



# ÇEŞİTLİ LİGNOSELÜLOZ ESASLI ATIKLARIN (*PLEUROTUS OSTREATUS*)'UN VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

**Ergün BAYSAL**

Muğla Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, Kötekli/Muğla

Geliş Tarihi : 23.06.2000

## ÖZET

Bu çalışmada son derece büyük potansiyel teşkil eden ve ikincil bir değerlendirme olanağı bulunmayan lignoselüloz esaslı atık materyallerin kültür mantarı *P. Ostreatus* yetiştiriciliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre substratların tek olarak değilde birbirleriyle uygun karışımlar halinde kullanılması verim özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir. Çalışmada fındık yaprağı (FY), odun talaşı (OT) ve buğday sapı (BS) esaslı deneme planları geliştirilmiş olup, tali substratlar olarak da atık kağıt (AK), ot (O), alçı (A) ve mısır sapı (MS) kullanılmıştır. Çalışmada FY+AK (50+50) karışimli substrat üzerinde % 54.4 (yaş substrat ağırlığına oranla) verim değeri ile en yüksek verim değeri elde edilmiştir. Çalışmada substratların bireysel kullanımı yerine, birbirleriyle değişik karışım oranlarında kullanılması verimi olumlu yönde etkilemiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Lignoselüloz, *Pleurotus ostreatus*, Fındık yaprağı, Buğday sapı, Odun talaşı

## THE EFFECTS OF VARIOUS LIGNOCELLULOSIC BASED WASTE ON THE YIELD PROPERTIES OF *PLEUROTUS OSTREATUS*

## ABSTRACT

With this study it was aimed to produce *Pleurotus ostreatus* from the lignocellulosic materials which are highly potential and no reuse in other means. It was found that using substrates in mixtures with a predetermined ratio had better effects on the yield of the product (*Pleurotus ostreatus*) than they were used as a single phase. The mixtures studied were hazelnut leaves (HL), wood waste (WW) and wheat straw (WS) from which HL+waste paper (WP) (1 : 1 weight basis) mixture showed the high yieldst (54.4 wt. % in wet state).

**Key Words :** Lignocellulose, *Pleurotus ostreatus*, Hazelnut leave, Wheat straw, Wood waste

## 1. GİRİŞ

Dünyanın birçok yöresinde, büyük bir gıda ve özellikle de protein açığı vardır. Bunun yanında toplam tarımsal üretimin yarısından fazlası sap, saman, kavuz, yaprak, kabuk, koçan, gıda endüstrisi artıkları

vs. gibi artık materyal olarak atılmaktadır (Erkel, 1992).

Ülkemiz gıda yönünden kendi kendine yetebilen ülkeler arasında yer almasına rağmen artan nüfus ve kaynak israfı sonucu besin maddeleri ve protein açığı olası görülmektedir (Uluer ve Özyay, 1993).

Lignoselüloz esaslı her türlü atık ve artıklar yemeklik mantar üretiminde hammadde (substrat) olarak kullanılabilir. Substrat kaynağı, endüstriyel amaçla yetiştirilen bitkilerin birincil değerlendirilme aşamasından geriye kalan atık ve artıklar olabileceği gibi (Yalınkılıç, 1991; Kalay ve ark., 1993) herhangi bir öncelikli amaca yönelik olmadan doğada kendi kendine yetişen her türlü otsu bitki veya toprağın humusça zenginleşmesine dal ve yaprakları da olabilmektedir.

Atık ve artıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde değerlendirilerek, doğaya yeniden kazandırılması, bir taraftan kıt kaynakların optimal değerlendirilmesi diğer taraftan çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından kaçınılmaz olmaktadır.

Günümüzde kültürü yapılan birçok mantar türü bulunmaktadır (Wood ve Smith 1987; Yıldız ve Saya 1991). Bunlardan Pleurotus türlerinin kültüründe lignoselüloz esaslı birçok atık ve artık madde çok basit işlemlerden geçirildikten sonra rahatlıkla kullanılabilir (Svaprakasam ve Kondaswary, 1981; Ertan, 1990; Yalınkılıç, 1991). Ayrıca bu mantar türü son derece güçlü misel yapısı ile çevre koşulları, hastalık ve zararlılara karşı son derece dayanıklı bir yapıya sahiptir (Poo-Chow, 1980; Yalınkılıç ve ark., 1995).

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde büyük atık potansiyel teşkil eden fındık yaprakları ile gene yurdumuzun temel besini olan buğdayın hasat sonrası atık sap kısımları ile kereste fabrikalarında atık olarak ortaya çıkan talaş (kayın) esaslı olmak üzere, bu substratlar değişik bitkisel artıklarla birlikte Pleurotus ostreatus yetiştiriciliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2. 1. Materyal

Çalışma kapsamında ana substratlar olarak fındık yaprağı (FY), odun talaşı (OT), kayın (Ky) ve buğday sapı (BS) kullanılmıştır. Tali substratlar olarak da atık kağıt (AK), ot (O), alçı (A) ve mısır sapı (MS) kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılan materyallerden buğday sapı; Samsun'un Merzifon İlçesi'nden, fındık yaprağı; Trabzon'un civar köyleri'nden, odun talaşı (kayın); K.

T. Ü Orman Fakültesi Biçme Tesisleri'nden temin edilmiştir. Yardımcı substratlardan atık kağıt; eski gazete kağıtlarından, diğer tali substratlar satıcı işletmelerden temin edilmiştir.

Çalışmada ATCC sertifikalı Fungi Perfecti Oyster 50-65 kodlu (A. B. D.), Pleurotus ostreatus Jacq. (Ex. Fr.) Kummer mantarının miselleri kullanılmıştır.

### 2. 2. Yöntem

#### 2. 2. 1. Mantar Misellerinin Üretilmesi

Çalışmada kullanılan P. ostreatus miselleri C-350 (50-65F) kodlu, orjinlerin P. D. A. besin ortamında çimlendirilerek alt kültüre alınması ve daha sonra bu kültürlerin buğday danelerine sardırılarak çoğaltılması yoluyla üretilmiştir.

#### 2. 2. 2. Pleurotus Ostreatus'un Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan ana ve tali substratlar musluk suyu ile % 70-80 rutubete kadar nemlendirilmişlerdir. Daha sonra 1 kg'lık miktarlarda olacak şekilde polietilen torbalara doldurulmuşlardır. Bundan sonra öngörülen sürede (11) 65-70 °C'de sterilize edilen hammaddeler sıcaklığın 25 °C'ye düşmesinin ardından Pleurotus ostreatus miselleriyle inoküle edilmiştir. İnoküle edilen materyaller misel gelişme odasına alınmış ve 25-28 °C'de misel gelişmelerini tamamlayana kadar bekletilmiştir. Misel gelişimini tamamlayan materyaller 4-5 °C'de 48 saat termik şok'a uğratılmıştır (Koçyiğit, 1980). Termik şok işleminden sonra torbalar 12-15 °C sıcaklık, % 80-90 bağıl nemin sağlandığı yetiştirme odasına alınmışlar burada gerekli bakım işleri yapılarak, verim değerleri incelenmiştir.

#### 2. 2. 3. Uygulanan Deney Planı

Çalışma kapsamında fındık yaprağı, odun talaşı ve buğday sapı esaslı olmak üzere gerçekleştirilen deneme planı Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Fındık Yaprağı Esaslı Deneme Planı

Substrat Türü	Karışım Oranı
FY	100
FY+MS	20+80
FY+MS	50+50
FY+MS	80+20
FY+BS	50+50
FY+BS	80+20
FY+OT	20+80

FY+OT	50+50
FY+OT	80+20
FY+AK	50+50

Tablo 2. Odun Talaşı ve Buğday Sapı Esaslı Deneme Planı

Substrat Türü	Karışım Oranları (%)
OT	100
OT+FY	80+20
OT+FY	50+50
OT+FY	20+80
OT+A	95+5
OT+BS+AK	80+15+5
BS	100
BS+O	80+20
BS+FY	80+20
BS+FY	50+50
BS+FY	20+80
BS+OT	80+20
BS+OT	50+50
BS+OT	20+80
BS+AK	50+50
BS+O+FY+AK	40+30+220+10
BS+FY+AK	30+50+20

## 2. 2. 4. Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen sonuçlar bilgisayarda SPSS istatistiksel analiz programı yardımıyla değerlendirilmiş olup, bu programda varyans analizleri ve veriler arasındaki ilişkiler % 95 güven düzeyinde DUNCAN testleriyle incelenmiştir.

## 3. BULGULAR

### 3. 1. Fındık Yaprağı Esaslı Denemeye İlişkin Bulgular

Fındık yaprağı esaslı denemeye ilişkin bulgular Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Fındık Yaprağı Esaslı Denemeye İlişkin Elde Edilen Verim Değerleri

Substrat Türü*	Karışım Oranı	Verim Değeri (%)**		
		Ort.	St. Sp.	HG
FY	100	14.0	6.0	ab
FY+MS	80+20	7.0	0.4	a
FY+MS	50+50	13.8	0.4	ab
FY+MS	20+80	8.0	1.2	a
FY+BS	80+20	19.4	0.4	bc
FY+BS	50+50	16.2	1.3	abc
FY+BS	20+80	25.4	0.6	c
FY+OT	80+20	53.0	5.0	e
FY+OT	50+50	26.0	7.5	c
FY+OT	20+80	41.8	3.4	d
FY+AK	50+50	54.4	3.2	e

\* : Her bir substrat türü 1 kg'lık 8 adet polietilen torbadan oluşmaktadır.

\*\* : Yaş substrat ağırlığına oranla elde edilen % verim değeri

Tablo İncelendiğinde Aşağıdaki Bulgular Elde Edilmiştir:

1. Çalışmada en yüksek verim değerine FY + AK (50 + 50) karışımı ile % 54.4 ile ulaşılmıştır. FY + OT (80 + 20) karışımı ile % 53 oranında verim elde edilirken, her iki substrat arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.
2. Çalışmada fındık yaprağının, mısır saplı karışımları ve yalnız başına tek substrat olarak kullanılması verim özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir.
3. Fındık yaprağının, buğday saplı ve odun talaşı karışımları, fındık yaprağının yalnız başına

bireysel olarak kullanılmasına nazaran verimde istatistiksel anlamda olumlu iyileşmeler sağlamıştır.

4. Fındık yaprağının, FY + AK (50 + 50) ve FY + OT (20 + 80 ve 80 + 20) karışımlarında literatür değerinin (Chang ve Qumio, 1982) üstünde verim değerleri elde edilirken; FY'nin yalnız başına substrat olarak kullanılması ve mısır saplı karışımlarında, literatür değerinin altında verim değerleri elde edilmiştir. Buna göre, fındık yaprağının özellikle odun talaşı ile *Pleurotus ostreatus* yetiştiriciliğinde başarı ile kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

### 3. 2. Odun Talaşı ve Buğday Sapı Esaslı Denemeye İlişkin Bulgular

Odun talaşı ve buğday sapı esaslı denemeye ilişkin elde edilen verim değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Odun Talaşı ve Buğday Sapı Esaslı Denemeye İlişkin Elde Edilen Verim Değerleri

Substrat Türü	Karışım Oranı	Verim Değeri (%)		
		Ort.	St. Sp.	HG
OT	100	7.2	0.3	gh
OT+FY	80+20	24.0	2.1	bcdef
OT+FY	50+50	33.2	2.5	abc
OT+FY	20+80	8.8	1.7	fgh
OT+A	95+5	9.0	1.3	fgh
OT+BS+AK	80+15+5	12.8	1.8	efgh
BS	100	25.8	3.5	abcde
BS+FY	80+20	8.2	1.3	fgh
BS+FY	50+50	11.4	0.8	efgh
BS+FY	20+80	8.8	0.4	fgh
BS+OT	80+20	15.2	11.7	defgh
BS+OT	50+50	35.62	2.9	ab
BS+OT	20+80	5.2	1.6	gh
BS+AK	50+50	39.4	5.8	a
BS+O+FY+AK	40+30+20+10	19.4	5.8	cdefg
BS+FY+AK	30+50+20	29.8	1.4	abcd

Tablo İncelendiğinde Aşağıdaki Bulgular Elde Edilmiştir:

1. Odun talaşı ve buğday sapı esaslı denemede en yüksek verim değerine BS+AK (50+50) karışımı ile % 39.4 verim değeri ile ulaşılmıştır. Bunu BS + OT (50+50) karışımından elde edilen % 35.6 ve OT + FY (50 + 50) karışımından elde edilen % 33.2 verim değeri izlemiştir.
2. Odun talaşı ve buğday sapı ana kompost materyaline katılan FY oranının % 50’ye çıkarılması durumunda verimin düştüğü gözlenmiş olup, bu bulgulara dayanılarak *Pleurotus ostreatus* yetiştiriciliğinde sözkonusu ana substratlara katılacak FY oranının ağırlık olarak % 50’yi geçmemesi gerektiği söylenebilir.
3. Karışımda atık kâğıdın bulunması halinde BS oranının % 50’nin altına düşürülmesinin ve FY’nin % 50 oranında kullanılmasının uygun olduğu ve böylece BS’nin az miktarda ve yüksek miktarda bulunabildiği Doğu Karadeniz Bölgesi’nde *Pleurotus ostreatus* substratı hazırlanırken daha düşük maliyetle substrat temini için ortama bir miktar AK katılıp, FY’nin % 50 gibi yüksek oranda değerlendirilmesi sağlanabilir.
4. Fındık yaprağı ve odun talaşının bireysel olarak kullanımlarında oldukça düşük verim değerleri elde edilirken, buğday sapının bireysel kullanımı bu iki substrata göre çok daha uygun bulunmuştur. Bu amaçla bu iki substrat türünün BS ve AK ile

değişik karışım oranlarında kullanılması daha uygun bulunmuştur.

5. Çalışmada, buğday sapının fındık yapraklı karışımları, buğday sapının bireysel olarak kullanımına nazaran verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Buğday sapının OT’lı karışımlarından sadece 50 + 50 karışım oranında verim artarken diğerlerinde oldukça azalmıştır.
6. *Pleurotus ostreatus* yetiştiriciliğinde verim değeri, taze ağırlığa oranla % 30 kadardır (Chan ve Qumio, 1982). Çalışmada, literatür değerinin üzerine BS+AK (50 + 50) karışımı ile % 39.4, BS + OT (50+50) karışımı ile % 35.6 ve OT + FY (50 + 50) karışımında % 33.2 ile ulaşılmıştır. Bununla birlikte, OT + FY (80 + 20), BS (100) ve BS + FY + AK (30 + 50 + 20) substratlarında literatür değerlerine yakın verim değerleri elde edilirken, diğer substratlar üzerinde literatür değerlerinin altında verim değerleri elde edilmiştir.

## 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, büyük atık potansiyel teşkil eden lignoselülozlu atık ve artıklar, *Pleurotus ostreatus* yetiştiriciliğinde değerlendirilebilmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; FY + AK (50 + 50) karışimli substratlar üzerinden % 54.4 verim değeri ile en yüksek verim alınmıştır. Çalışmada

substratların bireysel kullanımı yerine değişik karışım oranlarında birbirleriyle kullanımı, verim özelliklerini olumlu yönde iyileştirmiştir.

Çalışmada, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde büyük atık potansiyel teşkil eden fındık yaprağı (FY) ve mısır sapının (MS) birbirleriyle karışımlar halinde kullanılması, verim özelliklerini olumsuz etkilemiştir. Bu amaçla söz konusu materyallerin buğday sapı, odun talaşı ve atık kağıt gibi diğer materyallerle kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

## 5. KAYNAKLAR

Chang, S. T., Qumio, T. H. 1982. Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press., Hong-Kong, 473 pp.

Erkel, İ. 1992. Kayın Mantarı (*Pleurotus ostreatus* Jacq. Ex.Fr. Kummer) Yetiştirme Tekniği, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları 14 s., Yalova.

Ertan, Ö. O. 1990. Pamuk Linteri ve Arpa Kırıntısının *Pleurotus Florida Favose*'nin Gelişim Devrelerine ve Ürün Verimine Etkileri, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi (14), 413-420.

Kalay, H. Z., Yalınkılıç, M. K., Altun, L. 1993. Çay Fabrikası Lifsel Atıklarının Kültür Mantarı *Agaricus Bisporus* (Lange sing.) ve *Pleurotus ostreatus* (Jacq Ex. Fr. Kummer) Üretiminde Kullanılması ve Atık Substrat Kompostu ile Açık Alanda Yapay Yoldan Kompostlaştırılan Çay Atıklarının Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi, KTÜ., Araştırma Fonu Projesi Kod No 89. 113.001.1, 1205.

Koçyiğit, A. E. 1980. Türkiye İçin Yeni Bir Yemeklik Mantar Türü Olan *Pleurotus ostreatus*'un Özellikleri ve Yetiştirme Tekniği, Türkiye II. Yemeklik Mantar

Kongresi Bildirisi, Yalova, s. 35-41.

Poo-Chow, L. 1980. Utilization of Cotton Waste Substrate With Temperature Treatment for the Cultivation of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Singapore Journal of Primary Industries, 8 (1), 21-27.

Svaprakasam, R., Kondaswary, T. K. 1981. Waste Materials for the Cultivation of *Pleurotus Sajur-Caju* the Mushroom Journal, 101, 178-179.

Uluer, K., Özay, F. Ş. 1993. Değişik Yetiştirme Ortamlarında İstiridye Mantarının (*Pleurotus ostreatus*) Kültürü Üzerine Araştırmalar, OCD: 172-8: 282-2 : 2844: 176-1, İzmit.

Wood, D. A., Smith, J. F. 1987. The Cultivation of Mushrooms, in Essays in Agricultural and Food Microbiology (edj. J. R. Morris and G.I. Rettiper), 5.309-343 pp., John Walley and Sond Ltd., Cichester.

Yalınkılıç, M. K. 1991. Odun Talaşının Yenebilir Mantar Üretiminde Değerlendirilmesi, I. Uluslararası Çevre Sempozyumu (8 Haziran 1991, İzmir) Bildirisi, Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Ed. Z. Ayvaz, II. Cilt, 614-625 s.

Yalınkılıç, M. K., Altun, L., Baysal, E., Demirci, Z. 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Ticari Ölçekte Kültür Mantarları Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması 296 s., TÜBİTAK-TOAG 985'nolu Projesi, Trabzon.

Yıldız, A., Saya, Ö. 1991. Effects of Some Edditional Substances on Nutritional Content of *Pleurotus florida*, The First International Biophysics Congress and Biotechnology at GAP, Diyarbakır.