



Üretim Ortamına Kırmızı Biber Atığı İlavesinin *Pleurotus citrinopileatus* Singer'in Selenyum Düzeyine Etkisi

Fatih Kalyoncu^{1*}, Erbil Kalmış², Gökçe Canan Altaylı¹

¹ Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 45140 Yunussemre/Manisa, Türkiye

² Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Manisa İl Müdürlüğü, 45030 OSB Yunussemre/Manisa, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 16 Ekim 2015
Kabul 26 Şubat 2016
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:
Pleurotus citrinopileatus
Capsicum annuum
Selenyum
Kompost
Makrofungus

* Sorumlu Yazar:

E-mail: fatih.kalyoncu@cbu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, üretim ortamına selenyum kaynağı olarak farklı oranlarda kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) atığı ilave edilmiş *Pleurotus citrinopileatus*'un selenyum düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla altı farklı kompozisyonda (%5, 10, 15, 20, 25 kırmızı biber atığı içeren) kompost hazırlanarak *P. citrinopileatus* miseli ile aşılınmış ve hasat edilen mantarların selenyum miktarları analiz edilmiştir. Sonuç olarak %5 oranında kırmızı biber atığı ilave edilmiş ortamda üretilen mantarların bünyesinde kuru madde üzerinden 0,338 µg/g düzeyinde selenyum tespit edilmiştir. Daha yüksek oranlardaki kırmızı biber atığı ilavesi ise mantar miselinin gelişimi ve selenyum birikimi üzerinde negatif etki göstermiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(3): 128-130, 2016

The Effect of Red Pepper Waste Added to Compost on Selenium Content of *Pleurotus citrinopileatus* Singer

ARTICLE INFO

Article history:
Received 16 October 2015
Accepted 26 February 2016
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:
Pleurotus citrinopileatus
Capsicum annuum
Selenium
Compost
Macrofungus

* Corresponding Author:

E-mail: fatih.kalyoncu@cbu.edu.tr

ABSTRACT

In this study, selenium levels of *P.citrinopileatus* added different rates of red pepper waste to compost as a source of selenium were determined. For this purpose, six different compost groups were prepared and inoculated with *P.citrinopileatus* mycelia. Selenium levels of harvested mushrooms were analysed. In conclusion, 0.338 µg/g selenium were determined in one gram dry mushroom that red pepper waste added to compost at 5%. Mycelia growth and selenium accumulation were negatively affected by higher rates of red pepper waste.

Giriş

Tüm dünyada artan besin açığının kapatılmasına katkıda bulunan alanlardan birisi de kültür mantarı üretimidir. Mantarların, insanların besin ihtiyacına göre içerdiği mineral ve protein içeriğinin artması ve zenginleşmesi için gıda sanayi araştırmalarına hızla devam edilmektedir (Yamanaka, 2005). Diğer yandan hızla endüstrileşen dünyamızda artan sanayi faaliyetleri bir takım artık maddelerin ve yan ürünlerin aşırı ölçülerde ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Manzi ve ark., 2001). 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 (Karaoğlu ve Kotancılar, 2001).

Avrupa ülkelerine kıyasla ülkemizde kültür mantarcılığı oldukça yeni bir konudur. Kültürü yapılan diğer mantarlara göre çevre koşulları bakımından daha az seçici olan ve ülkemiz koşullarına daha uygun olan *Pleurotus* cinsine ait türlerin; hastalık ve zararlılara karşı dayanımı, besin değerlerinin diğer kültür mantarlarından daha yüksek olması ve üretiminde kompost fermantasyonu ve örtü toprağı kullanılmaması gibi nedenlerden dolayı üreticiler tarafından tercih edildiği görülmektedir (Stajic ve ark., 2002).

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 µg arasındadır. Selenyum eksikliğinin kas problemleri, sindirim değişiklikleri, kardiyovasküler hastalıklar ve romatizmal rahatsızlıklar; hatta kanser gibi birçok hastalığa neden olabildiği bildirilmiştir (Costa-Silva ve ark., 2011). Selenyum içeriğinin yüksek olduğu bilinen tarım ürünlerinden birisi de kırmızı biberdir (*Capsicum annuum* L.) (Sanmee ve ark., 2003).

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

Materyal ve Metot

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

Çizelge 1'de bileşimleri verilen kompostlar ısıya dayanıklı torbalar içerisinde 200 gramlık kuru karışım 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 otoklav edilerek sterilize edilmişlerdir (Eurola ve ark., 1990).

Kompost karışımları soğuduktan sonra, %3 oranında misel kültürü ile aşılansak 25°C'de inkübasyona bırakılmışlardır. Bir deneme deseninden on torba hazırlanmıştır. Tüm denemeler dört tekrarlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrası mantar örneklerinin biyolojik etkinlik değerleri aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır. (Kalmış ve Sargin, 2004).

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

Hasadı yapılan mantarların ve kompost örneklerinin selenyum düzeylerinin belirlenebilmesi için, mantar ve kompost örnekleri 70°C'de 2 gece bekletilerek kurutulmuş ve sonrasında ezilerek bir parçalayıcıda toz haline getirilmişlerdir. Mikrodalgada bozundurma işlemi için, her bir gruptan 1'er gram alınarak öncelikle üzerlerine 2 ml H₂O₂ ve 5 ml HNO₃ 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 (Xu ve ark., 2011). Bu analiz işlemi on tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır.

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

KOD	Saman (%)	Biber (%)	Kepek (%)	pH	Se (µg)
A	75	5	20	5,80	0,39±0,02
B	70	10	20	5,65	0,43±0,03
C	65	15	20	5,58	0,46±0,01
D	60	20	20	5,50	0,48±0,02
E	55	25	20	5,42	0,50±0,03
Kontrol	80	0	20	5,95	0,13±0,02

Sonuç ve Tartışma

Aşılansak kompostlarda misel sarımının gerçekleştiği ve primordium ismi verilen mantar taslaklarının görülmeye başladığı günler kaydedilerek Çizelge 2'de verilmiştir. Kompostların aşılansakından sonraki 22. ve 27. günler arasında mantar hasadı yapılmıştır. Hasat edilen mantarların zaman ve miktar bilgileri ile biyolojik etkinlik değerleri Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3'den de görüleceği üzere kontrol ve A grubunda aşılansakdan 22 gün sonra ilk hasat yapılmıştır. B grubunda hasat 23. günde, C grubunda 25. günde ve D ile E gruplarında ise 27. günde hasatlar gerçekleştirilebilmiştir. Kontrole göre D ve E gruplarında, hasatta beş günlük bir gecikme gözlemlenmiştir. Biyolojik etkinlik yüzdelerine bakıldığında; D ve E gruplarında, kontrole göre %2,5 oranında bir azalmanın olduğu belirlenmiştir. Kompost materyalinin Se analiz sonuçları Çizelge 1'de; hasadı yapılan mantarların Se analiz sonuçları ise Çizelge 4'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

Çizelge 3 *Pleurotus citrinopileatus* için hasat değerleri

KOD	İlk Hasadın Yapıldığı Zaman (gün)	Hasat Edilen Mantar Miktarı (gr/yaş ağırlık)	Biyolojik Etkinlik (%)
A	22	48,0	24,0
B	23	47,0	23,5
C	25	46,0	23,0
D	27	43,0	21,5
E	27	43,0	21,5
Kontrol	22	48,0	24,0

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

	Selenyum Düzeyi (1 gr kuru maddede)
Kontrol	0,083 ± 0,002
A	0,338 ± 0,004
B	0,220 ± 0,002
C	0,243 ± 0,003
D	0,178 ± 0,005
E	0,146 ± 0,004

Bu çalışmada, *P. citrinopileatus* için hazırlanan kompost karışımına farklı oranlarda kurutulmuş kırmızı biber atığı ilave edilmiştir. Salçalık kırmızı biberin selenyum içerdiği farklı çalışmalarda rapor edilmiştir (Zekovic ve ark., 2010). Fungusların bünyelerinde metal birikimi yaptıkları da uzun zamandır bilinmektedir (Okçu ve Keleş, 2009). Çalışmamızda komposta ilave edilen kırmızı biberin içerdiği selenyumun mantara ne oranda geçtiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Kompost ortamına misel aşılmasını takiben yapılan inkübasyon enasında, artan kırmızı biber oranının misel gelişimi üzerinde negatif etki yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Benzer bir durum hasat edilen ürün miktarlarında da gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Bununla birlikte tüm gruplarda hasat edilen mantarların morfolojilerinde herhangi bir farklılık kaydedilmemiştir.

P. citrinopileatus için yapılan analizlerde, kontrol grubu için 0,083 µg/g değeri bulunmuştur. A grubunda ciddi bir selenyum alınımı (0,338 µg/g) tespit edilmiştir. Selenyumun bir iz element olarak organizmalarda faaliyet

gösterdiği ve belli bir miktarın üzerine çıktığı zamanlarda büyümeyi engelleyici özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Sirichakwal ve ark., 2005). Sunulan bu çalışmada; %5 kırmızı biber atığı ilavesi ile düzenli bir büyüme gösteren organizmalar, kırmızı biber atığı miktarının artımıyla beraber negatif yönde etkilenmişlerdir.

Deneme sonucunda, salça fabrikalarının kullanmadığı atık materyalin, insan sağlığı için olumlu etkiler doğurabilecek protein içeriği yüksek bir ürüne dönüştürülme potansiyelinin olabileceği belirlenmiştir. Çalışmamızın ileride yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Costa-Silva F, Marques G, Matos CC, Barros AI, Nunes FM. 2011. Selenium contents of Portuguese commercial and wild edible mushrooms. *Food Chem.*, 126: 91-96.
- Eurola M, Ekholm P, Ylinen M, Koivistoinen P, Varo P. 1990. Effects of selenium fertilization on the selenium content of cereal grains, flour and bread produced in Finland. *Cereal Chem.*, 67: 334-337.
- Kalmış E, Sargin S. 2004. Cultivation of two *Pleurotus* species on wheat straw substrates containing olive mill waste water. *Int. Biodeterior Biodegrad.*, 53: 43-47.
- Karaoğlu MM, Kotancılar HG. 2001. Tahıl ürünlerinin sağlığımız açısından önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der.*, 32: 101-108.
- Manzi P, Aguzzi A, Pizzoferrato L. 2001. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food Chem.*, 73: 321-325.
- Okçu Z, Keleş F. 2009. Kalp-damar hastalıkları ve antioksidanlar. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 40: 153-160.
- Sanmee R, Dell B, Lumyong P, Izumori K, Lumyong S. 2003. Nutritive value of popular wild edible mushrooms from northern Thailand. *Food Chem.*, 82: 527-532.
- Sirichakwal PP, Puwastien P, Polngam J, Kongkachuichai R. 2005. Selenium content of Thai foods. *J. Food Comp. Anal.*, 18: 47-59.
- Stajic M, Milenkovic I, Brceski I, Vukojevic J, Duletic-Lausevic S. 2002. Mycelial growth of edible and medicinal oyster mushroom [*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm.] on selenium enriched media. *Int. J. Medicinal Mushrooms*, 4: 241-244.
- Xu X, Yan H, Chen J, Zhang X. 2011. Bioactive proteins from mushrooms. *Biotechnol Adv.*, 29: 667-674.
- Yamanaka K. 2005. Cultivation of new mushroom species in East Asia. *Acta Edulis Fungi*, 12: 343-349.
- Zekovic Z, Vidovic S, Mujic I. 2010. Selenium and Zinc content and radical scavenging capacity of edible mushrooms *Armillaria mellea* and *Lycoperdon saccatum*. *Croatian J. Food Sci. Technol.*, 2: 16-21.