

**YENİLEBİLEN BAZI MANTAR TÜRLERİNDE SUDA
ÇÖZÜNEN VİTAMİN MİKTARLARININ ARAŞTIRILMASI**

**THE INVESTIGATION OF WATER-SOLUBLE VITAMIN
AMOUNTS IN EDIBLE SOME MUSHROOM SPECIES**

Ebru ÇÖTELİ¹, Fikret KARATAŞ^{1*}

*¹Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 23119, Elazığ,
Türkiye*

Geliş Tarihi (Received): 05/01/2015 Kabul Tarihi (Accepted): 15/06/2015

ÖZET

Bu çalışmada, Elazığ ve Tunceli illerinden temin edilmiş yenilebilen yedi mantar türünde C vitamini (askorbik asit), tiamin klorür (B₁), riboflavin (B₂), nikotinik asit (B₃), pridoksin klorür (B₆) ve folik asit (B₉) vitaminlerinin miktarları Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan mantar türleri kültür mantarı (*Agaricus bisporus*), kayın mantarı (*Pleurotus ostreatus*), pullu mantar (*Polyporus squamosus*), sütsüz mantar (*Russula delica*), çayır mantarı (*Agaricus campestris*), Elazığ yöresel Ebekarı (Sümüklüce) ve Tunceli Çaşır (*Pleurotus eryngii*) mantarıdır. Bu mantar türlerindeki C vitamini miktarlarının sırası ile 3.97±0.89 µg/g; 184.63±27.25 µg/g; 295.93±26.20 µg/g; 50.51±3.60 µg/g; 130.22±8.96 µg/g; 413.38±11.54 µg/g ve 102.69±13.18 µg/g olduğu belirlenmiştir. Ebekarı mantarının C vitamini açısından zengin, kültür mantarının ise fakir olduğu tespit edilmiştir. Mantarlardaki B₁, B₂, B₃, B₆ ve B₉ vitaminlerinin sırasıyla 0.12±0.03 - 0.73±0.11 µg/g; 0.28±0.06 - 4.40±0.11 µg/g; 50.06±5.91 - 288.85±15.20 µg/g; 1.24±0.36 - 192.19±8.99 µg/g ve 7.34±0.56 - 56.26±2.93 µg/g arasında değiştiği gözlenmiştir. Özellikle Çaşır mantarının B₃ ve B₆ vitaminleri, Ebekarı mantarının ise B₂ ve B₉ vitaminleri bakımından zengin oldukları görülmektedir.

Sonuç olarak mantarların türüne göre B ve C vitaminleri açısından iyi bir kaynak olabileceği söylenebilir. Mantar türlerindeki vitamin miktarlarındaki farklılıkların ise besi ortamı, iklim ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mantar, B vitaminleri, C vitamini, HPLC.

ABSTRACT

In this study, Elazığ and Tunceli in seven species of fungi that can be eaten have been provided in the province of vitamin C (ascorbic acid), thiamine chloride (B₁), riboflavin (B₂), nicotinic acid (B₃), pyridoxine chloride (B₆) and folic acid (B₉) amounts of vitamins High-performance liquid

*Sorumlu Yazar: fkaratas@firat.edu.tr

Yenilebilen Bazı Mantar Türlerinde Suda Çözünen Vitamin Miktarlarının chromatography (HPLC) were determined. B vitamins and vitamin C amount of sampling, respectively, white button mushroom (*Agaricus bisporus*) oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), dryad's saddle mushroom (*Polyporus squamosus*), brittlegill (*Russula delica*), meadow mushroom (*Agaricus campestris*), Elazığ local Ebekari of (*slimy*), and Tunceli oyster are mushroom. By order of the amount of vitamin C in fungal 3.97 ± 0.89 µg/g; 184.63 ± 27.25 µg/g; 295.93 ± 26.20 µg/g; 50.51 ± 3.60 µg/g; 130.22 ± 8.96 µg/g; 413.38 ± 11.54 µg/g and 102.69 ± 13.18 µg/g was observed. Ebekari rich in vitamin C, fungal, and yeast culture was found to be poor. B₁ in mushrooms, B₂, B₃, B₆ and vitamin B₉, respectively 0.12 ± 0.03 to 0.73 ± 0.11 µg/g; 0.28 ± 0.06 to 4.40 ± 0.11 µg/g; 50.06 ± 5.91 to 288.85 ± 15.20 µg/g; 1.24 ± 0.36 to 192.19 ± 8.99 µg/g and 7.34 ± 0.56 to 56.26 ± 2.93 µg/g was observed to change. Especially vitamins B₃ and B₆ of *Pleurotus eryngii* mushrooms, mushroom is seen that while the Ebekari rich in vitamins B₂ and B₉.

As a result, in terms of vitamins B and C depending on the type of fungus is likely to be a good source. The differences in the amount of vitamin in the mushroom species is thought to be caused by the growth medium, climate and environmental conditions.

Key Words: Mushroom, B vitamins, vitamin C, HPLC.

1-GİRİŞ

Mantarlar uzun yıllardan beri insanlar tarafından besin ve tıbbi özellikleri nedeniyle kullanılmaktadırlar. Özellikle mantarların yapısında nişasta ve gerçek selülozun olmamasına rağmen protein, vitamin ve mineral maddelerini içermesinden dolayı iyi bir gıda oldukları bildirilmektedir (Öder, 1988). Mantarların C ve D vitaminleri açısından zengin bir besin maddesi olduğu rapor bildirilmiştir (Anşin vd., 2000). Besin değerleri yanında farmakolojik özellikleri bakımından da mantarlar hayatımızda önemli bir kaynaktır. Ayrıca mantarların, antikanser ve bağışıklık sistemini güçlendirme özellikleri ile polisakkarit ve polisakkarit-protein komplekleri kaynağı olarak modern tıpta kullanıldıkları belirtilmektedir (Wasser ve Weis, 1999; Wasser, 2010). Mantarlar zengin aminoasit, vitamin ve mineral madde içerikleri ve ayrıca düşük karbonhidrat içeriği ile alternatif besin kaynağıdır. Yapılan araştırmalar sonucunda mantarın alternatif tıpta da kullanıldığı; anemi, şeker hastalığı ve kolesterol tedavisinde etkili olduğu kanıtlanmıştır (Jeong vd., 2010; Halpern, 2010). Mantarlar geleneksel doğu tıbbında hastalıkların iyileştirilmesi ve yaşamın uzatılması

amaçları içinde kullanılmaktadır (Daniel, 2010). Aynı zamanda mantarların anti-tümör, antibakteriyel, antiviral, hematolojik gibi çeşitli tedavilerde tıbbi olarak aktif oldukları, özellikle de mide, yemek borusu, akciğer kanserlerine karşı mantarların yararlı oldukları rapor edilmektedir (Wasser ve Weis, 1999).

Halk arasında yiyecek olarak bolca tüketilen mantarların, bağışıklık sistemi için gerekli olan C ve B vitaminleri açısından zengin oldukları ileri sürülmektedir. Ancak doğal mantarlar ile kültür mantarının C ve B vitaminlerinin miktarlarını $\mu\text{g/g}$ düzeyinde belirten araştırma sayısı oldukça azdır. Bu nedenle çalışmada yenilebilen doğal mantarlar ile kültür mantarının B ve C vitaminlerinin miktarlarını belirlemek ve mantar türleri arasında belirlenen bu parametrelerin karşılaştırılmasını yapmak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada 6 tanesi Elazığ 1 tanesi de Tunceli (Ovacık) ilinde doğal ortamlarda yetişmiş yenilebilen mantar türleri araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Mantar türlerinin teşhisleri Fırat Üniversitesi Biyoloji Bölümünde yapılmıştır. Kültür mantarı örnekleri ticari bir işletmeden alınmıştır. Çalışmadaki bütün mantar örnekleri taze olarak alınmış ve gerekli analizler hemen yapılmıştır.

Mantar örneklerindeki C vitamini miktarlarının belirlenmesi; İnce doğranmış mantar örneklerinden yaklaşık 0.5 gram tartılarak polietilen tüplere alınmıştır. Her bir tüp üzerine 1 mL 0.5 M HClO₄ ilave edilerek karıştırılmıştır. Örnekler 5 dakika boyunca vortekslenmiştir. Daha sonra vortekslenen bu örneklere 9 mL saf su ilave edilerek tekrar karıştırılmış ve 4500 rpm de 10 dakika santrifüjlenip asıltı partiküller çöktürülmüştür. Santrifüjlenmiş süzütünün üst kısmından 20 μL alınarak HPLC'ye enjekte edilmiştir. HPLC'de hareketli faz: 3.7 mM KH₂PO₄ (pH:4, H₃PO₄ ile) Akış hızı: 0.7 mL/dk ve Dalgaboyu: 245 nm'de Inertsil ODS-4 kolonu (5 μm , 4.6×150 mm) kullanılarak C vitamini tayin edilmiştir (Tavazzi vd., 1992).

Mantar örneklerindeki B vitaminlerinin miktarlarının tayini; C vitamini analizleri için hazırlanmış süzütünün üst kısmından 20 μL alınarak HPLC'ye enjekte edilmiştir. Burada hareketli faz olarak 5 mM heptanosülfonik asidin sodyum tuzu metanolde çözünerek 250

Yenilebilen Bazı Mantar Türlerinde Suda Çözünen Vitamin Miktarlarının mL'lik A çözeltisi ile % 0.1 trietilamin'in 750 mL'lik B sulu çözeltileri hazırlanmıştır. Daha sonra A ve B çözeltileri 25:75 hacim oranında karıştırılmış, karışımın pH'sı fosforik asitle 2.8'e ayarlanarak kullanılmıştır. Hareketli fazın akış hızı 0.7 mL/dk'ya ayarlanarak C18-DB kolonunda (15 cm uzunluk x 4.6 mm iç çapı x 5 µm partikül büyüklüğü) B₁, B₂ ve B₃ vitamini 260 nm'de, B₆ vitamini ile B₉ vitamini 290 nm dalga boyunda tayin edilmiştir. (Markopoulou vd., 2002; Amidzic vd., 2005). Yukarıda belirtilen şartlarda her bir vitamene ait alıkonma süreleri ise; B₁ vitamini için 5.4. dk, B₂ vitamini için 10. dk, B₃ vitamini için 2,3. dk, B₆ vitamini için 3,3. dk ve B₉ vitamini için 7. dk olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta olup Merck firmasından temin edilmiş ve tüm analizlerde bidistile su kullanılmıştır. Analizler üç farklı örnek üzerinden paralel yürütülmüş ve verilerin aritmetik ortalaması ile standart sapması hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada kullanılan mantar türlerinde belirlenen C ve B grubu vitaminlerin miktarları Tablo 1'de verilmektedir. Ebekarı mantarı C, B₂ ve B₉ vitaminleri, Tunceli Çayı mantarı B₃ ve B₆ vitaminleri ile çayır mantarı B₁ vitamini bakımından en zengin türler olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Yenilebilen mantar örneklerindeki C vitamini ile B₁, B₂, B₃, B₆ ve B₉ vitaminlerinin miktarları

| Mantar türleri | C Vitamini (µg/g) | B ₁ Vitamini (µg/g) | B ₂ Vitamini (µg/g) | B ₃ Vitamini (µg/g) | B ₆ Vitamini (µg/g) | B ₉ Vitamini (µg/g) |
|--|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Kültür Mantarı (<i>Agaricus Bisporus</i>) | 3.97±0.89 | 0.12±0.03 | 0.30±0.10 | 225.50±4.51 | 38.04±2.43 | 11.36±3.53 |
| Kayın mantarı (<i>Pleurotus ostreatus</i>) | 184.63±27.25 | 0.17±0.07 | 2.93±0.56 | 142.53±9.99 | 65.14±2.42 | 16.51±1.13 |
| Pullu Mantar (<i>Polyporus Squamosus</i>) | 295.93±26.20 | 0.19±0.04 | 0.28±0.06 | 50.06±5.91 | 6.54 ±0.88 | 21.74±0.98 |
| Sütsüz Mantar (<i>Russula Delica</i>) | 50.51±3.60 | 0.31±0.06 | 2.00±0.29 | 179.78±9.55 | 48.92±1.44 | 24.97±2.86 |
| Çayır Mantarı (<i>Agaricus Campestris</i>) | 130.22±8.96 | 0.73±0.11 | 0.91±0.40 | 138.97±17.40 | 11.09±0.98 | 7.34± 0.56 |
| Ebekarı Mantarı (sümüklüce yöresel) | 413.38±11.54 | 0.17±0.07 | 4.40±0.11 | 151.86±9.68 | 1.24±0.36 | 56.26±2.93 |
| Tunceli Çadır Mantarı (<i>Pleurotus eryngii</i>) | 102.69±13.18 | 0.15±0.01 | 0.98±0.04 | 288.85±15.20 | 192.19±8.99 | 37.38±1.68 |

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yurdumuz mantar çeşitliliği açısından oldukça zengin olup, insan beslenmesinde mantarın önemli bir yeri vardır. Mantarlarda bol bulunan C vitamini, kollajenin prolin ve lizin birimlerinin hidrosilasyon reaksiyonlarında koenzim olarak görev alan, suda çözülebilen, ısıtılmaya karşı dayanıksız fakat dondurulmaya dayanıklı bir ketolaktondur (Akkuş, 1995; Tüzün, 1997; Emerk ve Onat, 1997). C vitamini kolay bir şekilde ince bağırsaklardan emilip, süperoksit ve hidroksil radikalleriyle kolaylıkla reaksiyona girerek antioksidan vitamin görevini yapar. Ayrıca safra asitlerinin sentezi ve demirin emilimi, yara iyileşmelerinde etkili olma, balık, margarin, süt gibi yağ ihtiva eden yiyecekleri oksidatif bozulmaya karşı koruma ve askorbat radikali oluşturarak radikalik tokoferollerin yenilenmesini sağlar (Wolf vd., 1998). Mantarlar önemli miktarda A, C vitaminleri ve β-karoten ihtiva etmeleri nedeni ile koruyucu etkiye sahiptirler (Murcia vd., 2002). Tablo 1’de görüleceği üzere yöresel Ebekarı (sümüklüce) mantarının C vitamini miktarı bakımından zengin (413.38±11.54 µg/g), kültür mantarının ise fakir (3.97±0.89 µg/g)

Yenilebilen Bazı Mantar Türlerinde Suda Çözünen Vitamin Miktarlarının olduğu söylenebilir. Genellikle mantarların 13.00 µg/g C vitamini (Mattila vd., 2001; URL-1, 2015), kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) ise 28,6 µg/g C vitamini (Erkel, 2000) içerdiği rapor edilmiştir. Bulgularımızda ise kültür mantarının sadece 3.97±0.89 µg/g C vitamini içeriğinin literatür değerlerinden düşük olduğu, diğer mantar türlerinin özellikle de Ebekarı (413.38±11.54 µg/g) ve Pullu mantarının (295.93±26.20µg/g) literatür değerinden çok yüksek, diğer türlerin ise yüksek miktarda C vitamini ihtiva ettikleri gözlenmiştir (Mattila vd., 2001; Colak vd., 2007; Jaworska vd., 2014).

Mantarlarda bulunan B grubu vitaminleri ise; sinir sistemi, sindirim sistemi, hemapeotik sistem ve yara iyileşmesinde etkilidir. Ayrıca biyokimyasal tepkimelerde koenzim olarak rol almakta ve yetersizliklerinde ise polinörit, kas ve sinir sistemi hastalıkları, beriberi, saç dökülmesi, konjunktivit, stomatidis, artirit, solunum problemleri, anemi gibi problemler ortaya çıkmaktadır (Tulum, 2007). B₁, B₂ ve B₃ vitaminlerinin enerji metabolizmasında görev aldıkları rapor edilmektedir. B₁ vitamini karbonhidratların glukoza dönüşmesinde etkili olup, sağlıklı bir sinir sistemi için gereklidir. B₂ vitamini karbonhidrat, protein ve yağların enerjiye dönüştürülmesinde görev alır ve kataraktı önler. B₃ vitamini, pellegrayı önler, ayrıca kan dolaşımını düzenler. B₆ vitamini de protein, karbonhidrat metabolizmasında görev alır ve sinir sistemi için gerekli olup, kırmızı kan hücrelerinin oluşumunda rol oynar. B₉ vitamini de kırmızı kan hücrelerinin oluşumu ve sağlıklı cenin gelişimi için gereklidir (Baysal, 1999; Tulum, 2007). B vitaminlerinin yetersiz alımı sonucunda kansere yakalanma riskinin arttığı fakat bu vitaminlerin fazla miktarda alınmasının ise; kanserin oluşmasını önlemediği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Bu vitaminlerin yeterli miktarlarda alınması, vücuttaki savunma sistemi için gereklidir. Çünkü savunma sistemleri hem vücuttaki mikropları etkisiz hale getirmekte hem de kanser hücrelerinin tahrip olmasını sağlayabilmektedir (Baysal ve Criss, 2004).

Taze kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) 1.20 µg/g B₁; 5.20 µg/g B₂; 90.00 – 140.00 µg/g B₃ ve 0.06 µg/g B₆ vitaminlerini içerdiği rapor edilmiştir (Erkel, 2000). Diğer araştırmalarda ise; mantarların 0.50 – 0.81 µg/g B₁; 3.90 – 4.02 µg/g B₂; 33.00 – 36.07 µg/g B₃ ve 10.40 µg/g B₆ (Mattila vd., 2001; URL-1, 2015), 47-55 µg/g B₉ vitaminlerini ihtiva ettiği belirtilmektedir (Egwim vd., 2011).

Tablo 1’de görüldüğü gibi mantar örneklerinde B₁ vitamini miktarlarının çok düşük olduğu ve 0.12 µg/g - 0.73 µg/g arasında değiştiği gözlenmiştir. B₂ vitamini bakımından yöresel Ebekarı (sümüklüce) mantarının zengin (4.40±0.11 µg/g), kültür mantarının ise fakir (0.30±0.10 µg/g) olduğu tespit edilmiştir. Mantarların sebzelere oranla 5-10 kat daha fazla B₃ vitamini içerdiği bildirilmektedir (Anşin vd., 2000). Çadır mantarının B₃ vitamini bakımından oldukça zengin (288.85±15.20 µg/g) olduğu, fakir gibi gözüken Pullu mantarın bile 50.06±5.91 µg/g ihtiva ettiği görülmektedir. Mantar türlerindeki B₆ vitamini miktarlarına bakıldığında; en fazla çadır mantarında 192.19±8.99 µg/g olarak bulunmuştur. Yöresel Ebekarı mantarında (sümüklüce) ise B₆ vitamininin 1.24±0.36 µg/g olarak en düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir. Mantarlar aynı zamanda iyi bir folik asit kaynağıdır. Folik asit eksikliğinden meydana gelen aneminin tedavisinde mantar içeren bir diyetin etkili olduğu bildirilmiştir (Boztok, 1990). Yapılan inceleme sonucunda Ebekarı mantarının diğer mantar türlerinden fazla miktarda folik asit vitaminini içerdiği (56.26±2.93 µg/g) tespit edilmiştir. Mantar türleri arasında en az miktarda folik asit miktarını içeren mantar türü Çayır mantarıdır (7.34±0.56 µg/g). Bulgularımızdaki B vitaminleri literatürle karşılaştırıldığında ise B₁ düşük, ebekarı mantarının B₂ vitamini miktarının literatürle uyumlu iken diğer türlerde daha düşük olduğu belirlendi. Aynı şekilde B₃ vitamini miktarlarının tüm türlerde literatür değerlerinden yüksek olduğu, özellikle çadır (192.19±8.99 µg/g), kayın (65.14±2.42 µg/g) ve sütsüz (48.92±1.44 µg/g) mantar türlerinde literatürden çok yüksek B₆ vitamini ihtiva ettikleri belirlenmiştir. B₉ vitamini ise ebekarı türünde (56.26±2.93 µg/g) literatürle uyumlu, diğer türlerde ise düşük miktarda oldukları gözlenmiştir (Mattila vd., 2001; Furlani ve Godoy, 2008; Jaworska vd., 2014). İncelediğimiz mantar türlerindeki B grubu vitaminlerinin miktarları bakımından; Çadır, Ebekarı, Sütsüz, Kayın, Pullu, Çayır ve Kültür mantarları şeklinde sıralama yapılabilir (Tablo 1).

Sonuç olarak, yenilebilir bu doğal mantarların hem B vitaminleri hem de C vitamini açısından iyi bir besin kaynağı olduğu söylenebilir. Halkın gıda ve ilaç olarak bolca tükettiği bu besin maddelerinin suda çözünen vitaminler açısından iyi bir kaynak olduğu, yenilebilen mantar türlerinin tanınması ve tüketilmesi

Yenilebilen Bazı Mantar Türlerinde Suda Çözünen Vitamin Miktarlarının açısından faydalı olacağı ve literatür bilgisine katkı sağlayacağı kanısındayız.

5. KAYNAKLAR

- Akkuş, İ., 1995. *Serbest oksijen radikalleri ve fizyopatolojik etkileri*. Mimoza Basım Yayın ve Dağıtım, Konya: 1-15.
- Amidzic, R., Brboric, J., Cudina, O. ve Vladimirov, S., 2005. RP-HPLC Determination of vitamins B₁, B₃, B₆, folic acid and B₁₂ in multivitamin tablets. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 70 (10), 1229-1235.
- Anşın, R., Eminağaoğlu, Ö. ve Göktürk, T., 2000. Artvin ili sınırlarında yenebilen mantarlar. *Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi*. 20-22. Eylül. Bergama- İzmir, Bildiri Kitabı, 122-129.
- Baysal, A., 1999. *Beslenme*. Katipoğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti., 237 s., Ankara.
- Baysal, A. ve Criss, W., 2004. *Kanseri tanıyalım*. Hatiboğlu Yayınevi, 191s., Ankara.
- Boztok, T., 1990. *Mantar Üretim Tekniği*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Colak, A., Kolcuoglu, Y., Sesli, E., Dalman, O., 2007. composition of some Turkish fungi, *Asian Journal of Chemistry*, 19, 2193-2199
- Daniel, S., 2010. Medicinal mushroom *Phellinus linteus* as an alternative cancer therapy (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 1(3), 407-411
- Egwim, E.C., Elem, R.C. ve Egwuiche, R.U., 2011. Proximate composition, phytochemical screening and antioxidant activity of ten selected wild edible Nigerian mushrooms. *Am. J. Food. Nutr*, 1(2), 89-94.
- Emerk, K. ve Onat, T., 1997. *Temel Biyokimya*. 2. Baskı, Saray Medikal Yayıncılık ve Tic. Ytd. Şti., İzmir- Türkiye.
- Erkel, İ., 2000. *Kültür Mantarı Yetiştiriciliği*. İstanbul, s:160.

- Furlani, R.P,Z. ve Godoy, H.T., 2008. Vitamin B-1 and B-2 contents in cultivated mushrooms. *Food Chemistry*, 106, 816-819.
- Halpern, G.M., 2010. Medicinal mushrooms. *Progress in Nutrition*, 12(1), 29-36.
- Jaworska, G., Pogon, K., Bernas, E., Skrzypczak, A. Ve Kapusta, I., 2014. Vitamins, phenolics and antioxidant activity of culinary prepared *Suillus luteus* (L.) Roussel mushroom. *LWT-Food Science and Technology*, 59,701-706.
- Jeong, S.C., Yang, B.K., Jeong, Y.T., Islam, R., Koyyalamudi, S.R., Pang, G., Cho, K.Y. ve Song, C.H., 2010. White button mushroom (*Agaricus bisporus*) lowers blood glucose and cholesterol levels in diabetic and hypercholesterolemic rats. *Nutrition Research*, 30(1): 49-56
- Markopoulou, C.K., Kagkadis, K.A. ve Koundourellis, J.E., 2002. An optimized method for the simultaneous determination of vitamins B₁, B₆, B₁₂, in multivitamin tablets by high performance liquid chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 30, 1403-1410.
- Mattila, P., Könkö, K., Eurola, M., Pihlava, J.M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi, V., Kumpulainen, J., Valtonen, M. ve Piironen, V., 2001. Contents of vitamins, mineral elements, sand some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 2343-2348
- Murcia, M.A., Martinez-Tome, M., Jimenez, A.M., Vera, A.M., Honrubia, M. ve Parras, P., 2002. "Antioxidant activity of edible fungi (truffles and mushrooms): losses during industrial processing," *Journal Food Protection.*, 65 (10), 1614-1622.
- Öder, N., 1988. Karadeniz bölgesinde (Sinop-Artvin illeri arası) yetişen halkın tanıdığı bazı önemli yenen mantarlar üzerinde taksonomik araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 8, 215-257.

Yenilebilen Bazı Mantar Türlerinde Suda Çözünen Vitamin Miktarlarının

- Tavazzi, B., Lazzarino, G., Di-Pierro, D. ve Giardina, B., 1992. Malondialdehyde production and ascorbate decrease are associated to the reperfusion of the isolated postischemic rat heart. *Free Radical Biology & Medicine*, 13, 75-78.
- Tulum, Y., 2007. *B kompleks vitaminleri ve biyokimyası*, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Bitirme Tezi. Bornova- İzmir.
- Tüzün, C., 1997. *Biyokimya*, 3. Baskı. Palme Yayıncılık, 151-187, Ankara.
- URL-1, Sebze yemekleri, Mantar kaç kalori, 03/01/2015, <http://www.sebzeyemekleri.org/besin-degeri/sebzeler/mantar-kac-kalori>.
- Wasser, S.P. ve Weis, A.L., 1999. Medicinal Properties of Substances Occuring in Higher Basidiomycetes Mushrooms: Current Perspectives. *International Journal of Medical Mushrooms*, 1, 31-62.
- Wasser, S.P., 2010. Medicinal mushroom science: history, current status, future trends, and unsolved problems. *Int J Med Mushrooms*, 12 (1), 1-16.
- Wolf, R., Wolf, D. ve Ruocco, V., 1998. Vitamin E: The radical protector. *J. of Eur. Academy of Derm. and Ver.*, 10, 103-117.