



Geliş(Received) :17/10/2019  
Kabul(Accepted) :04/12/2019

Araştırma Makalesi/Research Article  
Doi:10.30708.mantar.639001

## Doğal Ortamdan Toplanan *Lepista irina* (Fr.) H.E. Bigelow'nın Yağ Asidi İçeriğinin Belirlenmesi

İbrahim TÜRKEKUL\*<sup>1</sup>, Aydın Şükrü BENGÜ<sup>2</sup>,  
Handan ÇINAR YILMAZ<sup>3</sup>, Hakan IŞIK<sup>4</sup>

\*Sorumlu yazar: [ibrahim.turkekul@gop.edu.tr](mailto:ibrahim.turkekul@gop.edu.tr)

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tokat, Türkiye  
Orcid No: 0000-0002-1036-9835/[ibrahim.turkekul@gop.edu.tr](mailto:ibrahim.turkekul@gop.edu.tr)

<sup>2,3</sup>Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup>Orcid No: 0000-0002-7635-4855/[abengu@bingol.edu.tr](mailto:abengu@bingol.edu.tr)

<sup>3</sup>Orcid No: 0000-0001-7215-7822/[hyilmaz@bingol.edu.tr](mailto:hyilmaz@bingol.edu.tr)

<sup>4</sup>Tokat M.Emin Saraç Anadolu İmam Hatip Lisesi, Tokat, Türkiye  
Orcid No: 0000-0001-8241-0078/[hakanbiyoloji@gmail.com](mailto:hakanbiyoloji@gmail.com)

**Öz:** *Lepista irina* (Fr.) H.E. Bigelow ormanların özellikle açık alanlarında tek yıllık otsu bitkilerin ve çimenlerin arasında gelişen yenen bir makromantardır. Çalışmamızın materyali olan makromantar örnekleri rutin olarak yapılan arazi gezileri sırasında Yozgat'ın Aydıncık ilçesinden toplanmıştır. Yağ asidi analizleri, yağ asitlerinin metil esterleri elde edildikten sonra, GC-MS cihazı ile yapılmıştır. Analizler sonucunda; farklı oranlarda doymuş (palmitik asit C16:00, stearik C18:0), tekli doymamış (oleik asit C18:1) ve çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik asit C18:2) tespit edilmiştir. Tespit edilen yağ asitleri arasında miktarı en fazla olanların; %43.07 linoleik asit, %33.08 oleik asit, %16.55 palmitik asit olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** *Lepista irina*, Makromantarlar, Yağ Asitleri, Yozgat, Türkiye

### Determination of Fatty Acid Content of *Lepista irina* (Fr.) H.E. Bigelow Collected From Natural Environment

**Abstract:** *Lepista irina* (Fr.) H.E. Bigelow is a wild edible mushroom grown among the herbaceous plant and grasses, especially in open areas of forests. The material of our study was collected from Aydıncık district of Yozgat during routine field trips. Fatty acid analyzes were performed by GC-MS after obtaining methyl esters of fatty acids. As a result of the analysis; saturated (palmitic acid C16:00, stearic C18:0), monounsaturated (oleic acid C18:1) and polyunsaturated fatty acids (linoleic acid C18:2) were determined in different rates. It was observed among the detected fatty acids that linoleic, oleic and palmitic acids were the highest amounts fatty acids with proportions of 43.07%, 33.08% and 16.55%, respectively.

**Key words:** *Lepista irina*, Macrofungi, Turkey, Fatty Acids, Yozgat

#### Giriş

Mantarlar vitamin, protein ve mineral bakımından zengin, ancak yağ ve kalori bakımından fakir olması nedeniyle günümüzde gıda endüstrisinde önemi giderek artmaktadır. Ayrıca mantarlar, tabiatта atık organik

materyallerin parçalanmasını sağlayarak madde döngüsünde görev alan önemli organizmalardır. Doğal ortamları olan çayırılık veya ormanlık alanlardan toplanan yenilebilir mantarlar eski çağlardan beri tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır. Günümüzde mantarların kendisinden

## XI. Türkiye Yemeklik Mantar Kongresi-2019



veya ekstraktlarından eczacılık, tıp ve kozmetik alanlarında yararlanılmakta ve ekonomik olarak önemli gelirler elde edilmektedir (Racz ve ark., 1996; Manzi ve ark., 2001; Agrahar-Murugkar ve Subbulakshmi, 2005). Mantarların kimyasal yapısını tespit etmeye yönelik yapılan analizler sonucunda, içeriklerinin %2.9 yağ, %17.5 protein ve %39.9 karbonhidrattan oluştuğu belirlenmiştir (Demirbaş, 2001; Mendil ve ark., 2004). Yine bu konuda yapılan çalışmalar mantarların protein içeriğinin birçok sebzededen yüksek olduğunu ve protein oranının %16.8-41.0 arasında değiştiğini göstermiştir (Yıldız ve ark., 1998; Manzi ve ark., 2001; Diez ve Alvarez, 2001; Sanmee ve ark., 2003). Ayrıca mantarlar, insan sağlığı için gerekli olan niasin, folik asit, tiamin (B<sub>1</sub>), riboflavin (B<sub>2</sub>) ve pantotenik asit gibi vitaminler ile asparajin, glutamin, glutamik asit, metiyonin, alanin, fenilalanin gibi amino asitler bakımından da değerli besin maddeleridir. Yağ asidi içeriklerini belirlemek için yapılan çalışmalar doymamış yağ asidi oranının doymuş yağ asidi oranından yüksek olduğunu ve özellikle esansiyel yağ asitleri bakımından zengin olduğunu göstermiştir (Üstün, 2011; Çağlarımak ve ark., 2012; Durmaz ve ark., 2018). Hücre zarı lipitleri olan fosfolipidler ve glikolipitlerin ana yapısal bileşenleri olan yağ asitleri insanlarda ve diğer organizmalarda yaşamsal öneme sahiptir. Ayrıca prostaglandin sentezinde öncül madde olan yağ asitleri, nötral yağlar (depo yağlar) şeklinde yağ dokuda depolanır ve canlıların en önemli enerji kaynağını oluşturur (Harvey ve Ferrier, 2011; Tvzicka ve ark., 2011). Yapılan çalışmalar yağ asitlerinin uzun süreli açlık ve egzersiz gibi ekstrem şartlarda enerji kaynağı olması noktasında önemli organik bileşikler olduğunu göstermiştir (Murray ve ark., 2003). 4 ile 36 karbon arasında farklı karbon atomlarına sahip yağ asitleri doğada bulunmakta olup, 14, 16 ve 18 karbonlu olanlarına hayvan ve bitki dokularında yaygın olarak rastlanmaktadır. Doymuş yağ asitlerinden palmitik asit (C16:0) canlıların yapısında en yaygın bulunan yağ asidi olup, en sık rastlanan diğer bir yağ asidi ise stearik asit (C18:0)'dir. Tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asit (C18:1), çoklu doymamış yağ asitlerinden ise linoleik asit (C 18:2) ve araşidonik asit (20:4) canlılar için önemli olan yağ asitleridir (Christie, 1990).

Bu çalışmada amacımız Yozgat ili Aydıncık ilçesindeki arazi gezileri sırasında toplanan *Lepista irina* örneklerinin yağ asidi içeriğini tespit etmek ve bu amaçla yapılan çalışmalara katkıda bulunmaktır.

**Materyal ve Metot****Mantar örneklerinin toplanması ve teşhis edilmesi**

Yağ asidi analizi yapılacak olan ve *Lepista irina* olarak teşhis edilen mantar örnekleri Yozgat ili Aydıncık (40°05'K, 035°18' D, Işık 664) ilçesinden toplanmıştır. Arazi gezileri sırasında tespit edilen mantar örneklerinin renkli fotoğrafları çekilmiş, ekolojik ve morfolojik özellikleri kaydedilmiştir. Laboratuvara getirilen bazidiokarplardan spor izi alınmış ve bir ısıtıcı yardımıyla kurutulmuştur. Daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere polietilen poşetlere konularak fungaryum materyali haline getirilmiştir. Mantarın mikroskopik özelliklerini belirlemek için kuru örnekler kullanılmıştır. Bazı kimyasallar (distile su, Melzer ayırıcı, Kongo kırmızısı, 5%'lik KOH gibi) kullanılarak hazırlanan preparatlar Nikon marka araştırma mikroskopu altında incelenmiştir. Morfolojik ve ekolojik özellikleri belirlenen mantar örnekleri mevcut literatür (Phillips, 1981; Moser, 1983; Bon, 1987; Breitenbach ve Kranzlin, 1991) kullanılarak teşhis edilmiştir.

**Yağ asidi analizleri**

Kurutulmuş mantar örneklerinin analizinde yağ ekstraksiyonu için Hara ve Radin (1978) tarafından kullanılan metot revize edilerek kullanılmıştır. Bunun için 5 g örnek homojenizatörde 10 mL hekzan/izopropanol (3:2) içerisinde parçalanıp 5000 rpm de 10 dakika santrifüj edilmiş, üst kısım alınıp, süzülerek deney tüplerine konulmuştur. Yağ asitlerinin metil esterlerini elde etmek için Christie (1990) metodu revize edilerek kullanılmıştır.

Yağ asitlerinin metil esterini elde etmek için, daha önce hazırlanan lipit ekstraktı, 30 mL'lik kapaklı tüplere alınarak üzerine 5 mL %2'lik metanolik sülfirik asit eklenip vortekslenmiştir. Yağ asidi metil esterlerinin elde edilmesi için karışım etüvde 50°C'de 15 saat bekletilmiş, süre bitiminde etüvden çıkarılan tüpler oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Daha sonra üzerine 5 mL %5'lik NaCl eklenerek tekrar vortekslenmiştir. Deney tüpleri içinde oluşan yağ asitlerinin metil esterleri, 5 mL hekzan ile ekstrakte edilmiştir. Üstteki hekzan fazı pastör pipeti ile alınarak 5 mL %2'lik KHCO<sub>3</sub> ile muamele edilmiş, 1-2 saat fazların ayrılması için beklenmiştir. Metil esterlerini ihtiva eden karışımın çözücüsü 45°C de azot altında uçurulmuştur. Tüplerinin dip kısmındaki yağ asitleri 1 mL hekzan ile çözümlenerek GC viallerine alınarak GC-MS cihazında analiz edilmiştir.

## XI. Türkiye Yemeklik Mantar Kongresi-2019

**GC-MS cihazının kromatografik şartları**

Analizlerimizde GC-MS cihazı (Agilent 7890 GC/5970 MS Series-Santa Clara, CA, USA) ve SGE Analytical BP×90 100m × 0.25 mm × 0.25 µm kolon (Australia) kullanılmıştır. Sıcaklık programı 120°C'den 250°C'ye 5°C/dk hızla yükselecek şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklıkta 19 dakika beklenmiş ve toplam süre 45 dakika olacak şekilde ayarlanmıştır. Otosampler örneği almadan önce ve kolona verdikten sonra 5 kez kendini hekzan ile yıkamıştır. Split oranı 10:1, enjeksiyon hacmi 1 µL, solvent delay time 12 dakika, taşıyıcı gaz olarak He seçilmiş ve akışı 1 mL/dk olarak ayarlanmıştır. N<sub>2</sub> 20.227 mL/dk, H<sub>2</sub> akışı 35mL/dk, kuru

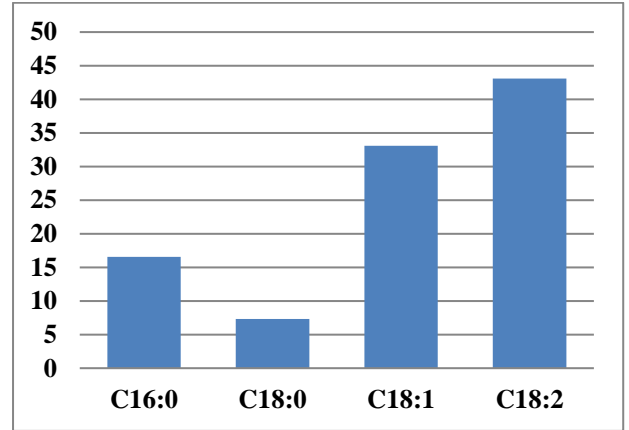
hava akışı 350 mL/dk olacak şekilde program tarafından otomatik olarak ayarlanmıştır. GC-FID ve MS sonuçları simultane bir şekilde kaydedilmiştir. Sonuçlar cihazda kayıtlı olan NIST ve WHILEY kütüphaneleri ile eşleştirilerek değerlendirilmiştir.

**Bulgular**

*Lepista irina* makromantarının yağ asidi analizleri sonucunda farklı oranlarda doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri belirlenmiştir. Belirlenen yağ asitlerinin çeşitleri ve yüzde oranları Tablo 1 ve Şekil 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** *Lepista irina*'nın yağ asidi içeriği (%)

Palmitik asit (C16:0)	16.55
Stearik asit (C18:0)	7.30
<b>Toplam doymuş yağ asitleri</b>	<b>23.85</b>
Oleik asit (C18:1)	33.08
Linoleik asit (C18:2)	43.07
<b>Toplam doymamış yağ asitleri</b>	<b>76.15</b>

**Şekil 1.** *Lepista irina*'nın yağ asidi içeriği (%)**Tartışma**

Analizlerimiz sonucunda mantar örneklerinde 4 farklı yağ asidi (palmitik, stearik, oleik ve linoleik asit) tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde miktarı en fazla olan yağ asidi %43.07 oranı ile linoleik asit olmuştur. Miktarı en az olan yağ asidi ise %7.30 oranı ile stearik asit olarak belirlenmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, toplam doymamış yağ asitleri oranının (%76.15) toplam doymuş yağ asitleri oranından (%23.85) yüksek olduğu görülmektedir. Ekstraksiyon çalışmalarında ve yağ asitlerinin metilasyonu işlemleri sırasında uygulanan sıcaklık, yağ asitlerinin yıkımı ve kaybına sebep olabilmektedir. Kısa zincirli yağ asitleri oda sıcaklığında sıvı olmasına rağmen, yüksek sıcaklıkta kolayca buharlaşabilmektedir (Woldegiorgis ve ark., 2015). Günümüze kadar makromantarların kimyasal içeriğini belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Araştırma bulgularımız bazı literatür verileriyle benzerlik göstermektedir. Barros ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada *Lepista nuda* (Bull.) Cooke makromantarında yağ asitleri analiz edilmiştir. Bu çalışmada miktarı en fazla olan yağ

asitlerinin sırasıyla %11.77, %2.39, %29.53 ve %51.48 oranları ile palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitler olduğu belirlenmiş, toplam doymamış yağ asidi oranı, toplam doymuş yağ asidi oranından yüksek bulunmuştur. Sharma ve Gautam (2015) tarafından *L. nuda* örneklerinde yağ asitlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada majör yağ asidi olarak linoleik asit belirlenmiş, bizim örneklerimizde belirlenmeyen kaprik asit (C10:0) bu çalışmada tespit edilmiş ve toplam doymamış yağ asidi oranı bu çalışmada da toplam doymuş yağ asidi oranından yüksek bulunmuştur. Toledo ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada *L. nuda* mantarında diğerlerine göre miktarı fazla olan yağ asitlerinin palmitik, stearik, oleik ve linoleik asit olduğu ve toplam doymamış yağ asidi oranının toplam doymuş yağ asidi oranından fazla olduğu bildirilmiştir. Yılmaz ve ark. (2006) tarafından 7 farklı doğal mantar türünün (*Agaricus campestris*, *A. bisporus*, *Armillaria mellea*, *Boletus edulis*, *Pleurotus ostreatus*, *C. comatus*, *Oudemansiella radicata*) yağ asidi içeriğini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada mantar örneklerinin tümünde miktarı en fazla olan yağ asidinin

## XI. Türkiye Yemeklik Mantar Kongresi-2019



linoleik asit olduğu tespit edilmiştir. Miktarı fazla olan diğer yağ asitlerinin palmitik, palmitoleik, stearik, oleik ve araşidik asitler olduğu görülmüştür. Bengü (2019) tarafından *Laetiporus sulphureus*, *Suillus luteus* ve *Coprinus atramentarius* makromantarları üzerinde yapılan çalışmada değişik oranlarda yağ asitleri belirlenmiş, miktarı en fazla olan yağ asidinin *L. sulphureus*'da oleik asit, diğer mantar türlerine ait örneklerde ise linoleik asit olduğunu tespit edilmiştir.

**Teşekkür**

Bu çalışma aynı başlıkla XI. Türkiye Yemeklik Mantar Kongresinde (9-11 Ekim 2019, Samsun) poster olarak sunulmuştur. Çalışmamızı 2012/048 numaralı proje ile destekleyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına ve kimyasal analizler sırasında yardımlarını esirgemeyen Bingöl Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı uzman personeline teşekkür ederiz

**Kaynaklar**

- Agrahar-Murugkar, D. ve Subbulakshmi, G. (2005). Nutritional Value of Edible Wild Mushrooms Collected from the Khasi Hills of Meghalaya. *Food Chem.*, 89 (4) 599.
- Barros, L., Venturini, B.A., Baptista, P., Estevinho, L.M., ve Ferreira, I.C.F.R. (2008). Chemical Composition and Biological Properties of Portuguese Wild Mushrooms: A Comprehensive Study. *J. Agric. Food Chem.*, 56 3856-3862.
- Bengü, A. (2019). Some Elements and Fatty Acid Profiles of Three Different Wild Edible Mushrooms from Tokat Province in Turkey. *Progress in Nutr.*, 21 (1) 189-193.
- Bon, M. (1987). The Mushrooms and Toadstools of Britain and North-Western Europe. Hodder-Stoughton, London, 352 p.
- Breitenbach, J. ve Kränzlin, F. (1991). Fungi of Switzerland. Vol: 3, Boletes and Agarics 1. Part, Verlag Mykologia CH-6000 Luzern 9, Switzerland, 361 p.
- Christie, W.W. (1990) Gas Chromatography and Lipids. The Oil Press, Glaskow, 302 p.
- Çağlarımak, N., Ünal, K. ve Ötles, S. (2012). Nutritional Value of Edible Mushrooms Collected from the Black Sea Region of Turkey. *Mycologia Aplicada Int.*, 14 (1) 1-5.
- Demirbaş, A. (2001). Concentrations of 21 Metals in 18 Species of Mushrooms Growing in the East Black Sea Region. *Food Chem.*, 75 453-457.
- Diez, V.A. ve Alvarez, A. (2001). Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest Spain. *Food Chem.*, 75 417-422.
- Durmaz, F., Şimşek Sezer, E.N. ve Aktaş, S. (2018). Yenilebilir Bir Tür Olan *Lycoperdon utriformis* Bull.'in Yağ Asit Kompozisyonlarının Gaz Kromatografisi (GC)'de Tayin Edilmesi. *Mantar Der.*, 9 (1) 50-53.
- Hara, A. ve Radin, N.S. (1978) Lipid Extraction of Tissues with a Low-Toxicity Solvent. *Analytical Biochemistry* 90 420-426.
- Harvey, R.A. ve Ferrier, D.R. (2011). *Biochemistry 5th Edition*, Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business. 182.
- Manzi, P., Aguzzi, A. ve Pizzoferrato, L. (2001). Nutritional Value of Mushrooms Widely Consumed in Italy. *Food Chem.*, 73 321-325.
- Mendil, D., Uluözlü, Ö.D., Hasdemir, E. ve Çağlar, A. (2004). Determination of Trace Elements on Some Wild Edible Mushroom Samples from Kastamonu Turkey. *Food Chem.*, 88 281-285.
- Moser, M. (1983). *Keys to Agarics and Boleti*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 535 p.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes P.A. ve Rodwell V.W. (2003). *Harper's Illustrated Biochemistry*, Twentysix Edition, McGraw-Hill Companies, 593.
- Phillips, R. (1981). *Mushrooms and Other Fungi of Great Britain & Europe*. Pan Books Ltd., 288p, London.
- Racz, L., Papp, L., Prokai, B. ve Kovacz, Z. (1996). Trace Element Determination in Cultivated Mushrooms: An Investigation of Manganese, Nickel, and Cadmium intake in Cultivated Mushrooms Using ICP Atomic Emission. *Microchemical J.*, 54 444-451.
- Sanmee, R., Dell, B., Lumyong, P., Izumori, K. ve Lumyong, S. (2003). Nutritive Value of Popular Wild Edible Mushrooms from Northern Thailand. *Food Chem.*, 82 527-532.
- Sharma, S.K. ve Gautam, N. (2015). Chemical, Bioactive, and Antioxidant Potential of Twenty Wild Culinary Mushroom Species. *BioMed Res. Int.*, 1-12.
- Toledo, C.V., Barroetaveña, C., Fernandes, Â., Barros, L. ve Ferreira, I.C.F.R. (2016). Chemical and Antioxidant Properties of Wild Edible Mushrooms from Native *Nothofagus* spp. Forest, Argentina. *Molecules*, 21 1201.
- Tvrzicka, E., Kremmyda, L.S., Stankova, B. ve Zak, A. (2011). Fatty acids as biocompounds: Their role in human metabolism, health and disease – a review. part 1: classification, dietary sources and biological functions. *Biomedical Papers*, 155 (2) 117-130.
- Üstün, O. (2011). Makrofungusların Besin Değeri ve Biyolojik Etkileri. *Turk Hij. Den. Biyol. Derg.*, 68 (4) 223-240.
- Woldegiorgis, A.Z., Abate, D., Haki, G.D., Ziegler, G.R. ve Harvatine, K.J. (2015). Fatty Acid Profile of Wild and Cultivated Edible Mushrooms Collected from Ethiopia. *J. Nutr. Food Sci.*, 5 (3) 360.

XI. Türkiye Yemelik Mantar Kongresi-2019



- Yıldız A., Karakaplan, M. ve Aydın, F. (1998). Studies on *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kum var. *salignus* (Pers. ex Fr.) Konr. Et Matubl.: Cultivation, Proximate Composition, Organic and Mineral Composition of Carpophores. *Food Chem.*, 61 127-130.
- Yılmaz, N., Solmaz, M., Türkeul, İ. ve Elmastaş, M. (2006). Fatty Acid Composition in Some Wild Edible Mushrooms Growing in the Middle Black Sea Region of Turkey. *Food Chem.*, 99 168-174.