



## Bazı *Lactarius* Türlerinin Yağ Asidi Bileşenlerinin ve Makrobesinsel Özelliklerinin Belirlenmesi

Deniz Altuntaş<sup>1\*</sup>, Hakan Allı<sup>1</sup>, Erhan Kaplaner<sup>2</sup>, Mehmet Öztürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye

<sup>2</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 19 Kasım 2015  
Kabul 14 Mart 2016  
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

#### Anahtar Kelimeler:

Lactarius cinsi  
Doğal mantarlar  
Yağ asitleri  
Makrobesinsel değerler  
Yenilebilirlik

### Ö Z E T

İnsanoğlu mantarları aroma ve lezzetlerinden dolayı yüzyıllardır besin olarak tüketmektedir. Çalışmamızda, yine ilgi çekici ve yenilebilir mantarların sınıfında olan *Lactarius deliciosus* (L.) Gray, *Lactarius deterrimus* Gröger, *Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair ve *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair türlerinin makrobesinsel özellikleri olan kül, protein, yağ, karbonhidrat ve enerji değerleri ve yağ asidi içerikleri araştırıldı. Buna göre, nem miktarı %86,8 ile %91,1 arasında değişirken, kül oranı %5,1 ile 9,2 arasında, protein miktarı oranı %9,4 ile %19,0 arasında, yağ miktarı oranı %0,6 ile %1,1 arasında, karbonhidrat oranı %71,8 ile %83,9 arasında ve enerjileri ise 372,1 ile 382,6 kkal arasında değişmektedir. Stearik asit (%6,68-39,41), oleik asit (%26,94-47,12), linoleik asit (%9,78-23,85) ve palmitik asit (%9,7-14,43) en yüksek oranlarda tespit edildiler.

#### \*Sorumlu Yazar:

E-mail: denizaltuntas91@gmail.com

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(3): 216-220, 2016

## Determination of fatty acid constituents and Macro-nutritional Properties of Some *Lactarius* Species

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 19 November 2015  
Accepted 24 March 2016  
Available online, ISSN: 2148-127X

#### Keywords:

Lactarius genus  
Wild mushrooms  
Fatty acids  
Macro-nutritional property  
Edibility

### ABSTRACT

Human being have been consumed mushrooms due to their aroma and flavour. The macro-nutritional properties such as ash, protein fat, carbohydrate and energy and fatty acid ingredients of *Lactarius deliciosus* (L.) Gray, *Lactarius deterrimus* Gröger, *Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair and *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair were studied. The results indicate that the moisture was between in the range of 86.8-91.1%, while the ash 5.1-9.2%, and the protein 9.4-19.0%, and the fat 0.6-1.1%, and the carbohydrate 71.8-83.9, and the energy calculated between 372.1-382.6 kcal/100 g dry weights. The major fatty acids were determines as stearic acid, oleic acid, linoleic acid and palmitic acid in the range of 6.68-39.41%, 26.94-47.12%, 9.78-23.85% and 9.7-14.43% respectively.

#### \*Corresponding Author:

E-mail: denizaltuntas91@gmail.com

## Giriş

Mantarlar insanoğlunun varoluşundan bu yana aromalarından ve besinsel özelliklerinden dolayı gıda maddesi olarak tüketilmektedirler. Mantarlar, gıda olmasının yanı sıra ölü veya canlı organik maddeleri parçalayarak karbon ve azot döngüsünde de rol oynarlar. Doğada ormanlar gibi organik madde miktarı ve rutubeti yüksek ekolojik ortamları tercih ederler. Çayır, yangına maruz kalmış alanlar, bahçelik yerler gibi diğer habitatlarda da yetiştikleri görülmektedir (Gücin, 1993). Aslında doğada organik maddelerin ayrıştırılması gibi önemli bir görevi üstlenen funguslar, yaklaşık 125.000 tanımlanmış tür ile ayrı bir alemde toplanmış olup bu türlerden 10.000 tanesi makrofungustur (Allı ve ark., 2007). Ülkemiz 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 değişik araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda; her yörede ancak 3–5 tane mantar türü yöre halkı tarafından tanınmakta ve gıda olarak tüketilmektedir. (Türkoğlu, 2008; Türkoğlu ve ark., 2008).

Diğer taraftan, mantarlar yüksek protein içeriğine sahiptirler. Kültür mantarı olarak bilinen ve dünyada çok tüketilen *Agaricus*’ların protein içerikleri %20-40 arasında değişmektedir. Yapılan araştırmalarda *A. bisporus*, *A. silvaticus* ve *A. silvicola* türlerinin protein içeriklerinin ise sırasıyla %80,93, %71,99 ve %70,47 oranlarında olduğu rapor edilmiştir (Öztürk ve ark., 2011). Literatürde protein miktarı bakımından en düşük miktara sahip tür ise *Trametes versicolor* (%4,20)’dur. *Agaricus* sp. türleri yüksek yağ içeriği oranına da sahiptirler. Örneğin, *Agaricus bitorquis* türünün yağ oranı %36,09 civarlarında iken yine *A. bisporus* türününki ise %26,21 civarındadır (Saiqa, 2008; Üstün, 2011). Ancak, genellikle, diğer mantarların yağ oranı değerleri %6’nın altında kalmaktadır. Karbonhidrat oranı en yüksek olan türler arasında *Boletus edulis* (%71,15), *Leucopaxillus giganteus* (%67,50) ve *Armillaria tabesceus* (%66,87) bulunmaktadır. Genellikle mantarların karbonhidrat oranları %40’ın üzerinde olmasına rağmen *Agaricus bisporus* (%8,25) ve *Ganoderma tsugae* (%10,40) düşük karbonhidrat içeriğine sahiptirler (Üstün, 2011).

Makrofungusların içerdikleri diğer bileşenler göz önünde bulundurulduğunda, protein bakımından oldukça zengin olan türlerin karbonhidrat, karbonhidrat bakımından oldukça zengin olan türlerin ise protein açısından fakir olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar mantarların düşük yağ ve yüksek karbonhidrat içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Mantarların protein bakımından önemli olduğunu elde edilen veriler ortaya koymaktadır. Diğer besinlerle kıyaslandığında, mantarların protein içerikleri kuşkonmaz ve patatese göre iki kat, domates ve havuca göre dört kat, portakala göre ise altı kat daha fazla olduğu görülmektedir (Pekşen ve ark., 2007; Üstün, 2011).

Makrofunguslarda genel olarak oranı yüksek olan yağ asitleri sırasıyla linoleik, oleik, stearik ve palmitik asitlerdir. Makrofunguslarda toplam doymamış yağ asidi oranı %56,83 – 90,43 ile total doymuş yağ asidi %9,57 – 43,07 aralığında seyretmektedir. Örneğin, *Agaricus silvicola* (%76,50), *Tricholoma portentosum* (%58,36), *Craterellus cornucopioides* (%59,85), *Agaricus bisporus* (%28,12) ve *Lactarius deliciosus* (%17,59) oranlarında doymamış yağ asidi içerdikleri bilinmektedir. (Üstün, 2011).

*Lactarius* türleri ülkemizde birçok bölgede halk arasında “çıntar, melki, kanlıca, termit” gibi isimlerle bilinen, yaygın olarak tüketilen bu sebeple pazar payı oldukça yüksek olan mantarlardır (Allı ve ark., 2006; Pekşen ve ark., 2007). Bu mantarlar, genellikle sonbahar aylarında doğal olarak yetişir ve yöre halkı tarafından sevilerek tüketilirler (Moser, 1983; Dähncke, 1993; Gerhardt, 1997). Aynı zamanda bu cinsin turuncu sütünde bulunan lactariviolin etkili bir antimikrobiyal madde olup, özellikle *Mycobacterium tuberculosis*’e karşı aktif olduğu tespit edilmiştir (Neuhoff, 1956; Anke, 1978).

Bu çalışmada Batı Anadolu’da doğal olarak yayılış gösteren, yenilebilir ve ticari potansiyeli olan *Lactarius* türleri üzerine olup, bu mantarların besinsel özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan mantar örnekleri, 2012 yılının Ekim-Aralık ayları arasında Muğla yöresinden toplandı. Arazi çalışmaları sırasında örneklerin resimleri çekilmiş, morfolojik özellikleri, habitatları ve substratları arazi defterine işlendi. Numaralandırılmış bu örnekler daha sonra laboratuvara getirildi, uygun örneklerin himenyum tabakalarının altına bir lam konulmak suretiyle bir gece bekletilerek spor baskıları elde edildi. Elde edilen mikroskopik ve makroskopik incelemeler sonucunda ilgili literatürden makrofungusların teşhisleri Dr. Hakan Allı tarafından yapıldı (Kranzlin, 2005; Phillips, 1981; Moser, 1983; Heilmann, 2000). Kurutulup polietilen torbalar içine konan mantarlar daha sonra -20°C de 3 gün bekletilerek fungaryum örneği haline getirildi (Tablo 1).

### Mantarın Nem Miktarının Belirlenmesi

Saat camı 105°C önceden ısıtılmış etüvde kurutuldu. Desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutuldu ve tartılarak saat camının darası alındı ( $m_1$ ). Daha sonra homojenize edilmiş örnekten alındı ve tartılarak örneğin ağırlığı bulundu ( $m_2$ ). Örnek 105°C’de ısıtılmış etüvde 2 saat bekletildi. Süre sonunda desikatöre alındı ve oda sıcaklığına geldikten sonra tartıldı ( $m_3$ ). % Nem miktarı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$\% \text{ Nem} = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100$$

( $m_1$ : Kurutulmuş boş saat camının ağırlığı (g),  $m_2$ : Analiz örneği ve saat camının ağırlığı (g),  $m_3$ : içinde analiz örneği bulunan saat camının kurutma işleminden sonraki ağırlığı (g))

Tablo 1 *Lactarius* türlerinin toplanma tarihleri ve Fungaryum numaraları

ÖN <sup>1</sup>	Lactarius türleri	Toplanma tarihi	Fungaryum Numarası
1	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	19.11.2012	4554
2	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger	19.11.2012	4555
3	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair 1	19.11.2012	4557
4	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair 2	10.12.2012	4560
5	<i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair	10.12.2012	4558

<sup>1</sup>ÖN: Örnek numarası

#### Mantarın Kül Miktarının Belirlenmesi

Sabit tartıma getirilen krozeeye belli miktar mantar örneği alındı. Kül miktarı, örnek kül fırınında 525±25°C' de yakılarak tespit edildi. % Kül oranı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$\% \text{ Kül} = \frac{\text{Kül Ağırlığı}}{\text{Örnek Ağırlığı}} \times 100$$

#### Mantarın Protein Miktarının Belirlenmesi

Protein tayininde en çok kullanılan yöntem Danimarkalı kimyacı Johan Kjeldahl'ın geliştirdiği Kjeldahl yöntemi kullanıldı (MEGEP, 2007). Kjeldahl yöntemi üç aşamada yapıldı:

**Yaş yakma işlemi:** Nemi alınmış mantar örneğinden 10 g tartıldı ve üzerine 25 mL derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve 1 gr CuSO<sub>4</sub> ilave edildi. Önce köpürme bitene kadar 200-250°C' de 15 dakika, daha sonra 350-400°C' de 120-180 dakika siyah nokta kalmayınca kadar yakma düzeneğinde yakıldı. Başlangıçta siyah, koyu kahverengi olan renk yakma işlemi boyunca açıldı. Örneklerin rengi açık mavi-yeşil veya sarımsı yeşil olduğunda yakma işlemine en az 20-30 dakika kadar devam edildi ve daha sonra yakma işlemine son verildi. Yakma işlemi ile örnek içindeki tüm azot (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>' a dönüşür (MEGEP, 2007).

**Damıtma işlemi:** Örnek soğuduktan sonra 100-150 mL saf su ile seyreltildi ve ortam %40'lık 100 mL NaOH ile bazikleştirildi. Örnek destilasyon düzeneğine yerleştirildi ve serbest hale geçen NH<sub>3</sub> geri soğutucu yardımı ile yoğunlaştırıldı. Geri soğutucunun uç kısmına konan erlendeki belli miktar ayarlı (genellikle 100 mL, 0,1 M) HCl içinde toplandı (MEGEP, 2007).

**Geri titrasyon işlemi:** Damıtma işlemi sonrasında HCl içinde toplanan NH<sub>3</sub> miktarı geri titrasyon ile belirlendi (MEGEP, 2007).

$$\% \text{ Azot} = \frac{(V_1 - V_0) \times N \times 0,014}{m} \times 100$$

(V<sub>1</sub>: Titrasyonda harcanan HCl çözeltisi miktarı (mL), V<sub>0</sub>: Kör deneme titrasyonunda harcanan HCl çözeltisi miktarı (mL), N: Titrasyonda kullanılan HCl çözeltisinin normalitesi (0,1 N), 0,014: Azotun gıda örneği miktarı (g veya mL))

Protein tayini ise azot miktarının mantar için kullanılan faktör değeri 4,38 ile çarpılmasıyla bulundu.

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Azot} \times F$$

#### Mantarın Lipit Miktarının Belirlenmesi

Mantarın lipit miktarı; ekstraksiyona başlanan mantar miktarından elde edilen hekzan ekstresinin miktarı olarak verildi. % verim aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplandı:

$$\% \text{ Lipit miktarı} = \frac{\text{hekzan ekstresi miktarı}}{\text{toplam mantar miktarı}} \times 100$$

#### Mantarın Karbonhidrat Miktarının Belirlenmesi

Mantarın karbonhidrat miktarı elde edilen protein, lipit, ve kül miktarları aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplandı (Vaz ve ark., 2010).

$$\text{Karbonhidrat miktarı (g)} = 100 - (\text{protein miktarı (g)} + \text{lipit miktarı (g)} + \text{kül miktarı (g)})$$

#### Mantarın Enerji Miktarının Belirlenmesi

Enerji (kcal) miktarı protein, karbonhidrat ve lipit miktarlarından literatürdeki bilgiler ışığında hesaplandı (Vaz ve ark., 2010).

$$\text{Energy (kcal)} = 4 \times (\text{protein miktarı (g)} + \text{karbonhidrat miktarı (g)}) + 9 \times (\text{lipit miktarı (g)})$$

#### Mantarın Lipit Fraksiyonunun Kimyasal İçeriğinin Belirlenmesi (GC/MS Analizi)

Mantarın lipit fraksiyonunun kimyasal içeriği metil esterleri türevlerine dönüştürülerek belirlendi (Jacob, 1985). Mantarın hekzan ekstresinin belirli bir miktarı alındı ve üzerine 2 mL 0,5 N NaOH eklendi. 50°C' de su banyosunda çözünene kadar dikkatli bir şekilde karıştırıldı. Daha sonra üzerine 2 mL BF<sub>3</sub>:CH<sub>3</sub>OH ilave edildi. Karışım 80°C' de 2-3 dk kaynatıldı ve soğumaya bırakıldı. Doymuş NaCl ile hacmi 25 mL' ye tamamlandı. Daha sonra hekzan ile sıvı-sıvı ekstraksiyon yapıldı. Farklı konsantrasyonlara seyreltilen yağ asidi metil esterlerinin kimyasal bileşenlerinin karakterizasyonu için Varian 2100 GC-MS cihazı kullanıldı. Bileşenlerin aydınlatılmasında NIST 2005 kütüphane verileri ve 'Eight Peak Index of Mass Spectra', 'Monoterpenes' ve 'Identification of Essential Oils by Ion Trap Mass Spectroscopy' adlı spektrofotometre atlasları kullanıldı. Ayrıca bileşenlerin alıkonulma süreleri göz önüne alınarak ve kovats indeks değerleri hesaplanarak karakterizasyon desteklendi. Buna ilave olarak aynı şartlarda standart maddeler kolonda yürütüldü ve alıkonulma zamanları ile yağ asidi bileşenleri karşılaştırıldı.

#### GC-MS Analiz Şartları

Kolon için DB-1 kapiler kolon (30 m x 0,25 mm, 0,25 µm), taşıyıcı gaz için He, enjeksiyon sıcaklığı için 250°C, kolon sıcaklığı için fırın sıcaklığı 60°C de 5 dakika bekletildi. 230°C' ye 4°C/dk hızla çıkarıldı ve 230°C' de 15 dakika bekletildi, split oranı için 1,50, iyon kaynağı sıcaklığı 120°C, elektron enerjisi 70 eV, kütle ağırlığı için 28-450 m/z, scan aralığı için 0,01, enjeksiyon miktarı için 0,2 µL kullanıldı.

## Bulgular ve Tartışma

*Lactarius* türlerinin yağ asidi bileşenleri tablo 2’de verilmiştir. Çalışmamıza konu olan 4 mantar türü üzerine yaptığımız % nem ve makrobesinsel değerleri tablo 3’te verilmiştir. Bu tabloya bakıldığında mantarlarda nem miktarları %86 ile %92 arasında, kül miktarları ise %5 ile %10 arasında değişen miktarlarda seyretmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda (Üstün, 2011) mantarların genelindeki nem miktarı %85 ile %90 arasında iken kül miktarı %5 ile %8 arasında olup, çıkan sonuçlar literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamızda kullanılan 5 adet *Lactarius* türünün 4 tanesi (*Lactarius deliciosus*, *Lactarius deterrimus*, *Lactarius salmonicolor*, *Lactarius semisanguifluus*) aynı lokaliteden, 5. tür olarak kullanılan *Lactarius salmonicolor* ise farklı bir lokaliteden toplanmıştır. Bu mantar türlerinden elde edilen sonuçlar farklılık göstermiştir. Ayrıca *Lactarius salmonicolor* örneği aynı tür olmasına rağmen yapısında bulundurduğu organik ve inorganik maddelerin yüzdesi de farklı çıkmıştır. Özellikle protein ve lipit miktarlarının yüzdesinin birbirinden farklı bulunması da normal olarak görülmektedir.

Kullandığımız mantar türlerinin arasında en yüksek protein miktarına sahip *Lactarius deterrimus* (%18,97), en yüksek karbonhidrat miktarına sahip *Lactarius*

*salmonicolor* (1) (%83,903), en yüksek yağ oranına sahip *Lactarius deliciosus* (%1,067) türleridir. Diğer taraftan en düşük protein miktarına sahip *Lactarius salmonicolor* (1) (%18,97), en düşük karbonhidrat miktarına sahip *Lactarius deterrimus* (%83,903), en düşük yağ oranına sahip *Lactarius salmonicolor* (2) (%1,067) türleridir.

Tüm türler için yağ asidi içerikleri değerlendirildiğinde palmitik, linoleik, oleik ve stearik asit majör bileşenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Orta büyüklükte zincir uzunluğuna sahip bu yağ asitlerinin yanında minör bileşen olarak daha uzun zincirli olan araşidik, heneikosanoik, 11-dokosenoik, behenik ve tricosanoic asit karşımıza çıkmaktadır. *Lactarius salmonicolor* (1) ve *Lactarius salmonicolor* (2) türlerinde oleik asit miktarı sırasıyla %47,1 ve %48 gibi en yüksek içeriğe sahiptir. Fakat diğer bir ilginç bulgu ise bu iki tür için %6,7 ve %6,0 gibi en düşük stearik asit değerleri de görülmektedir. Yine aynı iki mantar türü toplam yağ asitleri içeriklerine bakıldıklarında sırasıyla %57,9 ve %60,6 ile en yüksek doymamış yağ asidi miktarlarına ulaşmışken buna karşın 0,2 ve 0,2 ile en düşük linoleik/oleik asit oranlarına sahiptir.

Bu çalışma ile özellikle sınırlı sayıda yağ asidi kompozisyonu içeriği bildirilen, *Lactarius deterrimus* Gröger, *Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair ve *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair türlerinin yağ asitleri içeriği literatüre kazandırılmıştır.

Tablo 2 *Lactarius* türlerinin % yağ asit bileşenleri

Yağ asitleri	<i>L. deliciosus</i>	<i>L. deterrimus</i>	<i>L. salmonicolor 1</i>	<i>L. salmonicolor 2</i>	<i>L. semisanguifluus</i>
Laurik asit (C <sub>9:0</sub> )	-	0,1	0,3	0,5	-
Kaprik asit (C <sub>10:0</sub> )	0,1	0,1	1,1	1,5	1,1
Tridekanoik asit (C <sub>13:0</sub> )	-	-	3,1	-	-
Miristik asit (C <sub>14:0</sub> )	-	2,0	4,5	5,5	4,5
Palmitoleik asit (C <sub>16:1, Δ<sup>9</sup></sub> )	0,1	1,6	0,8	1,0	0,8
Palmitik asit (C <sub>16:0</sub> )	9,7	10,1	14,4	15,0	18,5
Linoleik asit (C <sub>18:2, Δ<sup>9,12</sup></sub> )	23,9	19,5	9,8	10,3	9,8
Oleik asit (C <sub>18:1, Δ<sup>9</sup></sub> )	26,9	25,7	47,1	48,0	35,6
Stearik asit (C <sub>18:0</sub> )	39,4	35,4	6,7	6,0	20,5
Araşidik asit (C <sub>20:0</sub> )	0,1	0,9	2,3	1,8	4,3
Heneikosanoik asit (C <sub>21:0</sub> )	-	1,2	3,6	3,0	-
11-Dokosenoik acid (C <sub>22:1, Δ<sup>11</sup></sub> )	-	2,5	0,3	1,3	1,0
Behenik acid (C <sub>22:0</sub> )	-	0,9	4,0	3,5	4,0
Tricosanoic acid (C <sub>23:0</sub> )	-	-	2,1	2,6	-
Doymuş Yağ asitleri	49,2	50,7	42,1	39,4	52,8
Doymamış Yağ asitleri	50,8	49,3	57,9	60,6	47,2
Linoleik/Oleik asit oranı	0,9	0,8	0,2	0,2	0,3

Tablo 3 *Lactarius* türlerinin % nem ve makrobesinsel değerleri

Özellikler	<i>L. deliciosus</i>	<i>L. deterrimus</i>	<i>L. salmonicolor 1</i>	<i>L. salmonicolor 2</i>	<i>L. semisanguifluus</i>
Nem (%)	89,8	91,1	89,2	86,8	90,8
Kül (%)	9,2	8,2	5,8	5,1	6,0
Protein (%)	13,1	19,0	9,4	15,1	13,7
Lipit (%)	1,1	1,0	0,9	0,6	0,8
Karbonhidrat (%)	76,7	71,8	83,9	79,2	80,0
Enerji (kcal/100 g kuru mantar)	368,6	372,1	382,0	382,6	379,8

## Teşekkür

Bu çalışma, 2012 yılında TÜBİTAK 2209-A nolu Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Projesi tarafından desteklenmiştir. Desteginden dolayı TÜBİTAK' a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Allı H, Işıloğlu M, Solak MH. 2006. Aydın Yöresinin Yenen Mantarları. Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi., Sayı 28: 83-92.
- Allı H, Işıloğlu M, Solak MH. 2007. Macrofungi of Aydın Province, Turkey. Mycotaxon., 99: 163–165.
- Anke T. 1978. Antibiotika aus Basidiomyceten. Z. Mykol., 44:131-141.
- Dähncke RM. 1993. 1200 Pilze. AT Verlag Aarau, Stuttgart., 1-1179.
- Gerhardt E. 1997. Der GroBe BLV Pilzfürher Für Unterwegs, München., 1-455.
- Gücin F. 1993. Kozak Yaylasında (Bergama-İzmir) Yetişen Ve İhraç Potansiyeli Olan Kuzugöbeği (*Morchella*) Mantarları. Ekoloji Çevre Dergisi., 6: 22-27.
- Heilmann J.-Clausen A. ve ark. 2000. The genus *Lactarius*., 287.
- Işıloğlu M, Öder N. 1995. Contribution to the Macrofungi of Mediterranean Turkey. Türk. J. Botany., 19: 603–609.
- Jacob L. 1985. Simultaneous gas-liquid chromatographic determination of aldonic acids and aldoses. Anal Chem., 57: 346-348.
- Kranzlin F. 2005. Fungi of Switzerland. Vol. 6. Verlag Mykologia Lucerne, Switzerland.
- MEGEP. 2007. Gıda Teknolojisi: Gıdalarla ham protein tayini, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 53s.
- Moser M. 1983. Keys to Agarics and Boleti. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart., 1- 535.
- Neuhoff W. 1956. Die Pilze Mitteleuropas, Die Milchlinge (Lactarii) Verlag J. Klinkhard. Bad Heilbrunn Obb., 372-378.
- Öztürk M, Duru ME, Kivrak Ş, Doğan NM, Türkoglu A, Özler MA. 2011. In vitro antioxidant, anticholinesterase and antimicrobial activity studies on three *Agaricus* species with fatty acid compositions and iron contents: A comparative study on the three most edible mushrooms. Food and Chemical Toxicology., 49(6): 1353-1360.
- Pekşen A, Kibar B, Yakupoğlu G. 2007. Yenilebilir bazı *Lactarius* türlerinin morfolojik özelliklerinin, protein ve mineral içeriklerinin belirlenmesi. Omü Zir. Fak. Derg., 22 (3): 301-5.
- Phillips R. 1981. Mushrooms and Other Fungi of Great Britain and Europe. Pan Books Ltd., London.
- Saiqa S, Haq NB, Muhammad AH, Muhammad AA, Rehman A. 2008. Studies on chemical composition and nutritive evaluation of wild edible mushrooms. Iran J Chem Chem Eng., 27(3): 151-4.
- Türkoğlu A. 2008. Macrofungal Diversity of Babadag (Denizli, Turkey). African Journal of Biotechnology., 7: 192–200.
- Türkoğlu A, Allı H, Işıloğlu 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.
- Vaz JA, Barros L, Anabela M, Buelga C, Vascencelos MH, Ferreira I. 2010. Chemical composition of wild edible mushrooms antioxidant properties of their water soluble polysaccharidic and ethanolic fractions. Food Chem., 126: 610-616.s.