



## *Pleurotus eryngii* Türünün Farklı İzolatlarına Ait Mantarların Bazı Mineral Besin İçeriklerinin Belirlenmesi

Erdinç Uysal\*, Mustafa Kemal Soylu

Atatürk Bahçe Kültürleri, Merkez Araştırma Enstitüsü 77100 Yalova, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 27 Ekim 2015  
Kabul 01 Ocak 2016  
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

**Anahtar Kelimeler:**  
*Pleurotus eryngii*  
Mineral madde  
Sap  
Şapka  
Mantar

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: erdincuysal@hotmail.com

### Ö Z E T

Bu çalışma tüm dünyada *Pleurotus* türlerinin kralı olarak bilinen (The King Oyster) *Pleurotus eryngii* mantarının farklı izolatlarında mineral madde içeriklerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada *Pleurotus eryngii* türüne ait farklı lokasyonlardan elde edilen 15 farklı izolat materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerde fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, mangan ve çinko belirlenmesi yapılmıştır. Her bir izolata mineral içeriği sap ve şapkada ayrı ayrı belirlenerek elde edilen sonuçlar değerlendirilmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre mineral içerikleri sap ve şapkada önemli oranda farklılık göstermiştir. Fosfor, magnezyum, demir, mangan ve çinko şapkada daha yüksek oranda bulunurken potasyum, kalsiyum ve sodyum mantar sapında yüksek olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler dikkate alındığında izolatlar arasında mineral içerikleri açısından önemli farkların olduğu görülmüştür. K7 ve J113 en yüksek fosfor içeren izolatlar olmuşlardır. WC888 hem potasyumu hem de sodyumu en çok içerirken, WC999 mangan ve magnezyum içeriği en yüksek olan izolatlar olmuştur. Kalsiyumu en fazla J113 izolata içerirken, demir açısından en zengin izolat ise K78 olarak saptanmıştır. Çinko açısından en yüksek içerik K78, J113, M18 ve WC 955 izolatlarında belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(3): 139-143, 2016

## Determining Certain Mineral Nutrition Contents of Mushrooms from Different Isolates of the Species *Pleurotus eryngii*

### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 27 October 2015  
Accepted 01 January 2016  
Available online, ISSN: 2148-127X

**Keywords:**  
*Pleurotus eryngii*  
Mineral matter  
Stem  
Cap  
Mushroom

\* Corresponding Author:

E-mail: erdincuysal@hotmail.com

### ABSTRACT

This study was conducted to be able to determine the contents of mineral matter in different isolates of *Pleurotus eryngii* mushrooms, which is known as the King of *Pleurotus* species (The King Oyster). In the study, 15 isolates belonging to the species of *Pleurotus eryngii* collected from different locations were used as materials. Phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, iron, manganese and zinc levels in the samples were identified. The mineral contents of each isolate were determined separately in the stem and cap and the results obtained were thus included in evaluation. According to the results obtained, the mineral contents showed significant differences in the stem and cap; phosphorus, magnesium, iron, manganese and zinc were found at higher ratios in the cap whereas potassium, calcium and sodium were determined at higher ratios in the mushroom stem. When the average values were taken into account, it was seen that there were significant differences among isolates in terms of their mineral contents. K7 and J113 were the isolates containing the highest amount of phosphorus. WC888 isolate contained the highest amount of both potassium and sodium whereas WC999 was the isolate with the one with the highest manganese and magnesium content. The calcium was the highest in the J113 isolate whereas the isolate K78 was identified as the one which was the richest in terms of iron. The highest content in terms of zinc was identified in the isolates K78, J113, M18 and WC 955.

## Giriş

Makrofunguslar; klorofil içermeyen, Fungi aleminde bulunan *Basidiomycetes* ve *Ascomycetes* sınıflarında yer alan canlılardır. Tüm dünyada doğal olarak yetişen ve kültürü yapılan makrofunguslar gıda olarak tüketilmektedirler. Makro fungusların yapısında su, protein, yağ, mineral maddeler ve karbonhidrat gibi bileşenler bulunmaktadır (Üstün, 2011).

*Pleurotus eryngii* mantar türleri *Apiaceae* (Umbelliferae) familyasına ait farklı konukçu bitkilerin kök ve gövdeleri üzerinde zayıf parazitik olarak yaşarlar (Lewinsohn ve ark., 2002) ve ilkbahar ve sonbahar yağışlarından sonra doğada ortaya çıkarlar. Dünya’da özellikle Akdeniz’in subtropikal bölgelerinde, Kuzey Afrika, Avrupa ve Asya’da yayılış göstermektedirler (Zervakis ve ark., 2001).

Türkiye’de ise hemen hemen bütün coğrafi bölgelerimizde, farklı konukçu bitkiler üzerinde bulmak mümkündür (Solak ve ark., 2015). Bu türün farklı ırk ve varyeteleri ülkemizde mevcuttur ve yöre halkınca sevilerek tüketilmektedir. *P. eryngii* ülkemizin farklı yörelerinde; kulacık, kulak, mantıka, mantuka, çadır, çakşır, göbelek ve kinkor gibi farklı isimlerle bilinmektedir.

Bu mantarların ticari olarak üretimi *P.eryngii* ismi altında İtalya, Çin ve Japonya’da geliştirilmiştir (Ohga ve Royse, 2004). *P.eryngii*, uzak doğu ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilmekte ve Avrupa, ABD ve Kanada’ya ihracatı yapılmaktadır. Ülkemizde üretimi ise yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmada kullanılan örnekler, ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış ve izolatları elde edilmiştir. Bunların dışında Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya’dan temin edilen dört adet örnek de çalışmaya dahil edilmiştir. Bu izolatların mineral besin içeriklerinin belirlenmesi ile bu izolatlarla yapılacak ıslah çalışmalarında, yüksek besin maddesi içeriğine sahip izolatlar elde edilmiş olacaktır.

*P. eryngii*’nin matsutake mantarına benzerliğinden dolayı trompet şeklindeki sap kısmı tüketilmektedir. Bu çalışmada *P. eryngii*’nin sap ve şapkalarının mineral içerikleri ayrı ayrı analiz edilmiş ve mantarların farklı kısımlarındaki mineral madde miktarları belirlenmiştir.

## Materyal ve Metod

Çalışmada *Pleurotus eryngii* türüne ait farklı lokasyonlardan elde edilen 15 farklı izolat materyal olarak kullanılmıştır. Bu izolatlara ait tür ve lokasyon bilgileri Çizelge 1’de sunulmuştur. Elde edilen izolatlar, %60 pamuk şift atığı, %30 talaş, %9 pamuk çiğidi küspesi, %1 kireç formülasyonunun kullanıldığı substratta yetiştirilmiştir. Materyaller belirlenen oranlarda karıştırılmış ve %65 nem seviyesinde olacak şekilde nemlendirilmiştir. Sonrasında 2 kg’lık plastik torbalara doldurulmuş ve 121°C’de 1.5 saat otoklavda sterilize edilmiştir. Substratlar soğuduktan sonra, %3 oranında her bir izolata ait tohumluk misel ekimi yapılmıştır. 25 °C ve %65 neme ayarlanmış kuluçka odasında misel gelişimlerini tamamlayan izolatlar, 18°C oda sıcaklığı, %90 nem, günde 12 saat 800 lux ışıklandırmanın yapıldığı mantar üretim odalarında yetiştirilmiş ve bu odalarda mantarlar hasat edilmiştir.

Farklı izolatlara ait mantar örnekleri yenebilecek şekilde ayıklandıktan sonra, sap ve şapka kısımları birbirinden ayrılmış ve sonrasında hava sirkülasyonlu bir etüv içerisinde 65°C’de 48 saat süre ile kurutulmaya bırakılmıştır. Mantar örnekleri kurutulduktan sonra 20 mesh incelikte olacak şekilde değirmende öğütülmüştür. Tüm öğütülen kısım iyice karıştırıldıktan sonra, örnek saklama kaplarına doldurularak analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Hazırlanan mantar örneklerinin mineral madde içerikleri yaş yakma yöntemine göre yapılmıştır. Örnekler, CEM-Mars 6 240/50 model mikrodalga örnek parçalayıcıda konsantre nitrik asit ile (%65 HNO<sub>3</sub>) yaş yakmaya tabi tutulmuştur. Her örnekten 0,5 g tartılarak asitle önceden yıkanmış vida kapaklı teflon tüplere konulmuş, ve her tüpe 10 ml nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ilave edilerek 25–30 dakika kadar gaz çıkışı olması için çeker ocağa bekledikten sonra, tüplerin kapakları sıkıca kapatılarak cihaz içerisine yerleştirilmiştir.

Mikrodalga cihazının sıcaklığı kademeli olarak artırılarak, 250°C sıcaklıkta 40 dakika 170 PSI basınç altında yakma gerçekleştirilmiştir. Yakma işlemi tamamlandıncaya 50 ml’lik cam balonlara aktarılan örnekler mavi bant filtre kağıdıyla süzüldükten sonra, saf su ile son hacmine tamamlanmıştır.

Çizelge 1 Çalışmada kullanılan izolatlara ait tür ve lokasyon bilgileri

No	İzolat no	Tür adı	Konukçu bitki	Lokasyon
1	K7	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Biga, Çanakkale
2	K16	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Biga, Çanakkale
3	K20	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Biga, Çanakkale
4	K46	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Balıkesir
5	K51	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Balıkesir
6	K78	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Ankara
7	Y12	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Yalova
8	D112	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Denizli
9	J113	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	Japonya
10	WC888	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>	<i>Erynginum compastre</i>	ABD, PSU
11	M10	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>ferulae</i>	<i>Ferula communis</i> var. <i>communis</i>	Biga, Çanakkale
12	M18	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>ferulae</i>	<i>Ferula communis</i> var. <i>communis</i>	Selçuk, İzmir
13	WC955	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>ferulae</i>	<i>Ferula communis</i> var. <i>communis</i>	ABD, PSU
14	K80	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>ferulae</i>	<i>Ferula orientalis</i> L.	Van
15	WC999	<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eleaoselini</i>	<i>Elaeoselinum gummiferum</i>	ABD, PSU

Hazırlanan örneklerde toplam fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, mangan ve çinko belirlemeleri Varian-720-ES Model ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry) cihazında yapılmıştır. Her örnek için 3 analiz yapılarak elde edilen sonuçların ortalamaları alınmıştır.

Çalışma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, analizlere göre istatistiksel olarak önemli çıkan uygulamalar arasındaki farkı belirlemek için LSD testi uygulanmıştır.

## Sonuç ve Tartışma

Çalışmada ele alınan izolatlar ait mineral madde analizleri sap ve şapkada ayrı ayrı olarak yapılmış, sonrasında izolatlar ait ortalama değerler ile sap ve şapka değerlerinin ortalamaları da ayrıca değerlendirilmiştir. Elementlerden fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyuma ait sonuçlar Çizelge 2’de gösterilirken, sodyum, demir, mangan ve çinko değerleri ise Çizelge 3’te verilmiştir.

Sonuçlar mantarlarda ele alınan minerallerin sap ve şapkada bulunış oranlarının önemli oranda farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Bazı mineraller mantarların sap kısmında fazlaca bulunurken, bazıları şapkada daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Fosfor, magnezyum, demir, mangan ve çinko şapkada; potasyum, kalsiyum ve sodyum sap kısmında daha yüksek belirlenmiştir.

Dobrinas ve ark., (2013) *Agaricus bisporus* ve *Pleurotus ostreatus* türü mantarlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, sap ve şapkadaki demir içeriklerini belirlemiş ve her iki türde de şapkada daha yüksek demir bulunduğunu ifade etmiştir. Wang ve ark., (2015), Çin’de yaptıkları bir çalışmada *Boletus* cinsine ait on farklı mantar türünde bazı mineral element içeriklerini sap ve şapkada ayrı ayrı olarak belirlemişlerdir. Buna göre *Boletus* cinsi mantarlarda; fosfor, potasyum, magnezyum, bakır ve çinkonun şapkada, manganın ise sap kısmında daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Nijerya’da doğadan toplanarak tüketilen üç farklı mantar türünde (*Termitomyces letestui*, *Lentinula squarrosulus* and *Psathyrellaatro umbonata*) yapılan bir çalışmada, toplanan mantarların mineral içerikleri belirlenmiştir (Ayodele ve ark., 2013). Araştırmacılar yaptıkları çalışmada; 6 mineral elementi (Na, K, Fe, Mn, Zn, Cn) belirlemişler ve bu elementlerin konsantrasyonlarının sap ve şapkada oldukça farklı dağılımlar gösterdiğini, *Termitomyces letestui* türünde sapta şapkaya oranla yaklaşık 7,5 kat fazla demir bulunurken, *Psathyrellaatroum bonata* türünde tam tersi şapkada sapa göre 3 kat daha fazla demir olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan değişik çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, mantarlarda mineral içerikleri bu çalışmada da görüldüğü gibi mantarların sap ve şapka kısımlarında farklı oranlarda bulunabilmekte ve bu farklılık türlerle göre değişiklik gösterebilmektedir.

Mineral maddeler ayrı ayrı elementler bazında değerlendirildiğinde, tüm elementlerde izolatlar arasında içerik yönünden önemli farklar olduğu saptanmıştır. Örneklere ait fosfor değerleri oldukça geniş bir aralıkta değişim göstermiş, en düşük değer K20 izolatının sap kısmında bulunurken, K7, Y12 ve J 113 izolatları aynı

grup içerisinde yer alarak, şapka kısımlarında en yüksek içeriğe ulaşmıştır. Sap ve şapkada ayrı ayrı olarak mineral belirlemeleri yapılması yanında değerlendirme açısından daha anlamlı olacağı düşüncesiyle sap ve şapkada bulunan değerlerin ortalamaları da alınmış ve çıkan sonuçlar ayrıca analiz edilmiştir. Buna göre fosfor için ortalama değerler incelendiğinde K80 izolatu en düşük fosfor içeriğine sahip olurken, K7 ve J113 aynı grupta yer alarak ortalama en yüksek fosfor değerine sahip izolatlar olmuşlardır.

Görece olarak izolatlar arasında farkların en az olduğu element potasyum olmuştur. Potasyum açısından 10 numaralı izolat olan WC888 dikkat çekmektedir. Anılan izolatın şapka kısmı 4613 mg 100 g<sup>-1</sup> değeriyle en yüksek potasyumu içerirken, ikinci sırada yine aynı izolatın sap kısmı yer almıştır. En düşük potasyum ise K51 izolatının şapka kısmında bulunmuştur. Ortalamalara göre de sonuçlar değişmemiş ve aynı izolatlar minimum ve maksimum potasyum içeriğine sahip olmuşlardır.

Tüm elementler bakımından izolatlar arasında en büyük farkların bulunduğu element kalsiyum olmuştur. Sonuçlar 2,88-38,66 mg 100 g<sup>-1</sup> değerleri arasında çok geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. J113 sapında en yüksek kalsiyum, M10’un şapkasında ise en düşük kalsiyum içeriğine rastlanmıştır. Sap ve şapka kısımlarının ortalamalarından oluşan değerlere göre ise en yüksek sonuç yine J113’te bulunurken, K46 ve K51 en düşük kalsiyum içeren izolatlar olmuşlardır.

Magnezyum 86,06 mg 100 g<sup>-1</sup> değeriyle K51’in sapında en düşük değerde bulunurken, WC999’un 242,62 mg 100 g<sup>-1</sup> değeri en yüksek sonuç olarak göze çarpmıştır. Ortalama değerler açısından da benzer sonuçlar elde edilmiş ve aynı izolatlar minimum ve maksimum magnezyum sonuçlarına sahip olmuştur.

Sodyum açısından sonuçlar incelendiğinde; WC888 izolatının sap kısmı en yüksek değere sahip olurken, aynı izolat şapkasında da içerdiği yüksek sodyum değeriyle dikkat çekmektedir ve dolayısıyla ortalama değerler arasında da en yüksek sonuç olarak bulunmuştur. En düşük değerler ise K51 ve M10 izolatlarının şapka kısmında saptanmıştır. Sap ve şapka ortalamalarına bakıldığında ise en düşük sodyumun K51’de olduğu görülmektedir.

Demirde potasyum gibi sonuçlar arasındaki farkların oransal olarak daha az olduğu minerallerden birisi olmuştur. En yüksek demir WC888’in şapkasında elde edilirken, en düşüğü K20 ve Y12’nin sap kısmında bulunmuştur. Ortalama değerlere göre ise K78 en yüksek, M10 en düşük demir içeren izolatlar olmuştur.

En düşük değerlerin bulunduğu mangan için sonuçlar 0,30 – 1,55 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. WC999 izolatının şapka kısmında en yüksek, K20 izolatının sap kısmında en düşük miktarda mangan belirlenmiştir. Ortalama değerler açısından WC999 yine en yüksek mangan içeren izolat olurken; K20, K46, K51, D112, M10 ve K80 izolatları aynı grupta yer almış ve en düşük mangan değerine sahip olmuşlardır.

İnsan beslenmesinde oldukça önemli bir mineral olan çinko için bulunan sonuçlar incelenecek olursa en yüksek çinkoyu K78’in şapka kısmının içerdiği görülmektedir. Sap ve şapka kısımlarının ortalamalarından oluşan sonuçlara göre ise; K78’le birlikte J113, M18 ve WC955 en yüksek çinko içeriğine sahip olan izolatlar olarak

bulunmuştur. K20'nin sap kısmı tek başına en düşük çinko içeren izolat olurken, ortalamalara göre çinkoyu en az içeren izolatlara K46 ve K51 olmuştur.

Yapılan çalışma sonuçlarına göre materyal olarak kullanılan örnekler arasında aynı türe ait olmasına karşın mineral içerikleri açısından oldukça büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır. Doğadan toplanan ya da yetiştiriciliği yapılarak tüketilen birçok mantar türünde daha önce yapılan çalışmalarda, mineral madde içerikleri belirlenmiş elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir.

Akyüz ve Kırbag, (2010a) çeşitli tarımsal atıklar üzerinde yetiştirilen *P. eryngii* var. *eryngii*'de mineral içeriklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 11,0-18,9 mg g<sup>-1</sup> K, 0,35-1,03 mg g<sup>-1</sup>Ca, 0,16-0,88 mg g<sup>-1</sup>Na, 602,4-1524,5 mg kg<sup>-1</sup>Fe, 44,7-102,7 mg kg<sup>-1</sup>Zn, 17,7-37,5 mg kg<sup>-1</sup>Mn ve 12,6-36,0 mg kg<sup>-1</sup>Cu değerleri belirlenmiştir. Araştırmacılar element düzeylerinin değişken olduğunu, miktarları belirlenen yedi element arasında, en yüksek 11,0-18,9 mg g<sup>-1</sup> ile potasyum, en düşük 12,6-36,0 mg kg<sup>-1</sup> ile bakır saptandığını Cr, Cd, Co, Ni ve Pb gibi ağır metallere ise rastlanmadığını ifade etmişlerdir.

Akyüz ve Kırbag, (2010b) tarafından yapılan bir başka benzer çalışmada yine çeşitli tarımsal atıklar üzerinde yetiştirilen *P. eryngii* var. *ferulae*'de mineral içerikler belirlenmiştir. Çalışma sonucunda element içeriklerinin değişken olduğu ve 14,3-22,6 mg g<sup>-1</sup> K, 0,12-0,70 mg g<sup>-1</sup> Ca ve 0,1-0,3 mg g<sup>-1</sup> Na gibi makro elementler, 519,5-1142,3 mg kg<sup>-1</sup> Fe, 33,5-102,5 mg kg<sup>-1</sup> Zn, 41,6-64,6 mg kg<sup>-1</sup> Mn, 25,8-48,5 mg kg<sup>-1</sup> Cu ve 1,3-2,3 mg kg<sup>-1</sup> Cr gibi mikro elementler olarak belirlenmiştir. Ayrıca Pb, Co, Ni ve Cd konsantrasyonları kullanılan metodun belirleme limitinin altında bulunmuştur.

Alan ve Padem, (1990) Doğu Anadolu Bölgesinde insan beslenmesinde kullanılan Çadır mantarının (*Pleurotus eryngii*) besin değerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada; protein, vitamin, yağ ve kül değerleri yanında bazı mineral içeriklerini de belirlemişler ve 100 g yenilebilir kısımda 73,1 mg fosfor, 141,4 mg potasyum, 0,3 mg demir, 79,6 mg kalsiyum, 22,3 mg sodyum ve 0,18 mg mangan tespit etmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre; çadır mantarının özellikle fosfor, potasyum ve kalsiyum bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 2 *Pleurotus eryngii* türünün farklı izolatlara ait mantarların kuru maddedeki makro besin maddesi içerikleri

İzolat No	Fosfor (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Potasyum (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Kalsiyum (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Magnezyum (mg 100 g <sup>-1</sup> )		
	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama
	Sap	Şapka		Sap	Şapka		Sap	Şapka		Sap	Şapka	
K7	816,96 j	1506,95 a	1161,95 A	3608 h	3470 i	3539 EF	14,56 hı	10,41 m	12,48 G	147,44 j	198,14 de	172,79 E
K16	622,85 n	937,51 g	780,18 G	3119 k	2895 n	3007 H	11,57 kl	21,36 e	16,46 F	139,68 k	167,96 h	153,82 G
K20	329,98 r	923,12 gh	626,55 J	3647 gh	3316 j	3482 F	5,78 o	6,26 o	6,02 J	92,24 pq	195,55 ef	143,89 I
K46	772,07 k	1006,64 f	889,36 E	2789 o	2986 mn	2888 I	2,93 pq	3,38 pq	3,15 K	94,26 p	155,66 ı	124,96 K
K51	609,34 n	820,64 j	714,99 HI	2684 p	2273 r	2479 K	2,92 pq	4,04 p	3,48 K	86,06 r	132,59 l	109,33 M
K78	474,51 p	1205,83 e	840,17 F	3171 k	3105 kl	3138 G	9,92 m	9,86 mn	9,89 I	134,31 l	191,75 f	163,03 F
Y12	406,41 q	1506,59 a	956,50 C	3117 k	4000 d	3559 E	10,54 lm	14,11 ij	12,32 G	184,44 g	229,47 c	206,96 B
D112	542,10 o	882,96 ı	712,53 I	3186 k	2472 q	2829 I	13,03 j	8,75 n	10,89 H	88,68 qr	152,73 ı	120,70 L
J113	789,59 jk	1500,23 a	1144,91 A	4133 c	4124 c	4129 B	38,66 a	17,83 f	28,25 A	163,76 h	234,50 b	199,13 C
WC888	422,08 q	1430,97 b	926,53 D	4289 b	4613 a	4451 A	34,54 b	15,62 gh	25,08 B	127,77 m	227,71 c	177,74 D
M10	612,99 n	866,50 ı	739,74 H	3384 ij	3017 lm	3200 G	9,83 mn	2,88 q	6,35 J	109,71 o	142,73 k	126,22 K
M18	538,74 o	892,35 hı	715,55 HI	4149 c	3826 e	3987 C	26,30 d	11,73 k	19,01 E	118,91 n	164,16 h	141,54 IJ
WC955	618,41 n	1247,36 d	932,88 CD	3716 fg	3621 gh	3668 D	16,36 g	6,39 o	11,38 H	119,48 n	180,24 g	149,86 H
K80	394,82 q	728,07 l	561,45 K	2768 op	2697 op	2732 J	28,96 c	14,71 hı	21,84 D	124,31 m	154,73 ı	139,52 J
WC999	679,73 m	1337,89 c	1008,81 B	3757 ef	4120 c	3938 C	20,91 e	25,39 d	23,15 C	200,77 d	242,62 a	221,70 A
Ortalama	575,37 B	1119,57 A		3434 A	3369 B		16,45 A	11,52 B		128,79 B	184,70 A	

Çizelge 3 *Pleurotus eryngii* türünün farklı izolatlara ait mantarların kuru maddedeki mikro besin maddesi içerikleri

İzolat No	Sodyum (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Demir (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Mangan (mg 100 g <sup>-1</sup> )			Çinko (mg 100 g <sup>-1</sup> )		
	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama	Mantar kısmı		Ortalama
	Sap	Şapka		Sap	Şapka		Sap	Şapka		Sap	Şapka	
K7	11,61 b	8,40 f	10,00 D	5,74 j	7,15 f	6,44 E	0,45 m	0,95 h	0,70 G	3,43 mn	6,77 e	5,10 C
K16	5,82 k	5,53 k	5,67 J	6,26 gh	7,63 e	6,95 C	0,55 l	1,00 fg	0,77 F	3,13 op	5,35 g	4,24 E
K20	10,82 c	9,42 e	10,12 D	3,66 r	5,85 ij	4,76 J	0,30 o	0,96 gh	0,63 H	2,32 t	6,25 f	4,29 E
K46	3,40 o	4,35 lm	3,87 L	4,99 o	5,43 kl	5,21 H	0,48 m	0,77 j	0,62 H	2,94 pq	3,83 jk	3,39 H
K51	3,38 o	2,75 p	3,07 N	4,43 p	5,15 n	4,79 J	0,37 n	0,90 ı	0,64 H	2,85 qr	3,64 klm	3,25 H
K78	7,54 g	7,52 g	7,53 F	5,52 k	9,05 b	7,29 A	0,38 n	1,03 ef	0,71 G	3,33 no	8,17 a	5,75 A
Y12	11,54 b	9,59 e	10,57 C	3,54 r	6,36 g	4,95 I	0,36 n	1,17 c	0,76 F	2,61 s	7,75 b	5,18 C
D112	4,54 l	4,07 mn	4,31 K	5,92 ı	6,15 h	6,04 F	0,37 n	0,89 ı	0,63 H	2,70 rs	4,46 ı	3,58 G
J113	10,40 d	8,44 f	9,42 E	5,23 mn	8,14 d	6,69 D	1,04 e	1,29 b	1,17 B	3,57 lm	7,78 b	5,67 A
WC888	13,16 a	10,86 c	12,01 A	4,45 p	9,44 a	6,95 C	0,97 gh	1,15 c	1,06 C	2,50 st	7,12 d	4,81 D
M10	3,90 n	2,74 p	3,32 M	3,97 q	4,38 p	4,17 L	0,48 m	0,76 j	0,62 H	2,84 qr	4,71 h	3,78 F
M18	7,60 g	6,91 hı	7,26 G	4,41 p	5,56 k	4,99 I	0,58 l	1,05 e	0,81 E	3,95 j	7,24 cd	5,59 A
WC955	6,78 ı	6,16 j	6,47 I	3,88 q	4,94 o	4,41 K	0,63 k	1,09 d	0,86 D	3,68 kl	7,82 b	5,75 A
K80	7,11 h	6,65 ı	6,88 H	5,35 lm	6,23 gh	5,79 G	0,48 m	0,77 j	0,62 H	2,59 s	4,56 hı	3,57 G
WC999	11,77 b	11,57 b	11,67 B	5,82 ij	8,37 c	7,10 B	1,03 ef	1,55 a	1,29 A	3,44 mn	7,35 c	5,39 B
Ortalama	7,96 A	7,00 B		4,88 B	6,66 A		0,56 B	1,02 A		3,06 B	6,19 A	

Nijerya’da yapılan bir çalışmada doğal olarak yetişen *Ganoderma lucidum* türünün bazı mineral madde içerikleri belirlenmeye çalışılmış (Ogbe ve Obeka, 2013) ve Ca (%1,99±0,04), K (%1,11±0,04), Mg (%0,34±0,01), Na (229,88 mg kg<sup>-1</sup>±0,34), Fe (121,37 mg kg<sup>-1</sup>±1,82), Mn (71,06 mg kg<sup>-1</sup>±1,56), Zn (51,49 mg kg<sup>-1</sup>±2,16), P (30,17 mg kg<sup>-1</sup>±1,29) ve Cu (7,43 mg kg<sup>-1</sup>±0,13) için ölçümler yapılmıştır. Araştırmacılar magnezyum ve bakır için bulunan sonuçların düşük olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Obodai ve Apertorgbor (2008), Gana’da yaptıkları bir çalışmada sekiz farklı mantar türünde türlerin besin içeriklerini belirlemiş ve bu amaçla makro elementlerden Na, Ca, P ve K, mikro elementlerden ise Fe analizleri yapmışlar ve kuru madde de Fe 7,6-44,2 mg 100 g<sup>-1</sup>, Ca 34,0-195,6 mg 100 g<sup>-1</sup>, P 103,2-1334 mg 100 g<sup>-1</sup>, K 2983-3334 mg 100 g<sup>-1</sup> ve Na 51,8-96,4 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir.

Obodai ve ark., (2014), *Pleurotus* cinsi mantarlarda mineral içeriklerini belirlemek amacıyla 12 farklı tür ve çeşit mantarı incelemişler ve inceledikleri mantarlarda magnezyum, kalsiyum, demir, mangan, çinko ve bakır içeriklerini belirlemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda Mg 660-2072 mg kg<sup>-1</sup>, Ca 22-415 mg kg<sup>-1</sup>, Fe 349-1374 mg kg<sup>-1</sup>, Mn 10,7-48,3 mg kg<sup>-1</sup>, Cu 15,3-23,7 mg kg<sup>-1</sup> ve Zn 189,7-411,3 mg kg<sup>-1</sup> değerleri arasında bulunmuştur.

Pekşen ve ark., (2007), Orta Karadeniz Bölgesinden Samsun ve Ordu illerinin bazı ilçe ve köylerinden topladıkları *Lactarius pyragalus*, *L. controversus* ve *L. semisanguifluus* türlerine ait mantar örneklerinin mineral madde içeriklerini belirlemişler ve çalışmada diğer türlerle karşılaştırıldığında *L. pyragalus* mantar türünün Fe, Mg, Mn ve K içeriği bakımından daha zengin olduğu tespit etmişlerdir.

Yapılan birçok farklı çalışmada doğadan toplanarak ya da kültürü yapılarak tüketilen değişik mantar türlerinin besin değerlerinin belirlenebilmesi amacıyla mineral içerikleri analiz edilmiştir. Görüldüğü gibi mantarın türüne, çeşidine, yetiştirme ortamına ve kimi çevresel faktörlere bağlı olarak besin değerlerinde oldukça büyük farklılıklar olabilmektedir. Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda da, izolatlar arasında içermiş oldukları makro ve mikro elementler açısından önemli farklar bulunmuştur. Bu farklar bazı minerallerde çok büyük olmuştur.

Yapılan bu çalışma ile farklı lokasyonlardan elde edilmiş olan *Pleurotus eryngii* mantarının farklı izotoplarında besin değerini ortaya koyabilmek amacıyla mineral madde içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Her bir izolatın sap ve şapka kısmında ayrı ayrı olmak üzere fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, mangan ve çinko belirlenmesi yapılmıştır. Bulunan sonuçlara göre mineral içeriklerinin sap ve şapkada bulunuş oranları her element için önemli düzeyde farklılık içermiş olup; fosfor, magnezyum, demir, mangan ve çinkonun şapkada; potasyum, kalsiyum ve sodyumun mantar sapında daha yüksek oranda bulunduğu ortaya konulmuştur.

Çalışmada ele alınan *Pleurotus eryngii* türüne ait 15 farklı izolat içerdikleri mineral maddeler bakımından önemli farklar göstermişlerdir. İzolatlar içerisinde bazıları yüksek mineral içerikleriyle dikkat çekmiştir.

J113 izolatı kalsiyumu en fazla miktarda içeren izolat olurken, yine K7 ile birlikte fosforu ve K78, M18,

WC955 ile birlikte ise çinkoyu en fazla içeren izolat olmuştur. WC888 izolatı potasyum ve sodyumun, WC999 mangan ve magnezyumun ve K78 ise demirin en fazla bulunduğu izolatlar olarak besin değeri açısından ön plana çıkmışlardır.

*P. eryngii* mantarı yetiştiriciliği başta Uzakdoğu ülkelerinde olmak üzere, Dünya’da şişe kültüründe ve mantarın sap kısmının büyütülmesiyle yapılmaktadır. Oysa çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre mineral maddeler açısından şapka kısmının sapa oranla daha zengin olduğu görülmektedir. Beslenmede bu durumun dikkate alınmasının doğru olacağı düşüncesindeyiz.

## Kaynaklar

- Akyüz M, Kırbağ S. 2010a. Element Contents of *Pleurotuseryngii* (DC. ex Fr.) Quel. var. *eryngii* Grown on Some Various Agro-Wastes. *Ekoloji* 19, 74: 10-14.
- Akyüz M, Kırbağ S. 2010b. Effect of Various Agro-Residues on Nutritive Value of *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr.) Quel. var. *ferulae* Lanzi. *Journal of Agricultural Sciences*, 16: 83-88.
- Alan R, Padem H. 1990. Çadır Mantarının (*Pleurotus eryngii*) Besin Değeri Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda*, 15 (2):105-109.
- Ayodele SM, Suleiman MN, Paul O. 2013. Mineral Contents and Their Relative Distribution in Three Edible Mushrooms in North Central Nigeria. *Niger. J. Mycol.* 5: 27-37
- Dobrinca S, Soceanu A, Stanciu G, Popescu V, Arnold L.G. 2013. Trace Element Levels of Three Mushroom Species. *Versita Ovidius University Annals of Chemistry*, 24 (1): 39-42.
- Kacar B, İnal A. 2008. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması. *Bitki Analizleri*. Ankara. Nobel Yayınları, s. 115-144. ISBN:978-605-395-036-3.
- Lewinsohn D, Wasser SP, Reshetnikov SV, Hadar Y, Nevo E. 2002. The *Pleurotus eryngii* species-complex in Israel: Distribution and Morphological Description of a New Taxon. *Mycotaxon* 81:51-67.
- Obodai M, Apertorgbor M. 2008. Proximate Composition and Nutrient Content of Some Wild and Cultivated Mushrooms of Ghana. *Journal of Ghana Science Association* 10 (2): 139-144.
- Obodai M, Owusu E, Schiwenger GO, Asante IK, Dzomeku M. 2014. Phytochemical and Mineral Analysis of 12 Cultivated Oyster Mushrooms (*Pleurotus* Species). *Advances in Life Science and Technology*, 26: 35-42.
- Ogbe AO, Obeka AD. 2013. Proximate, Mineral and Anti-Nutrient Composition of Wild *Ganoderma lucidum*: Implication on its Utilization in Poultry Production. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 3 (1): 161-166.
- Ohga, S, Roysse, DJ. 2004. Cultivation of *Pleurotuseryngii* on umbrella plant (*Cyperus alternifolius*) substrate. *JapanWoodSci* 50:466-469.
- Pekşen A, Kibar B, Yakupoğlu G. 2007. Yenilebilir Bazı *Lactarius* Türlerinin Morfolojik Özelliklerinin, Protein ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi* 22 (3): 301-305.
- Solak M, İşiloğlu HM, Kalmış E, Alı H. 2015. Macrofungi of Turkey; List of Species of Macrofungi of Turkey (CheckList). Volume II, Üniversiteler Ofset.
- Üstün O. 2011. Makrofungusların besin değeri ve biyolojik etkileri. *Türk Hijyen Deneysel Biyoloji Dergisi*; 68(4): 223-240.
- Wang XM, Zhang J, Li T, Wang YZ, Liu HG. 2015. Content and Bioaccumulation of Nine Mineral Elements in Ten Mushroom Species of the Genus *Boletus*. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*. 2015: 1-7
- Zervakis GI, Venturella G, Papadopoulou K. 2001. Genetic Polymorphism and Taxonomic Infrastructure of the *Pleurotus eryngii* Species-complex as Determined by RAPD analysis, Isozyme profiles and Ecomorphological Characters *Microbiology* 147:3183-3194.