

Yenebilen ve Ekonomik Değeri Olan (*Ramaria flavobrunnescens* = Gelinparmağı Mantarı)'nın Vitamin C, E ve Yağ Asidi Bileşenlerinin Belirlenmesi

İbrahim TÜRKEKUL[✉]

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Taşlıçiftlik, Tokat

✉: ibrahim.turkekul@gop.edu.tr

Geliş (Received): 15.07.2016

Kabul (Accepted): 15.08.2016

ÖZET: Araştırma, ticari öneme sahip makromantarlardan *Ramaria flavobrunnescens*'in taze ve kurutulmuş örneklerinde Vitamin C, E, ve yağ asidi bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Vitamin C ve E miktarları HPLC ile analiz edilmiştir. Vitamin C miktarı taze örneklerde 186 mg kg⁻¹, kurutulmuş örneklerde 7,2 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Yağ asidi bileşenleri, yağ asidi metil esterleri oluşturulduktan sonra Alev İyonlaştırma Detektörü'lü (FID) Gaz Kromatografisi (GC) cihazı ile analiz edilmiştir. Yağ asidi bileşenleri, taze ve kuru örneklerde yüzde olarak sırasıyla şu şekilde bulunmuştur; linoleik asit: %22.7- %21.4; oleik asit %44.8- % 48.9; palmitik asit %11.8- %8.8.

Anahtar kelimeler: *Ramaria flavobrunnescens*, vitamin C, E, yağ asitleri

Determination of Vitamins C, E and Fatty Acid Composition in Edible and Economically Important Macrofungi, (*Ramaria flavobrunnescens*= Gelinparmağı Mantarı))

ABSTRACT: This study was conducted to determine vitamins C, E and fatty acid composition in a commercially important macrofungi, *Ramaria flavobrunnescens*. Amount of vitamin C and E were determined by HPLC. The ratio of Vitamin C was 186 mg kg⁻¹ and 7.2 mg kg⁻¹ in fresh and dried samples, respectively. Fatty acid compositions were analyzed by Gas Chromatography (GC) equipped with Flame Ionization Detector (FID) after formations of methyl esters. Fatty acid composition percentages for each fresh and dried sample were 22.7%-21.4%; 44.8%-48.9%; and 11.8%-8.8% for linoleic acid, oleic acid, and palmitic acid, respectively.

Key words: Fatty acid, *Ramaria flavobrunnescens*, vitamin C, E

GİRİŞ

Mantarlar insanoğlunun varoluşundan bu yana besinsel değerlerinden ve aromalarından dolayı gıda maddesi olarak tüketilmektedirler. Gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra ölü veya canlı organik maddeleri parçalayarak karbon ve azot döngüsünde de rol oynarlar. Doğada ormanlık alanlarda organik madde miktarı ve rutubeti yüksek ekolojik ortamları tercih ederler. Çayırlar, yangına maruz kalmış alanlar, bahçelik yerler gibi diğer habitatlarda da yetiştikleri görülmektedir (Gücin 1993). Yenilebilir mantarlar iyi bir lif kaynağı olup, hücre duvarı; kitin, hemisellüloz, mannan ve betaglukanları içerir. β-glukan'ın; kandaki kolesterol ve kan şekeri düzeyinin düşürülmesi, spesifik olmayan immün uyarıcılarının aktivasyonu ve bakteriyel, viral, fungal, parazitik enfeksiyonların önlenmesi ile makrofaj fonksiyonlarının düzenlenmesi gibi insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu ifade edilmektedir (Manzi ve Pizzoferrato 2000; Rajarathnam ve ark. 1998).

Türkiye fitocoğrafik konumundan dolayı oldukça zengin bir mantar florasına sahiptir. Her mevsim görülen türlerin haricinde genellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında ortaya çıkan bu mantarların zenginliği, şüphesiz ki ekolojik şartların uygunluğundan kaynaklanmaktadır (Işıloğlu ve Öder 1995). Yenilebilir doğal mantar türleri yönünden oldukça zengin olan ülkemizde, halkımızın bunları yeterince tanımadığı da bir gerçektir. Bugüne kadar çeşitli yörelerde birçok

araştırıcı tarafından yapılan çalışmalarda; her yörede ancak 3–5 mantar yöre halkı tarafından tanınmakta ve gıda olarak tüketilmektedir (Türkoğlu 2008; Türkoğlu ve ark. 2008). Mantarlar düşük kalorili ve esansiyel yağ asitleri ile protein, vitamin, mineral içeriği iyi olan sağlık açısından önemli besin kaynaklarıdır (Yılmaz ve ark. 2006).

Ramaria türlerinin ülkemizde birçok bölgede halk arasında “gelinparmağı, tellice” gibi isimlerle bilinen taze, kurutulmuş ve salamurası yapılarak yaygın olarak tüketilen, bu sebeple pazar payı oldukça yüksek olan mantarlardır. Genellikle Ağustos-Ekim aylarında doğal olarak yetişir ve yöre halkı tarafından sevilerek tüketilirler. *Ramaria* türlerinin destekleyici tıp, gıda, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanımının gittikçe artmasından dolayı, bu mantarların biyolojik aktivite ve fonksiyonel bileşik analizlerinin yapılmasını daha önemli hale getirmektedir. Bu nedenle mevcut çalışmada, ekonomik değere sahip olan *Ramaria flavobrunnescens*'in taze ve kurutulmuş numunelerinde vitamin C, E ve yağ asidi bileşenleri analiz edilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada kullanılan makromantar örnekleri, 2014 yılının Ağustos-Eylül-Ekim ayları arasında Canpolat Yaylası (Tokat) yöresinden toplanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında örneklerin resimleri çekilmiş, morfolojik özellikleri ve habitatları not edilmiştir. Araziden toplanan bu örnekler daha sonra laboratuvara

getirilip, spor baskıları elde edilmiştir. Mantarların kurutma işleminde, mantarlar herhangi bir metal kullanılmadan küçük parçalara bölünen numuneler oda sıcaklığında (26-28 °C) güneş almayacak bir ortamda kurutulmuştur. Elde edilen mikroskobik ve makroskobik incelemeler sonucunda ilgili literatürden (Breitenbach 2005; Phillips 1981; Moser 1983) yararlanılarak makrofungusların teşhisleri yapılmıştır. Kurutulup polietilen torbalar içine konan mantarlar fungusyum örneği haline getirilmiştir. Mantarlar Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Herbarium'unda saklanmaktadır.

Vitamin C ve E Analizi

Vitamin C analizinde; taze ve kurutulmuş mantarlar sıvı Azot ile parçalandıktan sonra, numunelerden 5g alınarak 10 mL %3'lük meta-fosforik asit ile ekstrakte edilmiştir. 2 dakika vortekslenildikten sonra oda sıcaklığında 30 dakika ultrasonik banyoda bekletilen numune, 0,22 µm naylon şırınga filtresinden geçirildikten sonra Vit-C analizi için HPLC-DAD cihazına verilmiştir. HPLC analizinde hareketli faz olarak 1 mL/dk akış hızında %3 orto-fosforik asit çözeltisi, HPLC kolonu ters faz C18 Wakosil (150x4.6 mm, 5µm) kolon ve kolon fırını sıcaklığı 30 °C olacak şekilde belirlenerek 6 dakikada analiz gerçekleştirilmiştir.

Vitamin E analizinde; makromantar numuneleri toplandıktan sonra bir kısmı taze olarak kullanılırken bir kısmı uygun şartlarda kurutulmuştur. Hem taze hem de kurutulmuş numuneler hekzan/diklorometan (3:1) çözücü karışımı ile oda sıcaklığında ekstrakte edilmiştir. Vitamin E analizi yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazı ile yapılmıştır. Dedektör olarak diod array detector (DAD) ve kolon olarak ters faz C18 kolon kullanılmıştır. Analizler üç tekrarlı yapılmış ve

ortalamalar alınmıştır. Vitamin E miktarı kalibrasyon grafiği kullanarak mg kg⁻¹ doku olarak hesaplanmıştır.

Yağ Asitleri Analizi

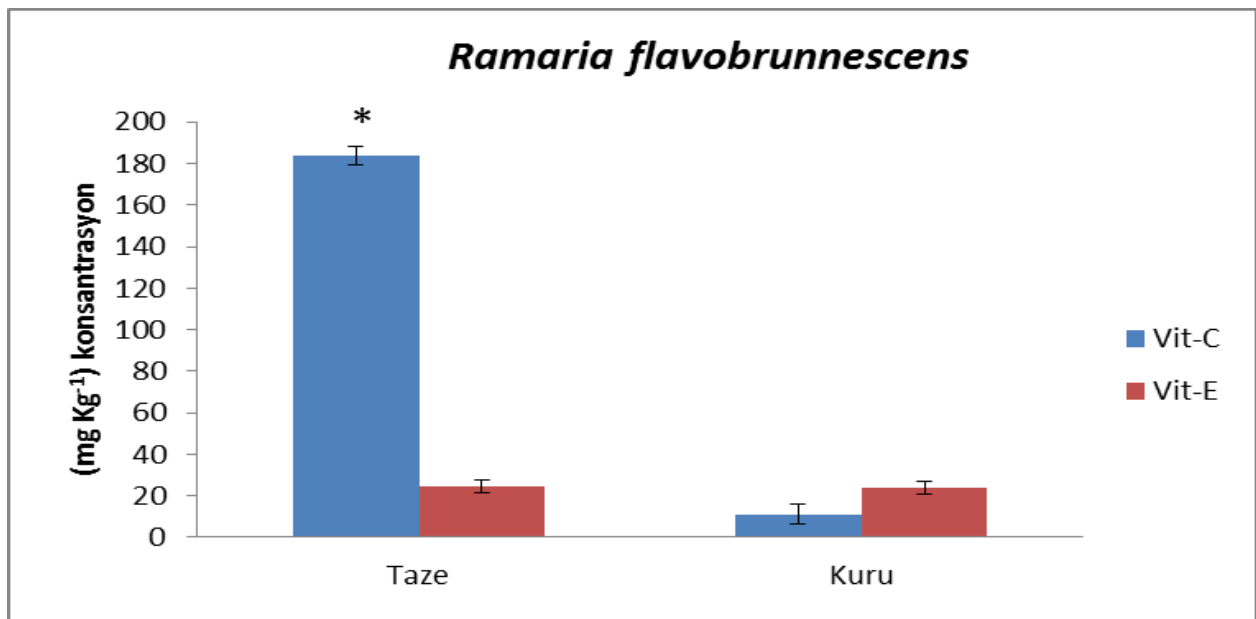
Taze ve kurutulmuş mantar örneklerinden 3.5 gram alınarak Hekzan/Kloroform (3:1) karışımı ile lipit ekstraksiyonu yapıldı. Evaporatorde çözücü uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen lipit örneklerinin metil esterleri oluşturulmuştur. Yağ asidi metil esterleri, metil alkolde çözünmüş %2 N'lik KOH çözeltisi ile gerçekleştirildi. Organik faza geçmiş olan yağ asitleri metil esterleri FID detektörü kullanılarak gaz kromatografisi (GC) ile tayin edilmiştir (Christe 1993). Her bir pik alanı hesaplanmış, sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir.

Analiz için GC Şartları; Enjeksiyon portu sıcaklığı 250°C, enjeksiyon hacmi 1 µL, taşıyıcı gaz olarak helyum 1 mL/dakika hız ile 50:1 split ve kolon olarak Trace TR-FAME (30mx0.25 mm, 0.25µm; Thermo) kullanılmıştır. Fırın programı 50 °C'de başlanarak, 5°C/dakika ısıtma hızı ile 250°C'ye çıkarılmıştır.

Bütün analizler üç tekrarlı yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır. Varyans analizi ANOVA testi ile yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan's testi ile belirlenmiştir (SPSS 11.5 version).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Elde edilen sonuçlara göre vitamin E miktarı taze numunede 20.8 mg kg⁻¹ doku bulunurken, kurutulmuş mantar numunesinde 20.4 mg kg⁻¹ doku bulunmuştur. Taze ve kuru numunelerde vitamin E seviyesi yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Bunun yanında vitamin C'de ise; taze örneklerde 186 mg kg⁻¹ iken, kurutulmuş örneklerde 7.2 mg kg⁻¹ kadar düşmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. *Ramaria flavobrunnescens* taze ve kurutulmuş örneklerde Vitamin C ve E değerleri (*anlamlılık derecesi: 0.05)

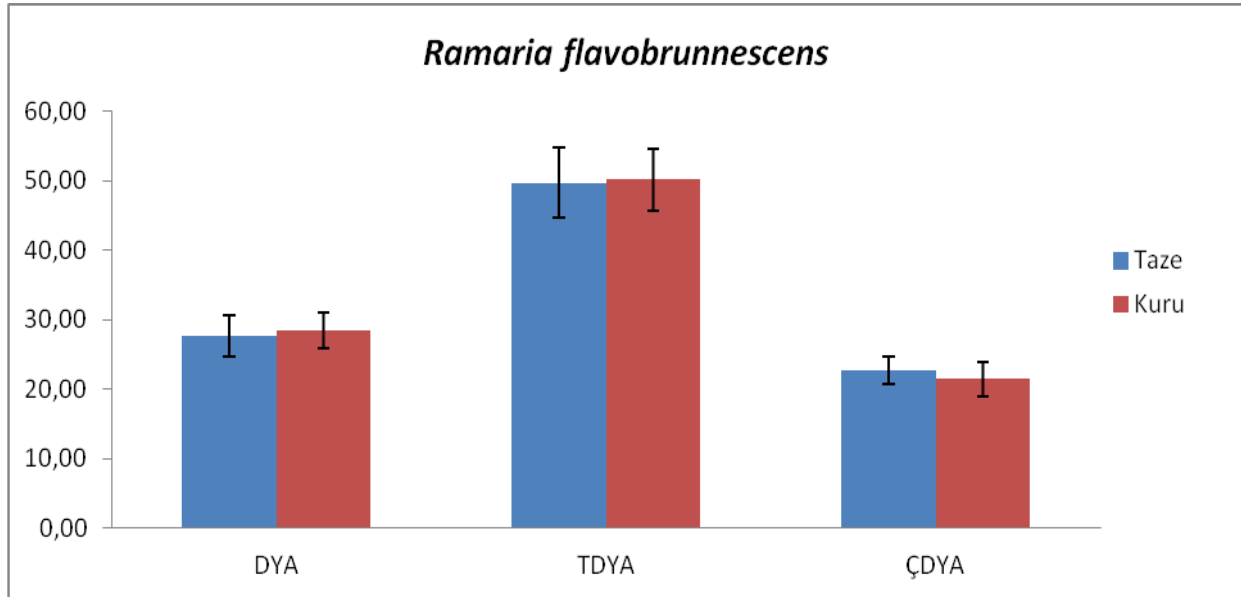
Vitamin C miktarının taze ve kurutulmuş numuneler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Daha önce yapılan çalışmalarda makromantarlarda genel olarak doymamış yağ asitleri oranı yüksek olarak bulunmuştur. Bunların linoleik, oleik, oleik asit, linolenik asit ve palmitoleik asit olduğu rapor edilmiştir. Doymuş yağ asitlerinden stearik asit ve palmitik asit daha düşük oranlarda bulunmuştur (Üstün 2011, Yılmaz ve ark. 2006).

Yapmış olduğumuz bu çalışmada görülmektedir ki *Ramaria flavobrunnescens*'nin hem taze hem de kurutulmuş örneklerinde doymamış yağ asitleri (DOYA) oranı doymuş yağ asitlerinden (DYA) daha yüksek olarak bulunmuştur (Şekil 2). Çoklu doymamış yağ asitlerinden (ÇDYA) 18:2 linoleik asit miktarı oleik asitten sonara en yüksek bulunan yağ asidi olmuştur. Tekli doymamış yağ asitlerinden (TDYA) önemli olan 18:1 oleik asit miktarı ise tüm yağ asitleri içinde en yüksek oranda bulunmuştur (Çizelge 1). *De novo* olarak sentezlenen stearik asit ve palmitik asitten Stearoil Coenzim Desaturaz (SCD) enzimi tarafından oleik asit başta olmak üzere tekli doymamış yağ asitleri biyolojik

sistemlerde sentezlenmektedir (Ntambi, 1999; Flowers & Ntambi, 2008; Paton & Ntambi, 2009). İnsan için esansiyel olan çoklu doymamış yağ asitleri oleik asidi substrat olarak kullanan $\Delta 9$, $\Delta 6$, ve $\Delta 5$ desaturaz enzimleri tarafından sentezlenmektedir (De Antueno et al., 2001). Daha önce yapılan çalışmada, yenebilen mantarların yağ asidi kompozisyonu doymamış yağ asitleri bakımından yüksek olduğu bildirilmiştir (Türkekul ve ark. 2010). Doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit ve stearik asit doymamışlara göre çok düşük olarak bulunması bu mantarın tüketilmesinin önemini daha da artırmaktadır. Bu nedenle, mantar numunelerinde tekli ve çoklu doymamış yağ aside oranlarının yüksek olması diyet için uygun besinlerdir (Enoch et al., 1976).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma sonucunda; vitamin E bakımından *Ramaria flavobrunnescens* mantarının hem taze, hem de kuru halde tüketilebileceği önerilirken, vitamin C bakımından taze olarak tüketilmesi daha uygun olacaktır.



Şekil 2. *Ramaria flavobrunnescens* türünün yaş ve kuru örneklerde doymuş ve doymamış yağ asitleri oranı

Çizelge 1. *Ramaria flavobrunnescens* makromantar türünün yaş ve kuru örneklerinde yağ asidi bileşen yüzdesi

	Taze (%)	Kuru (%)
C12:0 (Laurik asit)	0.39±0.01	0.16±0.01
C14:0 (miristik asit)	5.05±0.03	2.42±0.03
C15:0 (pentadekanoik asit)	0.12±0.01	0.47±0.01
C15:1 (cis-10 pentadekanoik asit)	2.55±0.02	0.35±0.01
C16:0 (palmitik asit)	11.83±0.1	8.85±0.2
C16:1 (palmitoleik asit)	2.30±0.01	0.80±0.02
C17:0 (heptadekanoik asit)	4.44±0.03	11.52±0.08
C18:0 (stearik asit)	5.76±0.04	5.02±0.05
C18:1n9c (oleik asit)	44.81±0.8	48.97±0.7
C18:2n6c (linoleik asit)	22.75±0.3	21.44±0.3

Ramaria flavobrunnescens mantarındaki yağ asidi profilinin de incelendiği bu çalışmadaki verilere göre, doymamış yağ asidi oranının yüksek olması ve omega-6 yağ asitlerinden olan linoleik asit oranının hem kuru hem de taze numunelerde yüksek bulunması sağlık açısından önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde bu mantarın hem taze hem de kurutulmuş olarak tüketilebileceği sonucuna varılmıştır.

Yukarıda bahsetmiş olduğumuz veriler doğrultusunda *Ramaria flavobrunnescens* mantarının besin olarak tüketilmesi oldukça yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akkara M, Tosun H 2014. Funguslardan Elde Edilen Endüstriyel Ürünler. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9(2): 46-53.
- Breitenbach J, Kränzlin F 1986. Non gilled fungi-Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gasteromycetes. Verlag Mykologia. Fungi of Switzerland, Vol. 2.
- Christie WW 1993. Preparation of Lipid Extracts from Tissues. In: Advances in Lipid Methodology Two, pp. 195-213 edited by W.W. Christie, Oily Press, Dundee.
- De Antueno RJ, Knickle LC, Smith H, Elliot ML, Allen SJ, Neaka S, Winther MD 2001. Activity of Human Delta5 and Delta6 Desaturases on Multiple N-3 And N-6 Polyunsaturated Fatty Acids. FEBS Lett, 509(1): 77-80.
- Enoch HG, Catala A, Strittmatter P 1976. Mechanism of Rat Liver Microsomal Stearyl-Coa Desaturase. Studies of The Substrate Specificity, Enzyme-Substrate Interactions, and The Function of Lipid. J Biol Chem 251: 5095-5103.
- Flowers MT, Ntambi JM 2008. Role of Stearoyl-Coenzyme A Desaturase in Regulating Lipid Metabolism. Curr Opin Lipidol, 19: 248-256.
- Gücin F 1993. Kozak Yaylasında (Bergama-İzmir) Yetişen ve İhraç Potansiyeli Olan Kuzugöbeği (Morchella) Mantarları. Ekoloji Çevre Dergisi, 6: 22-27.
- İşiloğlu M, Öder N 1995. Contribution to the Macrofungi of Mediterranean Turkey. Türk. J. Botany, 19: 603-609.
- Manzi P, Pizzoferrato L 2000. Beta Glucans in Edible Mushrooms. Food Chem, 68: 315-318.
- Moser M 1983. Keys to Agarics and Boleti. Gustav Fischer Verlag, 535 p., Stuttgart.
- Ntambi JM 1999. Regulation of Stearoyl-Coa Desaturase By Polyunsaturated Fatty Acids And Cholesterol. J Lipid Res, 40: 1549-1558.
- Paton CM, Ntambi JM 2009. Biochemical and Physiological Function of Stearoyl-Coa Desaturase. Am J Physiol Endocrinol Metab, 297(1): E28-37.
- Phillips R 1981. Mushrooms and Other Fungi of Great Britain & Europe, Pan Books.
- Rajarithnam S, Shashirekha MN, Banu Z 1998. Biodegradative and Biosynthetic Capabilities of Mushrooms: Present and Future Strategies. Critical Reviews in Biotechnology, 18(2-3): 91-236.
- Türkekul I, Yılmaz N, Şahin F, Bayrak ÖF 2010. Fatty Acid Composition of Six Mushroom Samples of Black Sea Region of Turkey. Asian Journal of Chemistry, 22(2):1479-1486.
- Türkoğlu A 2008. Macrofungal Diversity of Babadag (Denizli, Turkey). African Journal of Biotechnology 7: 192-200.
- Türkoğlu A, Allı H, İşiloğlu M, Yağız D, Gezer K 2008. Macrofungal Diversity of Uşak Province in Turkey. Mycotaxon, 104: 365-368.
- Üstün O 2011. Makrofungusların Besin Değeri ve Biyolojik Etkileri. Turk Hij Den Biyol Derg, 68(4): 223-40.
- Yılmaz N, Solmaz M, Türkekul I, Elmastas M 2006. Fatty Acid Composition in Some Wild Edible Mushrooms Growing in The Middle Black Sea Region of Turkey. Food Chemistry, 99: 168-174.