



Geliş(Received) :31.03.2021
Kabul(Accepted) :30.05.2021

Derleme
Doi: 10.30708.mantar906977

Fonksiyonel Bir Gıda: Shiitake Mantarı (*Lentinula edodes*)

Duygu KIRMIZIKUŞAK^{1*}, Fulya SARPER²

*Sorumlu yazar:duygukirmizikusak@karabuk.edu.tr

¹Karabük Üniversitesi, Safranbolu Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
Orcid ID: 0000-0002-7686-1160 / duygukirmizikusak@karabuk.edu.tr

²Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Bölümü
ORCID:0000-0001-6386-9385 fulya.sarper@hbv.edu.tr

Öz: Mantarlar, zengin besin içeriği ile insan sağlığını en çok destekleyen gıdalardan biri olarak bilinmektedir ve sıklıkla ilaç olarak kullanılmaktadır. Shiitake mantarı (*Lentinula edodes*(Berk.) Pegler), Basidiomycetes sınıfına ait, şapkalı yenilebilir bir mantar türüdür. Shiitake, başlangıçta sadece Uzak Doğu'da yetiştirilen ve satılan, son zamanlarda ise Avrupa pazarlarında yaygın olarak görülen bir mantar çeşididir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden derleme tekniği kullanılmıştır. Sonuç olarak Shiitake'nin insan sağlığına olan faydalarına vurgu yapılmış, gastronomi çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Shiitake, Fonksiyonel Gıda, Mantar, Glukan, *Lentinula edodes*

A Functional Food: Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*)

Abstract: Mushrooms are known as one of the foods that support human health with their rich nutritional content and are often used as a medicine. Shiitake mushroom (*Lentinula edodes*(Berk.) Pegler) is a type of capped edible mushroom belonging to the class Basidiomycetes. Shiitake is a mushroom that was originally grown and sold only in the Far East, but more recently in European markets. In this study, one of the qualitative research methods, compilation technique was used. As a result, the benefits of Shiitake to human health were emphasized and evaluated within the framework of gastronomy.

Keywords: Shiitake, Functional Food, Mushroom, Glukan, *Lentinula edodes*

Giriş

Mantarlar klorofil olmayan eşeyli-eşeysiz sporlar oluşturarak üreyen canlılardır. Mantar tüm canlılarla benzer özellik göstermektedir. Bu sebeple ne bitki ne de hayvan aleminden sayılmaktadır. Dünyanın her yerinde bulunmaktadır. Mantarlar hayvanlar gibi besinlerini dışarıdan temin etmektedirler. Ölü atıklardan beslenmektedirler (Wasser, 2005; Akgül vd., 2016).

Mantarlar, insan sağlığını en çok destekleyen gıdalardan biri olarak bilinmektedir. Kalori bakımından düşük olmakla birlikte lif ve protein kaynağıdır (Helena vd., 2010; Sevindik vd., 2016a). Ayrıca önemli miktarda vitamin (B1, B2, B12, C, D ve E), esansiyel aminoasitler, mineral (selenyum, potasyum ve bakır) içermektedirler (Reis vd., 2012; Sevindik vd., 2016b). Doymamış yağ asitleri, fenolik bileşikler, tokoferoller, askorbik asit ve karotenoid içeriği ile iyi bir nutrasötik kaynağıdır (Palacios vd., 2011). Yenilebilir mantarlarda antioksidan, anti-tümör, antiviral, anti-inflamatuar, antimikrobiyal, anti-

diyabetik ve immün düzenleyici etkiler vardır (Zhang vd., 2016; Sevindik vd., 2018).

Shiitake mantarı (*Lentinula edodes*(Berk.) Pegler), Basidiomycetes sınıfına ait, Çinlilerin "kokulu mantar" olarak adlandırdıkları şapkalı bir mantar türüdür (Ağaoğlu vd., 1991). Çin, Kore ve Japonya'daki ailelerin yemek masalarında yer alan değerli ve geleneksel bir yiyecektir. Dünyada en yaygın olarak yetiştirilen ikinci mantar türüdür (Food Agriculture Organization, 2004). Shiitake, Japonya ve Çin'de antikarsinogenik, antihipertansif ve serum kolesterolü düşürme özellikleri nedeniyle binlerce yıldır gıda ve ilaç olarak tanınmaktadır (Borchers vd., 2004). Günümüzde Fransa'da büyük ölçüde yetiştirilmekte ve satılmaktadır. Bu mantarın tüketimi sonucu alerjik reaksiyonlar yaşanabilmektedir (Nakamura, 1992; Herault vd., 2010; Adriano vd., 2013).

Shiitake mantarı zeytinyağlı hafif bir yemek olarak veya soğan ile kavularak tüketime sunulabilmektedir. Shiitake mantarı makarna soslarında da



kullanılabilmektedir (Jones, 1995; Zhang vd., 2016). Shiitake mantarı, internet üzerinden organik ürün satışı yapan online mağazalardan satın alınabilmektedir (Lindequist vd., 2005).

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden derleme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ikincil veriler belli bir anlam bütünlüğü içinde nitel olarak bir araya getirilmiş ve sunulmuştur. Araştırmada, Shiitake'nin insan sağlığına faydalarına vurgu yapılmış, besin değeri, günlük kullanım dozuna ilişkin bilgi verilmiş, Shiitake mantarının üretimi, işlenmesi- saklanmasıyla yönelik açıklamalarda bulunulmuş ve fonksiyonel bir gıda olan Shiitake mantarı gastronomi çerçevesinde değerlendirilmiştir.



Şekil 1: Shiitake Mantarı (Jones, 1995; Zhang vd., 2016).

Shiitake Mantarı'nın Üretimi, İşlenmesi, Saklanması ve Tüketimi

Doğadan geleneksel olarak mantar toplama işlemi sırasında, toplanacak mantarın çok küçük olmamasına, tüm özelliklerini yansıtacak biçimde gelişmiş olmasına dikkat edilmesi önem arz etmektedir. Mantar zarara uğramayacak şekilde kesilebilir veya kazılabilmektedir (Adriano vd., 2013). Genelde sepet veya ahşap kutularda depolanmaktadır. Kuru muhafaza edilmelidir. Mantar toplama alanından bütün mantarlar alınmamalıdır. Özellikle 2-3 adet bırakmak üremelerini kolaylaştıracak ve ürünün devamlılığını sağlayacaktır (Jones, 1995). Shiitake mantarı, doğada nemli alanlarda ağaç diplerinde doğal olarak yetişmesine karşın sentetik olarak da üretilmektedir. Mantar, tahta bloklar veya kütükler üzerinde Shiitake substratı ve bir miktar talaşla desteklenerek kontrollü olarak üretilebilmektedir. Mantar kütüklerin bir kısmı güneş ışığı alacak şekilde diğer tarafı ise gölgede kalacak şekilde döndürülmelidir. Bu sistemle

üretimden 6 ay ila 12 ay içerisinde 1 kg'a yakın mahsul alınmaktadır. Shiitake mantarı üretim tesisinin ortalama nem oranının %60.0 olması sıcaklığının ise 20-25 °C derece olması gerekmektedir. Uzakdoğu'da çiftçilerin %95.0'i Shiitake yetiştirme geleneğini sürdürmektedir ancak bugün %80'i talaş torbası kullanırken %20.0'si odun tomruk kullanmaktadır (Wasser, 2005).

Dünya'nın en büyük Shiitake mantarı üreticisi olan Japonya, toplam dünya üretiminin yaklaşık % 83'ünü oluşturmaktadır. Mantarın toplam dünya üretiminin %60'ından fazlası tüketimden önce kurutulmaktadır. Tayvan, Güney Kore ve Çin'de, neredeyse tüm Shiitake mantarları kurutulmuş formda kullanılmaktadır. Çoğu Shiitake doğal kütüklerde üretilmektedir. Bununla birlikte, ABD, Tayvan, Kanada ve Singapur'daki birçok çiftlik şu anda sentetik bir substrat üzerinde Shiitake üretmektedir. Sentetik tomruk yetiştirmenin doğal tomruk yöntemine göre ana avantajları zamandan tasarruf ve verimliliğidir. Shiitake yetiştiriciliğinde talaşın miktarının ve inkübasyon süresinin artırılması biyolojik verimliliği arttırmaktadır (Royse, 1992).

Gıdaların korunmasında çeşitli kurutma yöntemleri önemli rol oynamaktadır. Mikrodalgada vakumla kurutma tekniği, yüksek kaliteli kurutulmuş mantar elde etmek için iyi bir yöntemdir (Tian vd., 2016). Özellikle, ön kurutma işleminin, kurutulmuş Shiitake mantarlarının genel kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğu gösterilmektedir (Xu vd., 2019).

Shiitake mantarları diğer mantar türlerine göre daha duyarlıdır. Çünkü yüksek CO₂ konsantrasyonları (% 9'dan yüksek) mantar bozulmasını hızlandırmaktadır (Ares vd., 2006).

Mantar işleme sırasında Shiitake mantarının yan ürünleri (bağ dokusu şeritleri olarak adlandırılan mantar sapı) genellikle atılmasına karşın sapın lif, karbonhidrat ve kalsiyum içeriğinin şapkadakinden daha besleyici olduğu ve sağlık yararları için diyet bileşenleri olarak kullanılabileceği öngörülmektedir (Li vd., 2018).

Shiitake mantarı, şeker kaplı tablet, kapsül ve konsantre halde kullanılabilir. Toz, şurup, çay, şarap ve yemek olarak tüketilebilmektedir. Kurutulmuş meyvenin standart dozu çayda veya mantarlı yemeklerde vücut ağırlığına göre 6-16 gr olarak verilir, bu da yaklaşık 90 gr taze meyve gövdesine eşdeğerdir. Tablet olarak kullanımında dozaj genellikle 2 gr şeklindedir. Yemeklerde taze biçimde veya likörlerde sıvı şekilde oldukça işlevsel olarak kullanılabilmektedir (Mizuno vd., 1995).



Shiitake'nin Sağlık Etkileri

İnsanlık tarihi boyunca hastalıkları tedavi etmek ve/veya önlemek için doğal ürünler kullanılmıştır. Mantarlar bağışıklık fonksiyonlarını geliştirme özelliğine sahip olan glukani içermektedir. β -glukanlar çözümlü diyet lifi biçimindedir ve bu sebeple doyumluk hissi oluşturmaktadır. Bu bağlamda kilo kontrolüne yardımcı olmaktadır (Palacios vd., 2011; Vetvicka ve Vetvickova, 2014; Zhang vd., 2016).

Shiitake iyi bir antioksidandır. Shiitake'nin kan kolesterolünü düşürme yeteneği tespit edilmiştir. *L. edodes*'un kurutulmuş ve öğütülmüş hali ile desteklenen bir diyetin sıçanlara uygulandığında ortalama plazma kolesterolünü düşürdüğü keşfedilmiştir (Jong ve Birmingham, 1993; Fukushima vd., 2001).

Shiitake (*L. edodes*) mantarında bulunan lentinan adlı protein kanseri önleyici özelliklere sahiptir. Kanser tedavisi için ilaç kullanımında oluşan kromozom hasarını iyileştirmekte bir yardımcıdır (Fang vd., 2006). Bu konuya ilişkin yapılan çalışmada, Shiitake ile beslenen farelerde %57.9 ila 78.6 oranında tümör büyümesinin azaldığı görülmüştür (Nanba vd., 1987; Mah-Lee ve Ann-Teck, 2002).

Japonya'daki en popüler yenilebilir mantar olan Shiitake'den (*L. edodes*) elde edilen ekstraktın çürük önleyici etkisi vardır. Shiitake mantarı tüketimi dişlerde plak oluşumunu azaltmakta veya engellemektedir (Shouji vd., 2000).

Kardiyovasküler hastalık, Batı dünyasında en yaygın ölüm nedenlerinden biridir ve yüksek düzeyde kan kolesterolü bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Yenilebilir mantar, Shiitake mantarı (*L. edodes*), hipokolesterolemik ajan eritadenin, 2 (R), 3 (R) - dihidroksi-4- (9-adenil) -bütirik asit içermektedir. Kan kolesterolüne karşı potansiyel bir doğal ilaç arayışında olan bilim adamları, Shiitake mantarlarının kolesterol düşürücü etkilerini saptamıştır (Enman vd., 2007).

Antibiyotikler 20. yüzyılda keşfedilmelerinden bu yana yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, çoklu ilaca dirençli patojenlerin ortaya çıkışı, insan sağlığı için sorun teşkil etmektedir. Antimikrobiyal direnç oluşturan patojen tehdidini en aza indirmek için yeni antimikrobiyal ajanların geliştirilmesine ihtiyaç olduğu kabul edilmektedir. Antibakteriyel etki ile ilgili olarak, Shiitake'nin bazı patojenik bakterilere karşı aktiviteye sahip olduğu kanıtlanmıştır (Kitzberger vd., 2009).

Shiitake mantarının, maya ve küf türlerinin % 85.0'ine karşı kapsamlı antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir (Hearst vd., 2009).

Shiitake tüketiminin insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği bazı istinai durumlar da mevcuttur. Shiitake dermatiti, kırbaç izlerine benzeyen ve çiğ Shiitake mantarlarının tüketilmesinden sonra ortaya çıkan bir deri döküntüsüdür. Shiitake'den etkilenen bireylerde, çiğ veya pişmiş Shiitake mantarlarının tüketilmesinden sonraki 1 ila 2 gün içinde vücutlarında kamçı benzeri, doğrusal, eritemli kabartılar oluşmaktadır. Shiitake dermatiti, tipik özelliklerle ortaya çıktıktan sonra günler ila haftalar içinde kendi kendine geçmektedir (Chu vd., 2013).

Shiitake'nin Bir Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanımının Gastronomi Çerçevesinde Değerlendirilmesi

Shiitake kendine özgü aroması ile oldukça değerli bir Asya mantarıdır. Dünyanın farklı köşelerinde, kozmopolit şehirlerde gurme restoranlar menülerinde Shiitake yemekleri sunulmaktadır (Jones, 1995). Shiitake mantarı genel olarak taze tüketilmektedir. Mevsim sebzeleriyle karıştırılarak zeytinyağlı hafif bir yemek hazırlanabilmektedir. Çok pişirildiğinde içeriğinde yer alan vitamin ve mineraller azalmakta ve lezzeti kaybolmaktadır. Shiitake mantarının en az 7 dk pişirilmesi gerekmektedir. Genel olarak soğan ile kavularak tüketime sunulan Shiitake mantarı makarna soslarında da kullanılabilir. Fırınlanması, ızgarası, tavada kızartılması yapılabilen Shiitake mantarına en çok yakışan baharat biberiye ve sarımsaktır. Fırında Shiitake mantarı pişirilirken üzerine zeytinyağı ve limon eklenmesi mantarın lezzetini arttırmaktadır. Shiitake mantarı, büyük alışveriş merkezlerinde ve internet üzerinden organik ürün satışı yapan online mağazalardan satın alınabilmektedir. Shiitake mantarı sağlık faydasından dolayı ise genel olarak kurutulmuş formda paketler halinde satın alınarak ya da çayı içilerek tüketilmektedir. Shiitake mantarı tohumu alınarak ev ortamında yetiştirilebilmektedir. Shiitake mantarı kapsül şeklinde de bulunmaktadır (Bambu Filizli Shiitake Mantarı, 2019).

Reçete Örneği

Shiitakeli Salata (2 kişilik servis)

- 200 gram marul
- 1/2 bardak taze Shiitake mantarı
- 1 diş rendelenmiş sarımsak
- 1/4 bardak salata sosu (Zeytinyağı ve limon oranı isteğe göre ayarlanabilir.)
- 1/2 bardak jülyen soğan
- 2 yemek kaşığı zeytinyağı

İşlem Basamakları: Soğan, mantar, sarımsak bir tavada zeytinyağı ile sotelenir. Soğanlar renk değişince



diğer malzemeler eklenir, karıştırılır ve salata servise alınmaktadır (Jones, 1995).

Sonuç

Shiitake mantarı (*L. edodes*), *Basidiomycetes* sınıfına ait, şapkalı yenilebilir bir mantar türüdür. Shiitake mantarının üretimi ve tüketimi 1945'ten beri istikrarlı bir şekilde artmıştır. Shiitake, antikarsinojenik, antihipertansif ve serum kolesterolü düşürme özellikleri nedeniyle Asya

tibbında uzun süredir kullanılmaktadır. Bu nedenle, Shiitakenin gıda takviyesi olarak çevrimiçi satışları hızla artmıştır. Bu mantarların özleri de bağışıklık sistemini iyileştirmek için tasarlanmış besin takviyelerine dahil edilmektedir. Shiitake, çay, şarap ve yemek olarak tüketilebilmektedir. Shiitake'nin sağlık faydalarının yanı sıra gastronomi açısından incelendiğinde de öneminin büyük olduğu anlaşılmıştır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu Y.S., İlbay M.E. ve Güler, M. (1991). Doğal ve Kültür Alınabilir Mantar Türleri: III. Shiitake Yetiştiriciliği. Türkiye Cumhuriyeti Orman Genel Müdürlüğü.
- Adriano, AR., Acosta, ML, Azulay, DR., Quiroz, CD. and Talarico, SR. (2013). Shiitake dermatitis: the first case reported in Brazil. *An Bras Dermatol*, 88, 417-9.
- Akgül, H., Nur, A.D., Sevindik, M. ve Doğan, M. (2016). *Tricholoma terreum* ve *Coprinus micaceus*' un bazı biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(2), 158-162.
- Ares, G., Parentelli, C., Gámbaro, A., Lareo, C. and Lema, P. (2006). Sensory shelf life of Shiitake mushrooms stored under passive modified atmosphere. *Postharvest biology and technology*, 41(2), 191-197.
- Bambu Filizli Shiitake Mantarı (2019). <https://www.nefisyemektarifleri.com/bambu-filizli-shiitake-mantarlari/>, 13.3.2021.
- Borchers, A.T., Keen, C.L., Gershwin, M.E. (2004). Mushrooms, tumors, and immunity: an update. *Exp Biol Med (Maywood)* 229, 393–406.
- Chu, E. Y., Anand, D., Dawn, A., Elenitsas, R. and Adler, D. J. (2013). Shiitake dermatitis: a report of 3 cases and review of the literature. *Cutis*, 91(6), 287.
- Enman, J., Rova, U. and Berglund, K. A. (2007). Quantification of the bioactive compound eritadenine in selected strains of Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(4), 1177-1180.
- Fang, N., Li, Q., Yu, S., Zhang, J., He, L., Ronis, M. J. and Badger, T. M. (2006). Inhibition of growth and induction of apoptosis in human cancer cell lines by an ethyl acetate fraction from Shiitake mushrooms. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 12(2), 125-132.
- Food Agriculture Organization (2004), Wild Edible fungi a global overview of their use and importance to people by Eric Boa, Rome: Non-Wood Forest Products, 17.
- Fukushima, M., Ohashi, T., Fujiwara, Y., Sonoyama, K., and Nakano, M. (2001). Cholesterol-lowering effects of maitake (*Grifola frondosa*) fiber, Shiitake (*Lentinus edodes*) fiber, and enokitake (*Flammulina velutipes*) fiber in rats. *Experimental Biology and Medicine*, 226(8), 758-765.
- Hearst, R., Nelson, D., McCollum, G., Millar, B. C., Maeda, Y., Goldsmith, C. E. and Moore, J. E. (2009). An examination of antibacterial and antifungal properties of constituents of Shiitake (*Lentinula edodes*) and Oyster (*Pleurotus ostreatus*) mushrooms. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 15(1), 5-7.
- Heleno, S.A., Barros, L., Sousa, M. J., Martins. A. and Ferreira. ICFR., (2010). Tocopherols composition of Portuguese wild mushrooms with antioxidant capacity. *Food Chem*, 119, 1443– 1450 .
- Herault, M, Waton J, Bursztejn, A.C., Schmutz, J.L. and Barbaud, A. (2010). Shiitake dermatitis now occurs in France. *Ann Dermatol Venereol*, 137, 290–293.
- Jones, K. (1995). *Shiitake*, Healing Arts Press Rochester, Vermont.
- Jong, S.C. and Birmingham, J.M. (1993). Medicinal and Therapeutic Value of the Shiitake Mushroom, *Advances in Applied Microbiology*, 39, 53-184.
- Kitzberger, C. S., Lomonaco, R. H., Michielin, E. M., Danielski, L., Correia, J. and Ferreira, S. R. (2009). Supercritical fluid extraction of Shiitake oil: curve modeling and extract composition. *Journal of Food Engineering*, 90(1), 35-43.
- Li, S., Wang, A., Liu, L., Tian, G., Wei, S. and Xu, F. (2018). Evaluation of nutritional values of Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) stipes. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 2012-2019.
- Lindequist, U., Niedermeyer, T.H., Julich, W.D. (2005). The pharmacological potential of mushrooms. *Evid Based Complement Alternat Med*; 2, 285–299.
- Mah-Lee, N. ve Ann-Teck, Y. (2002). Inhibition of Human Colon Carcinoma Development by Lentinan from Shiitake Mushrooms (*Lentinus edodes*), *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 581-589.
- Mizuno, T., Sakai T. and Chihara G. (1995). Health foods and medicinal usages of mushrooms, *Food Reviews International*, 11:1, 69-81, DOI: 10.1080/87559129509541020



- Nakamura T. (1992). Shiitake (*Lentinus edodes*) dermatitis. *Contact Dermatitis*, 27, 65-70.
- Nanba, H., Mori, K., Toyomasu, T. and Kuroda, H. (1987). Antitumor action of Shiitake (*Lentinus edodes*) fruit bodies orally administered to mice. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 35(6), 2453-2458.
- Palacios, I., Lozano, M., Moro, C., D'Arrigo, M., Rostagno, M.A., Martinez, JA. (2011). Antioxidant properties of phenolic compounds occurring in edible mushrooms. *Food Chem*, 128, 674– 678.
- Reis, F.S., Barros, L., Martins, A. and Ferreira, ICFR (2012). Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms: An inter-species comparative study. *Food Chem Toxicol*, 50, 191– 197 .
- Royse, D. J. (1992). Recycling of spent Shiitake substrate for production of the oyster mushroom, *Pleurotus sajor-caju*. *Applied microbiology and biotechnology*, 38(2), 179-182.
- Sevindik, M., Akgül, H., Günel, S. ve Doğan, M (2016a). *Pleurotus ostreatus*' un doğal ve kültür formlarının antimikrobiyal aktiviteleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1), 153-156.
- Sevindik, M., Akgül, H., Akata, I., Altuntaş, D., Bal, C. ve Doğan, M. (2016b). *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer. Mantarının Ağır Metal İçeriklerinin ve Oksidatif Stres Durumunun Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 504-508.
- Sevindik, M., Akgul, H., Korkmaz, A. I. and Sen, I. (2018). Antioxidant Potentials of *Helvella leucomelaena* and *Sarcosphaera coronaria*. *J Bacteriol Mycol Open Access*, 6(2), 00173.
- Shouji, N., Takada, K., Fukushima, K. and Hirasawa, M. (2000). Anticaries effect of a component from Shiitake (an edible mushroom). *Caries Research*, 34(1), 94-98.
- Tian, Y., Zhao, Y., Huang, J., Zeng, H. and Zheng, B. (2016). Effects of different drying methods on the product quality and volatile compounds of whole Shiitake mushrooms. *Food Chemistry*, 197, 714-722.
- Vetvicka, V. and Vetvickova, J. (2014). Immune-enhancing effects of Maitake (*Grifola frondosa*) and Shiitake (*Lentinula edodes*) extracts. *Annals of translational medicine*, 2(2).
- Wasser, S. P. (2005). Shiitake (*Lentinus edodes*). *Encyclopedia of dietary supplements*, 653-664.
- Xu, L., Fang, X., Wu, W., Chen, H., Mu, H. and Gao, H. (2019). Effects of high-temperature pre-drying on the quality of air-dried Shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*). *Food chemistry*, 285, 406-413.
- Zhang, J.J., Li, Y., Zhou, T., Xu DP., Zhang, P. and Li, S. (2016). Bioactivities and health benefits of mushrooms mainly from China. *Molecules*, 21, 1– 16.