

Mehmet ÇETİN  
Erkan EREN

## Hacimsel Olarak Farklı Oranlardaki Torf ve Pomza Karışımının Mantarın (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing) Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi

The Effect of Different Volimetric Rates of The Peat and Pumice Mixtures on Yield and Quality of Mushroom (*Agaricus bisporus* (L.) Sing)

Ege Üniversitesi, Bergama Meslek Yüksekokulu,  
35700, Bergama-Izmir / Türkiye  
sorumlu yazar: mehmet.cetin@ege.edu.tr

Alınış (Received): 02.01.2017

Kabul tarihi (Accepted): 21.02.2017

### Anahtar Sözcükler:

*Agaricus bisporus*, torf, pomza taşı, örtü materyali, verim

### Key Words:

*Agaricus bisporus*, peat, pumice, casing material, yield

### ÖZET

**B**u çalışma, *Agaricus bisporus* yetiştiriciliğinde, örtü materyali olarak kullanılan torfa belli oranlarda eklenecek farklı boyutlardaki pomza taşının mantar verim ve kalitesi üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, ince (0 - 4 mm), karışık (4 - 8 mm) ve iri (8 - 16 mm) boyutlarda temin edilen pomza, torf ile %5 - %10 - %15 - %20 oranlarında karıştırılmış ve ayrıca kontrol amacıyla torf tek başına kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, verim bakımından %85 torf +%15 karışık pomza uygulamasının etkili olduğu bulunmuştur. Bu karışım kontrol uygulaması olan torfa göre % 21 oranında verim artışı sağladığı tespit edilmiştir. Karpaför ağırlığı ve şapka ağırlığı dikkate alındığında farklı boyutlardaki pomzanın hacimsel olarak %5 - 10 - 15 oranlarda torf ile karıştırılması sonucunda kontrole göre daha yüksek değerlerin elde edildiği görülmüştür.

### ABSTRACT

**T**his research was carried out to determine the effects of peat-pumice mixtures on yield and quality of *Agaricus bisporus*. In the study, pumice, in different diameters (0-4 mm: small size; 4-8 mm: mixed size; 8-16 mm: large size), was mixed with peat (0%-control, 5%, 10%, 15%, 20%; (Peat/Pumice; v/v)) and used as casing soil. The 85 % peat + 15 % mixed size pumice mixture was found to be most effective and provided an 21% increase in yield when compared to control treatment. When considering the weight of sporophore and cap, peat with %5 - 10 - 15 volumetric mixtures of different diamensions of pumice were resulted more high values observed depends on control treatment.

### GİRİŞ

Dünyanın farklı ülkelerinde yetiştiricilikte kullanılan örtü materyallerinin farklı fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıda olması, bu ülkeleri kendi coğrafyasından temin etmiş olduğu örtü materyalleri üzerinde çalışmaya yöneltmiştir (Hayes, 1981). Buradaki amaç, en ideal örtü materyallerini tespit edip mevcut en iyi örtü materyali hazırlayarak *Agaricus bisporus* yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi artırmaktır.

Örtü toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile biyolojik yapısı üretilen mantarın kalitesi ve verimi üzerinde etkili olmaktadır. Kompostu misel sardıktan

sonra örtü toprağı uygulanmaması halinde mantar misellerinin vegetatif evreden generatif evreye geçişleri (yani üretim başlangıcı) bir başka deyişle fruktifikasyon oluşumları çok azalmakta ya da hiç olmamaktadır (Gierzszynski, 1974; Shandiya, 1989; Sharma et al., 1996; Ralph and Kurtzman, 2004). Besin içeriği yüksek kompostta kolonize olan mantar miselleri besin içeriği çok daha düşük örtü toprağındaki kolonizasyonlarını süratle tamamlamakta, rhizomorfik oluşumlarla gelişen miseller primordium denilen mantar taslaklarına dönüşmekte, bunların gelişimiyle hasat olgunluğuna erişen mantarlar ortaya çıkmaktadır. Örtü materyali

sermeden de komposttan mantar elde etmek mümkündür. Ancak verim oldukça düşüktür. Çünkü misel sarmış, fakat örtü materyali serilmemiş kompost, dış etkilere çok çabuk zarar görmektedir. Kompostun nemi azaldığında miseller hızla kurumakta, aşırı sulama yapıldığında da çürümektedir. İstenmeyen geçici sıcak ve soğuk koşullardan hemen etkilenerek, bu olumsuz koşullardan korunmak üzere kompost yüzeyinde miseller bir araya gelerek kümeleşmekte ve misellerin primordium safhasına geçmesi engellenmektedir. Yüzeyi açık kalmış bir kompost, hemen hastalık ve zararlıların hücum edip, rahatça üreyeceği bir ortamdır. Bu ise, misellerin hızla hastalanmasına ve zarar görmesine neden olmaktadır (Flegg and Wood, 1985; Shandiya, 1989; Gier, 2000). Kullanılacak örtü materyali kompost yüzeyini çeşitli etkenlerden koruyacak, primordium oluşumunu teşvik edecek, mantarın gelişmesi için gerekli suyu bünyesinde tutabilecek ve primordiumların havasız kalmasına engelleyecek özelliklerde olmalıdır. (Vedder, 1989; Boztok, 1990; Noble and Gaze, 1995).

Dünyada ve ülkemizde *A. bisporus* üretiminde su tutma kapasitesi ve strüktür özellikleri nedeniyle en yaygın kullanılan örtü toprağı büyük ölçüde torftur. Ancak gerek dünyada gerekse Türkiye’de torf bulma olanağı giderek kısıtlanmakta, var olan torf yataklarında da kalitede düşüş meydana gelmektedir (Erkel ve Moltay, 1992; Özer ve Şeniz, 1992; Erkel, 2009). Bundan dolayı günümüze kadar torfun yerini tutabilecek yeni bazı materyaller üzerinde durulmuş ve bu konuda

çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Boztok, 1984; Ağaoğlu ve İlbaş, 1991; Price, 1991; Nair, 1997; Demirel ve Özer, 2000; Gülser and Pekşen, 2003; Çolak, 2004; Holmes, 2004; Taşkın ve ark., 2008). Kompostlaştırılmış çam ağacı kabuğu, odun talaşı, ağaç kabuğu, artık mantar kompostu, Hindistan cevizi lifi, şılam, deniz çayı, çay artıkları ve artık kağıt gibi materyallerin alternatif örtü materyallerinin başında gelebileceği bildirilmiştir (Szmidi, 1994; Labuschagne et al., 1995; Erkel, 2000; Gülser and Pekşen, 2003; Pardo et al., 2003a; Pardo et al., 2003b; Eren ve Boztok, 2013). Bu çalışmanın amacı, kontrol olarak alınacak torf örtü materyaline alternatif olarak, ülkemizin değişik bölgelerinde tabii olarak bulunan ve tarımın çeşitli alanlarında kullanılan ve farklı boyutlarda temin edilen pomza taşının torfa değişik oranlarda karıştırılmasıyla mantar üretiminde verimi ve kaliteyi nasıl etkileyeceğini tespit etmek amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Araştırma, 2012 yılı Nisan – Haziran periyodunda E.Ü. Bergama Meslek Yüksekokulu Mantarcılık Programı uygulama odalarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan kompost MÜPA TARIM A.Ş. mantar işletmesinde hazırlanmış ve *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. türü, Sylvan A15 misel çeşidi ile aşılanmıştır.

Araştırmada örtü materyali olarak Denizli Çameli torfu ve pomza taşı kullanılmıştır (Şekil 1).



**Şekil 1.** Denemede kullanılan farklı boyutlardaki pomza örnekleri (a) İnce pomza (0-4 mm), (b) Karışık pomza (4-8 mm), (c) İri pomza (8-16 mm).  
**Figure 1.** Examples of different sizes of pumice used in the experiment (a) small pumice (0-4mm), (b) Mixed pumice (4-8 mm), (c) large pumice (8-16 mm).

### Yöntem

Çalışmada üç farklı boyuttaki (0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm) pomza taşı, torf ile %5, %10, %15 ve %20 hacimsel oranında karıştırılarak örtü materyali olarak kullanılmış, kontrol olarak ele alınan torf örtü materyali ile verim ve mantar kalitesi bakımından karşılaştırılmıştır.

Çalışmada her bir kompost poşeti ortalama 12 kg olacak şekilde hazırlanmıştır. Misel ön gelişim dönemini

tamamlamış kompostlara, %70-75 nem içeren örtü materyali 4-5 cm kalınlığında serilmiştir. Tırmıklamaya kadar geçen sürede komposttan örtü materyaline misel geçişleri gözlenmiştir. Tırmıklamadan 2 gün sonra odalar soğutmaya alınmıştır. 22-23 °C de bulunan üretim odası sıcaklığı 72 saat (3 gün) içerisinde ortalama 17-18 °C 'ye düşürülmüştür. Araştırmada her birimden alınan ürünün bir üretim dönemindeki toplam miktarı 100 kg kompost

üzerinden hesaplanarak toplam verim (kg) olarak tespit edilmiştir. Kalite özellikleri bakımından mantarın şapka ve sapı ele alınarak, şapka çapı, şapka yüksekliği, sap çapı, sap yüksekliği, karpaför ve şapka ağırlıkları ölçülmüştür. Mantar kaliteleri 2 flaş üzerinden değerlendirilmiştir.

### İstatistikî analizler

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 torba olacak şekilde kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1983). Denemeden elde edilen verilerin SPSS istatistik programında varyans analizleri yapılmış, gruplandırılarda Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmelerinde farklar arasındaki önemlilik %5 olarak belirtilmiştir.

### ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

#### Kullanılan örtü materyallerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örtü materyali olarak kullanılan torfun fiziksel ve kimyasal özellikleri E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılan analizlerle belirlenmiştir. Fiziksel özellik olarak su tutma kapasitesi ve nem, kimyasal özellik olarak ise pH, elektriksel iletkenlik (EC), organik madde ve katyon değişim kapasiteleri (KDK) tespit edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Örtü materyali olarak kullanılan torfun fiziksel ve kimyasal özellikleri.

**Table 1.** Physical and chemical properties of peat used as casing material

	Nem (%)	Su Tutma (%)	pH	EC (dS/m)	Organik Madde (%)	KDK (me/100 gr)
Torf	34.9	330	6.75	0.45	75.6	60.9

Farklı boyutlardaki pomzaya ait fiziksel özellikler S.D.Ü. Pomza Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin yapmış olduğu analizler sonucunda elde edilmiştir. Fiziksel özellik olarak birim hacim ağırlık, su emme ve açık gözenek oranı TS EN 1097-6 standardına uygun olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Pomza'nın fiziksel özellikleri.

**Table 2.** Physical composition of pumice.

	0-4 mm	4-8 mm	8-16 mm
Birim hacim ağırlık (kg/m <sup>3</sup> )	748±5	561±5	546±5
Su emme oranı (%)	26.20	35.40	40.30
Açık gözenek oranı (%)	17.83	22.78	26.76

#### Toplam verim özellikleri

Araştırmada ele alınan farklı boyutlardaki pomzanın torfa hacimsel olarak farklı oranlarda karıştırılmasından ve kontrol amacıyla sadece torfun kullanıldığı uygulamaların toplam verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Torf-pomza karışımı sonucunda elde edilen mantar verim ve kalite değerleri

**Table 3.** Mushroom yield and quality values obtained as a result of peat-pumice mixture

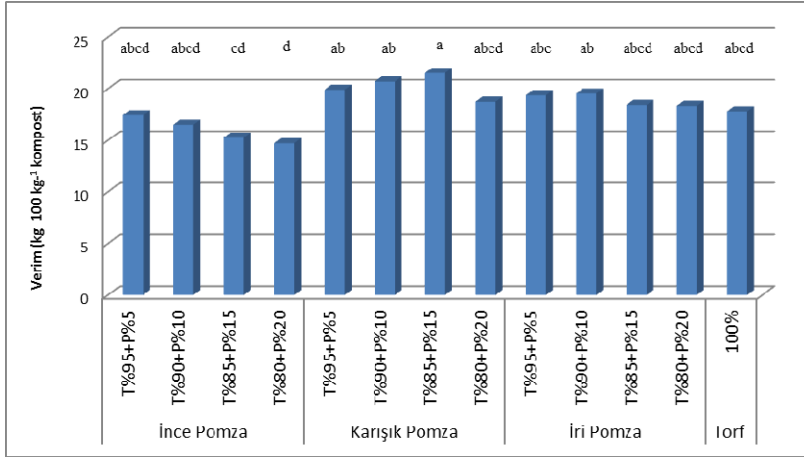
Örtü materyalleri	Verim (kg 100kg <sup>-1</sup> kompost)	Karpaför ağırlığı (g)	Şapka ağırlığı (g)	Şapka çapı (cm)	Şapka yüksekliği (cm)	Sap çapı (cm)	Sap yüksekliği (cm)
İnce (0-4mm)	T%95+ P%5	17.43 abcd	22.62 a	16.87 a	3.61 ab	2.18 b	1.80 ö.d
	T%90+ P%10	16.49 abcd	22.24 ab	16.49 ab	3.58 ab	2.25 a	1.80
	T%85+ P%15	15.26 cd	19.90 bc	14.15 bc	3.49 ab	2.20 ab	1.80
	T%80+ P%20	14.72 d	18.74 c	12.99 c	3.28 b	2.21 ab	1.80
Karışık (4-8mm)	T%95+ P%5	19.90 ab	21.77 ab	16.02 ab	3.37 ab	2.19 ab	1.79
	T%90+P%10	20.70 ab	21.77 ab	16.02 ab	3.46 ab	2.21 ab	1.79
	T%85+P%15	21.52 a	23.77 a	18.02 a	3.43 ab	2.19 ab	1.79
	T%80+P%20	18.73 abcd	22.74 a	16.99 a	3.62 ab	2.20 ab	1.78
İri (8-16mm)	T%95+P%5	19.36 abc	23.08 a	17.33 a	3.51 ab	2.22 ab	1.80
	T%90+P%10	19.53 ab	22.64 a	16.89 a	3.54 ab	2.20 ab	1.79
	T%85+P%15	18.42 abcd	22.62 a	16.87 a	3.51 ab	2.18 b	1.78
	T%80+P%20	18.33 abcd	21.63 ab	15.88 ab	3.68 a	2.21 ab	1.78
Torf	% 100	17.81 abcd	21.54 ab	15.79 ab	3.43 ab	2.22 ab	1.80

\*ö.d: Önemli değil

\*\*Tekerrürlerde elde edilen verim, karpaför ağırlığı, şapka ağırlığı, şapka çapı, şapka yüksekliği, sap çapı ve sap yüksekliği ölçüm değerlerine uygulanan Duncan testi sonucunda aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında p ≤ 0.05 olasılıkla fark yoktur. (T: Torf, P: Pomza).

En yüksek toplam verim 21.52 kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost ile %85 torf + %15 karışık (4-8 mm) pomza karışımından elde edilmiştir. Bu değeri 20.70 kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost ile %90 torf + %10 karışık pomza karışımı, 19.90 kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost ile %95 torf + %5 karışık pomza karışımı ve 19.53 kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost ile

%90 torf + %10 iri (8-16 mm) pomza karışımı izlemiştir. Bu üç uygulamadan elde edilen verim değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En düşük toplam verim 14.72 kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost ile %80 torf + %20 ince (0-4 mm) pomza karışımından elde edilmiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Hacimsel olarak farklı oranlardaki torf-pomza karışımının mantar verimine (kg 100 kg<sup>-1</sup> kompost) etkisi (T: Torf, P: Pomza)  
**Figure 2.** Effect of mushroom yield (kg 100 kg<sup>-1</sup> compost) of peat-pumice mixture at different volumetric rates (T: Peat, P: Pumice)

Elde edilen sonuçlar toplam mantar verimi açısından incelendiğinde %85 torf + %15 karışık pomza karışımı kontrole oranla yaklaşık %21 verim artışı sağlayarak önemli bir avantaj oluşturmuştur. Yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen verim değerleri incelendiğinde, ağırlıklı olarak orta kalınlık olarak da nitelendirebileceğimiz karışık (4–8 mm) pomzanın torf ile karışımı sonucunda örtü materyalinde çalışmadaki uygun fiziksel yapının sağlandığı ve bunun verim olarak da kendini gösterdiği saptanmıştır. Aynı şekilde ince yapılı pomzanın torf ile karışımında örtü materyali yapısını daha da incelttiği ve dolayısı ile daha düşük mantar verimi ile karşılaştığı yapılmış olduğumuz çalışmada kendini göstermiştir. Bunun yanında, örtü materyali olarak karışık ve iri pomza oranının %20 olduğu karışımlarda elde edilen verim değerleri kontrol uygulaması olan torftan daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Taşkın ve ark. (2008) yetiştiricilikte torfun pahalı olması ve ülkemizdeki torf kalitelerinin bölgelere göre farklılık göstermesi sebebiyle örtü materyali karışımında kullanılacak torf oranının azaltılmasına yönelik yaptıkları çalışmada torfun 1:1 oranında zeolitle karışımından en yüksek mantar verimi alınmış ve bunu torfun tek başına kullanıldığı ortam izlemiştir. Torfun yerine farklı materyallerin kullanım imkanlarının araştırıldığı çalışmada (Demirer ve Özer, 2000), ¾ torf + ¼ pomza karışımından en yüksek mantar verimi elde edilmiş ve bunu torf oranı yüksek perlit ve diğer pomza kombinasyonlarının

izlediğini belirtmişlerdir. Eren ve Boztok (2013), toprak kökenli olmayan %100 saf olarak kullanılan örtü materyallerinin (deniz çayırı, şılam, çam toprağı, artık mantar kompostu ve çay artığı) torfla karşılaştırıldığında verim değerlerinin düşük olduğunu, bu materyallere ilave edilen torf miktarı arttıkça özellikle toplam verim değerlerinin arttığını belirtmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda da, benzer şekilde torf oranı yüksek karışımlardan daha yüksek verim alındığı (Eicker and Van Greuning, 1989; Erkel ve Moltay, 1992; Özer ve Şeniz, 1992; Özşimşir ve Arın, 1996; Aksu ve Günay, 1996) belirtilmiştir. Torfun tek başına kullanımına göre farklı oranlarda torf ile karışıma giren örtü materyallerinden elde edilen verim sonuçlarının daha yüksek değerler vermesi, daha önceki çalışmalarda olduğu gibi çalışmamızda da benzer sonuçlar vermiştir.

#### Kalite özellikleri

3 farklı boyuttaki pomzanın, hacimsel olarak 4 farklı oranda torf ile karışımının, örtü materyali olarak kullanımı sonucunda yapılan çalışmada, karpaför ağırlık değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek karpaför ağırlığı sırasıyla, 23.77 g ile %85 torf + %15 karışık pomza, 23.08 g ile %95 torf + %5 iri pomza, 22.74 g ile %80 torf + %20 karışık pomza, 22.64 g ile %90 torf + %10 iri pomza, 22.62 g ile %85 torf + %15 iri pomza ve %95 torf + %5 ince pomza uygulamalarından elde edilmiştir. Belirtilen tüm karışım değerlerinden (%85 torf + %15 ince pomza ve %80 torf + %20 ince pomza karışımı hariç) elde

edilen karpofor ağırlıkları kontrol uygulaması olan torftan daha yüksek değerlere sahip olup, bunların arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En düşük karpofor ağırlığı 18.74 g ile %80 torf + %20 ince pomza ile yapılan örtü materyalinden elde edilmiştir. Kontrol materyalimiz olan torftan alınan mantarların karpofor ağırlık değeri 21.54 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Yapılan çalışmada ölçülen şapka ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar karpofor ağırlığına doğru orantılı olarak bulunmuştur. En yüksek şapka ağırlığı sırasıyla % 85 torf + %15 karışık pomza (18.02 g), %95 torf + %5 iri pomza (17.33 g), %80 torf + %20 karışık pomza (16.99 g), %90 torf + %10 iri pomza (16.89 g), %85 torf + %15 iri pomza ve %95 torf + %5 ince pomza (16.87 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Belirtilen tüm karışım değerlerinden (%85 torf + %15 ince pomza ve %80 torf + %20 ince pomza karışımı hariç) elde edilen şapka ağırlıkları kontrol uygulaması olan torftan daha yüksek değerlere sahip olup, bunların arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En düşük şapka ağırlığı %80 torf + %20 ince pomza (12.99 g) karışımı ile yapılan örtü materyalinde saptanmıştır (Çizelge 3).

Şapka çapı değerleri incelendiğinde; elde edilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $p \leq 0.05$ ) bulunmuştur. Yapılan çalışmada uygulamalar arasında en yüksek şapka çapı 3.68 cm ile %80 torf + %20 iri pomza karışımı ile hazırlanan örtü materyalinde elde edilmiştir. Kontrol materyali olan torftan alınan mantarların şapka çapı değeri 3.43 cm olarak bulunmuştur. En düşük şapka çapı ise 3.28 cm ile %80 torf + %20 ince pomza karışımında belirlenmiştir. (Çizelge 3).

Araştırmadan elde edilen şapka yüksekliği (cm) değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek şapka yükseklik değeri %90 torf + %10 ince (0-4 mm) pomza karışımında (2.25 cm) belirlenmiştir. En düşük şapka yükseklik değeri ise 2,18 cm olarak % 95 torf + %5 ince pomza ve %85 torf + %15 iri pomza karışımından elde edilmiştir. Diğer karışımlar ve kontrol materyali olan torf uygulamasından 2,22 – 2,19 cm şapka yüksekliği elde edilirken, bunların arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Farklı boyutlardaki pomzanın örtü materyali olarak kullanılan torfa farklı oranlarda karışımı sonucunda mantar verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada elde edilen mantar sap çapı ve sap yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Yapmış olduğumuz çalışmada karışık (4-8 mm) pomza ve iri (8-16 mm) pomzanın torf ile karışım oranları, örtü materyalinde orta ve kalın strüktürde bir yapı oluşmasını sağlamıştır. Çalışmamızda ağırlıklı olarak kalın strüktürlü bir yapıya sahip örtü materyali ile yapılan yetiştiricilikte oluşan primordium sayısının azalması nedeni ile daha yüksek şapka ağırlığı oluşmuştur. İstatistiksel olarak da görüleceği gibi karışık pomza ve iri pomza karışımlarının tamamından elde edilen karpofor ağırlıkları torf örtü materyali olarak kullanılan kontrol uygulamasından elde edilen karpofor ağırlığından yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Karpofor ağırlığına benzer şekilde araştırmada elde edilen şapka ağırlık değerleri de bire bir benzer bir sıralama göstermiştir. Demire ve Özer (2000)'in örtü materyali kullanımında pomza, perlit, torf ve talaşın tam (4/4) ve birbirleriyle 1/4 + 3/4, 2/4 + 2/4, 3/4 + 1/4 oranlarındaki karışımlarının mantar verim ve kalitesini araştırdıkları çalışmada, karpofor ve şapka ağırlığı değerleri bakımından en yüksek sonuçlar torf oranı yüksek pomza ve perlit karışımlarından elde edildiği belirtilmiştir. Elde edilen bulgular yapmış olduğumuz çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Şapka çapı açısından kültür mantarı üretiminde kalın yapılı örtü materyalleri ile yapılan yetiştiricilik sonrasında karpofor ağırlıkları ile beraber en yüksek değerler beklenirken araştırmamızda, karpofor ağırlıkları bakımından orta kalınlıktaki strüktüre sahip örtü materyallerinde de en yüksek değerler elde edilmiştir. Şapka çapı olarak da en yüksek değer %80 torf + %20 iri pomza karışımı uygulamasından elde edilen mantarlarda tespit edilmiştir. Diğer taraftan diğer farklı karışım oranlarına sahip pomza torf kombinasyonlarından sadece %80 torf + %20 ince ve iri pomza karışımı haricinde şapka çapı bakımından istatistiksel bir fark görülmemiştir. Yapılan çalışmaya paralel olarak, Özşimşir ve Arın (1996), torf, perlit, kum ve bahçe toprağının farklı oranlarda karıştırılarak örtü materyali olarak kullanılmasının mantarda verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, torf ve torf + perlit + bahçe toprağı (2:1:2) uygulamalarından şapka ağırlığı ve şapka çapı bakımından en yüksek değerlerin elde edildiğini dikkat çekmişlerdir. Benzer şekilde, Pardo and Pardo (2008) farklı örtü materyallerini ve karışımlarını karşılaştırdıkları çalışmada, yüksek poroziteye sahip örtü materyallerinin kullanılmasıyla hem ağırlık hem de şapka çapı bakımından en yüksek değerlerin elde edildiğini belirlemişlerdir.

## SONUÇ

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde örtü materyali olarak ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen torflar kullanılmaktadır. Çoğu durumda bu materyallerin hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri birbirlerinden farklılık göstermektedir. Özellikle fiziksel yapıları itibarı ile ince veya kalın yapılı olabildikleri gibi aşırı killi veya lifli yapıda da olabilmektedir.

Bu farklı karakteristik yapılarıdaki örtü materyalleri ile yapılan yetiştiricilik sonrasında farklı mantar verim ve kaliteleri ile de karşılaşılmaktadır. Bu konuda bilinen fiziksel yapı olarak örtü materyalinin ince yapılı olması hava geçirgenliğini azalttığı, örtü materyalinin sulamalar ile sıkışık bir yapı kazandığı, dolayısı ile vegetatif evreden generatif evreye geçerken yoğun mantar primordiumları oluşturduğu bilinmektedir. Tam tersi olarak da aşırı kalın yapılı örtü materyalleri ile yapılan üretimlerde de az sayıda primordiumlar oluşmasına rağmen mantar kalite değeri ve ağırlığı yüksek olmaktadır.

Yoğun primordium oluşumu, üretim odası içerisinde raflarda mantar şapka sayısı olarak yüksek bir değere sahip olmasına rağmen, mantar kalitesi bakımından düşük değere sahiptir. Mantar kalitesindeki bu düşük değer hem aşırı primordium oluşumunun şapka gelişimi için yeterli bir alana sahip olmamasından hem de aşırı mantar oluşumu besin rekabeti oluşturarak, gelişimin yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S. ve E. İlbaý. 1991. Değişik örtü materyallerinin mantar (*Agaricus bisporus*) yetiştiriciliğinde kullanım imkanları üzerine bir araştırma, Türktur Aş. Yayınları, yayın no: 2, Ankara, 13.
- Aksu, Ş. ve A. Günay. 1996. Perlit, Volkanik Tüf, Torf ve Buğday Kepeğinin Mantar Misel Üretiminde Kullanılma Olanakları Üzerine Araştırmalar. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova.
- Boztok, K. 1984. Kültür mantarı (*Agaricus bisporus* L. Sing) yetiştiriciliğinde farklı kapaklık materyalin ürüne etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (11): 133-137.
- Boztok, K. 1990. Mantar Üretim Tekniği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları no: 489, Ege Üni. Basımevi, Bornova/İZMİR.
- Çolak, M. 2004. Temperature profiles of *Agaricus bisporus* in composting stages and effects of different composts formulas and casing materials on yield. African Journal of Biotechnology Vol. 3 (9), p. 456-462.
- Düzgüneş, O., T., Kesici. ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik metotları I, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, no: 861, ders kitabı, Ankara.
- Demirer, T. ve İ. Özer. 2000. Perlit, pomza, torf ve talaş karışımlarından oluşan örtü toprağının yemeklik mantar (*Agaricus bisporus*)'da verim ve kaliteye etkisi. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi, 348 – 353s, Bergama, İzmir.

Tüm bu ekstrem fiziksel koşullar göz önünde bulundurularak, kültür mantarı üreticileri ellerindeki farklı torfları, fiziksel yapılarına göre belirli oranlarda karıştırarak kendileri için en uygun örtü materyalini oluşturmaya çalışmaktadırlar. Ancak her zaman bu ideal örtü materyalini hazırlamak için uygun farklı örtü materyallerine sahip olunamamaktadır.

Sonuç olarak, ülkemizde mevcut torf kalitelerindeki farklılıklar dikkate alındığında, pomza gibi ülkemizde temini kolay sağlanabilen farklı materyaller ile mevcut torf yapılarının iyileştirilerek mantar verim ve kalitesinde artışlar sağlanabilir. Bu çalışma özellikle örtü materyali olarak kullanılan torfa farklı boyutlardaki (ince, karışık ve iri) pomzanın artan miktarlarda (% 5 - 10 – 15 – 20) ilave edilmesi sonucu oluşan örtü materyali uygulamalarının kontrol uygulaması olan ham torf uygulamasına göre mantar verim ve kalitesi bakımından hem istatistiksel hem de gözle görülür bir fayda sağladığını göstermiştir.

Yapılan çalışma sadece pomza ile sınırlı kalmayıp diğer farklı materyallerinde örtü materyalinin kalitesinin artırılmasında kullanılabilirliğine yönelik ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

## TEŞEKKÜR

Çalışmamızın gerçekleşmesinde sağladığı finansal desteğinden dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu'na (2011/BMYO/001 no'lu proje) teşekkür ederiz.

- Eicker, A. and M. Van Greuning. 1989. Economical alternatives for topogenous peat as casing material in the cultivation of *Agaricus bisporus* in South Africa. South African Journal of Plant and Soil, 6 (2):129-135.
- Eren, E. ve K. Boztok. 2013. Farklı Artık Materyallerin *Agaricus bisporus* Mantar Üretiminde Örtü Toprağı Olarak Kullanılabilme Olanakları. İğdir Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 3(1): 9 – 16.
- Erkel, İ. ve İ. Moltay, 1992. Mantar yetiştiriciliğinde değişik örtü materyali karışımlarının kullanılma olanakları, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Cilt I, Yalova.
- Erkel, İ. 2000. Kültür Mantarı Yetiştiriciliği, Kocaoluk yayınevi II. Baskı, İstanbul.
- Erkel, İ. 2009. The Effect Of Peats From Different Origin On Yield And Earliness In Mushroom (*Agaricus Bisporus* L.) Cultivation. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (2): 773-776.
- Flegg, P.B. and D.A. Wood. 1985. Growing and fruiting, The Biology and Technology of the Cultivated Mushroom, 141-178.
- Gier, J.F. 2000. A different perspective on casing soil, 15. International congress on the science and cultivation of edible fungi, Maastricht (Netherlands), 931-934.
- Gierzszynski, M. 1974. The effect of the physical and chemical properties of casing layer on cropping in mushrooms, Horticultural. Abstract, 45, 4200.

- Gülser, C. and A. Pekşen. 2003. Using tea waste as a new casing material in mushroom (*Agaricus bisporus* (L.) Sing.) cultivation, *Bioresource Technology*, 88, 153-156.
- Hayes, W.A. 1981. Interrelated studies of physical, chemical and biological factors in casing soils and relationships with productivity in commercial culture of *Agaricus bisporus* Lange, *Mushroom Sci.* 1 (2), 103-129.
- Holmes, S. 2004. Peat and peat alternatives: their use in commercial horticulture in England and Wales, A report for horticulture and potatoes division department.
- Labuschagne, P., A., Eicker and M. van Greuning. 1995. Casing medium for *Agaricus* cultivation in South Africa, a preliminary report. In Elliott, T.J. (Ed), *Science and Cultivation of Fungi*, Balkema, Rotterdam, 329-344.
- Nair, N.G. 1997. Use of spent compost as a casing material. *Mushroom News*, 25 (9): 12-22.
- Noble, R. and R.H. Gaze. 1995. Properties of casing peat types and additives and their influence on mushroom yield and quality. *Mushroom Science*, 305-312.
- Özer, C. ve V. Şeniz, 1992. Farklı Örtü Toprağı Karışımlarının Değişik Zamanda ve Kalınlıklarda Örtülmesinin Mantar Üretimine ve Erkenciliğine Etkisi. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Cilt I, Yalova.
- Özşimsir, S. ve L. Arın. 1996. Farklı örtü toprağı karışımlarının mantar (*Agaricus bisporus*) verim, erkencilik ve kalitesine etkisi, Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, 220-225.
- Pardo, A., J.A. de Juan. and J.E. Pardo. 2003a. Characterisation of different substrates for possible use as casing in mushroom cultivation, *Food, Agriculture and Environment* 1(1): 107-114.
- Pardo, A., J.A. de Juan. and J.E. Pardo. 2003 b. Performance of composted vine shoots as a peat alternative in casing materials for mushroom cultivation, *Food, Agriculture and Environment* 1(2): 209-211.
- Pardo, G.A. and G.J.E. Pardo. 2008. Evaluation of casing materials made from spent mushroom substrate and coconut fibre pith for use in production of *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Vol 6, No 4. 683-690.
- Price, S. 1991. *The Peat Alternatives Manual, A guide for the Professional horticulturist and landscaper*, Friends of the Earth, London, U.K., 40-51.
- Ralph, H. and J.R. Kurtzman. 2004. Casing properties: required, desired and beliefs. *International Journal of Mushroom Sciences*, 97, 24-31.
- Shandiya, T.R. 1989. Mushroom compost and casing research in India. *Mushroom Science* 12 (1), 743-752.
- Sharma, H.S.S, D. McCall and G. Lyons. 1996. Chemical changes in peat as a result of neutralizing with lime during the preparation of mushroom casing. In: Royse D (ed) *The Proceedings of the 2nd Mushroom Biology and Mushroom Products*, Penn State University, University Park, Pennsylvania, pp 363-372.
- Szmidt, R.A.K. 1994. Recycling of spent mushroom substrates by aerobic composting to produce novel horticultural substrates, In: Wuest, P.J. (Ed), *Environmental, Agricultural and Industrial uses for spent mushroom substrate from mushroom farms*, The JG Press Inc. Emmaus, PA, USA, 134-143.
- Taşkın, H., G. Baktemur, Ş. Kurt and S. Büyükalaca. 2008. Örtü toprağı olarak kullanılan torfa belli oranlarda karıştırılan zeolitin mantar verim ve kalitesine etkisi. Türkiye VIII. Yemeklik Mantar Kongresi, 15-17 Ekim 2008, Kocaeli, 49-52.
- TS EN 1097-6, 2002. Agregaların mekanik ve fiziksel özellikleri için deneyler, Bölüm 6: Tane yoğunluğu ve su emme oranının tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Vedder, P.J.C. 1989. Practical experience with the casing technique. *Mushroom Science* 12: 381-385.