



Geliş(Received) :01/08/2017
Kabul(Accepted) :22/03/2017

Araştırma Makalesi
DOI:10.30708/mantar.332100

Yenilebilir Bir Tür Olan *Lycoperdon utriformis* Bull.'in Yağ Asit Kompozisyonlarının Gaz Kromatografisi(GC)'de Tayin Edilmesi

Fatih DURMAZ¹, Ela Nur ŞİMŞEK SEZER², Sinan AKTAŞ²

Sorumlu yazar: fdurmaz@selcuk.edu.tr

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 42075, Selçuklu, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 42075, Selçuklu, Konya

Öz: Afyon, Ladik (Samsun) ve Manavgat (Antalya) bölgelerinden toplanan mantar örnekleri kurutulup, teşhisleri yapıldıktan sonra birleştirilerek tek bir numune halinde sürekli ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen ekstraktının esterleşme reaksiyonları yapılarak yağ asit kompozisyonları tayin edilmiştir. *Lycoperdon utriformis* Bull. türünün tayin edilen yağ asiti kompozisyonları kromatogram ve tablo halinde verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *Lycoperdon utriformis*'te oleik asit (%7.75), stearik asit (%7.63) ve α -linolenik asit (%6) yüzdelерinin en yüksek düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lycoperdon utriformis*, Yağ asiti kompozisyonu, Sürekli Ekstraksiyon, GC.

Determination of the Fatty Acid Compositions in Edible Species *Lycoperdon utriformis* Bull. by Gas Chromatography (GC)

Abstract: Fungal samples collected from Afyon, Ladik (Samsun) and Manavgat (Antalya) regions were dried and combined with each other after their diagnosis. Fatty acid compositions were determined by performing esterification reactions of the extract obtained by continuous extraction as a single sample *lycoperdon utriformis* Bull. The fatty acid compositions determined for the test are given in chromatography and tabular form. According to the results obtained, the highest levels of oleic acid (7.75%), stearic acid (7.63%) and α -linolenic acid (6%) were found in *Lycoperdon utriformis*.

Key words: *Lycoperdon utriformis*, Fatty Acid composition, Continuous Extraction, GC

Giriş

Mantarlardaki yağ asitlerinin tayini genellikle elde edilen ekstraktın türevlendirilmesiyle GC (Gaz Kromatografisi) ile yapılır. En yaygın olarak kullanılan türevlendirme yöntemi, yağ asitlerinin metanol ile metil esterlerine dayalı reaksiyonlardır (Barros ve Ark. 2007; Heleno ve Ark. 2009; Kavishree ve Ark. 2008; Pedneault ve Ark. 2006; Ribeiro ve Ark. 2009; Yılmaz ve Ark. 2006).

Besinlerdeki yağlar ve onların yağ asitleri genel olarak doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış olarak üç grupta ele alınabilir. Doymuş yağ asitleri temel yapısında çift bağ içermez ve karbona bağlı hidrojen atomu içerirler. Bu tür yağ asitleri kandaki kolesterol miktarını artırır ve kalp hastalıklarında önemli etkiye

sahiptir. Bu yağların başlıca kaynağını hayvansal yağlar oluşturmaktadır. Yağ asitlerinin yapısında bir çift hidrojen atomu eksik ise (bir çift bağ varsa), yağ asidi tekli doymamış olarak adlandırılır. Kolesterolü düzenleyici ve iyi yönde etkileri vardır. Başlıca kaynakları zeytinyağı ve kolza tohumu yağıdır. Yağ asitlerinin yapısında bir çift hidrojen atomundan daha fazlası eksilmişse, bu tür yağ asidine çoklu doymamış yağ asidi olarak sınıflandırılır. Bazı bitki yağlarında çok miktarlarda bulunurlar. Bazı balık türlerinde ve balık yağında çoklukla rastlanırlar. Doymamış yağ asitleri özellikle C18:3 ve türevleri vücut tarafından sentezlenemediği için dışardan ek besinlerle almamız gerekir. Omega 3 ve Omega 6 yağ asitleri, diğer hayvansal ve bitkisel yağlara göre hiç bir yan etkisi ve



zararı olmayan, aksine kalp damar sağlığı açısından tüketilmesi gereken diyet ve sağlık için yararlı bir yağ asididir. Özellikle çocukların zeka ve bedensel gelişimi için oldukça faydalıdır. Omega yağ asitleri birçok yiyecekte bulunmaktadır. Bu yiyeceklerin başında balık-balık yağları, ceviz, fındık, soya fasulyesi, lahana, ıspanak, brokoli, marul, kanola bitkisi gelmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda mantarlarda da önemli oranlarda kalp sağlığında etkili ve kolesterol düzenleyici yağ asitlerini içerdikleri ortaya konulmuştur (Guillamón ve Ark. 2010; Diez ve Alvarez 2001; Barros ve Ark. 2007; Kavishree ve Ark. 2008; Pereira ve Ark. 2012; Pedneault ve Ark. 2006; Pedneault ve Ark. 2007; Valverde ve Ark. 2015; Liu ve Ark. 2010; Doğan ve Akbaş 2013; Ayaz ve Ark. 2011; Ergönül ve Ark. 2013). Yapılan bu çalışma ile *Lycoperdon utriformis* Bull.'un yağ asidi bileşiminin belirlenmesi ve insan sağlığı açısından oldukça faydalı yağ asitlerini içeren mantarlara bir türün daha ilavesi yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Analize tabi tutulacak mantar örnekleri 2015-2017 yılları arasında Afyon, Ladik (Samsun) ve Manavgat (Antalya) bölgelerinden toplanmıştır. Toplanan örnekler laboratuvara getirildikten sonra, mantar kurutma dolabı içerisinde 60°C'de suyunu kaybedinceye kadar tutularak kurutulmuş, makroskobik-mikroskobik özellikleri çıkarılarak ve arazide elde edilen verilerle birleştirilerek teşhis kitapları yardımıyla teşhisleri yapılmıştır (Watling (1973), Philips (1981), Moser (1983), Ellis ve Ellis (1990), Breitenbach ve Kränzlin (1984, 1986, 1991, 1995, 2000, 2005), Dähncke (1993), Jordan (1996), Winkler (1996). Teşhisi yapılan mantar örnekleri birleştirilerek tek bir numune halinde sürekli ekstraksiyon yöntemine tabi tutulmak üzere toz haline getirilmiştir.

Sürekli Ekstraksiyon metodu

Sürekli ekstraksiyon, kaynama noktası sıcaklığında bir ekstraksiyon sıvısı buharının yoğunlaştırılarak ekstrakte edilecek toz haline getirilmiş örnek üzerine gönderilmesiyle elde edilir. Bu yöntem için Soxhlet cihazı kullanılmış ve kurulumu yapılarak yoğunlaştırıcı su giriş-çıkışı ayarlanmıştır. Cihaz içerisine (100 mL'lik ekstraksiyon kartuşu) öğütülmüş mantar numuneleri yerleştirilmiştir. Cihaza bağlı 250 mL'lik balon jöje içerisine saf hekzan (Merck) konularak ayarlanabilir ısıtıcının

üzerine sistem sabitlenmiştir. Ayarlanabilir ısıtıcının sıcaklığı saf hekzanın kaynama noktasına (68°C) getirilmiş ve sıcaklık sabitlenmiştir. Sürekli ekstraksiyon işlemleri 6 saat süreyle uygulanmıştır. Elde edilen mantar ekstraktı Gaz Kromatografisi (GC)'deki yağ asit tayinleri için ön hazırlık yöntemi olan esterleşmeye tabi tutulmuştur. Hazırlanan mantar numunelerine ait ekstrakt, filtreden geçirilerek GC'de üç tekrarlı yağ asiti analizleri yapılmıştır.

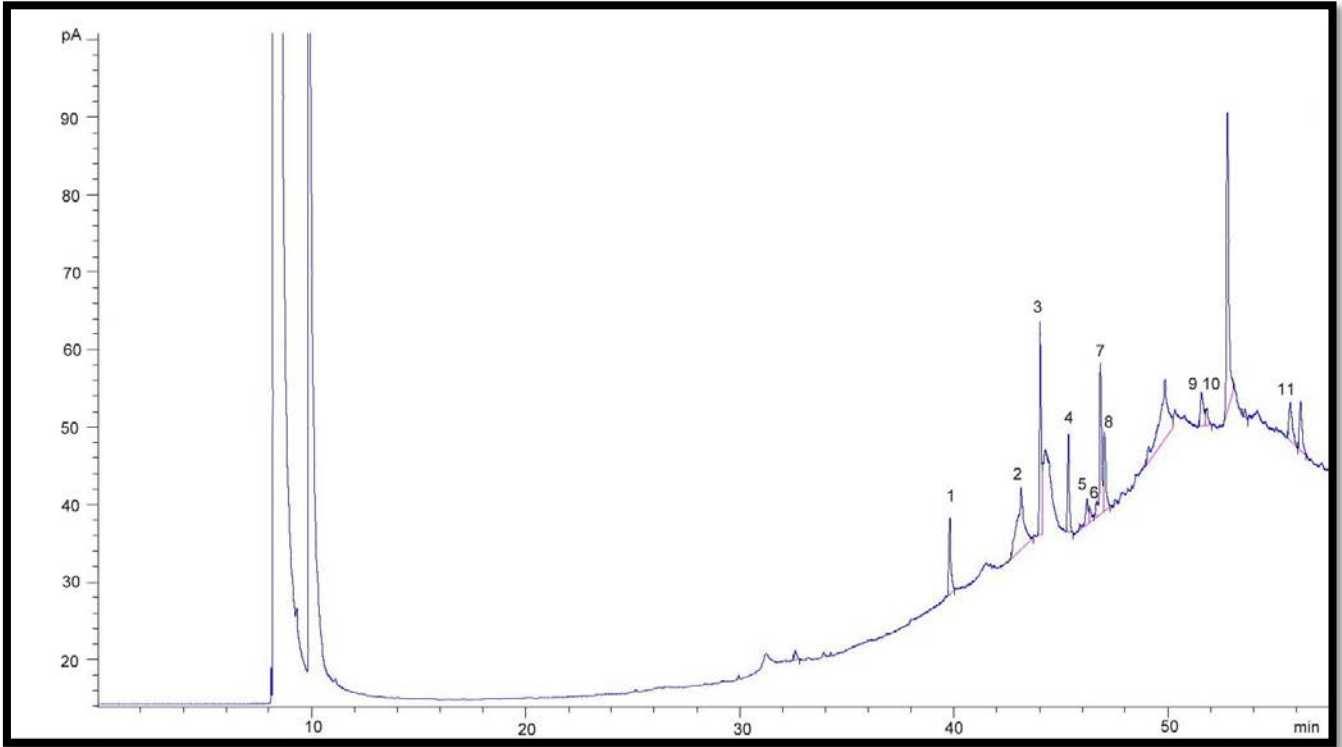
Yağ asit kompozisyon analizleri

Agilent 6890 GC'nin otomatik enjektör kısmına 1000 µL'lik vialler halinde analizi yapılacak olan numuneler yerleştirilmiştir ve enjeksiyon kısmından splitless olarak 10 µL enjeksiyon yapılmıştır. GC'nin analiz kolonu HP-88 Capillary 100 m x 250 µm x 0.25dir. Sistemin taşıyıcı hareketli gaz fazı He (1,3 mL/dk), sıcaklık programı 0-50 °C'ye 4 dakika ve 50-250 °C'ye kademeli olarak artırılmış ve bu sıcaklık değerinde 58 dakika analiz yapılmıştır ve FID dedektörle sinyaller alınmıştır. Kalibrasyon için standart yağ asit (FAME, Food Industry FAME Mix, Restek Company) örneklerinin analizi yapılmıştır. Mantar numunesinden elde edilen analiz sonuçları, kalibrasyon değerleriyle karşılaştırılarak yağ asit türü ve yüzdeleri tespit edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Afyon, Ladik (Samsun) ve Manavgat (Antalya) yörelerinden toplanan *Lycoperdon utriformis* örnekleri, kurutulup birleştirilerek değirmende çekildikten sonra elde edilen toz halindeki numunenin sürekli ekstraksiyon yöntemiyle ekstraktı çıkartılıp GC'de tayin edilen yağ asiti kompozisyonları Şekil 1 ve Tablo 1'de verilmiştir.

GC'de yağ asit kompozisyon tayini yapılan *Lycoperdon utriformis*'e ait yüzde oranları; C18:1c (Oleik asit) %7.75, C18:0 (Stearik asit) %7.63, C18:3 ω3 (α Linolenik asit) %6, C20:1 (Eikosenoik asit) % 3.30, C18:2c (Linoleik asit) %3.30, C16:0 (Palmitik asit) %2.77, C22:6 (Dokosaheksaenoik asit) %2.60, C24:1 (Nervonik asit) %2.10, C18:3ω6 (γ Linolenik asit) %1.24, C24:0 (Lignoserik asit) %0.85, C20:0 (Araşidik asit) %0.67 ve Doymuş yağ asidi (saturated fatty acid) %11.92, Tekli doymamış yağ asidi (Mono Unsaturated Fatty Acid; MUFA) %13,12, Çoklu doymamış yağ asidi (Poly Unsaturated Fatty Acid; PUFA) %13,11 şeklindedir (Şekil 1 ve Tablo 1).



Şekil 1. *Lycoperdon utriformis*'e ait yağ asit kompozisyon analizi GC kromatoğramı

(1. C16:0, 2. C18:0, 3. C18:1c, 4. C18:2c, 5. C18:3n6, 6. C20:0, 7. C18:3n3, 8. C20:1, 9. C24:1, 10. C24:0, 11. C22:6)

Tablo 1. *Lycoperdon utriformis*'in yağ asidi kompozisyonları

Pik	Alıkonma zamanı (dk)	Yüzde alan	Yağ asidi
1	39.819	2.76904	C16:0
2	43.161	7.63201	C18:0
3	44.041	7.74754	C18:1cis
4	45.356	3.27359	C18:2cis
5	46.230	1.23990	C18:3 ω 6
6	46.373	0.67266	C20:0
7	46.862	5.99909	C18:3 ω 3
8	47.053	3.28947	C20:1
9	51.578	2.08292	C24:1
10	51.825	0.84659	C24:0
11	55.725	2.59984	C22:6

Lycoperdon utriformis'te Oleik asit (%7.75), Stearik asit (%7.63) ve α Linolenik asit(%6) miktarlarının en yüksek düzeylerde olduğunu görmekteyiz. Genel olarak bakıldığında, makrofungus örnekleri üzerine yapılan çalışmalarda, yüksek oranda bulunan yağ asitleri Linoleik

asit, Oleik asit ve Palmitik asittir (Üstün 2011). Dolayısıyla çalışılan örneğin de makrofungusların genelinin yağ asit kompozisyon oranlarıyla benzerliği olduğu ortaya konulmuştur.



Analizi yapılan türde doymuş ve doymamış yağ asitleri türleri ve miktarlarına bakıldığında; doymamış yağ asitleri (C18:1c, C18:2c, C18:3w3, C18:3w6, C20:1, C24:1) miktarlarının, doymuş yağ asitleri (C16:0, C18:0, C20:0, C24:0) miktarlarına oranı yaklaşık olarak 2 kat fazla olduğu görülmüştür. Dolayısıyla üzerinde çalışma yapılan türün, doymamış yağ oranının fazla olması oldukça

sağlıklı ve yararlı alternatif bir besin kaynağı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, yapısında doymuş ve doymamış yağ asitleri ihtiva eden *Lycoperdon utriformis*'in, özellikle hem doymamış yağ asiti kaynağı olması hem de doğal olarak yetişmesi ve kolay elde edilebilir (Sesli ve Denchev 2014, Yılmaz ve Ark. 2016) dolayısıyla halk açısından ekonomik, sağlıklı bir besin ögesi olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

- Ayaz F.A., Chuang L.T., Torun H.L., Çolak A., Sesli E., Presley J., Smith B.R., Glew R.H., *Fatty acid and amino acid compositions of selected wild-edible mushrooms consumed in Turkey*, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 62(4): 328–335 (2011).
- Barros L., Baptista P., Correia D.M., Casal S., Oliveira B., Ferreira I.C.F.R., *Fatty acid and sugar compositions, and nutritional value of five wild edible mushrooms from North east Portugal*, Food Chemistry, 105:140-145 (2007).
- Breitenbach J., Kränzlin F., *Fungi of Switzerland*, Volume 1-5. Verlag Mykologia CH-6000 Luzern 9, Switzerland (1983-2005).
- Dähncke R.M., *1200 Pilze*, AT Verlag Aarau, Stuttgart (1993).
- Diez V.A., Alvarez A., *Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from North West Spain*, Food Chemistry, 75:417–422 (2001).
- Doğan H.H., Akbaş G., *Biological activity and fatty acid composition of Caesar's mushroom*, Pharm Biol, 51(7): 863–871 (2013).
- Ergönül G., Akata I., Kalyoncu F., Ergönül B., *Fatty Acid Compositions of Six Wild Edible Mushroom Species*, Scientific World Journal, Jun 6;2013:163964 (2013).
- Ellis M.B., Ellis J.P., *Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes)*, Chapman and Hill, London (1990).
- Guillamón E., García-Lafuente A., Lozano M., D'Arrigo M., Rostagno M.A., Villares A., Martínez J.A., *Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases*, Fitoterapia, 81:715–723 (2010).
- Heleno S.A., Barros L., Sousa M.J., Martins A., Ferreira I.C.F.R., *Study and characterization of selected nutrients in wild mushrooms from Portugal by gas chromatography and high performance liquid chromatography*, Microchemical Journal, 93:195-199 (2009)
- Jordan K., *The New Guide to Mushrooms*, Anness Publishing Ltd., Singapore (1996).
- Kavishree S., Hemavathy J., Lokesh B.R., Shashirekha M.N., Rajarathnam S., *Fat and fatty acids of Indian edible mushrooms*, Food Chemistry, 106:597-602 (2008)
- Liu G., Wang H., Zhou B., Guo X., Hu X., *Compositional analysis and nutritional studies of Tricholoma matsutake collected from Southwest China*, Journal of Medicinal Plants Research, 4(12):1222-1227 (2010).
- Moser M., *Keys to Agarics and Boleti*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart (1983).
- Pedneault K., Angers P., Gosselin A., Tweddell R.J., *Fatty acid composition of lipids from mushrooms belonging to the family Boletaceae*, Mycological Research, 110:1179-1183 (2006).
- Pedneault K., Angers P., Avis T.J., Gosselin A., Tweddell R.J., *Fatty acid profiles of polar and non-polar lipids of Pleurotus ostreatus and P. cornucopiae var. 'citrino-pileatus' grown at different temperatures*, Mycological Research, 111:1228-1234 (2007).
- Pereira E., Barros L., Martins A., Ferreira I.C.F.R., *Towards chemical and nutritional inventory of Portuguese wild edible mushrooms in different habitats*, Food Chemistry, 130: 394–403 (2012).
- Phillips R., *Mushrooms and Other Fungi of Great Britain and Europe*, Pan Books Ltd., London (1981).
- Ribeiro B., de Pinho P.G., Andrade P.B., Baptista P., Valentão P., *Fatty acid composition of wild edible mushrooms species: A comparative study*, Microchemical Journal, 93:29–35 (2009).
- Sesli E., Denchev, C.M., *Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey*. 6th edn. Mycotaxon Checklists Online (2014). (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>): 1–136.
- Üstün O., *Makrofungusların besin değeri ve biyolojik etkileri*, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 68(4): 223-240 (2011).
- Valverde M.E., Hernández-Pérez T., Paredes-López O., *Edible Mushrooms: Improving Human Health and Promoting Quality Life*, International Journal of Microbiology, 2015:376387 (2015).
- Watling R., *Identification of The Larger Fungi*, Hulton Educational Publications Ltd (1973).
- Winkler R., *2000 Pilze Einfach Bestimmen*, ATV. Aarau, Schweiz (1996).
- Yılmaz A., Yıldız S., Yıldırım İ., Aydın A., *Trabzon'da Mantar Tüketimi ve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi*, Mantar Dergisi/The Journal of Fungus, 7(2)135-142 (2016).
- Yılmaz N., Solmaz M., Türkelül İ., Elmastaş M., *Fatty acid composition in some wild edible mushrooms growing in the middle Black Sea region of Turkey*, Food Chemistry, 99:168-174 (2006).