


Kültür Şartlarında Yetiştirilen *Heracleum platytaenium* Boiss. (Endemik) Türün Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi

Bekir TOSUN^{1*}  Tahsin KARADOĞAN² 

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Tarım, Hayvancılık ve Gıda Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Burdur, Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu Yazar: btosun@mehmetakif.edu.tr

Geliş Tarihi: 23.09.2024 Düzeltme Geliş Tarihi: 13.12.2024 Kabul Tarihi: 18.12.2024

ÖZ

Çalışma, 2021-2022 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen *Heracleum platytaenium* türünün bazı tarımsal özellikleri, protein oranları, sabit yağ oran ve bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada türün tarımsal özellikleri bakımında ana dal, yan dal, meyve veren ve vermeyen şemsiye sayıları ile meyve verimleri belirlenmiştir. Meyvelerin ham protein oranı Kjeldahl yöntemi, ham yağ oranları sokholet, sabit yağ içeriği ise GC/FID cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Türün 2021-2022 yıllarında meyve verimi 542-500 g/bitki, ham protein oranı %12.77-12.07, ham yağ oranı %14.46-14.44 olarak belirlenmiştir. Türün başlıca yağ asitlerini, petroselinik (%47.63-44,61), linoleik (%16.09-15.46), oleik (%9.52-7.91) ve palmitik asit (%3.75-4.00) oluşturmuştur. Sonuç olarak endemik *H. platytaenium* türünün ilerleyen yıllarda çeşitli ıslah ve yetiştiricilik çalışmaları yapılarak ekonomik öneme sahip türler arasında yer alabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sabit yağ içeriği, Protein oranı, Ham yağ oranı, Tohum verimi

Determination of Agricultural Characteristics of *Heracleum platytaenium* Boiss. (Endemic) Species Grown Under Culture Condition

ABSTRACT

This study was conducted to determine the agronomic characteristics, crude oil and protein content, and fatty acid content of *Heracelum platytaenium* species cultivated under Isparta ecological conditions in 2021-2022. The main branch, sub-branch, fruit-bearing, and non-fruiting insurance parts of the species, and fruit yields were determined as agronomic characteristics. The crude protein content of fruits was determined using the Kjeldahl method, crude oil content was assessed using Soxhlet extraction, and fatty acid content was quantified using a GC/FID device. The fruit yield of the species was 542-500 g/plant, the crude protein rate was 12.77-12.07%, and the crude oil rate was 14.46-14.44%, respectively, in 2021-2022. The main fatty acids of the species were petroselinic (47.63-44.61%), linoleic (16.09-15.46%), oleic (9.52-7.91%), and palmitic (3.75-4.00%). Consequently, it is thought that it can be among the species of economic importance to conduct various breeding and cultivation studies in future years.

Key words: Fatty acid content, Protein rate, Crude oil rate, Seed yield

GİRİŞ

Apiaceae familyası, dünyada yetiştiriciliği yapılan bitki türleri arasında ekonomik öneme sahip familyalar arasında yer almaktadır. Familyaya ait kimyon, anason, rezene, kişniş gibi türlerin ülkemizde tarımı yapılmaktadır. Tarımı yapılan bu türlerin meyveleri genellikle gıdalarda baharat veya uçucu yağ kaynağı olarak kullanılmalarının yanı sıra yan ürün olarak tokoferol, sabit yağlar ve fenolik maddeler elde edilme olanağı sunmaktadır (Kooti ve ark., 2015). Tarımı yapılan türlerin meyveleri damıtıldıktan sonra kalan posalarından (ham yağ oranı %8-30) petroselinik yağ asidi bakımından zengin (% 55-90) ham yağ elde edilebilmektedir (Bayrak ve Korkut 1995; Reiter ve ark., 1998a). Çeşitli araştırmacılar tarafından familyaya ait türlerin ham yağının doymamış yağ asitleri bakımından zengin olduğu ve sabit yağın büyük bir kısmını ise petroselinik yağ asidinin (18:1, cis-6) oluşturduğu bildirilmiştir (Reiter ve ark., 1998b; Bağcı, 2007; Keskin ve Baydar, 2016; Tosun ve Karadoğan, 2024). Petroselenik asit (Δ^6 -oktadekenoik asit), esas olarak Apiaceae, Araliaceae ve Garryaceae familyalarına ait türlerin tohumlarında meydana gelen sıra dışı bir yağ asididir. (Harwood, 1996). Petroselinik asidinde arasında yer aldığı C18 doymamış yağ asidi grupları bitkiler için hem abiyotik hem de biyotik stresle ilişkisinin yanı sıra jasmonik asit ve salisilik asit salgılanmasına öncülük ederek bitki savunmasında düzenleyici olarak rol oynamaktadırlar. (Lim ve ark., 2017; Kachroo ve ark., 2001). Doymamış yağ asitleri (C18 gubu yağ asitleri) gliserolipidlerdeki membran bileşenleri ve modülatörlerinin yanı sıra trigliserollerdeki karbon ve enerji rezervinin, içsel antioksidanlar, çeşitli biyoaktif moleküllerin öncülleri ve kütin ve suberin gibi hücre dışı bariyer bileşenlerine de kaynaklık etmektedir (Ohlrogge ve Browse, 1995; Harwood, 1996; He ve ark., 2018). Aynı zamanda doymamış yağ asidine sahip bu bitkiler; hem yemeklik hem de endüstriyel yağ olarak ve ayrıca biyoyakıt, kozmetik, deterjan, farmasötik gibi çok çeşitli kullanım olanağı sağlamaktadır (Bayrak ve Korkut, 1995; Harwood, 1996; Reiter ve ark., 1998a; Özbucak ve ark., 2007; Tosun ve Karadoğan, 2024).

Apiaceae familyasına ait *Heracleum L.*, cinsi ülkemiz florasında 8 i endemik olmak üzere toplamda 23 taksonla temsil edilmektedir. Araştırmaya konu olan *Heracleum platytaenium* Boiss endemik, monokarpik bir tür olup beyaz çiçekli, 1-2 m uzunlukta ve sarı meyvelere sahiptir. Türün yayılış alanları karışık ormanlar, kayalık yamaçlar, dere kenarları ve kıyılar olarak bildirilmiştir. (Davis, 1972). *H. platytaenium* türü ülkemizde yöresel olarak “tavşancıl otu, öğrek otu (Baytop, 1994), havlan otu, havlan (Kızılarşlan ve Özhatay, 2012), ve tavşan otu (Özbucak ve ark., 2007)” isimleri ile bilinmektedir.

Daha önce *H. platytaenium* türü üzerine yapılan çalışmalarda türün doğadan toplanan meyvelerinin sabit yağ oranı ve uçucu yağ içeriği hakkında bilgiler sunulmuştur. Bu çalışmada ise türün sabit yağ oranı ve içeriğine ek olarak kültür şartlarındaki tarımsal özellikleri ile protein oranı belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler türün kültür şartlarındaki ilk kaydı olarak literatüre katkı sağlayacak ve ilerleyen çalışmalara ışık tutacaktır.

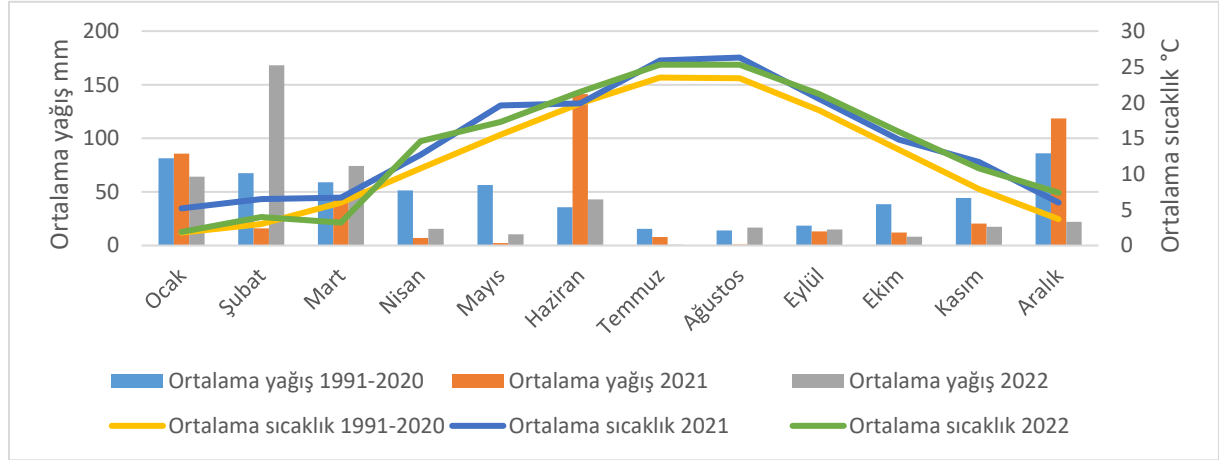
MATERYAL ve METOT

Çalışmaya konu olan *H. platytaenium* türünün ilk örnekleri “Göller Yöresinde Yer Alan Isparta ve Burdur İllerindeki Umbelliferae Familyasına Dahil Bitki Türlerinin Tespiti ve Uçucu Yağ Değerlerinin Belirlenmesi” isimli proje ile 2014-2016 yılları arasında Isparta Gökçay mevkinden toplanmıştır. Başlangıç bitki materyalleri tam çiçeklenme döneminde toplanarak Prof. Dr. Hasan Özçelik tarafından “Flora of Turkey Volume 4” dayanarak teşhis edilmiştir. Türe ait tip örnekleri ise Süleyman Demirel Üniversitesi Gül Herbaryumunda 63.75.3.1-2 kod numaraları ile muhafaza edilmektedir. Çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, araştırma ve uygulama alanlarında 2021-2022 yılları arasında yürütülmüştür. 2016 yılında tam olum döneminde toplanan tohumlar +4°C’de bir yıl muhafaza edilmiştir. Muhafaza edilen tohumlar 2017 sonbahar ayında 32’li viyolların içerisinde 3:1 perlit ve torf karışımında ekimleri gerçekleştirilmiştir. Deneme alanı toprağı 2017 yılında sonbaharda pullukla derin sürüm yapılmış ve 2018 yılında ikileme işlemi yapıldıktan sonra rötavatör ile ekim alanı hazırlanmıştır. 2018 yılı ilkbahar döneminde ise elde edilen fideler arazi koşullarına 60 cm sıra üzeri ve 140 cm sıra arası olacak şekilde dikilmiştir. Dikim 2 sıra halinde, 20 m uzunluğunda yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü ise elle çapalanarak gerçekleştirilmiştir. Sulama aralığı toprak yüzeyi 10 cm derinlikte kurduğunda damla sulama yöntemiyle bitkilere verilmiştir. Türün genel özellikleri 2019 ve 2020 yıllarında incelenmiş olup 2021-2022 yıllarında Temmuz ayında ise tohumları tam olgunluğa erdiğinde hasat edilmiştir.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Uzun yıllar ortalama sıcaklığı 12.32 °C iken, denemenin yapıldığı 2021 yılında 14.65 °C ve 2022 yılında ise 14.03 °C olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması aylara göre incelendiğinde 2021 ve 2022 yıllarındaki ortalama sıcaklık 2021 yılı mart ayı hariç genel olarak yüksek bulunmuştur. Uzun yıllar toplam yağış miktarına bakıldığında ortalama toplam yağış miktarı 568 mm olurken 2021 (468 mm) ve 2022 (456 mm) yıllarında yaklaşık olarak 100 mm azalış yönünde kaydedilmiştir. Uzun yıllar yağış ortalamaları ele alındığında ise; 2021 yılında Ocak,

Haziran ve Aralık aylarında ve 2022 Şubat ve Mart aylarında ortalamanın üzerinde olduğu görülürken, diğer aylarda uzun yıllar ortalamasının altında kaldığı belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma yıllarında ve uzun yıllara ait iklim verileri

Deneme alanının toprak tekstürü killi-tınlı, pH'sı 8.2 olup, toprağın kireç içeriği % 7.1 (Scheibler kalsimetresi), organik madde içeriği % 1.3 (Walcey-Black yöntemi) ve toplam tuz % 0.29'dur. Toplam azot içeriği % 0.29 (Kjelhdal yöntemi), ekstrakte edilebilir fosfor ve değiştirilebilir potasyum içerikleri sırasıyla (0.4 N NaHCO₃ ekstraksiyonu ile) 16.7 mg kg⁻¹ ve (1 N NH₄OAc ile) 179 mg kg⁻¹ ve kullanılabilir sülfat 17.3 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Bitkinin;

Ana dal sayısı:

Belirlenmiş olan 10 bitkiden çıkan ana dallar sayılmış ve ortalama "adet/bitki" olarak ana dal sayıları hesaplanmıştır.

Yan dal sayısı:

Belirlenmiş olan 10 bitkiden çıkan ana dallardan çıkan ikincil dallar sayılmış ve ortalama "adet/bitki" olarak kaydedilmiştir.

Meyve veren şemsiye ve meyve vermeyen şemsiye sayısı:

Belirlenmiş olan 10 bitkiden alınan şemsiyeler meyve veren ve vermeyen olarak sayılmış ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Tohum verimi:

Belirlenmiş olan 10 bitkiden meyveler tam olum döneminde toplanmış ve tartıldıktan sonra ortalaması alınarak "g/bitki" olacak şekilde belirlenmiştir.

Ham yağ oranı ve bileşenleri:

Türün meyveleri öğütüldükten sonra kurutulmuş örnekler kartuşlara yerleştirildikten sonra petrol eteri kullanılarak soxhlet cihazında 4 saat ekstraksiyon edilmiştir. Daha sonra kartuşlar kurutulup tartıldıktan sonra ağırlık kayıplarından faydalanarak ham yağ oranı hesaplanmıştır. Kurutulmuş tohumlar öğütülerek 5 g tartılmış ve üzerine 10 ml n-hekzan eklenerek ham yağ elde edilmesi için 24 saat bekletilecek şekilde ekstraksiyon yapılmıştır. Daha sonra filtre edilerek süzüntüden solventin uzaklaştırılması için 45 °C'de kurutulmuştur. Solvent uçurulduktan sonra elde edilen ham yağ AOAC tarafından önerilen yöntemle % 0.5'lik Sodyum Metilat (NaOMe) ile metil esterlerine (FAME) dönüştürmüştür. Esterleşmiş yağ asitlerinin (FAME) toplandığı üst fazdan 1 µL çekilerek gaz kromatografisi (GC-FID) cihazına enjekte edilmiştir. Yağ asitlerine ilişkin kromatogramlar elde edilerek yağ asitlerinin oranları belirlenmiştir. Shimadzu GC-2010 Plus (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) model cihazının çalışma koşulları şu şekilde ifade edilebilir; Kolon Restek Rtx-2330 (50 m × 0.25 mmID, 0.20 µm), enjektör sıcaklığı 250 °C, detektör sıcaklığı 200 °C, akış hızı (psi) 10, taşıyıcı gaz H₂ (40 ml/dk), enjektör kapasitesi 1.0 µl'dir. Fırın sıcaklığı 140 °C'de 10 dakika bekledikten sonra 240 °C'ye dakikada 3 °C'lik artışla ulaşıyor ve bu sıcaklıkta 10 dakika bekliyor. Elde edilen kromatogramlardaki pikler ticari standart yağ asidi metil ester karışımına (Sigma, Supelco® 37 Component FAME Mix) göre isimlendirilmiştir.

Ham protein oranı:

Kurutulmuş ve öğütülmüş örneklerin ham protein oranı Kjeldahl metodu kullanılarak belirlenmiştir. (KJELDATHERM KT 20 s ünitesi ve VAPODEST 50 s Distilasyon ve titarsyon ünitesi, C. Gerhardt GmbH & Co. KG, Königswinter, Germany)

İstatistik Analizler

Çalışmada 2021-2022 yıllarında elde edilen ana dal, yan dal, meyve veren şemsiye ve meyve vermeyen şemsiye sayıları ile meyve verimleri Minitab istatistik paket programında t testi kullanılarak analiz edilmiş, ham yağ ve ham protein oranları ait verilerin standart sapmaları hesaplanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

H. platytaenium türünün ana dal, yan dal, meyve veren ve vermeyen şemsiye sayıları ile tohum verimlerinde yıllara bağlı olarak istatistiksel farklılık tespit edilememiştir (Çizelge1). Bu durum türün yetiştirme yıllarında meydana gelen iklim değişikliklerini tolere edebileceğini göstermektedir.

H. platytaenium türünün ana dal sayısı 2021 yılında 1.5 ± 0.52 adet/bitki, 2022 yılında ise 1.30 ± 0.48 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Yan dal sayısı ise 2021 yılında 10.0 ± 2.95 adet/bitki, 2022 yılında 10.0 ± 1.05 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Takson 2021 yılında bitki başına 10.2 ± 3.33 adet/bitki şemsiye meyve verirken 13.2 ± 1.6 adet/bitki şemsiyenin meyve bağlamadığı belirlenmiştir. *H. platytaenium* türü 2022 yılında ise 11 ± 1.25 adet/bitki şemsiyesi meyve bağlarken, 19.5 ± 0.85 adet/bitki şemsiyesinin meyve bağlamadığı tespit edilmiştir. Türün meyve vermeyen şemsiyeleri arasındaki farklılığın iklim koşullarından ileri geldiği düşünülmektedir. Türün meyve verimi 2021 yılında 550 g/bitki olarak gerçekleşirken 2022 yılında 542 g/bitki olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *H. platytaenium* türüne t testi sonuçları ve tarımsal özellikleri

	Ana dal sayısı (adet/bitki)		Yan dal sayısı (adet/bitki)		Meyve veren şemsiye sayısı (adet/bitki)		Meyve vermeyen şemsiye sayısı (adet/bitki)		Tohum verimi (gr/bitki)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Hasat Yılları	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Örnek sayısı	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ortalama	1.50	1.30	10.0	10.0	10.2	11	13.2	19.5	550	542
Standart sapma	0.52	0.48	2.95	1.05	3.33	1.25	1.60	0.85	60.0	45.3
p değeri	0.389		0.694		0.491		*		0.750	

H. platytaenium türünün sabit yağ oranı 2021 yılında % 14.46, 2022 yılında ise % 14.44 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yıllara bağlı olarak ham yağ oranında istatistiksel olarak farklılık tespit edilememiştir. Daha önce araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda türün ham yağ içeriğinin % 11.2-23.1 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Kleiman ve Spencer, 1982; Bağci, 2007; Küçükboyacı ve ark., 2016; Tosun ve Karadoğan 2024).

Türün meyvelerinde ham protein oranı 2021 yılında %12.77 ve 2022 yılında % 12.07 olarak tespit edilmiş olup yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 2).

Ham yağ ekstralarında ise toplamda 30 farklı yağ asidi tespit edilmiş olup 24 tanesi yetiştirme yıllarına bağlı olarak benzerlik göstermiştir. *H. platytaenium* türünün ham yağının % 4.94-5.53 doymuş, % 57.65-52.90 tekli doymamış ve % 1.58-0.79 çoklu yağ asitlerinden meydana gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütüne göre yağların tüketilebilir olabilmesi için aranan kriterler arasından doymamış yağ asitlerinin (P) oranının doymuş yağ (S) asitlerine oranı 2 veya 2'nin üzerinde olması gerekmektedir (Dağhan ve Vardin 2019). *H. platytaenium* türünde ise bu oran 2021 yılında 11.98, 2022 yılında ise 9.7 olarak belirlenmiştir. Türün ham yağının ana bileşenlerini petroselinik (% 47.63-44,61), linoleik (% 16.09-15.46), oleik (% 9.52-7.91) ve palmitik asitleri (% 3.75-4.00) oluşturmuştur. Türün yağ asidi bileşenlerinin % 80.67 (2021 yılında) ve % 75.98 (2022 yılında) tanımlanırken, % 19.33 ve % 24.36 kısımları ise tanımlanamamıştır. Tespit edilemeyen yağ asidi bileşenleri 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla 12.625 dakikada % 0.4-0.9, 13.456 dakikada % 18.1-22.63, 57.419 dakikada % 0.61-0.61 ve 60.117 dakikada %0.22-0.22 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. *H. platytaenium* türünün yağ asidi kompozisyonu, protein ve sabit yağ oranı (%)

Geliş Zamanları	Moleküler Formülü	Yağ Asidi Bileşenleri	2021	2022	Referans Aralığı	Referanslar
6.227	C4:0	Butirik Asit ME	-	0.37		
7.553			-	0.04		
8.460	C6:0	Kaproik Asit ME	-	0.09	1.43	1
12.625			0.40	0.90		
13.456			18.1	22.63	11.39	1
14.334	C10:0	Kaprik Asit ME	0.11	0.04	0.03	1
20.076	C14:0	Miristik Asit ME	-	0.04	0.04-0.1	1,2,3
21.957	C15:0	Pentadekanoik Asit ME	0.01	0.03	0.0500	1
24.401	C16:0	Palmitik Asit ME	3.75	4.00	4.49-6.80	1,2,3,4
26.101	C16:1	Palmitoleik Asit ME	0.12	0.12	0.1-0.14	1,3
27.332	C17:0	Heptadekanoik Asit ME	0.04	0.04	0.05-0.2	1,2,3
29.590	C17:1	cis-10-Heptadekanoik Asit ME	0.05	0.03	0.04	1
31.350	C18:0	Stearik Asit ME	0.91	1.07	0.97-1.60	1,2,3,4
33.440	C18:1n6c	Petroselinik asit ME	47.63	44.61	47.8-64.2	1,2,3,4
33.823	C18:1n9c	Oleik Asit ME	9.52	7.91	3.92-14.70	1,2,3,4
36.541	C18:2n6t	Linolelaik Asit ME	0.05	0.02	0.04	1
38.321	C18:2n6c	Linoleik Asit ME	16.09	15.46	18.42-27.10	1,2,3,4
41.537	C20:0	Araşidik Asit ME	0.14	0.07	0.12-0.2	1,2,3
43.353	C20:1	cis-11- Aikosenoik Asit ME	0.20	0.12	0.14-0.3	1,3
47.534	C20:2	cis-11,14 Aikosadienoik Asit ME	0.19	0.19	0.05	1
49.453	C22:0	Behenik Asit ME	0.09	0.07	0.02-0.4	1,2
50.048	C20:3n6	cis-8,11,14 Aikosatrienoik Asit ME	0.05	0.04		
50.907	C22:1n9	Erusik Asit ME	0.01	0.01		
53.290	C20:4n6	Araşidonik Asit ME	-	0.01	0.04	1
54.268	C23:0	Trikosanoik Asit ME	-	0.25	0.06	1
54.325	C22:2	cis-13,16 Dokosadienoik Asit ME	1.17	0.53	0.04	1
57.419			0.61	0.61		
57.950	C24:1	Nervonik Asit ME	0.13	0.11	0.03	4
60.117			0.22	0.22		
62.140	C22:6n3	cis-4,7,10,11,16,19-Dokosahekzaenoik Asit ME	0.41	0.26	0.07	1
Toplam tanımlanmış bileşen oranı			80.67	75.98		
Yağ asidi sayısı			24	30		
Toplam doymuş yağ asidi oranı (Σ DY)			4.94	5.53		
Toplam tekli doymamış yağ asidi oranı (Σ DY)			57.65	52.90		
Toplam çoklu doymamış yağ asidi oranı (Σ ÇDY)			1.58	0.79		
Ham yağ oranı			14.46 ± 0.16	14.44 ± 0.22		
Ham Protein oranı			12.77 ± 0.23	12.07 ± 0.31		

Doğal flordan toplanan meyve örneklerine ait referanslar 1: Tosun ve Karadoğan 2024, 2: Bağcı 2007, 3: Küçükboyacı 2016, 4: Kleiman ve Spencer, 1982

Çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak araştırmacılar türün ham yağının başlıca yağ asitlerinin petroselinik (% 47.80-64.00), linoleik (% 18.42-27.10), oleik (% 3.92-14.70) ve palmitik (% 4.49-6.80) yağ asitlerinden oluştuğunu bildirmişlerdir (Kleiman ve Spencer, 1982; Bağcı 2007; Küçükboyacı 2016; Tosun ve

Karadoğan 2024). Bitkiler arasındaki yağ asidi kompozisyonları farklılığını hidrokarbon zincirlerdeki karbon sayısı, çift bağlarının yeri ve sayısı belirlemektedir (Baydar, 2000) Bitkisel yağ asitleri, başta sıcaklık olmak üzere çeşitli çevre koşullarına karşı oldukça hassastır (Rahmatalla ve ark., 1998). Ayrıca meyve oluşumlarının bitki üzerindeki konumları, olgunlaşma dönemleri içinde yağ asitleri açısından büyük bir varyasyona neden olabilmektedir. C18 yağ asitlerinin bileşimi çevresel etkilere, embriyonun genetik kontrol üzerine, sitoplazmik ve maternal etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Pleines ve Friedt 1989; Karaca ve Aytaç, 2007). Petroselinik asit Apiaceae, Araliaceae, ve Garryaceae familyalarına ait bazı tohumlarda toplam yağın % 85 ini oluşturabilmektedir (Ohlrogge, 1994). Petroseilnik asit, yağ asidi molekülünün karoksil ucundan itibaren dokuzuncu karbon yerine altıncı karbon çift bağına sahip bir oelik izomeridir. Oliek asit cis $\Delta 9-18:1$, petroselinik asit ise cis $\Delta 6-18:1$ pozisyonuna sahiptir. Petroselinik asidin çift bağını açıl zincirinin karboksil ucuna üç karbon daha yakın konumlandırılması, belirgin şekilde daha yüksek bir erime noktasına oluşmasına sebep olmaktadır. (Ohlrogge, 1994). Petroselinik yağ asidi bitkilerin çeşitli kısımlarında yer alırken yağ asidinin miktarını tohumların olgunlaşma dönemi, toprak ve iklim şartlarından etkilenebilmektedir (Laribi ve ark., 2009; Rebey ve ark., 2019; Rebey ve ark., 2012). Familyaya ait türlerde yağ asitleri genel olarak stearik, petroselinik ve oleik yağ asitleri sırası ile yer almaktadır (Kleiman ve Spencer, 1982; Reiter ve ark., 1998a; Reiter ve ark., 1998b; Bağcı 2007; Küçükboyacı 2016; Tosun ve Karadoğan 2024). Petroselinik asit kosmetik formüllerinde, saç dökülmesine karşı, anitidiabeitk, antibakteriel ve antifungal olarak değerlendirilmektedir (Tong ve ark., 2010; Sayed-hmed ve ark., 2017; Lee ve ark., 202). Ayrıca petroselinik asit, çift bağın oksidasyonu yoluyla laurik (12:0) ve adipik (6:0) asitlere ayrılabilir; bunların her ikisi de naylon ve yumuşatıcılar, emülgatörler, deterjanlar ve sabun üretiminde önemli uygulamalara sahiptir (Kenar ve ark., 2017). Araştırma sonuçları ve diğer çalışmalarla ele alındığında türün hasat yılları arasındaki farklılığı çevre koşullarından ileri geldiği düşünülmektedir.


SONUÇ ve ÖNERİLER


Kültür şartlarından yetiştirilen *H. platytaenium* türünden elde edilen veriler ışığında değerlendirildiğinde bitki başına tohum veriminin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. *H. platytaenium* türünün bir bitki yaklaşık olarak 72 g ham yağ üretmektedir. Türün 60x140 ekim normunda yetiştiriciliği yapıldığında ise yaklaşık olarak dekarda 1190 bitki yer alabilmekte olup, yaklaşık olarak dekara 85 kg ham yağa karşılık gelmektedir. *H. platytaenium* türünün ham yağının farklı endüstri kollarında değerlendirebilme olanağına sahip olması türü ön plana çıkarmaktadır. Sonuç olarak endemik *H. platytaenium* türü doğal florada monokarpik özellik gösterirken kültür şartlarında seçilen bitkilerde bu özelliğini kaybederek yetiştirme yıllar boyunca generatif dönem geçmiştir. İlerleyen yıllarda çeşitli ıslah ve yetiştiricilik çalışmaları yapılarak ekonomik öneme sahip türler arasında yer alabileceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

YAZAR ORCID NUMARALARI

Bekir TOSUN  <https://orcid.org/0000-0002-2470-3865>

Tahsin KARADOĞAN  <https://orcid.org/0000-0002-3422-8295>

KAYNAKLAR

- Bağcı, E. 2007. Fatty acids and tocochromanol patterns of some Turkish Apiaceae (Umbelliferae) plants; a chemotaxonomic approach. *Acta Botanica Gallica*, 154(2): 143-151.
- Baydar, H. 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. *Ekin Dergisi*, 22 (1): 50-57.
- Bayrak, A., Korkut, M. H. 1995. Bazı tohum yağlarının (Umbelliferae) yağ asidi kompozisyonu ve özellikle petroselinik asit miktarları üzerinde araştırma-II. *Standard*, 400: 120-126.
- Baytop, T. 1994. *Turkish Plant Names Dictionary*. –Ankara.
- Davis, P. H. 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 4, s. 488-500. Edinburgh:Edinburgh University Press.
- Dağhan, Ş., Vardin, H. 2019. Şanlıurfa biber tohumu yağının yağ asitleri kompozisyonu ve mineral içeriğinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi* 4(3): 49-57.

- Harwood, J. L. 1996. Recent advances in the biosynthesis of plant fatty acids. *Biochimica et Biophysica Acta* 1301: 7–56.
- He, M., He, C. Q., Ding, N.Z. 2018. Abiotic stresses: general defenses of land plants and chances for engineering multistress tolerance. *Frontiers in Plant Science*, 9:1771
- Kachroo, P., Shanklin, J., Shah, J., Whittle, E.J., Klessig, D. F. 2001. A fatty acid desaturase modulates the activation of defense signaling pathways in plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 9448–9453.
- Karaca, E., Aytaç, S. 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 123-131.
- Kenar, J. A., Moser, B. R., List, G. R. 2017. *Naturally occurring fatty acids: Source, chemistry, and uses*. In *Fatty Acids*. Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, s. 23-82.
- Keskin, S., Baydar, H. 2016. Umbelliferae familyasından bazı önemli kültür türlerinin Isparta ekolojik koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(19): 133-141.
- Kızıllarlan, Ç., Ozhatay, N. 2012. An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 16: 134-140.
- Kleiman, R., Spencer, G. F. 1982. Search for new industrial oils: XVI. Umbelliflorae-seed oils rich in petroselinic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 59(1): 29–38.
- Kooti, W., Moradi, M., Ali-Akbari, S., SharafiAhvazi, N., Asadi-Samani, M., Ashtary-Larky, D. 2015. Therapeutic and pharmacological potential of *Foeniculum vulgare* Mill: a review. *Journal of Herbmmed Pharmacology*, 4(1): 1-9.
- Küçükboyacı, N., Ayaza, F., Adigüzel, N., Banic, B., Gören, A. C. 2016. Fatty acid methyl ester composition of some turkish apiaceae seed oils: new sources for petroselinic acid. *Natural Product Communications*, 11(11): 1697-1700.
- Laribi, B., Bettaieb, I., Kouki, K., Sahli, A., Mougou, A., Marzouk B. 2009. Water deficit effects on caraway (*Carum carvi* L.) growth, essential oil and fatty acid composition. *Industrial Crops and Products* 30(3): 372-379.
- Lee, J., Kim, Y., Lee, J. 2022. Inhibition of *Staphylococcus aureus* biofilm formation and virulence factor production by petroselinic acid and other unsaturated C18 fatty acids. *Microbiology Spectrum* 10(3): 1-10.
- Lim, G. H., Singhal, R., Kachroo, A., Kachroo, P. 2017. Fatty acid- and lipid-mediated signaling in plant defense. *Annu. Rev. Phytopathol.* 55: 505–536.
- Ohlrogge, J. B. (1994). Design of new plant products: engineering of fatty acid metabolism. *Plant physiology*, 104(3): 821.
- Ohlrogge, J., Browse, J. 1995. Lipid biosynthesis. *Plant Cell* 7: 957–970.
- Özbucak, B. T., Ergen Akçin. Ö. Yalçın, S. 2007. Nutrition contents of some wild edible plants in Central Black Sea region of Turkey. *International Journal and Engineering Sciences*, 1: 11-13.
- Pleines, S., Friedt, W., 1989. Genetic control of linolenic acid concentration in seed oil of rapeseed (*Brassica napus* L.) theor. *Journal of Applied Genetics*, 78: 793-797.
- Rahmatalla, A. B., Babiker, E. E., Krishna A. G., El Tinay, A. H. 1998. Changes in chemical composition, minerals and amino acids during seed growth and development of four safflower cultivars. *Plant Foods for Human Nutrition*, 52: 161-170.
- Rebey, I. B., Wannas, W. A., Kaab, S. B., Bourgou, S., Tounsi, M. S., Ksouri, R., Fauconnier, M. L. 2019. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Pimpinella anisum* L. accessions at different ripening stages. *Scientia Horticulturae*, 246: 453-461.
- Rebey, I. B., Jabri-karoui, I., Hamrouni-Sellami, I., Bourgou, S., Limman, F., Marzouk, B. 2012. Effect of drought on the biochemical composition and antioxidant activities of cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds. *Industrial Crops and Products*, 36(1): 238-245.
- Reiter, B., Lechner, M., Lorbeer, E. 1998a. The fatty acid profiles – including petroselinic and cis-vaccenic acid – of different umbelliferae seed oils. *Lipid/Fett*, 100: 498-502.
- Reiter, B., Lechner, M., Lorbeer, E. 1998b. Determination of petroselinic acid in umbelliferae seed oils by automated gas chromatography. *Journal of High Resolution Chromatography*, 21(2): 133-136.
- Sayed-Ahmed, B., Talou, T., Saad, Z., Hijazi, A., Merah, O. 2017. The Apiaceae: Ethnomedicinal family as source for industrial uses. *Industrial Crops and Products*, 109: 661-671.
- Tong, Y. F., Zhang, P., Chen, F., Hao, L. H., Ye, F., Tian, J. Y., Wu, S. 2010. Synthesis and biological evaluation of novel N-(alkoxyphenyl)-aminocarbonylbenzoic acid derivatives as PTP1B inhibitors. *Chinese Chemical Letters*, 21(12): 1415-1418.
- Tosun, B., Karadoğan, T. 2024. Determination of the fatty acid composition of some taxon of the Apiaceae family. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*. 34(1): 14-23.