



***Bovista plumbea* Pers.'nin Yağ Asiti İçeriklerinin İncelenmesi**

Fatih DURMAZ¹, Sinan AKTAŞ², Ela Nur ŞİMŞEK SEZER²

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

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

Öz: Bu çalışmada halk arasında puf mantarı olarak bilinen ve çeşitli bölgelerden toplanan *Bovista plumbea* Pers. türünün yağ asit kompozisyonları incelenmiştir. İncelenen türe ait yağ asit kompozisyonlarında oran olarak en fazla heneikosanoik asit (C21:0), eikosenoik asit (C20:1), behenik asit (C22:0), vaksenik asit (C18:1), linoleik asit (C18:2) ve linolenik asit (C18:3) izomerleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Makrofungus, *Bovista plumbea*, Yağ asiti, Ekstraksiyon.

Determination of Fatty Acid Contents of *Bovista plumbea* Pers.

Abstract: In this study, fatty acid compositions of *Bovista plumbea* Pers., known as puffball mushrooms and collected from different localities, were examined. In the fatty acid compositions of the examined species, the ratio is at most heneicosanoic acid (C21:0), eicosenoic acid (C20:1), behenic acid (C22:0), vaccenic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2), and linolenic acid (C18:3) isomers.

Key words: Macrofungus, *Bovista plumbea*, Fatty acid, Extraction.

Giriş

Yağların insan sağlığı bakımından önemli etkileri bulunmaktadır. Özellikle de doymamış yağ asitlerinin etkileri önem arz etmektedir ve bu yağlar metabolizma tarafından sentezlenmediği için diyet olarak alınması gerekmektedir. Ayrıca unutulmaması gereken bir nokta da yağların karbonhidratlardan sonra enerji elde edilen önemli kaynaklar olduğudur.

Günümüzde diyet olarak kullanılan birçok besin maddesinin insan vücudu için gerekli yağ asitlerine sahip oldukları birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Bu besin maddeleri içerisinde yer alan mantarlar, özellikle Avrupa ve Uzak Doğu ülkelerinde sıklıkla tüketildiği görülmektedir. Ülkemizde ise, yapılan çalışmalarda ortaya konulan çok sayıda mantar türü bulunmasına ve önemli derecede

besleyicilik özellikleri olmasına rağmen besin olarak yeterince tüketilmediğini görmekteyiz (Doğan ve Ark., 2007; Servi ve ark. 2010; Sesli ve Denchev, 2014; Kaya 2015; Demirel ve Ark. 2016). Bu ve benzer çalışmalar ile mantarların faydalı yönleri ortaya çıkarılarak, halkımızın diyet olarak tüketmesine katkı yapılması amaçlanmaktadır (Aktümsek ve ark. 1998; Longvah ve Deosthale 1998; Diez ve ark. 2001; Yılmaz ve ark. 2006; Çolak ve ark. 2009; Riberio ve Ark. 2009; Kaşık ve Ark. 2013; Yılmaz ve ark. 2016).

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini 2012-2017 tarihleri arasında Afyon, Konya (Akşehir, Kadınhanı, Beyşehir), Bolu illerinden toplanan örnekler oluşturmaktadır.



Toplanan numuneler laboratuvara getirilip, elde edilen veriler ve mevcut literatürün 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 (1995), Winkler (1996). Mantarlar kurutma dolabı içinde kurutulmuş ve kurutulan örnekler değirmen yardımıyla toz haline getirilmiştir.

Ekstraksiyon analizleri:

Sürekli ekstraksiyon yöntemlerinden biri olan Soxhlet ekstraksiyon yöntemini uygulamak için, Soxhlet cihazının kurulumu yapılmıştır. Bu cihazın ekstraksiyon haznesine önceden kurutulmuş ve toz haline getirilmiş olan doğal mantar konularak ekstraksiyon bölümüne yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon sıvısı olarak hekzan kullanılmıştır. Alınan saf hekzan çözücü balonuna yerleştirilip Soxhlet cihazıyla birleştirilmiştir. Bu sistemin aşağısındaki montolu ve ayarlı ısıtıcı hekzanın kaynama noktası olan 68 °C ye ayarlanmıştır ve bu sıcaklıkta sabit kalması sağlanmıştır. Sistem bu şekilde sürekli bir ekstraksiyon yöntemi uygulanarak Soxhlet cihazıyla 6 saat ekstraksiyon yapılmış ve sistem durdurularak elde edilen ekstraksiyon çözeltisi başka bir kaba aktarılmıştır. Serbest yağ asitlerini tayin etmek için esterleşme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla alınan ekstraksiyon çözeltisinden 5 mL alınarak üzerine 1 mL 2N metanollü KOH çözeltisi ilave edilerek esterleşme reaksiyonu için bir müddet bekletilmiş ve sonra analiz için bu çözeltiden 1 mL alınarak GC deki enjeksiyon bölümüne yerleştirilerek analizler yapılmıştır.

Agilent 6890 GC de ki analizler:

GC kolon: Agilent HP-88 Capillary 100 m x250 µm x 0.25 µm özelliklerindedir.

Splitless modunda taşıyıcı gaz He (1,3 ml/dk) kullanılmıştır. 50 °C den 250 °C ye kademeli olarak arttırılmış ve bu noktada analiz süresince sabit tutulmuştur. 50 µL enjeksiyon yapılarak 3 tekrarlı analizler yapılmıştır. Sistemin kalibrasyonu için verilen yağ asit standart numuneleriyle kalibrasyon yapılarak doğal mantar numunesindeki serbest yağ asidi kompozisyonu çıkartılmıştır.

Bulgular

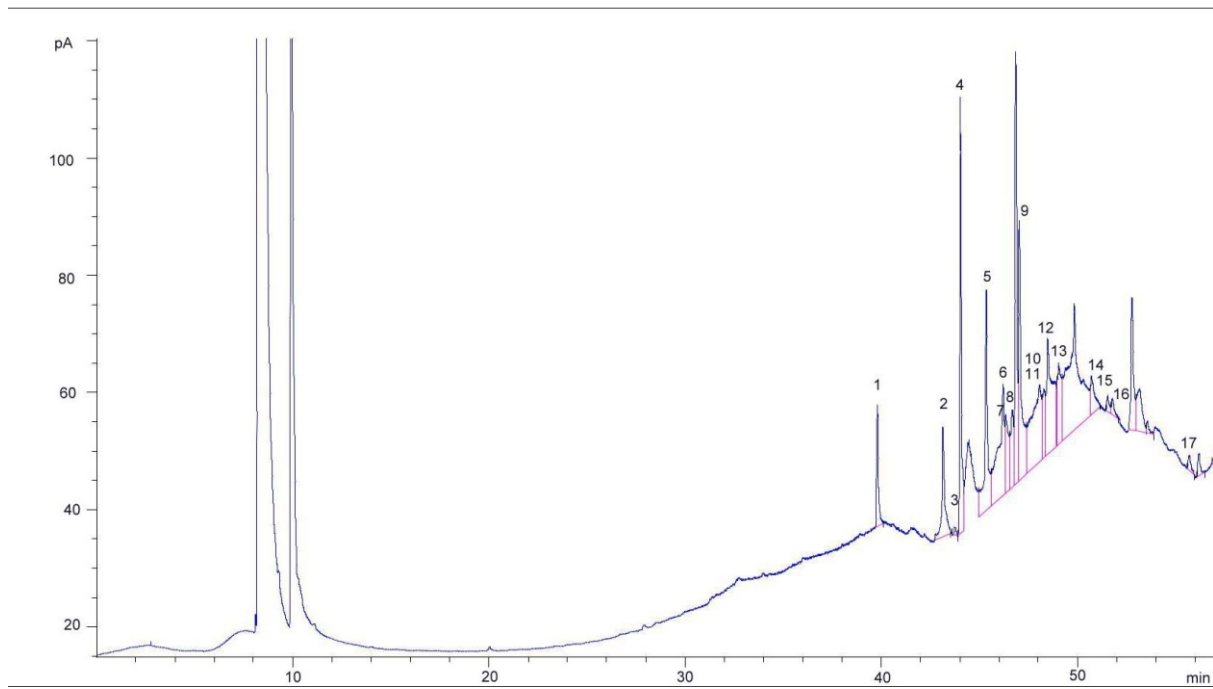
Farklı bölgelerden toplanan, kurutulduktan sonra değirmen yardımıyla toz haline getirilip ekstraksiyonu yapılan *Bovista plumbea* Pers. türünün Agilent 6890 GC'de yapılan analizi sonucunda tespit edilen yağ asidi içerikleri kromatogram (Şekil 1) ve tablo (Tablo 1) halinde verilmiştir.

Tartışma

Çeşitli bölgelerden toplanan ve yenilebilir bir tür olan *Bovista plumbea*'nın tayin edilen yağ asit kompozisyonlarının çok miktarda olandan az miktarda olana doğru sıralanışı aşağıdaki gibidir: Heneikosanoik asit (C21:0) 7.56%, Vaksenik asit (C18:1c) 7.15%, Eikosenoik asit (C20:1) 7.14%, Behenik asit (C22:0) 6.80%, Gamma Linolenik asit (c18:3n6) 6.38%, Linoleik asit (C18:2c) 5.88%, Homo Gamma Linolenik asit (C20:3n6) 3.35%, Stearik asit (C18:0) 3%, Araşidik asit (C20:0) 2.41%, Alfa Linolenik asit (C18:3n3) 2.36%, Palmitik asit (C16:0) 2.01%, Eikodienoik asit (C20:2) 1.84%, Dokosadienoik asit (C22:2) 1.56%, Lignoserik asit (C24:0), 0.44%, Dokosahekzaenoik asit (C22:6) 0.43%, Eikosapentaenoik asit (C20:5) 0.40%, Elaidik asit (C18:1 t) 0.16% (Tablo 1). Buna göre çalışılan türde en çok oranda tespit edilen yağ asitleri C21:0, C20:1, C22:0, C18 ve izomerleridir (C18:0, C18:1c, C18:2c, C18:3n6).

Bovista plumbea'da oransal olarak fazla miktarda bulunan bu yağ asitlerinin hem sağlık hem de endüstriyel açıdan birçok faydalı yönleri bulunmaktadır. Ayrıca hem vücutta hem de birçok besin maddesinde de bulunmaktadır. Heneikosanoik asit, insan sütünde bulunur. Ayrıca eklem kıkırdak sınırı yağlayıcı maddenin fosfolipidlerinin ve kırmızı kan hücresi yağ asitlerinin bir unsurudur (Rose 1997; Li ve ark. 2013). Eikosenoik asit, çeşitli bitki yağlarında bulunan tekli doymamış bir omega-9 yağlı asididir.

Ayrıca, regresif otistik çocuklarda artmış konsantrasyonları olan kırmızı hücre zarında da bulunur (Deshimaru ve ark. 2005; Bu ve ark. 2006). Behenik asit, saç kremlerine ve nemlendiricilerine yumuşatma özelliklerini vermek için sıklıkla kullanılır (Akoh ve Min 2008).



Şekil 1. *Bovista plumbea*'ya ait yağ asiti kromatogramı

(1. C16:0, 2. C18:0, 3. C18:1t, 4. C18:1c, 5. C18:2c, 6. C18:3n6, 7. C20:0, 8. C18:3n3, 9. C20:1, 10. C21:0, 11. C20:2, 12. C22:0, 13. C20:3n6, 14. C22:2, 15. C:20:5, 16. C24:0, 17. C:22:6.)

Tablo 1. *Bovista plumbea*'nın yağ asiti kromatogram değerleri

Peak	Retention Time (Min)	Area (pA*s)	Area (%)	Name of Fatty acids
1	39.812	123.61284	2.01118	C16:0
2	43.162	184.16034	2.99629	C18:0
3	43.782	9.59962	0.15619	C18:1 trans
4	44.044	439.69403	7.15381	C18:1 cis
5	45.357	361.44339	5.88068	C18:2 cis
6	46.217	392.18018	6.38076	C18:3n6
7	46.365	148.21259	2.41142	C20:0
8	46.684	144.78404	2.35563	C18:3n3
9	47.049	438.85617	7.14018	C20:1
10	48.076	464.69644	7.56060	C21:0
11	48.307	113.15279	1.84099	C20:2
12	48.498	417.89294	6.79911	C22:0
13	49.064	205.85345	3.34923	C20:3n6
14	50.728	96.01342	1.56214	C22:2
15	51.549	24.40848	0.39713	C20:5
16	51.793	27.25977	0.44352	C24:0
17	55.700	26.32914	0.42837	C22:6



Stearik asit, ilaç ve kozmetik sanayinde emülgatör olarak, mum yapımında, pastel boya yapımında ve sabunu sertleştirmek amacı ile kullanılır. Ayrıca şekerlemelerde glikoz ile beraber kullanılarak sertleşmeyi sağlar. Vakzenik asit, tüm dokularda bulunur. Gama Linolenik asit, hem bir besleyici hem de terapötik bir ajan olarak bilinir. Linoleik asit, normal meme dokusunun gelişimi için, en azından kısmen, ana eikozanoidlerin biyosentezi için gerekli olan metabolik öncülük sağladığı için gereklidir. Benzer bir gereklilik, östrojenden bağımsız fakat görünüşte östrojene bağımlı kemirgen memesi ve insan göğüs karsinom hücrelerinin in vitro

büyümesi için de geçerlidir. Alfa Linolenik asit, vücudumuzun çeşitli fizyolojik fonksiyonlarını düzgün gerçekleştirebilmesi için ihtiyaç duyulan, esansiyel yağ asitlerinden biridir, en çok bitkisel yağlar ve tohum yağında yaygındır (Loor ve ark .2003).

Sonuç olarak, yenilebilir bir tür olan *Bovista plumbea*'nın insan vücudunun gereksinim duyduğu ve metabolizma tarafından üretilmeyen yağ asitlerini ihtiva etmesi açısından, halkımıza diyet olarak önermeyi uygun bulmaktayız.

Kaynaklar

- Akoh C.C., Min D.B., Food lipids: chemistry, nutrition, and biotechnology 3th ed., Marcel Dekker, New York (2008).
- Aktümsek A., Öztürk C., Kaşık G., *Agaricus bisporus (Lange) Sing.'un Yağ Asidi Bileşimi*, Tr. J. of Biology, 22:75-79 (1998)
- Breitenbach J., Kränzlin F., *Fungi of Switzerland*, Volume 1-5. Verlag Mykologia CH-6000 Luzern 9, Switzerland (1983-2005).
- Bu B., Ashwood P., Harvey D., King I.B., Water J.V., Jin L.W., *Fatty acid compositions of red blood cell phospholipids in children with autism*, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 74(4):215-21 (2006).
- Çolak, A., Faiz, Ö., Sesli, E., *Nutritional Composition of Some Wild Edible Mushrooms.*, Turkish Journal of Biochemistry. 34(1); 25–31 (2009).
- Dähncke R.M., *1200 Pilze*, AT Verlag Aarau, Stuttgart (1993).
- Deshimaru R., Ishitani K., Makita K., Horiguchi F., Nozawa S., *Analysis of fatty acid composition in human bone marrow aspirates*, The Keio Journal of Medicine, 54(3):150-5 (2005).
- Demirel K., Acar A., Ömeroğlu Boztepe G., *Lice (Diyarbakır) Yöresi Makrofungusları*, Mantar Dergisi/The Journal of Fungus, 7(1)29-39 (2016).
- Diez V.A., Alvarez A., *Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest Spain*, Food Chemistry, 75:417–422 (2001).
- Doğan H.H., Kaşık G., Öztürk C., Aktaş S., *A Checklist of Aphyllorphales of Turkey*, Pakistan J. Bot., 37(2): 459-485 (2007).
- Ellis M.B., Ellis J.P., *Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes)*, Chapman and Hill, London (1990).
- Jordan K., *The New Guide to Mushrooms*, Anness Publishing Ltd., Singapore (1996).
- Kaşık G., Öztürk C., Aktas S., Alkan S., Eroğlu G., *Kefe Yaylası (Denizli) Yeneni Mantarları*, Mantar Dergisi/The Journal of Fungus, 4(2) 19-27 (2013).
- Kaya A., *Contributions to the macrofungal diversity of Atatürk Dam Lake basin*, Turk J Bot, 39:162-172(2015).
- Kreisel H., *Grundzüge Eines Natürlichen Systems der Pilze*, Verlag Von J. Cramer, Stuttgart (1969).
- Li D., Lei H., Li Z., Li H., Wang Y., Lai Y., *A novel lipopeptide from skin commensal activates TLR2/CD36-p38 MAPK signaling to increase antibacterial defense against bacterial infection*, PLoS One, 8(3):58288 (2013).
- Longvah T., Deosthale Y. G., *Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast India*, Food Chemistry, 63:331-334 (1998).
- Loor J.J., Lin X., Herbein J.H., *Effects of dietary cis 9, trans 11-18 : 2, trans 10, cis 12-18 : 2, or vaccenic acid (trans 11-18 : 1) during lactation on body composition, tissue fatty acid profiles, and litter growth in mice*, British Journal of Nutrition, 90, 1039–1048 (2003).



- Moser M., *Keys to Agarics and Boleti*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart (1983).
- 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).
- Rose D.P., *Effects of dietary fatty acids on breast and prostate cancers: evidence from in vitro experiments and animal studies*, The American Journal of Clinical Nutrition, 66(6 Suppl):1513S-1522S (1997).
- Servi H., Akata I., Çetin B., *Macrofungi Diversity of Bolu Abant Nature Park (Turkey)*, African Journal of Biotechnology, 9(24):3622-3628 (2010).
- 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.
- 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., Türkekul 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).