

# Yetiştirme Ortamına *Capsicum annuum* Atığı İlavesinin *Pleurotus djamor*'un Selenyum Düzeyine Etkisi

Fatih Kalyoncu<sup>1\*</sup>, Erbil Kalmış<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muradiye, Manisa, +90 236 2013258, fatih.kalyoncu@cbu.edu.tr

<sup>2</sup>Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Manisa İl Müdürlüğü, MOSB, Manisa, +90 236 2311581

\*İletişimden sorumlu yazar / Corresponding author

Geliş / Recieved: 6 Şubat (February) 2015

Kabul / Accepted: 15 Haziran (June) 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.18466/cbujos.77466>

## Özet

Bu çalışmada, üretim ortamına selenyum kaynağı olarak farklı oranlarda kırmızı biber atığı ilave edilmiş *Pleurotus djamor*'un selenyum düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla altı farklı kompozisyonda kompost hazırlanarak *P. djamor* miseli ile aşılınmış ve hasat edilen mantarların selenyum miktarları analiz edilmiştir. Sonuç olarak % 5 ve 10 oranlarında kırmızı biber atığı ilave edilmiş ortamda üretilen mantarların bünyesinde bir gram kuru maddede sırasıyla 0,268 ve 0,294 µg düzeyinde selenyum tespit edilmiştir. Daha yüksek oranlardaki kırmızı biber atığı ilavesi mantar miselinin gelişimi ve selenyum birikimi üzerinde negatif etki göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler** – *Capsicum annuum*, kırmızı biber, kompost, *Pleurotus djamor*, selenyum

## Effect on Selenium Level of *Pleurotus djamor* on Enriched Media with *Capsicum annuum* Waste

### Abstract

In this study, selenium levels of *P. djamor* that different rates red pepper waste was added to the production media as a source of selenium were determined. For this purpose, six different compost group were prepared and inoculated with *P. djamor* mycelia. Selenium levels of harvested mushrooms were analyzed. In conclusion, 0.268 and 0.294 µg selenium were determined in one gram dry mushroom that red pepper waste added to compost at 5 and 10 % respectively. Mycelia growth and selenium accumulation were negatively effected by higher rates of red pepper waste.

**Keywords** – *Capsicum annuum*, compost, *Pleurotus djamor*, red pepper, selenium

## 1 Giriş

Tüm dünyada artan besin açığının kapatılmasına katkıda bulunan alanlardan birisi de kültür mantarı üretimidir. Mantarların insanların besin ihtiyacına göre içerdiği mineral ve proteinin artması ve zenginleşmesi için gıda sanayi araştırmalarına hızla devam etmektedir [1]. Diğer yandan hızla

endüstrileşen dünyamızda artan sanayi faaliyetleri bir takım artık maddelerin ve yan ürünlerin aşırı ölçülerde ortaya çıkmasına neden olmaktadır [2]. Organik ve inorganik atık maddelerin değerlendirilmesinin hem ekonomik kaynakların artmasına katkıda bulunacağı hem de ekolojik dengeyi korumaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Mineralce zengin olan bazı atık organik maddelerin,

gübre olarak kullanılması bu duruma bir örnek oluşturmaktadır [3].

Üretim yönünden mantarcılık, ülkemizde Avrupa ülkelerine kıyaslandığında oldukça yeni bir konu olup, genelde dikkatler kültür mantarcılığı üzerinde toplanmıştır. Kültürü yapılan diğer mantarlara göre çevre koşulları bakımından daha az seçici olan ve ülkemiz koşullarına daha uygun olan *Pleurotus* genusuna ait türler; hastalık ve zararlılara karşı dayanımı, besin değerlerinin diğer kültür mantarlarından daha yüksek olması ve üretiminde kompost fermentasyonu ve örtü toprağı kullanılmaması gibi nedenlerden dolayı üreticiler tarafından tercih edildiği görülmektedir [4].

Son yıllarda Selenyum (Se) üzerinde yapılan tıbbi çalışmalar ile insanların bu elemente olan ilgisi artmıştır. İnsan vücudunda selenyumun çok sayıda biyolojik etkisi bulunmaktadır. Yetişkin bir insanın günlük selenyum ihtiyacı 40 ila 70 mikrogram arasındadır. Selenyum eksikliğinin kas problemleri, sindirim değişiklikleri, kardiyovasküler hastalıklar ve romatizmal rahatsızlıklar hatta kanser gibi birçok hastalığa neden olabildiği bildirilmiştir [5]. Selenyum içeriğinin yüksek olduğu bilinen tarım ürünlerinden birisi de kırmızı biberdir (*Capsicum annuum* L.) [6].

Çalışmamızda, herhangi bir kullanım alanı bulunmayan kırmızı biber atıklarının *Pleurotus djamor* üretimi için hazırlanan kompostta ilave edilerek mantarın selenyum düzeyine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2 Materyal ve Metot

Çalışmamızda, atık materyal olarak biber salçası fabrikasında işlenen kırmızı biberlerin kabuk, baş kısmı ve tohumları kullanılmıştır. *P. djamor* üretimi için kontrol grubu dahil altı farklı içerikte kompost hazırlanmıştır. Kompostların bileşimi Çizelge 1’de verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan *P. djamor* misel kültürü Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü’nden temin edilmiştir.

Çizelge 1’de bileşimleri verilen kompostlar ısıya dayanıklı torbalar içerisinde 200 gramlık karışımlar halinde hazırlandıktan sonra çeşme suyu ile nemlendirilmişlerdir. Bu şekilde bir gece bekletilen kompost materyallerine pH değişimlerini dengelemek amacıyla % 2,5 alçı ilavesi yapılmıştır. Daha sonra ağızları kapatılan torbalar 121°C’de 1 saat süre ile otoklavlanarak

sterilize edilmişlerdir [7]. Kompost karışımları soğuktan sonra % 3 oranında misel kültürü ile aşılanarak 25°C’de inkübasyona bırakılmışlardır. Bir deneme deseninde on torba hazırlanmıştır. Tüm denemeler dört tekrarlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

**Çizelge 1.** Kompostların saman, biber atığı, kepek yüzdeleri ve pH değerleri

KOD	Saman (%)	Biber (%)	Kepek (%)	pH
A	75	5	20	5.80
B	70	10	20	5.65
C	65	15	20	5.58
D	60	20	20	5.50
E	55	25	20	5.42
Kontrol	80	0	20	5.95

Hasadı yapılan mantarların selenyum düzeylerinin belirlenebilmesi için mantarlar 70°C’de 2 gece bekletilerek kurutulmuş daha sonra da ezilerek bir parçalayıcıda toz haline getirilmişlerdir. Mikrodalgada bozundurma işlemi için her bir gruptan 1’er gram alınarak öncelikle üzerlerine 2mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve 5mL HNO<sub>3</sub> ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler mikrodalga içinde 5 dakika boyunca 116 PCI basınç ve 180°C sıcaklık uygulamasına maruz bırakılmış ve işlem bitiminde 2 dakika bekletilerek işlem bir kez daha tekrarlanmıştır. Örnekler bu işlemlerin ardından ICP-MS cihazında analiz edilmiştir [8]. Bu analiz işlemi on tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır.

## 3 Bulgular ve Tartışma

Aşılanan kompostların misel ile sarıldığı ve primordium ismi verilen mantar taslaklarının görülmeye başladığı günler kaydedilerek Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Kompostların misel ile sarılma ve primordiumların görülme zamanı (gün)

KOD	Miselin Substratı Sarılma Süresi	Primordiumların Görülme Zamanı
A	13	17
B	14	19
C	16	21
D	18	23
E	18	23
Kontrol	13	17

Kompostların aşılmasından sonraki 20. ve 26. günler arasında mantar hasadı yapılmıştır. Hasat edilen

mantarların zaman ve miktar bilgileri ile biyolojik etkinlik değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** *Pleurotus djamor* için hasat değerleri

KOD	İlk Hasadın Yapıldığı Zaman (gün)	Hasat Edilen Mantar Miktarı (gr)	Biyolojik Etkinlik (%)
A	20	70	35
B	23	67	33,5
C	25	65	32,5
D	26	65	32,5
E	26	64	32
Kontrol	20	74	37

Biyolojik etkinlik aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır [9].

$$BE = \frac{\text{Hasat edilen mantar miktarı}}{\text{Kullanılan substratın kuru ağırlığı}} \times 100$$

Çizelge 3'den de görüleceği üzere kontrol ve A grubunda aşılama 20 gün sonra ilk hasat yapılmıştır. B grubunda hasat 23. günde, C grubunda 25. günde ve D ile E gruplarında ise 26. günde yapılabilirdi. Kontrole göre D ve E gruplarında hasatta yaklaşık bir haftalık bir gecikme gözlenmiştir. Biyolojik etkinlik yüzdelere bakıldığı zaman da C, D, E gruplarında kontrole göre %5'lik bir azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Hasadı yapılan mantarların Se analiz sonuçları da Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** *P. djamor'* da kuru madde üzerinden Se analiz sonuçları. (µg)

	Selenyum Düzeyi
Kontrol	0.114
A	0.268
B	0.294
C	0.235
D	0.137
E	0.191

Bu çalışmada, *P. djamor* için hazırlanan kompost karışımına farklı oranlarda kurutulmuş kırmızı biber atığı ilave edilmiştir. Salçalık kırmızı biberin selenyum içerdiği farklı çalışmalarda rapor edilmiştir [10].

Fungusların bünyelerinde metal birikimi yaptıkları uzun zamandır bilinmektedir [11]. Çalışmamızda kompostta ilave edilen kırmızı biberin içerdiği selenyumun mantara ne oranda geçtiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Kompost ortamına misel aşılmasını takiben yapılan inkübasyon sırasında artan kırmızı biber oranının misel gelişimi üzerinde negatif etki yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Benzer bir durum hasat edilen ürün miktarlarında da gözlenmiştir (Çizelge 3). Bununla birlikte tüm gruplarda hasat edilen mantarların morfolojilerinde herhangi bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** *P. djamor* deneme grupları (A ve E grubu)

*P. djamor* için Kontrol grubu analizi 0.114 µg sonuç vermiştir. Bu denemelerde düşüş C grubundan sonra gözlenmiştir, A ve B gruplarında ciddi bir selenyum alınımları (0.268 ve 0.294 µg) tespit edilmiştir.

#### 4 Sonuç

Selenyum bir iz element olarak organizmalarda faaliyet göstermektedir ve belli bir miktarın üzerine çıktığı zamanlarda büyümeyi engelleyici özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir [12]. Denemelerimizde de bu durum kendini göstermiştir. Belli bir düzeye kadar düzenli bir büyüme gösteren organizmalarımız daha sonra miktarın artımıyla beraber negatif yönde etkilenmişlerdir.

Taze *P. djamor'*un 1 kg'ı kurutulduğu zaman 200 gr kuru madde açığa çıkmaktadır. Deneme sonuçlarının tamamı kuru madde üzerinden 1 gr madde için geçerlidir. *P. djamor* için A grubunda 26.8 µg ve B grubunda 29.4 µg selenyum vücuda alınabilmektedir. Dikkat edilecek olursa tüm bu değerler insan sağlığı için gerekli olan 50-70 µg'ı geçmemektedir.

Sonuç olarak bir salça fabrikasının kullanmadığı atık materyalin insan sağlığı için olumlu etkiler doğurabilecek protein içeriği yüksek bir ürüne dönüştürülme potansiyeli bulunmaktadır. Çalışmamızın ileride yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## 5 Referanslar

- [1] Yamanaka, K. Cultivation of New Mushroom Species in East Asia. *Acta Ed. Fungi*. 2005; 12, 343-349.
- [2] Manzi, P.; Aguzzi, A.; Pizzoferrato, L. Nutritional Value of Mushrooms Widely Consumed in Italy. *Food Chem*. 2001; 73, 321 – 325.
- [3] Karaoğlu, M.M.; Kotancılar, H.G. Tahıl Ürünlerinin Sağlığımız Açısından Önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2001; 32, 101-108.
- [4] Stajic, M.; Milenkovic, I.; Brceski, I.; Vukojevic, J.; Duletic-Lausevic, S. Mycelial Growth of Edible and Medicinal Oyster Mushroom [*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm.] on Selenium Enriched Media. *Int. J. Med. Mush.* 2002; 4, 241-244.
- [5] Costa-Silva, F.; Marques, G.; Matos, C.C.; Barros, A.I.; Nunes, F.M. Selenium Contents of Portuguese Commercial and Wild Edible Mushrooms. *Food Chem*. 2011; 126, 91-96.
- [6] Sanmee, R.; Dell, B.; Lumyong, P.; Izumori, K.; Lumyong, S. Nutritive Value of Popular Wild Edible Mushrooms from Northern Thailand. *Food Chem*. 2003; 82, 527 – 532.
- [7] Euroala, M.; Ekholm, P.; Ylinen, M.; Koivistoinen, P.; Varo, P. Effects of Selenium Fertilization on the Selenium Content of Cereal Grains, Flour and Bread Produced in Finland. *Cereal Chem*. 1990; 67, 334-337.
- [8] Xu, X.; Yan, H.; Chen, J.; Zhang, X. Bioactive Proteins from Mushrooms. *Biotechnol. Adv.* 2011; 29, 667-674.
- [9] Kalmış, E.; Sargın, S. Cultivation of Two *Pleurotus* Species on Wheat Straw Substrates Containing Olive Mill Waste Water. *Int. Biodeterio. Biodegrad.* 2004; 53, 43-47.
- [10] Zekovic, Z.; Vidovic, S.; Mujic, I. Selenium and Zinc Content and Radical Scavenging Capacity of Edible Mushrooms *Armillaria mellea* and *Lycoperdon saccatum*. *Croatian J. Food Sci. Technol.* 2010; 2, 16-21.
- [11] Okçu, Z.; Keleş, F. Kalp-Damar Hastalıkları ve Antioksidanlar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2009; 40, 153-160.
- [12] Sirichakwal, P.P.; Puwastien, P.; Polngam, J.; Kongkachuichai, R. Selenium Content of Thai Foods. *J. Food Comp. Anal.* 2005; 18, 47-59.