

Bazı Tarımsal Atıkların, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kum.'un Gelişmesi ve Verimi Üzerine Etkisi

Necla Gürsoy¹, Ömer Faruk Yeşil^{2*}, Abdunnasır Yıldız³

¹Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Sur-Diyarbakır, Türkiye

²Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Sur-Diyarbakır, Türkiye

³Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sur-Diyarbakır, Türkiye

necofungus@gmail.com¹, *faruk@dicle.edu.tr², anasir@dicle.edu.tr³

Makale gönderme tarihi: 12.07.2021, Makale kabul tarihi: 09.03.2022

Öz

Çalışmada; aşılama materyali olarak kullanılan "tohumluk miseller"; Diyarbakır çevresinde doğal olarak yetişen *Pleurotus ostreatus*'dan, daha önce elde edilmiş olan kültür örneğinden hazırlanmıştır. "Tohumluk misel" üretiminde, aşılama materyali olarak; buğday taneleri kullanılmıştır. Mantar yetiştirmede, kompost hazırlama işleminde de; buğday sapı, pamuk sapı ham materyal olarak, buğday kepeği, pirinç kepeği ve pamuk küspesi de katkı materyali olarak kullanılmıştır.

Burada; *P. ostreatus*'da en kısa sürede (gün olarak); misel gelişmesi; 13.60, primordium oluşması; 22.40, ilk hasatın elde edilmesi; 27.40 olarak bulunmuştur. Nemli kompostun 100 g'ın da üç hasat toplamı sonunda elde edilen taze mantar miktarı; toplam verim olarak hesaplanmıştır. Toplam verim miktarı, en düşük; 17.68 g olarak pamuk sapı+%15 pirinç kepeğinin kullanıldığı kompost ortamından, en yüksek miktar ise; 36.55 g ile buğday sapı+%10 pamuk küspesi içeren komposttan elde edilmiştir. Sonuç olarak; buğday sapı+%10 pamuk küspesi içeren kompost ortamında, *P. ostreatus* kültürü yapıldığında; daha kısa sürede ve daha yüksek miktarda ürün elde edilebileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Hasat süresi, *P. ostreatus*, tarımsal atık, verim miktarı

The Effect of Some Agricultural Wastes on the Growth and Yield of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kum.

Abstract

In the study; seed mycelium "spawn" used as grafting material; It was prepared from the previously obtained culture sample from *Pleurotus ostreatus*, which grows naturally Diyarbakir region.

In the production of "spawn", as grafting material; wheat grains were used. In mushroom cultivation, compost preparation process; wheat straw, cotton straw were used as raw materials, wheat bran, rice bran and cotton seed crust were used as additive materials.

In this research, the shortest time (in days) in *P. ostreatus*; mycelium growing days; 13.60 days; formation of primordium 22.40 days; first harvest 27.40 days was determined. The amount of fresh mushrooms obtained after three harvests from 100 g of moist compost; calculated as total yield". The lowest total yield amount was 17.68 g, obtained from cotton straw+%15 rice bran compost media, the highest amount was 36.55 g, obtained from compost of wheat straw+%10 cotton seed crust.

In conclusion, when cultivation of *P. ostreatus* is done in compost media of wheat straw+%10 cotton seed crust, it can be said that more yield can be obtained in less time.

Keywords: Harvest time, *P. ostreatus*, agricultural waste, yield amount

GİRİŞ

Doğada yetişen yenilebilir mantarlar, çok eski zamanlardan beri, insanlar tarafından araziden toplanarak, bir besin maddesi olarak tüketildiği

bilinmektedir. Buna karşılık mantar kültürünün yapılması işlemi, 1650 yılına doğru ilk defa, Fransa'da, Paris çevresinde *Agaricus sp*'un yetiştirilmesi ile başladığı belirtilmektedir.

P.ostreatus kültürü ise ilk defa 1900'ün başlarında ABD de başlamıştır (Zhang ve ark.,2013). Yenilebilir mantarların kültür ortamında yetiştirilmesi tarihi, hayvan ve bitkisel ürünlerinkine göre çok yeni olduğu görülmektedir. Ayrıca, *Agaricus*'a göre çok geç tarihte kültüre alınan *Pleurotus*'un yaygın olarak üretimi, dünyada son 30-40 yıl (FAO, 2019), ülkemizde ise son 10-15 yılda olduğu bilinmektedir.

Dünya yıllık mantar üretim miktarı yaklaşık olarak 10 milyon tondur (FAO, 2019). Son 20 yılda dünya mantar endüstrisi, teknolojinin ilerlemesi ile birlikte çok hızlı bir şekilde büyümüştür (Royse ve ark., 2017). Dünya genelinde mantar üretiminde birinci sırada Asya Kıtası devletleri yer alırken (8.3 milyon ton), ikinci sırada ise Avrupa devletleri yer almaktadır (1.4 milyon ton). Çin, Avrupa ve ABD, dünya mantar üretiminin yaklaşık %95'ini yapmaktadır. Çin, mantar üretiminde %77'lik pazar payı ile dünyada lider ülke konumundadır (FAO, 2019). Türkiye mantar üretim miktarı 1973 yılında 80 ton iken, 2018 yılında bu rakam 65 bin tona çıkmıştır. Son 10 yılda Türkiye'nin farklı illerinde birçok mantar üretim tesisi kurulmuştur (Eren ve ark., 2016). Dünya genelinde yıllık kişi başına mantar tüketimi; 1997 yılında 1.0 kg iken, 2013'te 4.7 kg'a yükselmiştir (Royse ve ark., 2017). Türkiye'de ise 2018 yılı verilerine göre kişi başına düşen mantar tüketim miktarı ortalama olarak 0.8 kg civarındadır (FAO, 2019). Bu verilerde de görüldüğü üzere, Türkiye'de kültür mantarı üretimi ve tüketimi miktarı halen de düşük seviyededir.

Dünyada kültürü yapılan mantar türleri; *Agaricus sp.*, *Pleurotus sp.*, *Lentinula edodes*, *Auricularia sp.*, *Flammulina velutipes* ve *Volvariella volvacea*'dir. dünya genelinde yetiştirilirken, diğer üç tür ise genellikle Asya kıtasında yetiştirilmektedir (Royse, 2014; Royse ve ark., 2017). Dünyada en fazla üretimi yapılan türler ile bunların toplam üretim içindeki payı; birinci sırada %30 ile *Agaricus*. %27 ile ikinci sırada *Pleurotus* ve üçüncü sırada da %17 ile *Lentinus* yer almaktadırlar (Royse, 2014). Türkiye'de *Pleurotus* üretimi, ilk defa araştırma amacıyla, 1980'li yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Üreticiler tarafından da, istenen düzeyde olmamakla birlikte, 2010 yıllarda yaygınlaşmaya başlanmıştır. Üretimi ticari olarak 2000 yılına kadar pek yapılmadığı bilinen *Pleurotus*'un, kültür mantarı toplam üretimi içinde payının son yıllarda; %14 (Eren ve Pekşen, 2016) olması; bu türün üretimine olan

ilginin Türkiye'de de arttığını göstermektedir. Yine, Eren ve Pekşen, (2016)'nin de belirttikleri gibi; bölgemizde ve ilimiz Diyarbakır çevresinde, kültür mantarı üretimi Türkiye ortalamasına göre, halen de düşük seviyededir. Üretimin büyük bir kısmı tarıma dayanan bölgemizde, *Pleurotus* üretimi için gerekli olan kompost ham maddesi temini bakımından bol miktarda ve tarımsal yan ürün olan, çeşitli sap ve saman gibi bitkisel atık potansiyeline sahiptir. Tarımsal atık olan farklı substratların mantar kültüründe değerlendirilmesi, olanaklarının saptanması, bölgemizde de kültür mantarı üretiminin gelişmesine katkı sunacağı kanaatindeyiz.

Günümüzde, marketlerin ve mahalle pazarlarının çoğunda, *Pleurotus* türlerinden özellikle *P. ostreatus* satışına rastlamak mümkündür. Yetiştirilmesi kolay ve ucuz, ekolojik istekleri daha geniş, verimi fazla, geniş bitkisel substrat çeşidinin kullanıldığı kompostta yetiştirilebilen, lezzetli ve tıbbi açıdan faydalı olan *Pleurotus* türlerinin daha yaygın bir şekilde yetiştirilmesi, besin açığının ve işsizlik sorununun giderilmesi yanında, anız yakılması olayının ortaya çıkardığı sorunların çözümüne de katkı sunacaktır.

Bitkisel atık olan substratın biyolojik yapısı ve bunların kompost içindeki oranı, misel büyümesi, şapka oluşum ve gelişmesi süresi ile verim miktarını büyük ölçüde etkilediği (Ragunathan ve Swaminathan, 2003) bildirilmektedir. Bu nedenle; bölgemizde, tarımsal üretimde yan ürün olarak bol miktarda elde edilen bazı substratların, *Pleurotus* üretiminde kullanılması olanaklarının belirlenmesi ile bir taraftan bu substratların değerlendirilmesi ile çiftçiler ek kazanç sağlanması, diğer taraftan da kültür mantarı üretiminde değerlendirilmesi olanakları araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada, Diyarbakır ili çevresinde doğal olarak yetişen *P.ostreatus* örneğinin kültüre alınmasıyla elde edilen ana kültüründen çoğaltılan "Tohumluk Misel" kompost ortamına aşılama materyali olarak kullanılmıştır (Şekil 1).

Kompost hazırlanmasında, ham materyal olarak; Buğday Sapı (BS) ve Pamuk Sapı (PS), katkı maddesi olarak da; Buğday Kepeği (BK), Pamuk Küspesi (PKü) ve Pirinç Kepeği (PK) kullanılmıştır. Çalışmada, buğday ve pamuk sapı; hem saf olarak ve hem de bunların 1:1 karışımları kullanılmıştır. Ham materyalin, 100 g'ına; kontrol grupları hariç diğer

Research article/Araştırma makalesi
 DOI:10.29132/ijpas.966323

tüm deneme gruplarına katkı maddesi olarak; %10 buğday kepeği ile birlikte %10, 15 ve 20 oranında pirinç kepeği ve pamuk küspesi ilave edilmiştir. Oluşturulan kompost ortamlarının %70-75 oranında nemlenmesi (Zadrazil, 1978; Yıldız ve ark.,1998) için, 48 saat süreyle su dolu plastik kovalarda bekletilmiştir. Daha sonra, her 1 kg kuru materyal hesabıyla; 35 g alçı ve 35 g kireç ilave edilerek, kompost ortamının pH 5,5–6,5 olması sağlanmıştır (Zadrazil, 1978). Hacmi 2 lt olan her bir cam kavanoza, 430 g nemli kompost, 5 tekrarlı olarak doldurularak, kapakları kapatılmıştır. Bu kavanozlar, daha sonra otoklavda 121 °C’ de, 15 dakika süreyle steril edilmiştir. Kompost sıcaklığı, oda sıcaklığına düştükten sonra, cam kavanozların her birine, yaklaşık olarak, ortalama 40 g olacak şekilde tohumluk misel ile aşılama yapılmış ve etiketlenerek, Mantar Kültür Odası’na taşınmıştır.

İnkübasyon oda sıcaklığı, misel gelişim döneminde; 25±1 °C, şapka oluşması ve gelişmesi döneminde 15±1 °C’de sabit tutulmuştur (Zadrazil, 1978; Zadrazil ve Kurtzman, 1982; San Antonio & Hanners, 1984; Manu-Tawiah ve Martin, 1986). Miseller, kompostu tam olarak sardığında, gaz alışverişini sağlamak için kavanozların ağzı açılmıştır. Misellerin kompostu sarmasıyla beraber, oda; iki floresan lamba ile (40 watt’lık) her gün, 12 saat açık tutularak 200 lüks şiddetinde (Kong, 2004) aydınlatılmıştır. Bu odanın neminin %75±5 civarında olması (Delmas ve Mamoun, 1983) için; odanın tabanı sürekli ıslak tutulmuştur. Kompostun

yüzeyinin kurumaması için de günde bir defa pülverizatör ile su püskürtülerek nemlenmesi sağlanmıştır. Nem oranı, Higrometre ile ölçülerek istenilen düzeyde olması sağlanmıştır. Işık şiddeti de lüks metre ile ölçülerek belirlenmiştir. Odanın havalandırılması ise her gün sabah ve akşam birer saat süreyle klimanın çalıştırılmasıyla sağlanmıştır.

Kompost ortamına misellerin aşılmasından, misellerin kültür ortamını sarmasına (Şekil 2) kadar geçen süre; Misel Gelişim Süresi (MGS), primordium (mantar taslağı) oluşumuna kadar geçen süre; Primordium Oluşum Süresi (POS) olarak belirlenmiştir. Misel aşılmasından ürün elde edilinceye kadar geçen süre; Hasat Süresi (HS) ve toplam ürünün elde edildiği süre ise; Toplam Hasat Süresi (THS) gün olarak tanımlanmıştır. Toplam ürün 3 hasat boyunca elde edilen üründen oluşmaktadır.

Hasat yeterince büyümüş ve şapka kenarları da lamellere doğru kıvrık olduğu dönemde yapılmıştır (Şekil 3). Hasat sonunda, elde edilen taze mantar miktarı ve bu miktarın hasat evrelerine dağılımının saptanması; 100 g nemli materyale (yaklaşık olarak %70 nem) düşen taze mantar miktarı g olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Yapılan çalışmada, 5 tekrarlı denemelerden elde edilen verilerin analiz işlemi; Anova Testi kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde Duncan Testi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki fark $P \leq 0,05$ olduğu zaman önemli olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1.Tohumluk misel (spawn)



Şekil 2. Komposttu misellerin sarması



Şekil 3. Hasat olgunluğuna gelmiş mantar

BULGULAR VE TARTIŞMA

P.ostreatus'un kültürü; farklı bitkisel materyaller üzerinde, birçok araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir (Atilla, 2017; Kibar 2019). Tesfay ve ark., (2020), *P.ostreatus*'un kültürü için pamuk atıkları, kağıt atıkları ve mısır sapını, Nadir (2019) ise *P. ostreatus* kültüründe buğday samanı, buğday kepeği ile nar kabuğunu kullanmışlardır.

Bu nedenle bu çalışmada; *P. ostreatus* kültürü için bölgemizde bol bulunan ve kolay elde edilebilen buğday sapı, pamuk sapı ve pamuk küspesi gibi bitkisel atıklar kullanılmıştır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, *P.ostreatus*' da; MGS en kısa; 13.60 gün olarak K1'de, en uzun ise; 21.60 ile BS+%10PKü'de elde edilmiştir (Tablo 1). MGS için; en kısa süre, saf buğday sapında tespit edilmesine rağmen, bunu pamuk sapı kullanılarak hazırlanan kompostun bütün deneme grupları izlemekte, genel olarak en uzun süre ise buğday sapına katkı maddesi eklenen deneme gruplarında

gözlenmiştir. *Pleurotus* türlerinde (Andrade ark., 2013, Pardo-Gimenez ark., 2016) *P. ostreatus*'un gelişmesi üzerine, kültür ortamında kullanılan bitkisel atıkların biyolojik ve kimyasal yapısının etkili olduğu belirtilmiştir.

Katkı maddesi olarak; buğday kepeği, pirinç kepeği ve pamuk tohumu küspesi ilavesi ile hazırlanan deneme gruplarında, misellerin kompostu sarma süresi ve şapka oluşum süresini kontrol grubuna göre uzattığı görülmektedir (Tablo 1). Bu durum bütün hasatlar boyunca daha fazla miktarda ürün alınmasını sağlayabileceğini düşünmekteyiz (Tablo 2). Pathania ve ark., (2017) elma püresi ve buğday sapı karışımlarından elde edilen ortamlarda *P. ostreatus*'un misel gelişim süresini ortalama 20 gün olarak tespit etmişlerdir. Önceki çalışmalarda, farklı kültür ortamlarında üretilen *P. ostreatus*'un MGS; 10-23 gün (Yıldız ve Demir, 1998), 15.3-23.2 gün (Atilla, 2017), 10.3-15.3 gün, (Kırbag ve Korkmaz, 2013) ve 15-21 gün (Tesfay ve ark., 2020) olarak

Research article/Araştırma makalesi
 DOI:10.29132/ijpas.966323

belirlemişlerdir. Bu çalışmada, MGS konusunda elde edilen veriler, literatürde (Yıldız ve ark., 1998; Kırbag ve Korkmaz, 2013; Atila, 2017; Tesfay ve ark., 2020) belirtilen verilerle uyum göstermektedir.

P. ostreatus'da POS, 22.40 gün ile en kısa K¹'den, en uzun ise 57.80 gün ile BS+%15PK'den elde edilmiştir (Tablo 1). Buna göre, (Tablo 1) POS; en kısa, saf buğday sapında gözlemlenirken, en uzun süre ise buğday sapına pirinç kepeği katkı maddesi ilave edilen deneme grubunda gözlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda; *P. ostreatus*'da, POS'u 20.0-34.2 gün (Dündar ve Yıldız, 2009), 26.0-28.3 gün (Kırbag ve Korkmaz, 2013) ve 24-37.5 gün (Teskay ve ark., 2020) olarak bulunmuştur. Literatürde (Teskay ve ark., 2020) şapka oluşumu süresi, kültürde kullanılan bitkisel materyalin çeşidine ve türün biyolojik özelliğine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada POS'un; ham materyalin ve buna ilave edilen katkı maddesinin çeşidine ve oranına bağlı olarak değiştiğinin gözlenmesi literatürdeki (Tune ve ark., 2019) bulgularla da uygunluk göstermektedir.

Yapılan çalışmada, ilk hasat süresi; 27.40 gün ile en kısa BS'de, 64.40 gün ile en uzun BS+%15 PK'de belirlenmiştir. THS; 3 hasat süresi boyunca, 46.40 gün ile en kısa BS'de, 102.80 gün ile en uzun BS+%15PK'de saptanmıştır (Tablo 1). *P.ostreatus*'da ilk hasat süresini 29.6-46.4 gün (Dündar ve Yıldız, 2009), 33.3-35.7 gün (Kırbag ve Korkmaz, 2013), 32.0-36.2 gün (Atila, 2016), 49-67 gün (Pathania ve ark., 2017), 39.2-42.2 gün (Kibar, 2019) ve 29-42.5 gün (Teskay ve ark., 2020) olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen ilk ve toplam hasat süresi, yukarıda diğer araştırmacıların belirttiği sürelerle uyum içindedir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi, hasat süresi; katkı maddesi olarak pamuk küspesinin ilave edildiği deneme gruplarında, pirinç kepeğinin kullanıldığı deneme gruplarına göre daha da uzun bulunmuştur.

Arce-Cervantes ve ark., (2015), Pardo-Gimenez ve ark., (2016); kompost bileşiminin C/N oranı uygun olması durumunda, daha kısa sürede ve daha yüksek miktarda ürün elde edileceğini belirtmişlerdir. Kompostta; %68-72 nem, %2.0-2.4 N ve pH 7.4-7.6 olması durumunda daha iyi sonuç elde edilebileceğini belirtmiştir (Royse 2010; Zied ve ark., 2011; Andrade ve ark., 2013). Yine literatürde (Yıldırım ve ark., 2015), şapka oluşumu esnasında, buğday ve pamuk sapı içeren kompostta, lakkaz aktivitesinin yüksek

olduğunu ve bunun da şapka oluşmasında etkili olabileceğini belirtmiştir.

Research article/Araştırma makalesi
 DOI:10.29132/ijpas.966323

Tablo 1. *P. ostreatus* 'un Gelişim Evreleri Üzerine Kullanılan Tarımsal Atıkların Gün Olarak Etkisi (P≤0.05).*

Materyal ^x	MGS X±SD	POS X ±SD	1.HS X ±SD	2.HS X ± SD	3.HS X ±SD
K ¹	13.60±2.30 ^{ab}	22.40±4.34 ^a	27.40±2.88 ^a	37.00±3.08 ^a	46.40±3.65 ^a
BS+%10PKü	21.60±5.50 ^{bcd}	35.20±9.76 ^{ab}	42.00±11.00 ^{abc}	54.80±18.46 ^{abc}	67.40±13.28 ^{bc}
BS+%15PKü	17.20±1.64 ^{bc}	29.40±7.96 ^{ab}	42.00±18.19 ^{abcd}	51.20±15.75 ^{abc}	60.40±15.58 ^{bc}
BS+%20PKü	15.60±0.89 ^b	45.60±11.89 ^{bc}	55.20±7.33 ^{bcd}	69.20±9.01 ^{de}	87.00±15.39 ^{bcd}
BS+%10PK	18.20±5.54 ^{abcde}	31.20±18.20 ^{abc}	39.40±16.46 ^{abc}	47.00±15.54 ^{abcd}	60.00±21.79 ^{abc}
BS+%15PK	16.00±0.00 ^b	57.80±16.02 ^{bcd}	64.40±15.92 ^{cde}	81.60±17.85 ^{bcd}	102.80±8.93 ^{cd}
BS+%20PK	18.40±4.83 ^{abcde}	52.00±7.81 ^{bc}	57.80±8.35 ^{cd}	67.60±6.31 ^{bc}	83.00±13.51 ^{bc}
K ²	14.00±0.00 ^a	42.80±12.48 ^{abc}	48.20±13.99 ^{abcd}	63.60±9.79 ^{bc}	76.80±10.76 ^{bc}
PS+%10PKü	14.00±0.00 ^a	45.80±4.02 ^{bc}	52.20±4.76 ^{bc}	66.80±8.61 ^{bc}	81.20±8.67 ^{bc}
PS+15PKü	14.80±1.30 ^{ab}	40.80±22.54 ^{abc}	48.00±19.33 ^{abcd}	64.20±20.41 ^{abcd}	74.80±20.35 ^{abc}
PS+%20PKü	15.40±3.13 ^{abc}	35.60±11.50 ^{ab}	45.00±9.03 ^{bc}	56.20±11.95 ^{abc}	67.40±16.88 ^{abc}
PS+%10PK	14.20±0.45 ^{ab}	42.40±7.70 ^{bc}	53.40±15.52 ^{bcd}	62.20±14.92 ^{abc}	68.20±15.19 ^{abc}
PS+%15PK	13.80±0.45 ^{ab}	33.80±8.47 ^{ab}	43.00±3.08 ^b	57.80±8.11 ^b	69.60±6.07 ^b
PS+%20PK	15.80±4.02 ^{abc}	43.00±2.24 ^b	52.80±5.89 ^{bc}	61.60±5.98 ^{bc}	74.20±9.78 ^{bc}
K ³	16.20±0.45 ^{bc}	45.60±9.18 ^{bc}	60.80±18.46 ^{bcd}	75.00±16.48 ^{bcd}	89.80±17.08 ^{bcd}
BS+PS+ +%10PKü	17.20±2.17 ^{bc}	45.80±6.14 ^{bc}	51.80±7.36 ^{bc}	72.40±11.55 ^{bcd}	83.20±17.77 ^{bcd}
BS+PS +%15PKü	18.20±4.92 ^{abcd}	46.40±5.55 ^{bc}	52.40±4.45 ^c	65.80±7.01 ^{bc}	80.00±8.31 ^{bc}
BS+PS +%20PKü	19.80±5.31 ^{bcd}	47.60±4.62 ^{bc}	53.40±4.16 ^c	67.00±8.15 ^{bc}	82.20±13.48 ^{bc}
BS+PS +%10PK	15.40±1.34 ^{ab}	38.20±8.84 ^b	43.40±9.61 ^{abc}	61.60±16.46 ^{abc}	75.60±19.26 ^{abc}
BS+PS +%15PK	15.20±1.79 ^{ab}	44.60±14.31 ^{bc}	54.40±17.31 ^{bcd}	81.60±22.83 ^{bcd}	94.80±24.62 ^{bcd}
BS+PS +%20PK	16.20±0.45 ^b	38.40±6.43 ^b	43.40±6.02 ^{bc}	55.20±8.44 ^{ab}	69.20±11.50 ^{bc}

(*): Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir

(^x): Kontrol (K) grupları hariç, diğer tüm deneme gruplarına; standart olarak, %10 Buğday kepeği ilavesi yapılmıştır

K¹: Buğday Sapı, K²: Pamuk Sapı, K³: 1:1 Buğday Sapı-Pamuk Sapı

Research article/Araştırma makalesi
 DOI:10.29132/ijpas.966323

P. ostreatus' da; 100 g nemli komposttan, üç hasat sonundaki toplam verim miktarı; 17.68 g ile en düşük PS%15PK'den, en yüksek ise 36.55 g ile BS%10PKü'den elde edilmiştir (Tablo 2). Tablo 2'de görüldüğü gibi; buğday sapına, katkı maddesi olarak pamuk tohumu küspesinin ilave edildiği gruplarda, diğer deneme gruplarına göre verimin daha yüksek saptanmıştır. Daha önce, *P. ostreatus*'un verim miktarı, 14.3-49.9 g (Dündar ve Yıldız, 2009), 27.3-42.0 g (Kırbağ ve Korkmaz, 2013), 16.3-31.2 g (Atila, 2017); 20.2-33.0 g (Kibar, 2019) ve 17.9-68.2 g (Teskay ve ark., 2020) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular; bu araştırmacıların elde ettiği sonuçlara yakındır. *Pleurotus spp.*'nin üretiminde değişik bölgesel atık materyaller saf veya karışım şeklinde kullanılabilir. Kullanılan ham materyal ile buna ilave edilen katkı maddelerinin, *Pleurotus spp.*'de ürün elde etme süresi ve verim miktarına etkili olduğu belirtilmiştir (Tune ve ark., 2018). Bu şekilde Tablo 2'de olduğu gibi, *Pleurotus spp.*'nin verim miktarının değiştiğinin gözlenmesi diğer araştırmacıların (Rodriguez Estrada ve Royse, 2007) bulgularıyla uyusmaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak; *P. ostreatus* kültürü için bölgemizdeki üreticilere, en kısa sürede ve en yüksek miktarda ürün veren 3 farklı kompost formülünü önerebiliriz. Bunlar sırasıyla; BS+%10PKü, PS+%20PKü ve BS+PS+%20PK şeklinde. Yapılan çalışmada görüldüğü gibi, *P. ostreatus*'un kısa sürede yüksek miktarda ürün vermesi yanında, daha basit kültür koşullarında yetiştirilmesi küçük üreticiler için de bir avantaj sağlayabilir. Ayrıca, bölgemizde ve ülkemizde tarımsal üretimde yan ürün olan anız ve pamuk sapının kullanılması ile her yaz mevsiminde gözlenen anız yakma olayın önlenmesinde önemli bir rol oynayacağını düşünmekteyiz. Bu şekilde, *P. ostreatus*'un yetiştirilmesi ile çoğunlukla arazide bırakılan sap ve saman gibi atıklar, sağlıklı bir gıda maddesine dönüşmesinde değerlendirilecektir. Bu da işsizlik sorununun azaltılması yanında, ülke ekonomisine pozitif bir katkı sağlayabilecektir.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma; DÜBAP-13-FF-127 nolu Doktora Tezi Araştırma Projesi olarak, Dicle Üniversitesi

tarafından finanse edilmiştir. Katkılarından dolayı DÜBAP'a teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar bu makaleyle ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazar, bu çalışmanın araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu beyan eder.

Research article/Araştırma makalesi
 DOI:10.29132/ijpas.966323

Tablo 2. *P. ostreatus* 'un Farklı Hasat Dönemindeki ile Toplam Verim Miktarı Üzerine Kullanılan Bazı Materyallerin Etkileri (P≤0.05).*

Materyal ^x	1.HM X±SD	2.HM X±SD	3.HM X±SD	THM X±SD
K ¹	14.08±7.30 ^{abcde}	14.60±2.80 ^{cde}	6.78±6.63 ^{abcd}	35.45±7.25 ^{cd}
BS+%10PKü	11.71±4.52 ^{abcd}	14.95±5.08 ^{bcde}	9.89±6.09 ^{bcde}	36.55±10.11 ^{bcd}
BS+%15 PKü	13.46±8.00 ^{abcde}	12.38±7.24 ^{abcde}	8.62±6.46 ^{abcde}	34.46±15.56 ^{abcde}
BS+%20 PKü	7.90±0.99 ^{ab}	6.15±2.51 ^{ab}	6.53±4.64 ^{abcd}	20.58±6.56 ^{ab}
BS+% 10 PK	11.12±3.57 ^{abc}	12.00±6.98 ^{abcde}	6.30±4.23 ^{abcd}	29.41±13.50 ^{abcde}
BS+% 15PK	13.22±0.76 ^{abc}	9.55±2.01 ^{bc}	7.60±3.65 ^{bcd}	30.37±4.91 ^{bcd}
BS+% 20PK	11.82±3.23 ^{abc}	8.23±3.93 ^{abc}	6.56±3.11 ^{abc}	26.61±8.02 ^{abc}
K ²	9.37±2.69 ^{abc}	10.18±4.86 ^{abcd}	7.19±4.11 ^{abcd}	26.73±8.44 ^{abcd}
PS+%10 PKü	11.07±1.13 ^{bc}	9.26±1.40 ^{ab}	5.83±1.73 ^{bc}	26.16±3.77 ^{abc}
PS+15PKü	10.94±3.01 ^{abc}	8.26±4.73 ^{abc}	5.81±5.95 ^{abcd}	25.00±12.97 ^{abcd}
PS+%20PKü	13.00±5.02 ^{abcd}	9.85±3.27 ^{abc}	8.32±3.97 ^{bcd}	31.18±12.08 ^{abcde}
PS+% 10PK	11.33±3.76 ^{abcd}	10.85±3.44 ^{bcd}	6.29±3.75 ^{abc}	28.46±4.10 ^{bc}
PS+% 15PK	9.15±2.57 ^{ab}	5.74±2.27 ^{ab}	2.79±0.86 ^{ab}	17.68±3.80 ^{ab}
PS+% 20PK	12.19±2.52 ^{abc}	8.30±2.62 ^{abc}	5.43±2.34 ^{abc}	25.91±4.04 ^{bcd}
K ³	7.92±2.04 ^{ab}	9.94±5.06 ^{abcd}	5.49±2.76 ^{abc}	23.35±6.81 ^{abc}
BS+PS %10PKü	9.50±2.05 ^{ab}	7.81±2.40 ^{abc}	5.13±1.56 ^{bc}	22.43±4.37 ^{ab}
BS+PS+%15PKü	10.79±1.16 ^{bcd}	9.48±2.34 ^{abcd}	5.75±1.79 ^{bc}	26.03±3.43 ^{bc}
BS+PS+%20PKü	10.21±2.49 ^{abc}	10.36±3.60 ^{abcd}	8.40±3.60 ^{bcd}	28.97±8.88 ^{bcd}
BS+PS+% 10PK	13.89±5.02 ^{bcde}	9.38±3.44 ^{abc}	6.22±2.94 ^{abc}	29.48±10.65 ^{abcd}
BS+PS+% 15PK	11.69±3.38 ^{abcd}	10.90±7.12 ^{abcde}	3.91±2.22 ^{ab}	26.50±11.38 ^{abcd}
BS+PS+% 20PK	11.90±2.95 ^{bc}	10.69±6.84 ^{abcde}	10.82±6.63 ^{bcde}	33.40±14.92 ^{abcde}

(*): Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir

(^x): Kontrol (K) grupları hariç, diğer tüm deneme gruplarına; standart olarak, %10 Buğday kepeği ilavesi yapılmıştır

K¹: Buğday Sapı, K²: Pamuk Sapı, K³: 1:1 Buğday Sapı-Pamuk Sapı

KAYNAKLAR

- Andrade, M. C. N. D., Jesus, J. P. F. D., Vieira, F. R., Viana, S. R. F., Spoto, M. H. F., & Minihoni, M. T. D. A. (2013). Dynamics of the chemical composition and productivity of composts for the cultivation of *Agaricus bisporus* strains. *Brazilian Journal of Microbiology*, 44, 1139-1146.
- Arce-Cervantes, O., Saucedo-García, M., Lara, H. L., Ramírez-Carrillo, R., Cruz-Sosa, F., & Loera, O. (2015). Alternative supplements for *Agaricus bisporus* production and their response on lignocellulolytic enzymes. *Scientia Horticulturae*, 192, 375-380.
- Atila, F. (2016). Effect of different substrate disinfection methods on the production of *Pleurotus ostreatus*. *Journal of Agricultural Studies*, 4(4), 2016.
- Atila, F. (2017). Biodegradation of different agro-industrial wastes through the cultivation of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr) Kummer. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 11(31), 1-9.
- Delmas, J., & Mamoun, M. (1983). Le Pleurote en corned'abondance un champignon aujourd'hui cultivable en France. *PHM-Revue Horticole*, 240, 39-46.
- Dündar, A. ve Yıldız, A. (2009). Comparative study on *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. cultivated on different agricultural lignocellulosic wastes. *Turkish Journal of Biology*, 33, 171-179.
- Eren, E. ve Pekşen, A. (2016). Türkiye'de Kültür Mantarı Sektörünün Durumu ve Geleceğine Bakış. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(3), 189-196.
- Eren, E., Öztekin, G. B. ve Tüzel, Y. (2016). Türkiye'de Orta ve Büyük Ölçekli Mantar İşletmelerinin Değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi*, 4(3), 230-238.
- Fao (Food and Agricultural Organization). 2019. <http://www.fao.org>, (Erişim tarihi: 08.11.2019).
- Kırbağ, S. ve Korkmaz, V. (2013). Selülozik atıkların *Pleurotus spp.*'nin gelişim periyodu ve verimi üzerine etkileri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(2), 239-244.
- Kibar, B. (2019). Farklı *Pleurotus ostreatus* (İstiridye Mantarı) İzolatlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(2), 223-230.
- Kong, W. S. (2004). Descriptions of commercially important *Pleurotus species*. Oyster mushroom cultivation. Part II. Oyster mushrooms. Seoul: Heineart Incorporation, 54-61.
- Manu-Tawiah, W., & Martin, A. M. (1986). Cultivation of *Pleurotus ostreatus* mushroom in peat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 37(9), 833-838.
- Nadir, H. A. (2019). Use of pomegranate peel mixed with wheat straw as the substrate to cultivation of two *Pleurotus* species. *Mantar Dergisi*, 10(3), 186-192.
- Pardo-Giménez, A., Catalán, L., Carrasco, J., Álvarez-Ortí, M., Zied, D., & Pardo, J. (2016). Effect of supplementing crop substrate with defatted pistachio meal on *Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus* production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(11), 3838-3845.
- Pathania, S., Sharma, N., & Gupta, D. (2017). A study on cultivation and yield performance of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on wheat straw mixed with horticultural waste (apple pomace) in different ratio and their nutritional evaluation. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8), 2940-2953.
- Ragunathan, R. ve Swaminathan, K. (2003). Nutritional status of *Pleurotus spp.* grown on various agro-wastes. *Food chemistry*, 80(3), 371-375.
- Rodriguez Estrada, A.E. ve Royse, D.J. (2007). Yield, size and bacterial blotch resistance of *Pleurotus eryngii* grown on cotton seed hulls/oak sawdust supplemented with manganese, copper and whole ground soybean. *Bioresource Technology*, 98: 1898-1906.
- Royse, D. J. (2010). Effects of fragmentation, supplementation and the addition of phase II compost to 2nd break compost on mushroom (*Agaricus bisporus*) yield. *Bioresource technology*, 101(1), 188-192.
- Royse, D. J. (2014, November). A global perspective on the high five: *Agaricus*, *Pleurotus*, *Lentinula*, *Auricularia* & *Flammulina*. In *Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP8)* (Vol. 1, pp. 1-6).
- Royse, D. J., Baars, J. & Tan, Q. (2017). Current overview of mushroom production in the world. *Edible and medicinal mushrooms: technology and applications*, 5-13.
- San Antonio J. P., & Hanners, P. K. (1984). Using basidiospores of the oyster mushroom to prepare grain spawn for mushroom cultivation. *Hort Science*, 19(5), 684-686
- Shukla, C. S., & Biswas, M. K. (2000). Evaluation of different techniques for oyster mushroom cultivation. *Journal of Mycology and Plant Pathology*, 30(3), 431-432.
- Tesfay, T., Godifey, T., Mesfin, R., & Kalayu, G. (2020). Evaluation of waste paper for cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with some added supplementary materials. *AMB Express*, 10(1), 1-8.
- Tune, B.Y., Yeşil, Ö.F. ve Yıldız, A. (2018). Bazı Tarımsal Atıkların, Kültür Ortamında Yetiştirilen *Pleurotus florida* ve *Pleurotus sajor-caju*'nun Ürün Verme Süresi, Miktarı ve Protein İçeriğine Etkisi.

Research article/Araştırma makalesi
DOI:10.29132/ijpas.966323

- International Journal of Pure and Applied Sciences, 4(2), 133- 138.
- Yildiz, A., Demir, R. (1998). The Effect of Some Plant Materials on the Growth and Productivity of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kum. var. *salignus* (Pers. ex. Fr.) Konr. et Maubl. Tr. J. of Biology, 22, 67-73.
- Yildirim, N.,Yildirim, N. C., ve Yildiz, A. (2015). Laccase enzyme activity during growth and fruiting of *Pleurotus eryngii* under solid state fermentation medium containing agricultural wastes. International Journal of Pure and Applied Sciences, 1(1), 64-71.
- Zadrazil, F. (1978). Cultivation of *Pleurotus*. In The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms, eds S. T. Chang & W. A. Hayes. Academic Press, New York, pp. 521±558.
- Zadrazil, F. ve Kurtzman, R. H. (1982). The biology of *Pleurotus* cultivation in the tropics. Tropical Mushrooms, Biology, Nature and Cultivation Methods, 277-298.
- Zhang, Y,Venkitasamy, C., Pan, Z., ve Wang, W. (2013). Recent developments on umami ingredients of edible mushrooms–A review. Trends in foods science&technology, 33(2), 78-92.
- Zied, D. C,Pardo-González, J. E., Minhoni, M. T. A., & Pardo-Giménez, A. (2011). A reliable quality index for mushroom cultivation. *Journal of Agricultural Science*, 3(4), 50.