farklı yörelerinden toplanan kozalaklardan elde edilen uçucu yağlarda α -pinen (%22,8-63,4), limonen (%10,7-51,1), β -pinen (%1,0-2,9), olarak rapor edilmiştir (Kocakulak, 2007). Mirsen bileşeni ise burada %1,9-3,4 oranında rapor edilmiştir. Yaprak uçucu yağlarının da analiz edildiği bir çalışmada α -pinen (%9,97-45,9), limonen (%22,7-52,5) ana bileşikler olarak belirlenmiştir (Sezik vd.,2009).

Yunanistan'da yetişen *Juniperus* türlerinin uçucu yağlarının araştırıldığı çalışmada *J. drupacea* kozalaklarında α -pinen (%25,8), germakren-D (%10,1) olarak bulunmuş, en çok bulunma oranı ise (%32,0) ile limonen olarak belirtilmiştir (Fotiadou vd.,2023). Yine, Yunanistan'da yayılış gösterdiği bölgelerden elde edilen kozalak uçucu yağı üzerine yapılan başka bir çalışmada limonen (%27,0) en çok bulunan bileşik olarak saptanmıştır (Koutsaviti vd.,2017).

Geleneksel yöntemlerle yapılan andız pekmezi; terpen ve terpenoidden zengin, fenolik bileşikler kompleks yapıda yoğun, etkin bir meyve ekstraktı olup bu daha önceki çalışmalarda içerik zenginliği bildirilmiştir (Deliorman, 2019; Özkan vd., 2021). Andız pekmezinin antibakteriyel, antiviral, antiparaziter, antiastmatik etkileri ile başta solunum yolları rahatsızlıkları olmak üzere bazı hastalıklarda tedavi edici ve kronik dönemlerde rahatlatıcı özellikleri tariflenmiştir (Kurt, 2013; Özkars ve Kırık, 2018). Ayrıca ardıç türleri antiinflamatuvar, antimutajenik özellikleri ile tıbbi aktivite göstermekte olduğu bilinmektedir. Ardıç türlerinin meyve kozalakları halen farmakolojide ve modern fitoterapide balgam söktürücü, bronşit ve safra hastalıkları etkili olup bu gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. (European Pharmacopoeia, 2019). *Juniperus drupacea* bitkisinin kayıtlara geçmiş geleneksel kullanımları da bu alanlara yöneliktir (İbn-i Şerif, 2017).

Ülkemizde yapılacak klinik çalışma ve araştırmalar ile bu alana daha fazla kanıt kazandırmak mümkün olabilir. Andız pekmezi kullanıma hazır yerli ürünlere dönüştürülmesi ile istifade alanı genişleyeceği düşünülebilir. Doğal, yerli ve sağlık açısından çok yönlü olumlu etkileri nedeniyle andız pekmezi tıbbi bir drog olarak değerlendirilebilir. Zengin fitokimyasal bileşenler içeren meyve ekstraktiflerine dayalı endüstriyel üretimler ile katma değerli sağlık ürünlerin elde edilmesi beklenmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın özeti “Andız Molasses and Phytochemical Characterization of Essential Oil Obtained From *Juniperus Drupacea* Labill. Cones of Antalya Akseki Region” başlığıyla 5. International Mediterranean Scientific Research Congress’te sunulmuştur.

Yazar katkıları

Fikir: B.Y., N.A., M.E.; Tasarım: B.Y., N.A., M.E.; Yönetim: B.Y., N.A., M.E.; Veri toplama: B.Y., N.A., M.E.; Analizler: B.Y., N.A., M.E.; Literatür taraması: B.Y., N.A., M.E.; Kalem alma: B.Y., N.A., M.E.; Son kontrol: B.Y., N.A., M.E.

Etik kurul izni

Bu çalışmada etik kurul izni gerekmemektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2022. Çevresel Göstergeler, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü Ankara-2022.: <https://cevreseelgostergerler.csb.gov.tr/toplam-tur-sayisi-tehdit-altindaki-turler-endemizm-orani-i-85771> (Erişim tarihi: 21.03.2024)
- Arısan, D. A., 1995. Abdülaziz Bey Osmanlı Âdet, Merasim ve Tadırları, I-II Haz.: K. Günay, Tarih Vakfı Yurt Yay., İstanbul.
- Akinci, I., Ozdemir, F., Topuz, A., Kabas, O., Canakci, M., 2004. Some physical and nutritional properties of *Juniperus drupacea* fruits. *Journal of Food Engineering*, 65(3). 325-331.
- Deliorman, O.D.N., Gökbulut, A., 2019. In vitro enzyme inhibitory properties, antioxidant activities, and phytochemical studies on *Juniperus drupacea*. *Journal of Research in Pharmacy*, 23(1). 83-92.
- D. Martinetz, R. Hartwig., 1998. Taschenbuch der Riechstoffe, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M. Bioproducts Processing, 107: 88-96. Doi: 10.1016/J. fbp.2017.11.003 European Pharmacopoeia, Council of Europe- 2019
- Fotiadou, E., Panou, E., Graikou, K., Sakellarakis, F. N., & Chinou, I., 2023. Volatiles of All Native *Juniperus* Species Growing in Greece—Antimicrobial Properties. *Foods*, 12(18), 3506.
- İstanbul Üniversitesi Eczacılık Herbaryumu, 2024. <https://iste.istanbul.edu.tr/tr/content/turkiye-bitkileri-ve-korunmasi/turkiye-de-endemizm> (Erişim: 22.02.2024)
- Kocakulak, E., 2007. *Juniperus drupacea* Lab. uçucu yağı üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/355306/yokAcikBilim_9011022.pdf?sequence=-1 (Erişim: 10.03.2024)
- Kurt, H., Keşkek, Ş. Ö., Çil, T., & Canataroğlu, A., 2013. Meme kanserli hastalarda tamamlayıcı/ alternatif tedavi kullanımı. *Türk Onkoloji Dergisi*, 28(1), 10-15.
- Lesjak, M. M., Beara, I. N., Orčić, D. Z., Petar, K. N., Simin, N. Đ., Emilija, S. Đ., & Mimica-Dukić, N. M. (2014). Phytochemical composition and antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial activities of *Juniperus macrocarpa* Sibth. et Sm. *Journal of Functional Foods*, 7, 257-268.
- OGM, 2020. Orman Genel Müdürlüğü, “Orman İstatistikleri 2020”, Türkiye Orman Varlığı-2020. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimizsitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2020> (Erişim: 21.03.2024)
- Özkan, K., Karadağ, A., Sağdıç, O., 2021. Determination of the in vitro bioaccessibility of phenolic compounds and antioxidant capacity of Juniper berry (*Juniperus drupacea* Labill.) pekmez. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 45(3). 290-300.
- Özkan, K., Türkmenoğlu, G., Fakir, H., Sağdıç, O., 2023. Andız (*Juniperus drupacea*) Pekmezinin Üretimi, Çeşitli Fizikokimyasal ve Biyoaktif Özellikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (46). 74-81.
- Özkars, M. Y., & Kırık, S., 2018. Astım tanılı çocuk hastalarda tamamlayıcı ve alternatif tedavi kullanımı: Astımda alternatif tedavi. *Ortadoğu Tıp Dergisi*, 10(4), 403-406.
- Safkan, B., Kelebek, H., Selli, S., 2021. Aroma evaluation of juniper berry (*Juniperus drupacea* L.) molasses (pekmez) by solvent-assisted flavour evaporation. *The Journal of Raw Materials to Processed Foods*, 2(1). 37-43.
- Satıl, F., Selvi, S., 2022. Traditional molasses production from different plants in Anatolia and its ethnobotanical features. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 15(1). 62-72

Sezik, E., Kocakulak, E., Özek, T., & Başer, K. (2009). Essential oils composition of *Juniperus drupacea* Lab. leaf from Turkey. *ACTA Pharmaceutica Scientia*, 51(2).

Tabib İbni Şerif Yedigâr 2017. Geleneksel Tıp Derneği, Zeytinburnu-İstanbul.

Taviano, M. F., Marino, A., Trovato, A., Bellinghieri, V., La Barbera, T. M., Güvenç, A., ... & Miceli, N. (2011). Antioxidant and antimicrobial activities of branches extracts of five *Juniperus* species from Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 49(10), 1014-1022.

Türkiye Bitkileri Veri Servisi, 2024. (TÜBİVES) <http://194.27.225.161/yasin/tubives> (Erişim: 10.03.2024)

Vourlioti-Arapi, F., Michaelakis, A., Evergetis, E., Koliopoulos, G., Haroutounian, S.A., 2012. Essential oils of indigenous in Greece six *Juniperus* taxa: Chemical composition and larvicidal activity against the West Nile virus vector *Culex pipiens*. *Parasitology research*, (110), 1829-1839.

Walas, Ł., Sobierajska, K., Ok, T., Dönmez, A. A., Kanoğlu, S. S., Dagher-Kharat, M. B., ... & Boratyński, A. (2019). Past, present, and future geographic range of an oro-Mediterranean Tertiary relict: The *juniperus drupacea* case study. *Regional Environmental Change*, 19, 1507-1520.