

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI KOMPOST ORTAMLARINDA KÜLTÜRÜ YAPILAN
BAZI *PLEUROTUS* TÜRLERİNİN BESİNSEL DEĞERLERİNİN
TESPİT EDİLMESİ**

Volkan KORKMAZ

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ 2009

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI KOMPOST ORTAMLARINDA KÜLTÜRÜ YAPILAN
BAZI *PLEUROTUS* TÜRLERİNİN BESİNSEL DEĞERLERİNİN
TESPİT EDİLMESİ**

Volkan KORKMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Bu tez, 16/07/2009 tarihinde aşağıda belirtilen juri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Doç.Dr. Sevda KIRBAĞ

Üye: Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK

Üye: Doç. Dr. Mustafa KARATEPE

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin; planlanması, yürütülmesi ve yazılması sırasında çok büyük emeği geçen danışmanım Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ'a ve tezimin her safhasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Mehmet AKYÜZ'e teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarımın düzenli biçimde yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen; Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Başkanı Prof. Dr. Orhan ERMAN'a

Besin analizlerinde; çalışma imkanı sağlayan ve teknik desteklerini esirgemeyen, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. M. Ali AZMAN'a,

Makro ve mikro besin element analizlerinde; desteklerini gördüğüm Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümünden Atilla ASLAN'a

Vitamin analizlerinde yardımlarını esirgemeyen; Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Mustafa KARATEPE'ye

Yağ asitleri analizlerini yapılmasında emeği geçen; Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Ökkeş YILMAZ'a

Bu çalışmanın yürütülmesi için maddi imkan sağlayan Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlüğü (1679 nolu proje)'ne

TEŞEKKÜR EDERİM.

Bu çalışmanın tamamlanmasında; maddi ve manevi katkı sağlayan ve göstermiş oldukları sabır, anlayış ve fedakarlıklardan dolayı aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	III
TABLolar LİSTESİ	IV
SİMGELER	V
KISALTMALAR	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve METOT	11
3.1. Kültür Ortamı İle İlgili Deneysel Çalışmalar	11
3.1.1. Çalışmalarda Kullanılan Mantar Örnekleri	11
3.1.2. Misel Çoğaltımı İle İlgili Deneysel Çalışmalar.....	11
3.1.2.1. Ana Kültürlerin Çoğaltılması.....	11
3.1.3. Tohumluk Misel (spawn) Eldesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar	11
3.1.3.1. Tohumluk Misel (spawn) Ortamı Hazırlanması ve Aşılama İşlemleri	12
3.1.4. Kompost Ortamında Kültür İle İlgili Deneysel Çalışmalar.....	14
3.1.4.1. Kompostun Hazırlanması.....	14
3.1.5. Yetiştirme Koşulları	15
3.1.5.1. Kültür Ortamının Hazırlanması ve Mantar Yetiştirme Koşulları.....	15
3.1.6. Gelişim Evreleri	17
3. 2. Besinsel İçeriklerin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar	20
3.2.1. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Besinsel İçeriklerin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar.....	20
3.2.1.1. Kuru Madde Analiz Yöntemi.....	20
3.2.1.2. Ham Kül Analiz Yöntemi	20
3.2.1.3. Ham Yağ Analiz Yöntemi.....	21
3.2.1.4. Ham Protein Analiz Yöntemi.....	21
3.2.1.4.1. Yaş Yakma	21
3.2.1.4.2. Distilasyon	22
3.2.1.4.3. Titrasyon	22
3. 2. 1. 6. Azotsuz Öz Madde Oranının Hesaplanması	22
3.2.2. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Mineral Element İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar	23

	<u>Sayfa No</u>
3.2.3. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Vitamin İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar	23
3.2.3.1. C Vitamini ve MDA Analizi	23
3.2.3.2. A ve E Vitamini Analizi.....	24
3.2.4. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Yağ Asidi İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar	24
4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	25
5. BULGULAR	26
5.1. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Besin Agar ve Hububat Taneleri Ortamında Yetiştirilmesi İle İlgili Deneysel Bulgular	26
5.2. Farklı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların <i>Pleurotus</i> spp.'nin Gelişim Evrelerine ve Verim Miktarına Etkileri	26
5.3. Farklı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların <i>Pleurotus</i> spp.'nin; Kuru Madde, Nem, Ham Kül, Ham Protein, Ham Yağ, K.hidrat Düzeyi Üzerine Etkileri	34
5.4. Değişik Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Mineral Element İçeriklerin Belirlenmesi.....	38
5.5. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Vitamin İçeriklerin Belirlenmesi.....	41
5. 6. Değişik Atık Materyaller Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Yağ Asidi İçeriklerin Belirlenmesi	42
6.TARTIŞMA VE SONUÇLAR	45
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Besi Ortamını Sarması	12
Şekil 2. Misellerin Erlendeki Taneleri Sarması	13
Şekil 3. Tohumluk misel (spawn) eldesi	13
Şekil 4. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklardan Hazırlanan Kompost	15
Şekil 5. Tohumluk Misel (spawn) Aşılı Kompost	16
Şekil 6. Kompost Ortamına Aşılana Tohumluk Misel'in (spawn) Substrat Materyalini Sarması	17
Şekil 7. <i>Pleurotus</i> spp.'nin Primordiumu	18
Şekil 8. <i>P. sajor-caju</i> 'nun Bazidiokarpı	18
Şekil 9. <i>P. ostreatus</i> 'un Bazidiokarpı	19
Şekil 10. <i>P. florida</i> 'nın Bazidiokarpı	19

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların <i>Pleurotus</i> spp.'nin Gelişim Evreleri Üzerine Etkisi	28
Tablo 2. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların <i>Pleurotus</i> spp.'nin Hasat Evreleri Üzerine Etkisi	29
Tablo 3. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların <i>Pleurotus</i> spp.'nin Ürün Miktarı Üzerine Etkisi	32
Tablo 4. Lokal Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Besinsel İçerikleri.....	35
Tablo 5. Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Mineral Element Düzeyleri	39
Tablo 6. Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Vitamin İçerikleri	41
Tablo 7. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan <i>Pleurotus</i> spp.'nin Yağ Asidi İçerikleri	43

SİMGELER

μ	Mikron
α	Alfa
β	Beta
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
mg	Miligram
ml	Mililitre
μ g	Mikrogram
kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde
°C	Derece
atm	Atmosfer (Basınç)
dk	Dakika

KISALTMALAR

YS	Yonca Sapı	BA	Besin agar
CK	Ceviz Kabuğu Atıkları	MAE	Malt Ekstrakt Agar
ŞP	Şeker Pancarı Posası	B ₁ Vitamini	Tiamin
B ₂ Vitamini	Riboflavin	B ₃ Vitamini	Niasin
C Vitamini	Askorbik Asit	E Vitamini	Pantotenik Asit
P	Fosfor		
K	Potasyum		
Fe	Demir		
Ca	Kalsiyum		
Na	Sodyum		
Mn	Manganez		
Cu	Bakır		
Pb	Kurşun		
Mg	Magnezyum		
Zn	Çinko		
Co	Kobalt		
Cr	Krom		
Ni	Nikel		
HÜ	Hacettepe Üniversitesi		
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit		
NaOH	Sodyum Hidroksit		
ANOVA	Tek Yönlü Varyans Analizi Testi		
Tukey HSD	Çoklu Karşılaştırma Testi		
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi		
H Vitamini	Biotin		
B ₆ Vitamini	Pridoksin		
CO ₂	Karbondioksit		
N	Azot		

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KOMPOST ORTAMLARINDA KÜLTÜRÜ YAPILAN BAZI *PLEUROTUS* TÜRLERİNİN BESİNSEL DEĞERLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

Volkan KORKMAZ

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

2009, Sayfa: 66

Bu çalışmada; *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr) Kumm., *Pleurotus sajor-caju* (Fr). Singer ve *Pleurotus florida* Fovose'nin; bazı tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültüre alınma olanakları ile bu atıkların *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın besin değerleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Ana kültürlerin çoğaltılmasında; % 2.0 malt-ekstrakt agar, tohumluk misel (spawn) üretiminde buğday taneleri, kültür ortamında ise; yonca sapı (YS), ceviz kabuğu atıkları (CK) ve şeker pancarı posası (ŞP) kullanılmıştır. *Pleurotus* spp. kültüründe; yonca sapı, yonca sapı-ceviz kabuğu atıkları ve yonca sapı-şeker pancarı posası'nın 1:1 oranının karıştırılmasıyla hazırlanmıştır. *Pleurotus* spp.'nin; misel gelişim süresi, primordium oluşum süresi, hasat evreleri, verim miktarı ve besinsel değerleri tespit edilmiştir.

Farklı atıklar üzerinde *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın misel gelişim süresi; 10.3-15.3 gün, primordium oluşum süresi 22.0-71.3 gün, hasat süresi 27.7-80.0 gün, toplam verim miktarı 27.3-42.7 g/100 g olarak gözlenmiştir. Ayrıca; % 86.6-91.7 kuru madde, % 8.3-13.4 nem, % 26.3-39.3 ham protein, % 0.5-4.5 ham yağ, % 4.4-7.8 ham kül, % 5.6-12.4 ham selüloz ve % 34.2-48.9 karbonhidrat, 166.0-401.7 mg/g K, 90.1-185.2 mg/kg Na, 0.0-739.0 mg/kg Fe, 280.0-508.0 mg/kg Zn, 0.0-0.0 mg/kg Mn, 0.0-40.0 mg/kg Cu, 0.0-14.7 mg/kg Pb,

0.0-0.0 mg/kg Co, 0.0-0.0 mg/kg Ni, 0.024-0.210 mg/kg A vitamini, 1.938-10.375 mg/kg E vitamini, 228.0-342.2 mg/kg C vitamini, 1.159-2.769 mg/kg MDA, % 0.0-1.349 Laurik Asit, % 0.0-1.447 Pentadekonoik asit, % 0.0-33.064 Palmitik asit, % 0.0-1.443 Palmitoleik asit, % 0.0-15.800 Stearik asit, % 0.0-53.499 Oleik asit, % 0.0-78.893 Linoleik asit, % 0.0-2.780 Linolenik asit, % 0.0-1.980 Eikosadienoik asit, % 0.0-2.768 Eikosatrienoik asit, % 0.0-1.601 Dokosanoik asit, % 0.0-28.707 Dokosadienoik asit ve % 0.0-2.293 Dokosatetraenoik asit olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; değişik tarımsal materyallerin *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'da, daha kısa sürede ve bol miktarda ürünün elde edileceği saptanmıştır. Yonca sapı'nın, *Pleurotus* spp.'nin kültüründe değerlendirilebileceği ve ceviz kabuğu ile şeker pancarı posası gibi endüstriyel atıkların 1:1 oranının karıştırılmasıyla elde edilen ürünün; protein miktarı, vitamin değeri, yaralı doymamış yağ asidi bileşenleri ve mineral element gibi besleyici içeriklerin zenginleştirilebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. florida*, tarımsal atık, yağ, vitamin, verim, mineral element, protein

ABSTRACT

Master Thesis

THE DETERMINATION OF NUTRITIONAL VALUES OF SOME *PLEUROTUS* SPECIES WHICH GROWN ON VARIOUS COMPOST MEDIA

Volkan KORKMAZ

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

2009, Page: 66

The present study was to investigate the possibility of the cultivation of *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. florida* and also effect of various agro-residues on nutritive contents were researched. For the propagation of the main culture, 2.0 % malt-extract agar was used whereas wheat grains were used for the propagation of spawn, and also clover stalk, walnut husk waste, sugar beet roots were used as culture media. The types of compost for *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida* were prepared, pure and consisting of mixture of those materials (1:1). The mycelium growing days, primordial initiation days, harvest periods, yield, and nutritive value of *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida* were observed.

The mycelium growing periods, primordium formation periods, harvest periods and yields of *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida* grown on agro-wastes were observed to be 10.3-15.3 days, 22.0-71.3 days, 27.7-80.0 days, 27.3-42.7 g/100 g and 48.0-85.2 %. The contents of *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida* were found to be 86.6-91.7 % dry matter, 8.3-13.4 % moisture, 26.3-39.3 % crude protein, 0.5-4.5 % crude fat, 4.4-7.8 % crude ash, 34.2-48.9 % organic matter, 166.0-401.7 mg/g K, 90.1-185.2 mg/kg Na, 0.0-739.0 mg/kg Fe, 280.0-508.0 mg/kg Zn, 0.0-0.0 mg/kg Mn, 0.0-40.0 mg/kg Cu, 0.024-0.210 mg/kg vitamin A, 1.938-10.375 mg/kg vitamin E, 228.0-342.2 mg/kg vitamin C and 1.159-2.769 mg/kg MDA, respectively. Furthermore, toxic elements such as Cr, Cd, Co, Ni and Pb were not detected in all testing groups.

In conclusion, It is determined that abundant product and shorter time can be obtained by using different agricultural materials for *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida*. It is also deduced that clover stem can be utilized for cultivation of *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* and *P. florida*, and nutritionally rich crop which have high protein, vitamin and mineral contents can be obtained by using consisted mixture of various agro-wastes (1:1) and supplemented with walnut husk waste, sugar beet foots.

Key words: *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. florida*, agricultural waste, fat, vitamin, yield, mineral element, protein.

1. GİRİŞ

Mantarlar; ökaryotik, klorofilsiz, ipliksi, spor oluşturan, çoğunun çeperi kompleks karbonhidratlar ile bazen de selüloz içeren, kitinden ibaret canlılardır. Saprofit, simbiyotik ya da çeşitli bitkiler üzerinde parazit olarak yaşamaktadırlar. Bunların tümü, gelişmeleri için hazır organik maddelere ihtiyaç gösteren heterotrofik organizmalardır. Besinlerini kendi yapılarının dışına enzimler salgılayarak sindirirler ve çözünmüş substrat haline getirerek, çeperlerinden ve plazma membranından hücre içine absorblayabilirler. Bu özellikleri sayesinde, bitkisel atıkları mineralize ederek, ekosistemin doğal yapısının korunmasında da önemli bir rol oynarlar [1-3].

Makrofunguslar, çok eski dönemlerden beri; besin kaynağı [4, 5], değişik damak tadı [6,7] ve tedavi edici özelliklerinden dolayı kullanılmışlardır [8,9]. Mantarların etli yapısının; karbonhidrat, protein, amino asit, şeker, şeker alkoller, vitamin (A, B, C, D ve K) ve mineral madde içeriği bakımından zengin; fakat yağ oranı yönünden ise düşük olduğu belirtilmiştir [5, 10-15].

Doğada; 2000'den fazla yenilebilir şapkalı mantar türünün bulunmasına rağmen, 22 türün kültürü yapılmaktadır [11]. Bir çok ülkede üreticiler tarafından en fazla kültürü yapılan mantarların *Agaricus* spp., *Lentinus edodes*, *Pleurotus* spp., *Volvariella volvacea*, *Auricularia* spp. olduğu ifade edilmiştir. Kültürü yapılan türlerin yanı sıra, doğada kendiliğinden gelişebilen ve yenen bazı mantarların, insanoğlu tarafından toplanıp, besin olarak tüketildiği bilinmektedir [10].

Mantarların; kültür koşullarında üretimleri ilk defa 16. yüzyılda, Fransa'da gerçekleştirilmiştir. Mantar üretimi ilk önce; taş ocaklarında ve mağaralarda, daha sonra ahır, depo, bodrum ve mahzen gibi nemli ve loş yerlerde yapılmıştır. Günümüzde ise; teknolojik gelişmelere bağlı olarak mantar üretiminde büyük gelişmelerin gözlendiği ve tarımsal bir üretim kolu haline gelen kültür mantarcılığı için modern üretim tesisleri kurulmuştur. Bu şekilde kültürü yapılarak elde edilen ilk türün *Agaricus bisporus* (Large) Sign. olduğu [16,17] ve tüm dünyada en fazla üretimi yapılan mantar türleri arasında, ilk sırayı aldığı görülmüştür. Lignosellülozik tarımsal atıkların mantar kültüründe değerlendirilmesi, bu konunun önemini daha da arttırmaktadır. Bu atıkların anız yakma ile imha edildiğinde ekolojik çevre üzerinde olumsuz etkileri vardır [18].

Pleurotus spp.'nin tüm dünyada en fazla üretilen mantar türleri içerisinde, *Agaricus* spp. ve *L. edodes*'ten sonra 3. sırada yer aldığı ve üretim miktarının ise, yıllık bir milyon tondan daha fazla olduğu belirtilmiştir. *Pleurotus* cinsi mantarların şapka yapıları; midye kabuğu ve spatul benzeri, sap yapılarının ise eksantrik veya lateral olmalarından dolayı "istiridye mantarları (oyster mushroom)" olarak adlandırılmaktadırlar [19].

Pleurotus spp.'nin, tıbbi özellikleri, zengin besinsel içerikleri, kısa yaşam döngüleri, üretimlerinin düşük teknolojik maliyetle olabilmesi ve tarımsal-endüstriyel atıklar üzerinde üretilebilir olmaları nedeniyle, dünyanın bir çok ülkesinde ticari olarak kültürlerinin yapılmasını teşvik etmiştir [20,21].

Pleurotus spp., kültürü yapılan diğer mantar türleriyle karşılaştırıldığında; değişik agro-klimatik koşullara [22], gelişmeleri için az bir süreye ve bir kaç çevresel faktöre gereksinim duydukları, bazidiokarplarının hastalık ve pestisitlere karşı daha dirençli olduğu, bunların sonucu olarak da maliyeti daha düşük ve daha basit bir şekilde kültürlerinin yapıldığı belirtilmiştir [23,24].

Basidiomycetes sınıfı *Homobasidiomycetidae* alt sınıfının *Hymenomycetales* takımının *Polyporaceae* familyasına bağlı *Pleurotus* cinsine bağlı birçok tür bulunmaktadır [25].

P. ostreatus'un; Şapka : 5-15 x 3-8 cm. spatül veya midye kabuğu şeklinde, yelpaze gibi üst üste ve açılmış bir halde birkaç basidiyokarp bir arada bulunabilir. Başlangıçta konveks sonradan ortası çöküp kenarları kıvrılıp yuvarlaklaşıp ondüleli ve dalgalı bir hal alır. Daha da olgunlaşınca kenarları çatlayabilir. Çoğu kez kenarları ışınal çizgi-oluklu siyahımtıraktır. Kütikül ayrılabilir, gri-siyah veya kahverengi-menekşe bazen daha da soluk renklidir. Şapkanın substrata yakın kesimleri ve kenarları tüylüdür. Lameller: 3-7 mm eninde sıkça, uzun ve kısa lamelli, ince, akut uçlu, uçları kıvrık, bazen çatallanabilir, krem beyazı veya gri beyaz, yumuşak, elastiki, dekurrent olarak sapa bağlanır. Bazen ağsı olarak sap üzerinde devam edebilir. Sap: 1-3 x 1-2 cm, kısa veya yok, eksantrik olarak şapkaya bağlanır, eğik, dolu ve sert yapılıdır. Eti: İnce, gençlerde yumuşak, beyaz, gelişmişlerde sarımsı, yapışkan, tadı hoş ve tatlı, kokusu mantarımıdır. Sporları: 10-11, 25 x 3,5-4 mikron, elipsoidal, üst kısmı düz, granüllü, renksiz, amiloid değil, spor baskısı leylak renklidir. Ekolojisi: Devrik veya kesilmiş ağaçlar üzerinde bilhassa *Populus* sp. ve *Salix* sp. üzerinde ve diğer bazı ölü ağaçların gövdeleri ve dallarında, kalabalık gruplar halinde üst üste dizili bir şekilde görülür. Sonbahar ve ilkbahar aylarında ortaya çıkar [26].

P. florida'nın; yetiştirme koşullarına bağlı olarak esmerimsi beyaz veya soluk esmerimsi krem renginde oluşu, lamellerin çok dekurent olmaması, beyazımsı renkte olması, sapın beyaz, lateral ve uzun olmasıyla *Pleurotus*'un diğer türlerinden farklılık göstermektedir. 20-25 °C sıcaklıkta şapka oluşturan mezofilik *Pleurotus* türündendir [26].

P. sajor-caju; doğal ortamda *Euphorbia royleana* bitkisi üzerinde saprofit olarak yetişmektedir. Hindistan kökenli bir türdür. Şapka rengi krem renginden koyu kahverengine kadar farklılık gösterebilmektedir. Misel gelişimi için ortam nemi % 90-95, ortalama sıcaklık isteği ise 25 °C'dir. Ayrıca 35 °C ye kadar misel gelişmesi mümkün olabilmektedir. Şapka

oluşumu için 200-1000 lüks ışık şiddeti, % 75-80 oranında ortam nemi ve 20-25 °C ortam sıcaklığı gerekmektedir [27,28].

Tarımsal ve endüstriyel atıklar, insanların beslenmesinde önemli özellikleri olduğu bilinen, mantar kültüründe değerlendirilmesi, bu konunun önemini arttırmaktadır. Anız yakma ile imha edildiğinde ekolojik çevre üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinen bu atıkların; bir besin maddesi üretiminde değerlendirilmesi, hem çevrenin korunmasına, hem de önemli bir besin kaynağının üretilmesine olanak sağlayacak ve yetiştirilmesi sırasında, yeni iş gücüne ihtiyaç duyulacak, bölge ve ülke ekonomisine de katkı sağlayacaktır. Kültür mantarı üretimi, bu problemlerin çözüm yollarından sadece biri olarak düşünülmektedir [21]. Ülkemizde; kültür mantarcılığının geliştirilmesi için, bir çok ülkede olduğu gibi bölgesel özelliklere uygun tarımsal atık materyallerin kullanılması, yetiştirme tekniği basit ve verimi bol farklı lezzetli mantar türlerinin üretilmesiyle sağlanabilir.

Bu çalışmada; Elazığ ili çevresinde bol bulunan yonca sapı, ceviz kabukları ve şeker pancarı posası gibi tarımsal ve endüstriyel atıkların, *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın kültüründe değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu türlerin gelişimi ve verimi üzerine farklı tarımsal atıkların etkisi belirlenerek; kısa sürede daha fazla ürün elde etme koşullarının saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca; farklı tarımsal atıkların *Pleurotus* spp.'nin; kuru madde, nem, ham protein, ham yağ, ham kül, ham sellüloz, karbonhidrat, mineral element, yağ asidi ve vitamin gibi besin değerleri üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Saprofit mantarlardan *Pleurotus* spp.'nin; pamuk, pirinç, buğday, mercimek, mısır, soya sapı ile odun talaşı gibi bir çok lignosellülozik atık üzerinde kültürünün yapıldığı bildirilmektedir [29,30-45]. Bu materyallerin kullanılması *Pleurotus* spp. mantarlarının; peroksidaz, laccases, cellulases, hemicellulases ve xylanases gibi spesifik enzimleri üretebilme yeteneğine bağlı olduğu belirtilmiştir. Bunların kültürlerinde; substratların kompostlaşma için fermente edilmesi gibi herhangi bir ön işlemden geçirilmeden kolaylıkla kullanabileceği belirtilmiştir [21,46].

Pleurotus türlerinin kültürü için kompost hazırlamada sap, saman ve kepek gibi tarımsal yan ürünler kullanılmaktadır. En yüksek miktarda ürünün kuru ağırlıkta % 0.66-0.9 [47-49] oranında N içeren ve C/N oranı 50 ya da daha yüksek olan kompost ortamları kullanılarak elde edildiği belirtilmiştir [50]. Misel gelişim süresinin genotip ile kültür ortamının C/N oranına bağlı olarak değiştiği ifade etmiştir [51].

Pleurotus spp.'nin; kültüründe misel gelişim süreleri ile basidiokarp oluşum evrelerindeki ekolojik istekleri birbirinden farklıdır [50,52,53]. Kültür koşullarında gelişim süreleri ve türlerin şapka oluşum periyotlarının; türlerin genotipine, substratın besinsel içeriğine, inkübasyon ve fruktifikasyon evrelerindeki sıcaklığa ve bu farklı faktörler arasındaki karşılıklı etkileşime bağlı olduğu belirtilmektedir [28,54,55].

Pleurotus türlerinin primordium oluşum süresinin, genellikle misellerin kompost ortamını sarmasından 24-30 gün sonra oluştuğu ifade edilmiştir [56].

Pleurotus spp.'de primordium oluşum süresi, misel kompost ortamını sarmasından 22-27 gün sonra oluştuğu saptanmıştır. 1 kg hindistancevizi atıklarında kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin elde edilen verim 327 g olarak tespit edilmiştir [20].

Pleurotus spp.'nin; misel gelişimi 68.67-70.44 gün, hasat periyodu 74.39-77.56 gün, verim 11.89-26.35 g/100 g olarak değiştiği belirtilmiştir [37].

Pleurotus misellerinin; haşlanmış buğday ortamını, 17-21 günde [57], 14 günde [58] ve 15 günde sardığı belirlenmiştir [59].

P. florida kültüründe; pirinç samanı, boş mısır koçanı, darı kompost olarak kullanılmıştır. Maksimum verim sırasıyla buğday ve pirinç samanında, boş mısır koçanında ve darıda tespit edildiği belirtilmiştir [60].

P. florida'nın; misel gelişimi 10.6-19.4 gün, primordium oluşumu 23.8-35.4 gün, hasat süresi 28.2-70.4 gün ve verim 44.8-77.8 g/100 g olarak değiştiği ifade edilmiştir [61].

P. florida kültürü için soya sapının, bu materyalin elde edilemediği durumlarda ise yerfıstığı sapının ya da sorgum ve buğday sapının 1:1 karışımı kullanılmasının yararlı olacağı belirtilmektedir *P. florida*'nın; misel gelişimi 10.8-23.2 gün, primordium oluşumu 28.2-59.5 gün, hasat süresi 33.6-94.0 gün ve verim 11.3-23.7 g/100 g olarak belirtilmiştir [31].

P. florida kültüründe; darı samanı, *Pennistemon americanum* samanı, güve fasülyesi samanı, pirinç samanı, *Vigna aconitifolia* samanı, *Losirus indicus* samanı+*Cenchrus ciliaris* çimi ve *Triticum aestivum* samanı kullanılmıştır. *Triticum aestivum* samanından en erken (17 gün) spawn gelişim süresi, en erken hasat (27 gün), en yüksek total verim (985gr) elde edildiği ifade edilmiştir [62].

P. sajor-caju kültüründe; substrata karbon kaynağı olarak pamuk tekstili atığı ilave edilmiştir.1. grupta: pamuk tekstil atığı, buğday kepeği, alçı, kireçtaşı, 2. grupta: pamuk tekstil atığı, buğday kepeği, alçı, kireçtaşı ve fasülye samanı kullanılmıştır. Pamuk tekstil atığının misel gelişiminde başlıca substrat olabileceği, bu atık üzerinde gelişen mantarda verim değerlerinin yüksek olduğu vurgulanmıştır [63].

P. sajor-caju kültüründe; buğday samanı, pirinç samanı, limon ağacı samanı ve verimi arttırmak için karbon kaynaklarının çeşitli konsantrasyonları ilave yapılmıştır. %2'lik karbon kaynağı ve inorganik kimyasalın buğday samanı üzerine kullanımından maksimum verim alınmıştır [64].

P. sajor-caju kültüründe; buğday samanı, pirinç samanı, bajra samanı ve yaprağı, pamuk sapı ve yaprağı, soyafasülyesi samanı, yer fıstığı+buğday samanı, soyafasülyesi samanı+buğday samanı ve yer fıstığı kullanılmıştır. En büyük şapka alanı ve boy uzunluğu soyafasülyesi samanı+ buğday samanında tespit edilmiştir [65].

P. sajor-caju miseli; malt-ekstrakt agar ortamını 6 günde, *P. eryngii* var. *eryngii* 12 günde, *P. ostreatus* 9-10 günde ve *P. florida* ise 8 günde sardığı ifade edilmiştir. Aynı türlerin miselleri, buğday tanelerini ortalama 13-15 günde sardığı, en kısa sürede sırasıyla; *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. ostreatus*'da, fakat *P. eryngii* var. *eryngii*'de ise daha uzun sürede sardığı saptanmıştır [66].

P. sajor-caju'un; primordium oluşumu 22.5-25.8 gün olarak belirtmişlerdir [38].

P. sajor-caju, *P. platypus* ve *P. citrinopileatus*'un; primordium oluşumu 21-29 gün, verim 23.32-41.41 g/100 g olarak belirtilmiştir [33].

P. sajor-caju'da verim 158.4-264.1 g, *P. ostreatus*'da 200.7-395.9 g olarak değiştiği saptanmıştır [34].

Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. sajor-caju*'da; verim 110.6-191.8 g/kg [40], 730 g/kg [41], 200-497 g/kg [42,43], 25/100 g [67], 355 g/kg [44] ve 655 g/kg [45] olarak tespit edilmiştir.

Pleurotus ostreatus'un misel gelişiminin; 10-12 günde, basidiokarp oluşumunun; 30-35 günde, hasat süresinin; 40-70 günde tamamlandığı ve 100 g nemli komposttan da 20 g taze mantar elde edildiği belirtilmiştir [26].

P. ostreatus'un; misel gelişimi 10.0-22.6 gün, primordium oluşumu 24.3-52.6 gün, hasat süresi 28.6-88.6 gün ve verim 11.4-24.8 g/100 g olarak değiştiği, ürünün kısa sürede ve yüksek miktarda elde edildiği yerfıstığı sapının, diğer materyallere tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır [30].

P. ostreatus'un; misel gelişimi 10.2-11.4 gün, primordium oluşumu 20.4-23.0 gün, hasat süresi 28.5-62.5 gün ve verim 20.9-24.9 g/100 g olarak saptanmıştır [32].

P. ostreatus'un; misel gelişimi 15.8-37.6 gün, primordium oluşumu 21.6-48.6 gün, hasat süresi 25.4-48.6 gün ve verim 6.14-35.0 g/100 g olarak değiştiği gözlenmiştir [35].

P. ostreatus'un; misel gelişimi 16.67-25.0 gün, primordium oluşumu 24.0-30.33 gün, hasat süresi 27.27-35.00 gün, verim 43.5-64.6 g/100 g olarak değiştiği tespit edilmiştir [36].

P. ostreatus'un; misel gelişimi 28-40 gün, primordium oluşumu 40.25-66.30 gün, hasat süresi 44.65-71.0 gün ve verim 112.10-536.85 g/kg olarak ifade edilmiştir [39].

Mantarların; yaklaşık % 90'ı su ve % 10'u ise kuru maddeden oluştuğu, kuru miktarın % 27-48'i protein, % 60'ı karbonhidrat ve % 2-8 oranında yağ [68,69] iğerdiği, değişik türlerde ise; % 90 su, % 10 kuru madde, % 19-35 ham protein, % 44.0-74.3 k.hidrat ve % 1.1-8.3 ham yağ içermektedir [70].

Kültür mantarlarında; % 84.7-91.9 su, % 27.3-42.5 ham protein, % 40.6-53.3 k.hidrat, % 1.1-8.0 ham yağ, 0.189-2.45 mg/g Ca, 0.25-12.2 mg/g Fe, 8.10-24.0 mg/g K, 1.52-14.3 mg/g Mg, 0.02-2.5 mg/g Na, 5.87-218 mg/g P iğerdiği saptanmıştır [20,41,42,56].

Kültürü yapılan *Pleurotus* türlerinin şapkalarında; yaş ağırlıktaki nem % 90.14-93.08, kuru ağırlıktaki karbonhidrat % 40.13-46.2, ham protein % 25.63-44.3, yağ 0.95-3.16 mg/g, kalsiyum 0.64-2.10 mg/g, demir 6.1-12.7 mg/g, potasyum 10.3-33.2 mg/g, magnezyum 9.40-18.9 mg/g, sodyum 0.78-1.15 mg/g, fosfor 118-220 mg/g ve sellüloz % 27.4-46.2 olarak tespit edilmiştir [33].

Pleurotus spp.'de; % 10.5-21.6 protein, % 46.6-81.8 k.hidrat ve % 1.0-2.4 lipid iğerdiği ifade edilmektedir [71].

Pleurotus spp.'de; % 90.14-93.08 su, % 25.63-44.3 ham protein, % 40.13-46.2 k.hidrat, % 0.95-3.16 yağ, % 5.40-8.40 kül, 0.64-2.10 mg/g Ca, 6.1-12.7 mg/g Fe, 10.3-33.2 mg/g K, 9.40-18.9 mg/g Mg, 0.78-1.15 mg/g Na, ve 118-220 mg/g P olarak tespit edildiği, yağ içeriğinin düşük, mineral ve diğer besleyici değerlerin ise yüksek olduğu bulunmuştur [33].

P. florida'da; % 91.5 su, % 1.25 protein, % 0.14 g yağ ve % 0.79 kül içerdiği belirtilmiştir [72].

P. florida kültüründe; muz yaprağı, bakla meyvesi, şeker kamışı çöpü ve şeker kamışı küspesi kullanılmış, karbohidrat, protein, yağ, nem ve kül içeriği araştırılmıştır. Buna göre; karbohidrat, yağ, nem en yüksek değerlerde muz yaprağı üzerinde yetiştirilen mantarda tespit edilmiştir, bakla meyvesi üzerinde yetiştirilen mantarda ise en yüksek protein ve kül değerleri tespit edilmiştir [73].

P. florida kültüründe; pirinç samanı, darı samanı, şeker kamışı melası, talaş ve kağıt atıklarının mantarın biyokimyasal içeriğine ve gelişimine etkisi araştırılmıştır. Taze ağırlık, kuru ağırlık ve kuru madde gibi biyometrik parametrelerin ve şeker, protein, aminoasit ve lipit gibi biyokimyasal içeriğin en yüksek oranları pirinç samanında ve bunu takiben şeker kamışı melasında, talaşa ve atık kağıtta olduğu tespit edilmiştir [74].

P. florida kültüründe; soya, pirinç, buğday, darı samanları ve güvercin bezelyesi sapı kullanılmıştır. Maksimum verim, yağ, karbohidrat miktarlarının soya samanından elde edildiği ifade edilmiştir [75].

Protein miktarı; *P. florida*'da % 27, *P. ostreatus*'da 10.5-30.4, *P. eous*'da % 25 ve *P. sajor caju*'da % 18.86-51.25 olarak tespit edilmiştir [32,37,76].

P. sajor caju'da; % 86.3-88.8 su, % 18.03-29.4 ham protein ve % 23.5-36.0 k.hidrat. *P. ostreatus*'da; % 86.6-89.8 su, % 20.9-24.36 ham protein ve % 32.5-47.0 k.hidrat olarak değiştiği ifade edilmiştir [34].

P. sajor-caju'da; % 90.75 nem, % 1.66 protein, % 0.36 g yağ, 26.8 mg/100 g Na, 628.0 mg/100 g K, 2.8 mg/100 g Ca, 0.89 mg/100 g Fe, 149 mg/100 g P tespit edilmiştir [77].

P. sajor-caju'da; % 10.09-12.6 su, % 14.55-26.34 protein, % 31.0-48.5 k.hidrat, % 2.6-4.77 yağ, % 7.41-10.51 kül, 4.23-6.98 mg/g Ca, 1.09-1.90 mg/g Fe, 7.74-11.88 mg/g K, 1.09-1.90 mg/g Na, 0.09-0.34 mg/g Zn, 0.01-0.05 mg/g Cu, 6.23-7.94 mg/g Mg ve 7.26-11.80 mg/g P olarak değişkenlik gösterdiği, besinsel ve element değerleri bakımından zengin, yağ düzeylerinin ise düşük olduğu ifade edilmiştir [78].

P. ostreatus, *A. bisporus* ve *Boletus* spp.'de; % 69.35-94.76 su, % 1.30-6.77 protein, % 3.73-22.24 k.hidrat, % 0.22-1.64 yağ, % 0.77-1.80 kül saptanmıştır [11].

P. ostreatus'un; % 88.6 nem, % 11.4 kuru madde, % 23.9 ham protein, % 61.1 k.hidrat, % 2.16 ham yağ ve % 7.59 kül. içerdiği tespit edilmiştir [79].

P. ostreatus'da; verim % 32.4-89.6, nem % 74.96-85.75, ham protein % 29.91-38.01, k. hidrat % 42.24-48.08, ham yağ % 4.36-6.4, kül % 6.4-10 olarak değiştiği kaydedilmiştir [92].

P. ostreatus'da; % 23.5-34.6 protein, % 3.44-4.5 K, % 0.001-0.02 Ca, % 0.003-0.03 Cu, % 0.010-0.11 Zn, % 0.002-0.03 Mn ve % 0.001-0.042 Fe içerdiği belirtilmiştir [29].

P. eryngii var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de; % 85.24-94.70 su, % 15.19-34.73 protein, % 7.08-10.55 kül, 25.2-136 mg/100 g Na, 2184.6-4054.3 mg/100 g K, 116.5-203.2 mg/100 g Mg, 19.1-48.6 mg/100 g Ca olarak saptandığı ifade edilmiştir [5].

P. ostreatus, *L. laccata*, *Agrocybe* sp., *Leccinum* sp., *A. bitorgius*, *T. tereum*, *Morchella* spp., *A. cylindracea*, *L. volemus*, *A. rubences*, *A. excelsa*, *A. silvicolla*, *Boletus* sp., *H. repandum* ve *R. delica*'da; 0.1-0.62 mg/kg Hg, 16.8-41 mg/kg Zn, 0.5-4.85 mg/kg Cd, 0.6-21.6 mg/kg Mn, 23.9-87.8 mg/kg Fe, 4.71-51 mg/kg Cu, 0.42-4.89 mg/kg Pb olarak değiştiği ve Cu, Pb, Zn, Cd, Mn, Fe ve Hg'de bazı değerlerin yüksek olduğu ifade edilmiştir [80].

P. ostreatus, *A. bisporus*, *Morchella* sp., *Polporus squamasus*, *A. mellea*, *L. nuda*, *Marasmius oreades*, *B. badius*'de; 8.5-107 µg/g Cu, 0.3-3.0 µg/g Cd, 2.1-3.5 µg/g Pb, 23.7-70.3 µg/g Zn, 7.1-81.3 µg/g Mn, 166-321 µg/g Fe, 1.3-24.3 µg/g Cr ve 0.4-15.9 µg/g Ni belirlenmiştir [81].

P. ostreatus, *M. conica*, *M. esculenta*, *A. bisporus*, *A. vaginata*, *Helvelia leucopus*, *H. crispa*, *T. ustale*, *A. tabescens*, *B. leteus*, *S. bellini* ve *R. rubroalba* türlerinde; Pb 0.21-2.14 mg/kg, Zn 3.78-277.5 mg/kg, Cd 0.07-19.72 mg/kg, Mn 1.81-415.3 mg/kg, Fe 16.51-464 mg/kg, Cu 2.55-87.56 mg/kg ve Co 0.06-16.79 mg/kg olarak saptandığı, bazı türlerde ise ağır metal düzeylerin bulunması gereken düzeyin üzerinde tespit edilmiştir [82].

P. ostreatus, *P. sapidus*, *P. sulphureus*, *P. frondosis*, *Fomes applanatus*, *Paragyrodon sphaerosporus*, *Poria* sp., *A. mellea*, *G. lucidum* ve *Nectria cinnabarina* türlerinde; Zn 30.1-137.4 mg/kg, Cu 18.8-60.8 mg/kg, Pb 0.4-1.9 mg/kg, Mn 19.3-39.8 mg/kg, Cd 0.1-0.4 mg/kg ve Fe 277.2-731.6 mg/kg olarak tespit edilmiştir [83].

P. ostreatus, *Agaricus* sp., *M. conica*, *H. leucopus*, *A. vaginata*, *A. tabescens*, *A. aegarita* gibi türlerin, element içerikleri bakımından değerli besin kaynakları olduğu ve bazı türlerde; Pb, Zn, Cd, Mn, Fe, Cu ve Co gibi ağır metaller yüksek tespit edilmiştir [82].

P. osteratus'da; % 41-53 ham protein, % 35.7-45.5 k.hidrat, % 4.3-4.7 yağ, % 6.7-8.4 kül, 1.91 mg/100 g B1 vitamini, 3.62 mg/100 g B2 vitamini, 90 mg/100 g B3 vitamini, 21.9 mg/100 g Na, 1647.6 mg/100 g P, 7.1 mg mg/100 g Fe, 2171.4 mg/100 g K, 181.9 mg/100 g

Mg, 2.5 mg/100 g Cu, 12.7 mg/100 g Zn, 1.6 mg/100 g Mn olarak değiştiği, Ca ve C vitamini ise saptanmamıştır [84].

Pleurotus spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; % 8.00-9.23 kuru madde, % 18.98-28.45 protein, % 54.12-69.58 k.hidrat, % 4.30-5.42 yağ, % 7.04-11.98 kül, 89.4-113.3 mg/100 g P ve 6.30-7.19 mg/100 g C vitamini olarak değişmektedir [85].

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *L. edodes*'de; % 90.14-94.07 su, % 0.92-2.94 protein, % 0.63-1.13 kül, Zn 8.91-11.55 mg/kg, 3.98-14.8 mg/kg Fe, 716.3-998.5 mg/kg P, 23.66-116.4 mg/kg Ca, 128.7-328.1 mg/kg Mg, 1619-2719.0 mg/kg K, 435.4-853.8 mg/kg Na, 3.38-16.01 mg C vitamini, 9.08-90.0 µg folik asit, 0.04-0.17 mg B₁ vitamini, 0.07-0.22 mg B₂ vitamini, 1.95-4.44 mg B₃ vitamini yönünden iyi bir besin kaynağı olduğu ve tüketilmelerinde yarar olacağı ifade edilmiştir [86].

Pleurotus spp.'de; 0.004-0.080 mg/100 g B₁, 0.037-0.107 mg/100 g B₂, *A. bisporus*'da; 0.016-0.040 mg/100 g B₁, 0.037-0.298 mg/100 g B₂ ve *L. edodes*'de; 0.009 mg/100 g B₁, 0.057 mg/100 g B₂ içerdiiği ve belirlenen bu miktarların, mantarların B₁ ve B₂ vitamin kaynağı olarak dikkate alınmaması gerektiği, diyet hesaplanmasında payı olmalarına rağmen, miktarların önemli olmadığı vurgulanmıştır [87].

P. ostreatus'da; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 2.1 mg C vitamini, 0.03 mg folik asit, 674 µg ergosterol. *L. edodes*'de ise; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 0.03 mg folik asit ve 679 µg ergosterol saptanmıştır [12,88].

P.ostreatus'da; 0.9-4.25 mg/100 g B₁ vitamini, 2.5-2.84 mg/100 g B₂ vitamini, 65.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.6 µg/100 g B₁₂ vitamini, 0.3 µg/100 g D vitamini, 20 mg/100 g C vitamini. *A. bisporus*'da; 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 5.10 mg/100 g B₂ vitamini, 43.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini, 3.0 µg/100 g D vitamini, 17 mg/100 g C vitamini. *L. edodes* 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 1.80 mg/100 g B₂ vitamini, 31.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini içerdiiği ifade edilmiştir [12].

P. ostreatus'da; % 10.5-30.4 protein, % 57.6-81.8 k.hidrat, % 1.6-2.1 yağ, 1.16-4.8 mg/100 g B₁ vitamini, 108.7 mg/100 g B₃ vitamini, 4.7 mg/100 B₂ vitamini ve 0.0 mg/100 g C vitamin içerdiiği saptanmıştır [89,90].

P. ostreatus floridanın şapka yapısında; palmitik asit (C_{16:0}) % 14.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 3.0, Oleik asit (C_{16:1}) % 18.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 65.0. Misellerinde ise, palmitik asit (C_{16:0}) % 35.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 5.5, Oleik asit (C_{16:1}) % 22.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 37.5 olarak değişkenlik gösterdiiği belirtilmiştir [91].

A. bisporus ve *P. florida* türlerindeki yağ asidi kompozisyonu (%); kaprik asit (C_{10:0}) 2.38, Lorik asit (C_{12:0}) 0.84, miristik asit (C_{14:0}) 0.25-11.8, palmitik asit (C_{16:1}) 4.2, stearik

asit (C 18:0) 7.48, oleik asid (C18:1) 12.65-13.91, linoleik asid (C 18:2) 35.13, 12.65, 13.91, linolenik asit (C 18:3) 35.13, 72.81, araşidonik asit (C20:0) eser düzeyde tespit edilmiştir [16].

Lokal atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*'da 32.4-89.6 g/100 g toplam verim, % 74.96-85.75 nem, % 29.91-38.01 ham protein, % 42.24-48.08 k. hidrat, % 4.36-6.4 ham yağ, % 6.4-10 kül içerdiği ve ayrıca sebzeler ile karşılaştırıldığında ise makro-mikro element içerikleri bakımından daha besleyici olduğu belirtilmiştir. Değişik dozlardaki lokal atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*'un yağ asidi (C_{14:0}, C_{15:0}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{17:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{20:0}) kompozisyonu bakımından ise değişken olduğu ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin iyi bir diyet besin kaynağı olduğu belirtilmiştir [92].

3. MATERYAL ve METOD

3. 1. Kùltür Ortamı İle İlgili Deneysel Çalışmalar

3. 1. 1. Çalışmalarda Kullanılan Mantar Örnekleri

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakùltesi Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Anabilim Dalı'ndan sağlanan *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr) Kumm., *Pleurotus sajor-caju* (Fr). Singer ve *Pleurotus florida* Favose'nin ana misel kùltürü, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakùltesi Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji Araştırma Laboratuvarında çoğaltılarak deneysel çalışmalarda kullanılmıştır.

3. 1. 2. Misel Çoğaltımı İle İlgili Yapılan Deneysel Çalışmalar

3. 1. 2. 1. Ana Kùltürün Çoğaltılması

Malt ekstrakt-agar (MEA) hazırlanarak, steril cam petrilere yaklaşık 25 ml dök÷lmüştür. Aşılama işlemi; petri kaplarında bulunan ana kùltürün kapakları açılarak, steril bir bistüri ile kare şeklinde yaklaşık 0.5 cm² büyüklüğünde kesilerek, bir parça agarlı besiyerinin miselle birlikte MEA bulunan petri kabının ortasına bırakılması şeklinde yapılmıştır. Petrilerin kapağı kapatılmış ve kenarları parafımlenerek gerekli bilgiler yazılmıştır. Buradan elde edilen miseller, tohumluk misel (spawn) eldesinde aşı materyali olarak kullanılmıştır. (şekil 1)



Şekil 1. *Pleurotus* spp.'nin Besi Ortamını Sarması

3. 1. 3. Tohumluk Misel (Spawn) Eldesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

3. 1. 3. 1. Tohumluk Misel (Spawn) Ortamının Hazırlanması ve Aşılama İşlemleri

1 kg buğday tanesi, çeşme suyunda 40 dk süreyle kaynatılmış, yapışkanlığının giderilmesi için çeşme suyu altında yıkanmış ve suyun süzülmesi için 1-2 saat bekletilmiştir. Süzülen taneler, kurutma kağıtları üzerine 2-3 cm kalınlıkta serilerek oda sıcaklığında 6-8 saat süreyle bekletilmiş ve yaklaşık % 55 oranında nem içermesi sağlanmıştır. 1 kg'lık buğday tanelerine, ortam pH'ını 5.5-6.5 arasında tutmak için 2 g kireç, tanelerin birbirine yapışmasını önlemek için 8 g alçı eklenmiştir [26,66,93,94]. Daha sonra; 250 ml'lik erlenlerin her birine yaklaşık 120 g haşlanmış buğday taneleri doldurularak erlen hacminin 1/3'ünün misellerin hava alması için boş bırakılmıştır. Erlenlerin ağzı pamukla iyice kapatılarak otoklavda steril edilmiştir. Petri kaplarında çoğaltılan miseller, besiyeriyle birlikte steril bir bistüri yardımıyla yaklaşık 1 cm² büyüklüğünde parçalara bölünerek, aşılama kabini içerisinde soğumaya bırakılan erlenlerin her birine, ana kültürden 2 parça agarlı besiyeri ile birlikte misel aşılanmıştır. 25±1°C de sabit sıcaklıkta inkübasyona [26], bırakılan erlenler 3-4 günün sonunda, elle sallanarak taneler üzerinde gelişmeye başlayan misellerin her tarafa homojen dağılması sağlanmıştır. Mantar misellerinin erlenlerdeki taneleri sardıktan sonra, kompost ortamında “tohumluk misel (spawn)” olarak kullanılmıştır. (Şekil 2-3)



Şekil 2. Misellerin Erlendeki Taneleri Sarması.



Şekil 3. Tohumluk misel (spawn) eldesi

3. 1. 4. Kompost Ortamında Kültür İle İlgili Deneysel Çalışmalar

3. 1. 4. 1. Kompostun Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan; yonca sapları (YS), ceviz kabuğu atıkları (CK) ve şeker pancarı posası (ŞP), gibi tarımsal ve endüstriyel artıklar Elazığ il sınırları içerisinde elde edilmiştir. Bu amaçla; *Pleurotus* spp. için, kompost ortamı; YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) olarak hazırlanmıştır. 1:1 oranındaki YS-CK, YS-ŞP ve YS musluk suyu ile dolu olan plastik kovalar içerisinde 48 saat süreyle bekletilerek % 70 oranında nemlenmesi sağlanmıştır. Bu sürenin sonunda materyaller sudan çıkarılarak 1 kg kuru kompost materyal için katkı maddesi ve 35 g kireç ile 35 g alçı ilave edilmiştir [26,66,93,94]. Hazırlanan kompost ortamları pamuklu bez torbalara ayrı ayrı konup, otoklavda steril edilmiştir. Daha sonra; kompostun sıcaklığı, oda sıcaklığına kadar düşmesi için 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda; % 70'lik alkolle silinerek, dezenfekte edilen polietilen bir örtü üzerine torbalardaki kompost boşaltılmıştır. 20x30 cm ebadındaki polietilen poşetlerin, her birine 1000 g *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida* miseli ekili kompost bırakılmıştır. Deneysel çalışma, 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Torbaların ağzı kapatılarak inkübasyon odasına taşınmıştır. (Şekil 4)



Şekil 4. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklardan Hazırlanan Kompost

***Pleurotus* spp. için Oluşturulan Deneme Grupları**

1. Yonca Sapı (YS)
2. Yonca Sapı (YS) + Ceviz Kabuğu Atıkları (CK) (1:1, kg/kg)
3. Yonca Sapı (YS) + Şeker Pancarı Posası (ŞP) (1:1, kg/kg)

3. 1. 5. Yetiştirme Koşulları

3. 1. 5. 1. Kültür Ortamının Hazırlanması ve Mantar Yetiştirme Koşulları

Oda sıcaklığı misel gelişim döneminde $25\pm1^{\circ}\text{C}$, sonraki evrelerde tüm türler için $20\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de sabit tutulmuştur [26,28]. Işığın *Pleurotus* spp.'nin misel gelişimi için gerekli olmadığı, basidiokarp oluşum ve gelişim evresinde gerekli olduğu belirtilmiştir [28,52,67]. Bu nedenle oda, misel gelişim evresinde aydınlatılmamış, diğer evrelerde ise 40 watt'lık iki floresan lamba 12 saat açık tutarak 200 lüks şiddetinde aydınlatma sağlanmıştır. Misel kompostu tam olarak sardığında, misel ile dış çevre arasındaki gaz alışverişini sağlamak için torbaların ağzı açılmıştır. Bu evreden sonra kültürler sulanmıştır. Kültür odasında % 85 ± 5 nem oranını sağlamak amacıyla odanın tabanı haftada bir defa sulanmıştır. Kültürün sulanması ise, günde 1-2 defa su püskürtme ile kompostun üst kısmının nemlendirilmesiyle sağlanmıştır. Nem oranı higrometre ile ölçülerek % 85 ± 5 oranında sabit tutulmasına çalışılmıştır. Oda içinde, nem ve

havanın homojen dağılması için gerekli havalandırmalar yapılmış, kültür odasında bulunan pencere kısa süreliğine açılarak ortama temiz hava girişi sağlanmıştır. Kültür süresi boyunca oda, kontaminasyon riskine karşı % 70'lik alkol ve % 0.2'lik dezenfektan ile haftada bir iki kez silinerek dezenfekte edilmiştir. (Şekil 5)



Şekil 5. Tohumluk Misel (Spawn) Aşılı Kompost

3. 1. 6. Gelişim Evreleri

Pleurotus spp. misellerinin kompost ortamına ekiminden optimum bir şekilde sarmasına kadar geçen süre “misel gelişim süresi”, misel ekiminden primordium oluşumuna kadar geçen süre “primordium oluşum süresi”, misel ekiminden ürün eldesine kadar geçen süre “hasat süresi” olarak belirlenmiştir. *Pleurotus* spp.’nin; misel gelişimi, primordium oluşumu ve hasat süresi gün olarak belirlenmiştir. *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nin, 100 g komposttan (yaklaşık % 70 nem) 3 hasat sonunda elde edilen taze mantar miktarının saptanması için 100 g nemli materyale (% 70 nem) düşen taze mantar miktarı hesaplanmıştır. (Şekil 6-7-8)



Şekil 6. Kompost Ortamına Aşıl原因an Tohumluk Miselin (spawn) Substrat Materyalini Sarması



Şekil 7. *Pleurotus* spp.'nin Primordiumu



Şekil 8. *P. sajor-caju*'nun Bazidiokarpı



Şekil 9. *P. ostreatus*'un Bazidiokarpı



Şekil 10. *P. florida*'nın Bazidiokarpı

3. 2. Besinsel İçeriklerin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

3. 2. 1. *Pleurotus* spp.’nin Besinsel İçeriklerin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

Farklı kültür ortamlarından elde edilen *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nin ham besin madde içerikleri; Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yem Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Mantar örneklerinin ham besin madde (kuru madde, nem, ham kül, ham protein, ham yağ karbonhidrat) bileşimleri bildirilen [95-97] analiz metotlarına göre belirlenmiştir.

3. 2. 1. 1. Kuru Madde Analiz Yöntemi

Sabit ağırlıkta bulunan porselen bir krozenin darası alınarak (a=dara, g), içerisine 2-2.5 g numune bırakılmıştır (b=dara+numune, g). 105 °C sıcaklıktaki pastör fırını içerisinde, numune sabit ağırlığa ulaşana kadar 8-12 saat süreyle bekletilmiştir. Daha sonra, krozeler alınarak desikatör içerisine bırakılmış ve oda sıcaklığına kadar bekletildikten sonra tartılarak (c=dara+kuru numune, g) fark hesabına göre, materyalin kuru madde oranı hesaplanmıştır.

Tartılan numune miktarı, g = b-a

Kuru numune miktarı, g = c-a

$$\% \text{ Kuru Madde Miktarı} = \frac{c - a}{b - a} \times 100$$

$$\% \text{ Su} = 100 - \% \text{ Kuru Madde}$$

3. 2. 1. 2. Ham Kül Analiz Yöntemi

Sabit ağırlıkta olan bir porselen krozenin darası alınarak (a=dara, g), içerisine 2 g numune bırakılmıştır (b=dara+numune, g). Krozeler, kül fırınına bırakılarak 550-650 °C’de 5-6 saat süreyle yakılmış ve sıcaklık 100 °C’ye düşünceye kadar bekletmiştir. Krozeler, fırından alınarak desikatör içerisine bırakılmış ve oda sıcaklığına kadar bekletildikten sonra tartılarak (c=dara+ham kül, g) fark hesabına göre, materyalin ham kül oranı hesaplanmıştır.

Tartılan numune miktarı, g= b-a

Ham kül miktarı, g= c-a

$$\% \text{ Ham Kül} = \frac{c - a}{b - a} \times 100$$

$$\% \text{ Organik Madde} = \% \text{ Kuru Madde} - \% \text{ Ham Kül}$$

3. 2. 1. 3. Ham Yağ Analiz Yöntemi

Sabit ağırlıktaki cam balonun darası alınarak (a=dara, g), öğütülmüş mantar numunesinden 3 g tartılıp, bir kartuş içerisine konulmuş ve numune dışarı çıkmayacak şekilde pamuk ile tıkatılmıştır (b=numune, g). Kartuş ekstraksiyon bölgesine konularak, balonun üzerine ekstraksiyon bölgesi kapatılmıştır. Eter, ekstraksiyon bölgesine bırakılıp, sifon yaptırılarak balona geçmesi sağlanmıştır. Ekstraksiyon esnasında sürekli sifonun yapılabilmesi için bölmenin yarısına kadar eter bırakılmıştır. Ekstraksiyon bölgesi ile balon cihaza yerleştirildikten sonra, ısıtıcı ve soğutucu çalıştırılmıştır. Balondaki eter kaynamaya başlayınca, buharlaşarak soğutucu yardımı ile yoğunlaştırılmış ve ekstraksiyon bölgesinde toplanmıştır. Eter sürekli numune ile temas halinde olduğundan, numunedeki yağı çözmüştür. Ekstraksiyon bölgesi dolunca yağlı eter sifon yaparak balona itmiştir. Balona geçen yağ buharlaşmayacağından eter tekrar buharlaşıp ekstraksiyon bölgesinde toplanmış ve numunedeki yağı çözmüştür. Bu işlem 5-6 saat süreyle devam ettirilmiştir. Ekstraksiyon bölgesinde toplanan eter alınarak bir şişe içerisine bırakılmıştır. Balon cihazdan alınarak, cihazın ısıtıcı ve soğutucu bölgesi kapatılmış ve cam balon içerisinde çok az miktarda eter bulunabileceği için balon 1-2 saat bekletilmiştir. Balon içerisindeki suyun buharlaşması ve balonun sabit ağırlığa ulaşması için 105 °C sıcaklıktaki pastör fırını içerisinde 5-6 saat süreyle bekletilmiştir. Daha sonra, cam balonlar desikatör içerisine alınarak soğutulmuş ve tartılarak (c=dara+ham yağ, g) fark hesabına göre, materyalin ham yağ içeriği hesaplanmıştır.

$$\text{Ham yağ miktarı, g} = c - a$$

$$\% \text{ Ham Yağ} = \frac{c - a}{b} \times 100$$

3. 2. 1. 4. Ham Protein Analiz Yöntemi

3. 2. 1. 4. 1. Yaş Yakma

Mantar numunesinden 1 g tartılarak Kjeldahl balonu içerisine bırakılıp, reaksiyonu hızlandırmak için sodyum sülfat, bakır sülfat ve selenyumdan oluşan 1 g katalizör konmuştur. Kjeldahl balonu içerisine 30 ml sülfirik asit ilave edilerek, Kjeldahl balonu yaş yakma bölümüne bırakılmış, beyaz amonyum sülfat kristalleri oluşana ve çözelti berraklaşana kadar 4-5 saat süreyle ısıtıcıda bekletilmiştir.

3. 2. 1. 4. 2. Distilasyon

Bir erlene yaklaşık olarak 1/7 N'lik H_2SO_4 'den bırakılarak üzerine 3 damla metil red indikatörü damlatılmıştır. Distilasyon bölümünün soğutucusundan sarkan cam borular 0.5 cm kadar aside dalarak şekilde erlene bırakılmıştır. Bu arada su açılarak soğutucu devreye sokulmuş ve distilasyon esnasında kaynamanın düzgün olması için Kjeldahl balonlarına 4-5 tane çinko parçacığı konmuştur. Balonlar 45° eğik tutularak içerisine özenle % 33'lük NaOH'dan 150 ml konup, balon alete yerleştirilerek tıpası iyice kapatılmıştır. Isıtıcı çalıştırılarak, 30 dk süreyle kaynaması sağlanmıştır. Distilasyon esnasında NaOH'ın, Na'sı amonyum sülfatın kökü ile birleşir. Amonyak açığa çıkıp buharlaşırken soğutucu yardımı ile yoğunlaştırılır. Ortamda fazla sülfat kökü var ise renk pembe olur. Bu süre sonunda erlenlere sarkan borular çözeltiden çıkartılıp, erlenler 3-5 dakika süreyle işleme tabi tutulur. Ardından saf su ile boru ağzları erlende yıkanp, daha sonra ısıtıcı kapatılmıştır.

3. 2. 1. 4. 3. Titrasyon

Erlen iç yüzeyi saf su ile yıkanp, otomatik bürete doldurulmuş 1/7 N'lik NaOH çözeltisi ile titrasyon yapılmıştır. Erlen içerisindeki ortam asidik olduğu için, çözeltinin rengi pembedir. Renk sarıya dönme noktası gösterinceye kadar, damla damla NaOH eklenmiştir. Kalıcı sarı renk oluşumu ile titrasyona son verilmiştir. Tüketilen NaOH miktarı yazılmış ve daha önce erlene bırakılan 1/7 N'lik H_2SO_4 miktarı belli olduğundan, tüketilen 1/7 NaOH miktarı asit miktarından çıkartılmıştır. Böylece amonyak tarafından tutulan asit miktarı belirlenmiştir. 1/7 N'lik H_2SO_4 'ün her bir ml'si 0.002 g N kapsadığından amonyak tarafından tutulan asit miktarı 0.002 ile çarpılarak numunedeki azot miktarı bulunmuştur. Proteinlerin % 16'sını azot oluşturduğundan elde edilen azot miktarı 6.25 ($100/16=6.25$) ile çarpılarak ham protein miktarı hesaplanmıştır. Bulunan değer numune miktarına bölünüp, 100 ile çarpılarak numunedeki ham protein oranı % olarak hesaplanmıştır.

3. 2. 1. 6. Azotsuz Öz Madde Oranının Hesaplanması

Azotsuz öz madde miktarı, ham besin maddelerin analiz yolu ile saptanmasından sonra hesap yoluyla bulunmaktadır.

$$\% \text{ Azotsuz Madde} = 100 - (\% \text{ Su} + \% \text{ Ham Protein} + \% \text{ Ham Yağ} + \% \text{ Ham Kül})$$

veya

$$\% \text{ Azotsuz Madde} = \% \text{ Kuru Madde} - (\% \text{ Ham Protein} + \% \text{ Ham Yağ} + \% \text{ Ham Kül})$$

3. 2. 2. *Pleurotus* spp.’nin Mineral Element İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

Mantar örnekleri, oda sıcaklığında (25 °C) yaklaşık 2 hafta süreyle kurutulduktan sonra, öğütülmüş ve numuneler 105 °C’de 24 saat süreyle etüvde bekletilmiştir. Belli miktarda (1 g) alınan mantar numuneleri erlene bırakılarak, 12 ml’lik derişik asit karışımı (nitrik asit (HNO₃), sülfirik asit (H₂SO₄) ve hidrojenperoksit (H₂O₂) (10:1:1 ml)) ilave edilmiştir. Daha sonra numuneler ısıtılarak, beyaz-sarı çözelti oluşuncaya kadar kaynatılmıştır. Numunenin kaynatılma işlemi yaklaşık 15-20 dk sürdürülerek, berrak çözelti elde edilinceye kadar ısıtılmış ve yaş metotla çözünürleştirilmiştir. Daha sonra; numuneler süzülerek 50 ml saf suya tamamlanmıştır. Örneklerde; Fe, Zn, Mn, Cu, Cr, Cd, Co, Ni ve Pb gibi eser element içerikleri atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Perkin-Elmer, model: 370, The Perkin-Elmer Corporation Norwalk Connecticut, U.S.A) ile K, Ca ve Na ise atomik emisyon spektrofotometresi (Eppendorf Geratebau, Netheler+HINZ GMBH HAMBURG, GERMANY) ile tayin edilmiştir [96].

3. 2. 3. *Pleurotus* spp.’nin Vitamin İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

3. 2. 3. 1. C Vitamini ve MDA Analizi

Taze mantar örneklerinden belirli miktarlarda (0.5-1 g) alınıp, üzerine 0.2 ml, 0.5 M HClO₄ ilave edilerek proteinler çöktürülmüştür. Daha sonra bu karışım vortekslendikten sonra üzerine saf su ilave edilerek 1 ml’ye tamamlanmıştır. Karışım 5 dk santrifüjlendikten (4500 devir/dak) sonra örneklerin üzerindeki berrak kısımdan (süpernatant) alınarak, Askorbik asit ve MDA; Karatepe [98]’ye göre HPLC’de analiz edilmiştir. Analizler hareketli faz olarak 30 mM KH₂PO₄-metanol (% 82.5–17.5, pH: 4) karışımında 250 nm’de İnertsil 5µ C-18 (15 cm x 4.6 mm) kolonu kullanılarak akış hızı 1 mL/dk yapılmıştır. C vitamini için geri kazanım % 95, MDA için geri kazanım % 98.8 olarak bulunmuştur.

3. 2. 3. 2. A ve E Vitamini Analizi

Derin dondurucudan alınan mantar örnekleri çözündürme yapıldıktan sonra, belirli miktarlarda (1-1.5 g) alınıp üzerine % 1'lik H_2SO_4 ihtiva eden etil alkolden 2 ml ilave edilerek proteinler çöktürülmüştür. Karışım vorteks ile iyice karıştırıldıktan sonra 4500 devirde 5 dk santrifüjlenip, üzerine 0.3 ml n-hekzan ilave edilmiştir. Hekzan ilavesiyle ortamdaki yağda çözünen vitaminler hekzan fazına ekstrakte edilmektedir. Hekzan ilave edildikten sonra tekrar vorteksde karıştırılıp ve tüpler santrifüjlenmiştir. Santrifüj sonunda hekzan fazı cam tüpe alınıp, örnek üzerine tekrar 0.3 ml n-hekzan ilave edilerek karıştırılıp, santrifüjlendikten sonra n-hekzan fazı cam tüpteki hekzan fazı ile birleştirilmiştir. Ekstrakte edilen hekzan, kuru azot altında uzaklaştırılmıştır. Kalıntı 100 µl metanolde çözülüp [99], HPLC'de analiz edilmiştir. Örneklerdeki E vitamini 296 nm ve A vitamini ise 326 nm dalga boyunda İnertsil 5µ C-18 (15 cm x 4.6 mm) kolonu ve asetonitril : metanol : diklormetan : kloroform : hegzan (60 : 10 : 15: 10: 5) hareketli fazında akış hızı 1 mL/dk olacak şekilde analizlenmiştir [100]. A vitamini için geri kazanım % 92, E vitamini için ise % 96 olarak bulunmuştur.

3. 2. 4. *Pleurotus* spp.'nin Yağ Asidi İçeriklerinin Belirlenmesi İle İlgili Deneysel Çalışmalar

Mantar yapılarında bulunan yağların izolasyonu 3/2 (v/v) hekzan/izopropil alkol karışımıyla, yağ asidi metil esterleri % 2'lik metanolik H_2SO_4 karışımıyla (2 ml asit + 98 ml metanol) etkileştirildi ve sonra hekzan ile ekstrakte edildi. Analizler Shimadzu GC 17. marka gaz kromatografi ile yapılmıştır [101-103].

4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS (15.0) programı ile yapıldı. Deneysel çalışmaların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulandıktan sonra, verilerin analizinde Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki fark $P < 0.05$ olduğu zaman önemli kabul edilmiştir.

5. BULGULAR

5. 1. *Pleurotus* spp.'nin Besin Agar ve Hububat Taneleri Ortamında Yetiştirilmesi İle İlgili Deneysel Bulgular

Kültüre alınan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida* miselleri, malt ekstrakt-agar ortamında geliştiği gözlenmiştir. Aynı şekilde; buğday taneleri kullanılarak tohumluk miselleri elde edilmiştir. Petri kaplarındaki MEA ortamını; *P. ostreatus* 9-10 günde, *P. sajor-caju* 7 günde ve *P. florida*'nın ise 8 günde sardığı saptanmıştır. Erlendeki buğday tanelerini; her üç örneğinde ortalama 12-16 günde sardığı gözlenmiştir. Fakat en kısa sürede sırasıyla *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. ostreatus* gözlenmiştir.

5. 2. Farklı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp.'nin Gelişim Evrelerine ve Verim Miktarına Etkileri

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın; misel gelişim süreleri, primordium oluşum süreleri, hasat süreleri ve verim miktarları Tablo 1-3'de belirlenmiştir.

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın misel gelişim süreleri; kullanılan materyale bağlı olarak değiştiği saptanmıştır (Tablo 1). *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın misel gelişim süresi; 10.3-15.3 günde gözlenmiştir. Misel gelişim süresi; *P. ostreatus*'da en kısa süre 10.3 günle YS-CK (1:1)'de, en uzun 12.7 gün ile YS'de, *P. sajor-caju*'da en kısa süre 11.7 günle YS-CK (1:1)'de, en uzun 15.3 gün ile YS-ŞP (1:1)'de ve *P. florida*'da ise en kısa süre 11.0 günle YS-CK (1:1)'de, en uzun süre 14.0 gün ile YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir (Tablo 1). İstatistiksel olarak; *P. ostreatus*'un YS ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin benzer, fakat YS-CK (1:1) ortamında elde edilen veriler bakımından ise değiştiği saptanmıştır. *P. sajor-caju*'nun YS ve YS-CK (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin benzer, fakat YS-ŞP (1:1) ortamında elde edilen veriler bakımından ise değiştiği gözlenmiştir. *P. florida*'nın ise YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin değiştiği, fakat her iki deney grubundan elde edilen verilerin ise YS ortamında elde edilen veriler bakımından ise benzer olduğu belirlenmiştir. Ayrıca; değişik atıklar üzerinde *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ise misel gelişim süreleri bakımından karşılaştırıldığında, tüm deneme gruplarından elde edilen veriler bakımından istatistiksel olarak benzer olduğu gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1’de görüldüğü gibi, primordium oluşum sürelerin; kullanılan substrata ve mantar türüne bağlı olarak benzediği, bazende değişkenlik göstermektedir. Primordium oluşum süreleri bakımından; *P. ostreatus*’da; I. primordium oluşumu, en kısa süre 26.0 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 28.3 gün ile YS’de, II. primordium oluşumu, en kısa süre 41.3 günle YS-CK (1:1)’de, III. primordium oluşum süresi ise en kısa 55.0 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 57.3 gün ile YS’de belirlenmiştir. Ayrıca; I., II., ve III. primordium oluşum süreleri bakımından YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin istatistiksel olarak benzer olduğu gözlenmiştir. *P. sajor-caju*’da; I. primordium oluşumu, en kısa süre 22.0 günle YS (1:1)’de, en uzun 25.7 gün ile YS-ŞP (1:1)’de, II. primordium oluşumu, en kısa süre 32.3 günle YS’de, en uzun 36.0 gün ile YS-CK (1:1)’de, III. primordium oluşum süresi ise en kısa 45.3 günle YS-ŞP (1:1)’de, en uzun 47.3 gün ile YS-CK (1:1)’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve II. primordium oluşum süreleri bakımından YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin istatistiksel olarak benzer olduğu, fakat YS ortamındaki verilerin ise bu ortamlara bağlı olarak değişmektedir. III. primordium oluşum süreleri bakımından ise tüm ortamların benzer olduğu tespit edilmiştir. *P. florida*’da; I. primordium oluşumu, en kısa süre 27.3 günle YS (1:1) ve YS-CK (1:1)’de, en uzun 28.0 gün ile YS-ŞP (1:1)’de, II. primordium oluşumu, en kısa süre 42.0 günle YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)’de, en uzun 44.0 gün ile YS’de, III. primordium oluşum süresi ise en kısa 66.7 günle YS’de, en uzun 71.3 gün ile YS-CK (1:1)’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve II. primordium oluşum süreleri bakımından YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen verilerin istatistiksel olarak benzerdirler. III. primordium oluşum süreleri bakımından ise YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)’de elde edilen veriler bakımından benzerlik gösterdiği, YS’de ise değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Bununla beraber; kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nın I. primordium oluşum süreleri bakımından karşılaştırıldığında tüm deneme gruplarının istatistiksel olarak benzer olduğu gözlenmiştir (Tablo 1). II. primordium oluşum süreleri bakımından ise *P. ostreatus* ve *P. florida*’nın deneme grupları bakımından benzer olduğu, fakat *P. sajor-caju*’nun değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Ayrıca; III. primordium oluşum süreleri bakımından ise tüm türlerin deneme grupları bakımından değişkenlik göstermektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp.’nin Gelişim Evreleri Üzerine Etkisi (gün)

Materyal (1:1)	MGS			1. PRIM OLUŞUM SÜRESİ			2. PRIM OLUŞUM SÜRESİ			3. PRIM OLUŞUM SÜRESİ		
	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF
YS	12.7±1.2 ^a	12.0±1.7 ^a	12.3±1.5 ^{ab}	28.3±2.3 ^a	22.0±3.5 ^y	27.3±0.6 ^a	41.7±0.6 ^a	32.3±1.5 ^y	44.0±2.6 ^a	57.3±4.2 ^a	46.0±1.0 ^y	66.7±3.8 ^z
YS-CK	10.3±0.6 ^b	11.7±2.1 ^a	11.0±1.0 ^a	26.0±2.6 ^a	24.0±3.0 ^b	27.3±0.6 ^a	41.3±0.6 ^a	36.0±4.4 ^y	42.0±0.0 ^a	55.0±1.0 ^a	47.3±5.5 ^y	71.3±0.6 ^z
YS-ŞP	12.0±0.0 ^a	15.3±4.2 ^b	14.0±0.0 ^b	27.0±0.0 ^a	25.7±2.1 ^b	28.0±1.0 ^a	41.7±1.0 ^a	35.0±2.6 ^y	42.0±1.0 ^a	55.3±2.0 ^a	45.3±1.5 ^y	70.3±2.1 ^z

MSG: Misel Gelişim Süresi, YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida*

^{a, b, c}: Her bir türün değişik kültür ortamındaki karşılaştırmaları, ^{x, y, z}: Türler arasındaki karşılaştırmalar,

Her bir satır ^{xyz} ve sütunda ^{abc} aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir P<0.05, n=3.

Tablo 2. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp.’nin Hasat Evreleri Üzerine Etkisi (gün).

Materyal (1:1)	I. HASAT SÜRESİ			II. HASAT SÜRESİ			III. HASAT SÜRESİ		
	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF
YS	35.3±2.3 ^a ^x	27.7±0.6 ^a ^y	34.0±0.0 ^a ^x	50.0±1.7 ^a ^x	38.6±1.2 ^a ^y	51.3±2.1 ^a ^x	67.3±2.3 ^a ^{xy}	58.3±6.4 ^a ^x	73.3±5.8 ^a ^y
YS-CK	33.3±2.1 ^b ^x	28.7±2.1 ^a ^y	34.3±0.6 ^a ^x	48.0±0.0 ^a ^{xy}	42.3±7.4 ^b ^x	52.3±0.6 ^a ^y	67.3±2.3 ^a ^x	57.3±8.1 ^a ^y	80.0±0.0 ^b ^z
YS-ŞP	35.7±2.1 ^a ^x	29.3±1.5 ^a ^y	34.3±0.6 ^a ^x	49.0±1.7 ^a ^x	40.3±4.0 ^{ab} ^y	52.0±0.0 ^a ^x	64.7±2.3 ^b ^x	55.0±3.5 ^a ^y	78.7±2.3 ^b ^z

MSG: Misel Gelişim Süresi, YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*,

PF: *P. florida*, ^{a, b, c}: Her bir türün değişik kültür ortamındaki karşılaştırmaları, ^{x, y, z}: Türler arasındaki karşılaştırmalar,

Her bir satır^{xyz} ve sütunda^{abc} aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir P<0.05, n=3.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, I., II. ve III. hasat sürelerinin; kullanılan substrata ve mantar türüne bağlı olarak bazı verilerin benzediği, bazende değişkenlik göstermektedir. Hasat evleri bakımından; *P. ostreatus*’da; I. hasat süresi, en kısa süre 33.3 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 35.7 gün ile YS-ŞP (1:1)’de, II. hasat süresi, en kısa süre 48.0 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 50.0 gün ile YS’de, III. hasat süresi ise en kısa 64.7 günle YS-ŞP (1:1)’de, en uzun 67.3 gün ile YS ve YS-CK (1:1)’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. hasat süreleri bakımından; YS ve YS-ŞP (1:1) ortamlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-CK (1:1)’de değiştiği, II. hasat süreleri bakımından tüm deneme gruplarının değişkenlik göstermediği, III. hasat süreleri bakımından ise YS ve YS-CK (1:1) gruplarından elde edilen veriler bakımından uyumluluk gösterdiği, fakat tüm YS-ŞP (1:1)’de ise bu gruplardan farklı olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). *P. sajor-caju*’da; I. hasat süresi, en kısa 27.7 günle YS’de, en uzun 29.3 gün ile YS-ŞP (1:1)’de, II. I. hasat süresi, en kısa 38.6 günle YS’de, en uzun 42.3 gün ile YS-CK (1:1)’de, III. primordium oluşum süresi ise en kısa 55.0 günle YS-ŞP (1:1)’de, en uzun 58.3 gün ile YS’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve III. hasat süresi bakımından tüm deneme gruplarının istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir. II. hasat süresi bakımından ise, YS ve YS-CK (1:1) ortamlarının farklılık gösterdiği, fakat her iki deneme grubunun YS-ŞP (1:1) deneme grubu ile uyumluluk gösterdiği saptanmıştır (Tablo 2). *P. florida*’da; I. hasat süresi, en kısa süre 34.0 günle YS’de, en uzun 34.3 gün ile YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)’de, II. hasat süresi, en kısa 51.3 günle YS’de, en uzun 52.3 gün ile YS-CK (1:1)’de, III. hasat süresi ise en kısa 73.3 günle YS’de, en uzun 80.0 gün ile YS-CK (1:1)’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve II. hasat süreleri bakımından tüm deneme gruplarının istatistiksel olarak benzer olduğu gözlenmiştir. III. hasat süreleri bakımından ise YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)’de elde edilen veriler bakımından benzerlik gösterdiği, YS’de ise değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Bununla beraber; değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus* ve *P. florida*’nın I. ve II. hasat süreleri bakımından istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat *P. sajor-caju* ise genellikle bu türlere göre farklılık Tablo 2’de görüldüğü gibi, I., II. ve III. hasat sürelerinin; kullanılan substrata ve mantar türüne bağlı olarak bazı verilerin benzediği, bazende değişkenlik göstermektedir. Hasat evleri bakımından; *P. ostreatus*’da; I. hasat süresi, en kısa süre 33.3 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 35.7 gün ile YS-ŞP (1:1)’de, II. hasat süresi, en kısa süre 48.0 günle YS-CK (1:1)’de, en uzun 50.0 gün ile YS’de, III. hasat süresi ise en kısa 64.7 günle YS-ŞP (1:1)’de, en uzun 67.3 gün ile YS ve YS-CK (1:1)’de belirlenmiştir. Ayrıca; I. hasat süreleri bakımından; YS ve YS-ŞP (1:1) ortamlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-CK (1:1)’de değiştiği, II. hasat süreleri bakımından tüm deneme gruplarının değişkenlik göstermediği, III. hasat süreleri bakımından ise YS ve YS-CK (1:1) gruplarından elde edilen veriler bakımından uyumluluk gösterdiği, fakat tüm YS-ŞP (1:1)’de ise bu gruplardan farklı olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). *P. sajor-caju*’da; I. hasat süresi, en kısa

27.7 günle YS'de, en uzun 29.3 gün ile YS-ŞP (1:1)'de, II. I. hasat süresi, en kısa 38.6 günle YS'de, en uzun 42.3 gün ile YS-CK (1:1)'de, III. primordium oluşum süresi ise en kısa 55.0 günle YS-ŞP (1:1)'de, en uzun 58.3 gün ile YS'de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve III. hasat süresi bakımından tüm deneme gruplarının istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir. II. hasat süresi bakımından ise, YS ve YS-CK (1:1) ortamlarının farklılık gösterdiği, fakat her iki deneme grubunun ise YS-ŞP (1:1) deneme grubu ile uyumluluk gösterdiği saptanmıştır (Tablo 2). *P. florida*'da; I. hasat süresi, en kısa süre 34.0 günle YS'de, en uzun 34.3 gün ile YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)'de, II. hasat süresi, en kısa 51.3 günle YS'de, en uzun 52.3 gün ile YS-CK (1:1)'de, III. hasat süresi ise en kısa 73.3 günle YS'de, en uzun 80.0 gün ile YS-CK (1:1)'de belirlenmiştir. Ayrıca; I. ve II. hasat süreleri bakımından tüm deneme gruplarının istatistiksel olarak benzer olduğu gözlenmiştir. III. hasat süreleri bakımından ise YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1)'de elde edilen veriler bakımından benzerlik gösterdiği, YS'de ise değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Bununla beraber; değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus* ve *P. florida*'nın I. ve II. hasat süreleri bakımından istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, *P. sajor-caju* ise farklılık göstermektedir. III. hasat süreleri bakımından ise tüm türlerin genellikle farklı olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 3. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp.'nin Ürün Miktarı Üzerine Etkisi (g/100 g).

Materyal (1:1)	I. VERİM MİKTARI			II. VERİM MİKTARI			III. VERİM MİKTARI			TOPLAM VERİM MİKTARI		
	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF
YS	15.7±3.5 ^x	18.7±7.6 ^y	15.7±2.5 ^{ab}	9.4±2.1 ^x	7.4±2.9 ^x	9.0±2.0 ^x	3.7±1.2 ^x	7.0±1.7 ^y	3.4±2.1 ^x	28.7±3.2 ^x	33.0±6.6 ^y	28.3±4.6 ^x
YS-CK	14.0±7.0 ^x	19.0±10.4 ^y	13.7±4.0 ^x	8.0±1.7 ^x	14.7±2.1 ^y	11.3±2.1 ^{xy}	5.3±2.5 ^x	5.3±4.9 ^x	2.0±0.0 ^y	27.3±8.5 ^x	39.0±7.0 ^y	30.7±5.1 ^x
YS-ŞP	21.0±6.0 ^x	12.3±3.2 ^y	19.7±2.1 ^x	9.3±2.1 ^x	23.0±3.6 ^y	12.0±1.0 ^x	11.7±0.6 ^x	7.3±0.6 ^y	2.3±0.6 ^z	42.0±8.0 ^x	42.7±5.1 ^x	34.0±1.0 ^y

MSG: Misel Gelişim Süresi, YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida*,

^{a, b, c}: Her bir türün değişik kültür ortamındaki karşılaştırmaları, ^{x, y, z}: Türler arasındaki karşılaştırmalar,

Her bir satır^{xyz} ve sütunda^{abc} aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir P<0.05, n=3.

100 g nemli materyalden elde edilen ortalama taze mantar miktarı ile bu miktarın I., II. ve III. hasat evresine dağılımı ele alınmış ve sonuçlar Tablo 3’de belirtilmiştir. *P. ostreatus*’un; I. hasat evresi sonunda elde edilen I. verim miktarı; en düşük 14.0 g olarak YS’den; en yüksek 21.0 g olarak YS-ŞP (1:1)’de, II. hasat evresi sonunda elde edilen II. verim miktarı; en düşük 8.0 g olarak YS-CK (1:1)’den, en yüksek 9.4 g olarak YS’de, III. hasat evresi sonunda elde edilen III. verim miktarı; en düşük 3.7 g olarak YS’den, en yüksek 11.7 g olarak YS-ŞP (1:1)’de ve III hasat sonunda elde edilen toplam verim miktarı ise en düşük 27.3 g olarak YS-CK (1:1)’den, en yüksek 42.0 g olarak YS-ŞP (1:1)’de elde edilmiştir. Ayrıca; I., III. ve toplam verim miktarları bakımından; YS ve YS-CK (1:1) ortamlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-ŞP (1:1)’de değiştiği, II. verim miktarı bakımından ise tüm deneme gruplarında ise farklılık gözlenmemiştir (Tablo 3). *P. sajor-caju*’nun; I. hasat evresi sonunda elde edilen I. verim miktarı; en düşük 12.3 g olarak YS-ŞP (1:1)’de, en yüksek 19.0 g olarak YS-CK (1:1)’de, II. hasat evresi sonunda elde edilen II. verim miktarı; en düşük 7.4 g olarak YS’de, en yüksek 23.0 g olarak YS-ŞP (1:1)’de, III. hasat evresi sonunda elde edilen III. verim miktarı; en düşük 5.3 g olarak YS-CK (1:1)’de, en yüksek 7.3 g olarak YS-ŞP (1:1)’de ve III hasat sonunda elde edilen toplam verim miktarı ise; en düşük 33.0 g olarak YS’den, en yüksek 42.7 g olarak YS-ŞP (1:1)’de elde edilmiştir. Ayrıca; I. verim miktarları bakımından; YS ve YS-CK (1:1) ortamlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat bu ortamlara göre YS-ŞP (1:1)’de değiştiği, II. verim miktarı bakımından tüm deneme gruplarının değişkenlik gösterdiği, III. verim miktarı bakımından da tüm deneme gruplarının benzerlik gösterdiği ve toplam verim miktarları yönünden karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarının benzerlik gösterdiği, fakat YS’de değiştiği gözlenmiştir (Tablo 3). *P. florida*’nın; I. hasat evresi sonunda elde edilen I. verim miktarı; en düşük 13.7 g olarak YS-CK (1:1)’den, en yüksek 19.7 g olarak YS-ŞP (1:1)’de, II. hasat evresi sonunda elde edilen II. verim miktarı; en düşük 9.0 g olarak YS’den, en yüksek 12.0 g olarak YS-ŞP (1:1)’de, III. hasat evresi sonunda elde edilen III. verim miktarı; en düşük 2.0 g olarak YS-CK (1:1)’den, en yüksek 3.4 g olarak YS’de ve III hasat sonunda elde edilen toplam verim miktarı ise en düşük 28.3 g olarak YS’den, en yüksek 34.0 g olarak YS-ŞP (1:1)’de elde edilmiştir. Ayrıca; I. verim miktarları bakımından; YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarının istatistiksel olarak değişkenlik gösterdiği, fakat bu ortamların ise YS ile benzer olduğu belirlenmiştir. II., III. ve toplam verim miktarları bakımından ise tüm deneme grupları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 3). Bununla beraber; değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nın; I., II., III. ve toplam verim miktarları bakımından; kullanılan materyale ve mantar türüne bağlı olarak benzerlik gösterdiği ve bazı veriler

neticesinde de değiştiği gözlenmektedir. Tablo 3’de görüldüğü gibi; *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’da en yüksek verim, YS-ŞP (1:1)’de gözlenmiştir.

5. 3. Farklı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp.’nin; Kuru Madde, Nem,

Ham Kül, Ham Protein, Ham Yağ, K.hidrat Düzeyi Üzerine Etkileri

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nın; kuru madde, nem, ham kül, ham protein, ham yağ, karbonhidrat miktarları belirlenmiş, elde edilen bulgular Tablo 4’te gösterilmiştir.

Farklı kompost ortamları kullanılarak, kuru madde miktarları *P. ostreatus*’da; en düşük % 86.6 ile YS-ŞP (1:1)’den, en yüksek ise % 89.8 olarak YS’de elde edilmiştir. YS ve YS-CK (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerin kuru madde miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-ŞP (1:1)’de ise değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). *P. sajor-caju*’da; en düşük % 87.1 ile YS’den, en yüksek ise % 91.7 olarak YS-CK (1:1)’de elde edilmiştir. YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerin kuru madde miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS’de ise değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). *P. florida*’da; en düşük % 90.5 ile YS-CK (1:1)’den, en yüksek ise % 91.6 olarak YS-ŞP (1:1)’de elde edilmiştir. Ayrıca, tüm deneme gruplarından elde edilen *P. florida* örneklerin kuru madde miktarlarının istatistiksel olarak gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4). Bununla beraber, kuru madde miktarı en yüksek % 91.7 ile *P. sajor-caju*’nun YS-CK (1:1) ortamından, en düşük ise % 86.6 ile *P. ostreatus*’un YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilmiştir. Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nın kuru madde miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, bazende değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Lokal Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.’nin Besinsel İçerikleri (%)

Materyal (1:1)	KURU MADDE			NEM			HAM PROTEİN			HAM YAĞ			HAM KÜL			KARBONHİDRAT		
	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF	PO	PSC	PF
YS	89.8±0.1 ^{xy}	87.1±1.4 ^y	90.8±0.4 ^x	10.2±0.1 ^{xy}	12.9±1.4 ^y	9.2±0.4 ^x	36.4±0.1 ^x	28.9±0.4 ^y	32.8±0.9 ^z	0.5±0.3 ^x	3.7±0.1 ^y	2.3±0.5 ^z	4.9±0.2 ^x	6.4±0.0 ^y	4.4±0.3 ^x	38.5±0.2 ^x	38.8±1.1 ^x	44.0±0.7 ^y
YS-CK	89.7±3.0 ^x	91.7±1.8 ^y	90.5±0.4 ^{xy}	10.3±3.0 ^x	8.3±1.7 ^y	9.6±0.4 ^{xy}	26.3±0.9 ^b	39.3±0.2 ^b	27.3±0.9 ^b	1.8±0.2 ^x	4.5±0.3 ^y	1.5±0.4 ^x	5.7±0.0 ^b	7.8±0.1 ^y	6.7±0.1 ^z	43.5±3.3 ^b	34.2±0.1 ^y	48.9±0.1 ^z
YS-ŞP	86.6±0.4 ^x	91.3±0.2 ^y	91.6±2.6 ^y	13.4±0.4 ^x	8.7±0.2 ^y	8.4±2.6 ^y	30.4±1.5 ^x	34.5±0.5 ^y	29.0±0.1 ^b	1.0±0.6 ^x	0.6±0.1 ^x	2.4±0.1 ^y	5.5±0.0 ^b	6.1±0.1 ^y	6.0±0.1 ^y	41.6±1.9 ^{ab}	40.2±0.3 ^x	48.4±3.3 ^y

YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida*,

^{a, b, c}: Her bir türün değişik kültür ortamındaki karşılaştırmaları, ^{x, y, z}: Türler arasındaki karşılaştırmalar,

Her bir satır ^{xyz} ve sütunda ^{abc} aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir P<0.05, n=3.

Değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin, nem oranlarının; *P. ostreatus*'da; en düşük % 10.2 ile YS'den, en yüksek ise % 13.4 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. YS ve YS-CK (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin nem oranı istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-ŞP (1:1)'de ise değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). *P. sajor-caju*'da; en düşük % 8.3 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 12.9 olarak YS'de elde edilmiştir. YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin nem oranlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS'de ise değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). *P. florida*'da; en düşük % 8.4 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 9.6 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. Ayrıca, tüm deneme gruplarından elde edilen mantar örneklerinin nem miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4). Nem oranı en yüksek % 13.4 ile *P. ostreatus*'un YS-ŞP (1:1) ortamından, en düşük ise % 8.3 ile *P. sajor-caju*'un YS-CK (1:1) ortamından elde edilmiştir. Bununla beraber, değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın nem oranları bakımından istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, bazende değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Protein miktarı, kullanılan materyale bağlı olarak % 26.3-39.3 düzeyinde saptanmıştır. *P. ostreatus*'da; en düşük % 26.3 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 36.4 olarak YS'de elde edilmiştir. YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen *P. ostreatus*'un ham protein değerlerinin istatistiksel olarak değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). *P. sajor-caju*'da; en düşük % 28.9 ile YS'den, en yüksek ise % 39.3 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen *P. sajor-caju*'nun ham protein değerlerinin istatistiksel olarak değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). *P. florida*'da; en düşük % 27.3 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 32.8 olarak YS'de elde edilmiştir. YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen *P. sajor-caju*'nun ham protein değerlerinin istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS'de ise değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4). Ham protein miktarı, en yüksek % 39.3 ile *P. sajor-caju*'nun YS-CK (1:1) ortamından, en düşük ise % 26.3 ile *P. ostreatus*'un YS-CK (1:1) ortamından elde edilmiştir. Bununla beraber, değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ham protein içeriğinin istatistiksel olarak, mantar türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Ham yağ miktarı, *P. ostreatus*'da; en düşük % 0.5 ile YS'den, en yüksek ise % 1.8 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen *P. ostreatus*'un ham protein değerlerinin istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS'de ise değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4). *P. sajor-caju*'da; en düşük % 0.6 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 4.5 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. Ayrıca; tüm deneme gruplarından sağlanan *P. sajor-caju*'un ham yağ oranının istatistiksel olarak değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4).

P. florida'da; en düşük % 1.5 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 2.4 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. YS ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen *P. florida*'nın ham yağ içeriğinin istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-CK (1:1)'de değişmektedir (Tablo 4). Bununla beraber, ham yağ miktarı, en yüksek % 4.5 ile *P. sajor-caju*'nun YS-CK (1:1) ortamından, en düşük ise % 0.5 ile *P. ostreatus*'un YS ortamından elde edilmiştir. Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ham yağ değerlerinin karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak, mantar türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği, bazen de benzerlik gösterdiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin, ham kül miktarı; *P. ostreatus*'da; en düşük % 4.9 ile YS'den, en yüksek ise % 5.7 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamlarından elde edilen mantar örneklerinin ham kül oranı istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS'de ise değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). *P. sajor-caju*'da; en düşük % 6.1 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 7.8 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. YS, YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin ham kül oranlarının istatistiksel olarak değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). *P. florida*'da; en düşük % 4.4 ile YS'den, en yüksek ise % 6.7 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. Ayrıca, tüm deneme gruplarından elde edilen *P. florida*'da örneklerinin ham kül miktarlarının istatistiksel olarak değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4). Ham kül miktarı en yüksek % 7.8 ile *P. sajor-caju*'un YS-CK (1:1) ortamından, en düşük ise % 4.4 ile *P. florida*'nın YS ortamından elde edilmiştir. Bununla beraber, değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ham kül miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, bazen de değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Farklı kompost ortamları kullanılarak, karbonhidrat miktarları *P. ostreatus*'da; en düşük % 38.5 ile YS (1:1)'den, en yüksek ise % 43.5 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. ostreatus*'un YS ve YS-CK (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin karbonhidrat değerlerinin istatistiksel olarak değişkenlik gösterdiği, fakat her iki deneme grubundaki örneklerin ise YS-ŞP (1:1) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4). *P. sajor-caju*'da; en düşük % 34.2 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 40.2 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. YS ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin karbonhidrat miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS-CK (1:1)'de ise değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). *P. florida*'da; en düşük % 44.0 ile YS'den, en yüksek ise % 48.9 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. Ayrıca, *P. florida*'nın YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) ortamından elde edilen mantar örneklerinin karbonhidrat miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, fakat YS'de ise değiştiği belirlenmiştir. Karbonhidrat miktarı en yüksek % 48.9 ile *P. florida*'nın YS-CK (1:1)

ortamından, en düşük ise % 34.2 ile *P. sajor-caju*'nın YS-CK (1:1) ortamından elde edilmiştir. Bununla beraber, değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın karbonhidrat miktarlarının istatistiksel olarak benzerlik gösterdiği, bazen de değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

5. 4. Değişik Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.'nin Mineral Element İçeriklerin Belirlenmesi

Pleurotus spp.'nin; K ve Na gibi makro elementler ile Fe, Zn, Mn, Cu, Co, Ni ve Pb gibi mikro element miktarları Tablo 5'de gösterilmiştir. *Pleurotus* spp.'nin kullanılan materyale ve katkı maddeleri oranına bağlı olarak mineral element düzeyleri; K 166.0-401.7 mg/g, Na 90.1-185.2 mg/kg, Fe 0.0-739.0 mg/kg, Zn 280.0-508.0 mg/kg, Mn 0.0-0.0 mg/kg, Cu 0.0-40.0 mg/kg ve Pb 0.0-14.7 mg/kg olarak değiştiği gözlenmiştir. Ayrıca, yapılan analizler sonucunda; Co ve Ni gibi toksik metaller ise tespit edilmemiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.’nin Mineral Element Düzeyleri (mg/kg).

TÜR	Materyal	Makro Besin Elementler		Mikro Besin Elementler						
		K	Na	Fe	Zn	Mn	Cu	Co	Ni	Pb
PO		208.1	146.6	739.0	400.0	-	40.0	-	-	14.7
PSC	YS	401.7	90.1	-	425.0	-	-	-	-	-
PF		350.8	128.4	459.0	401.0	-	-	-	-	3.9
PO		194.7	102.9	53.0	280.0	-	-	-	-	3.5
PSC	YS-CK (1:1)	166.0	104.3	545.0	310.0	-	-	-	-	1.9
PF		344.4	146.9	-	387.0	-	-	-	-	0.9
PO		239.9	176.6	479.0	508.0	-	-	-	-	7.2
PSC	YS-ŞP (1:1)	274.3	136.9	-	418.0	-	-	-	-	1.9
PF		379.4	185.2	-	413.0	-	-	-	-	1.9

YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida* K: potasyum, Na: Sodyum, Fe: Demir, Zn: Çinko, Mn: Mangan, Cu: Bakır, Co: Kobalt, Ni: Nikel, Pb: Kurşun (-): Belirlenemedi.

Farklı kompost ortamları kullanılarak K elementi; *P. ostreatus*'da en düşük 194.7 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 239.9 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 166.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 401.7 mg/kg ile YS'de, *P. florida*'da ise en düşük 344.4 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 379.4 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin, Na element düzeyleri; *P. ostreatus*'da en düşük 102.9 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 176.6 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 90.1 mg/kg olarak YS'den, en yüksek 136.9 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. florida*'da ise en düşük 128.4 mg/kg olarak YS'den, en yüksek 185.2 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Kültürü yapılan *P. ostreatus*'da, Fe elementi; en düşük 53.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 739.0 mg/kg ile YS'de saptanmıştır. *P. sajor-caju*'nın YS ve YS-ŞP (1:1) deneme gruplarında Fe elementi tespit edilmezken, YS-CK (1:1) ortamında ise 545.0 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca; *P. florida*'nın YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) deneme gruplarında Fe elementi tespit edilmezken, YS ortamında ise Fe elementinin 459.0 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Zn elementi; *P. ostreatus*'da en düşük 280.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 508.0 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 310 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 425.0 mg/kg ile YS'de, *P. florida*'da ise en düşük 387.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 413.0 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Kurşun elementi, kullanılan materyale bağlı olarak 0.0-14.7 mg/kg düzeyinde saptanmıştır. *P. ostreatus*'da, Pb elementi; en düşük 3.5 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 14.7 mg/kg ile YS'de, *P. sajor-caju*'nın YS ortamında elde edilen örneklerinde Pb elementinin saptanmadığı, fakat YS-CK (1:1) ve YS-PŞ (1:1) ortamlarında ise 1.9 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca; *P. florida*'da ise en düşük 0.9 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 3.9 mg/kg ile YS'de belirlenmiştir (Tablo 5). Bununla beraber; Cu elementini sadece *P. ostreatus*'un YS ortamında (40.0 mg/kg) tespit edildiği ve MN, Co ve Ni elementleri ise tüm türlerde tespit edilmemiştir (Tablo 5).

5. 5. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.'nin

Vitamin İçeriklerin Belirlenmesi

Değişik tarımsal atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de; A vitamini, E vitamini, C vitamini ve MDA miktarları Tablo 6'da gösterilmiştir. *Pleurotus* spp.'de, kullanılan materyale bağlı olarak; A vitamini 0.024-0.210 mg/kg, E vitamini 1.938-10.375 mg/kg, C vitamini 228.0-342.2 mg/kg ve MDA 1.159-2.769 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Tarımsal Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.'nin Vitamin İçerikleri (mg/kg).

TÜR	MATERYAL	A Vitamini	E Vitamini	C Vitamini	MDA
PO		0.210	3.714	245.6	1.244
PSC	YS	0.210	10.375	333.7	1.463
PF		0.088	2.564	228.0	1.717
PO		0.165	3.697	235.5	1.159
PSC	YS-CK	0.071	6.383	320.8	1.307
PF	(1:1)	0.024	2.299	270.0	2.076
PO		0.024	5.433	245.6	1.254
PSC	YS-ŞP	0.232	3.810	342.2	2.769
PF	(1:1)	0.099	1.938	246.8	1.234

YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası,

PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida*

Farklı kompost ortamları kullanılarak A vitamini; *P. ostreatus*'da en düşük 0.024 mg/kg olarak YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek 0.210 mg/kg ile YS'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 0.071 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 0.232 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. florida*'da ise en düşük 0.024 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 0.099 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 6).

E vitamini; *P. ostreatus*'da en düşük 3.697 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 5.433 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 3.810 mg/kg olarak YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek 10.375 mg/kg ile YS'de, *P. florida*'da ise en düşük 1.938 mg/kg olarak YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek 2.564 mg/kg ile YS'de saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6'da gösterildiği gibi C vitamini; *P. ostreatus*'da en düşük 235.5 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 245.6 mg/kg ile YS ve YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 320.8 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 342.2 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. florida*'da ise en düşük 228.0 mg/kg olarak YS'den, en yüksek 270.0 mg/kg ile YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir.

Kültürü yapılan *P. ostreatus*'da, MDA düzeyi; en düşük 1.159 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 1.254 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de saptanmıştır. *P. sajor-caju*'da; en düşük 1.307 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 2.769 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de ve ayrıca; *P. florida*'da ise en düşük 1.234 mg/kg olarak YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek 2.076 mg/kg ile YS-CK (1:1)'de saptanmıştır (Tablo 6).

5. 6. Değişik Atık Materyaller Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.'nin Yağ Asidi İçeriklerin Belirlenmesi

Değişik tarımsal atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de; Laurik Asit, Pentadekonoik asit, Palmitik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit, Oleik asit, Linoleik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit, Dokosadienoik asit, Dokosatetraenoik asit Tablo 7'de gösterilmiştir. *Pleurotus* spp.'de, kullanılan materyale bağlı olarak; Laurik Asit % 0.0-1.349, Pentadekonoik asit % 0.0-1.447, Palmitik asit % 0.0-33.064, Palmitoleik asit % 0.0-1.443, Stearik asit % 0.0-15.800, Oleik asit % 0.0-53.499, Linoleik asit % 0.0-78.893, Linolenik asit % 0.0-2.780, Eikosadienoik asit % 0.0-1.980, Eikosatrienoik asit % 0.0-2.768, Dokosanoik asit % 0.0-1.601, Dokosadienoik asit % 0.0-28.707 ve Dokosatetraenoik asit % 0.0-2.293 olarak tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıklar Üzerinde Kültürü Yapılan *Pleurotus* spp.’nin Yağ Asidi İçerikleri (%)

Tür	Materyal	YAĞ ASİTLERİ												
		C _{12:0}	C _{15:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:2}	C _{20:3}	C _{22:0}	C _{22:2}	C _{22:4}
PO	YS	-	-	26.671	-	15.800	-	41.984	-	-	-	-	15.543	-
PSC		-	-	31.124	-	10.610	-	38.908	-	-	-	-	19.356	-
PF		1.349	1.447	19.781	1.443	6.741	20.165	36.958	2.259	1.980	2.768	1.601	-	2.293
PO	YS-CK (1:1)	-	-	22.637	-	14.077	53.499	-	-	-	-	-	9.785	-
PSC		-	-	-	-	-	-	71.292	-	-	-	-	28.707	-
PF		-	-	18.394	-	-	30.834	39.928	-	-	-	-	10.842	-
PO	YS-ŞP (1:1)	-	-	33.064	-	-	18.829	36.694	-	-	-	-	11.411	-
PSC		-	-	21.106	-	-	-	78.893	-	-	-	-	-	-
PF		-	-	19.156	-	6.087	22.335	47.200	2.780	-	2.439	-	-	-

YS: Yonca Sapı, CK: Ceviz Kabuğu Atıkları, ŞP: Şeker Pancarı Posası, PO: *P. ostreatus*, PSC: *P. sajor-caju*, PF: *P. florida*

C_{12:0}: Laurik Asit, C_{15:0}: Pentadekonoik asit, C_{16:0}: Palmitik asit, C_{16:1}: Palmitoleik asit, C_{18:0}: Stearik asit, C_{18:1}: Oleik asit,

C_{18:2}: Linoleik asit, C_{18:3}: Linolenik asit, C_{20:2}: eikosadienoik asit, C_{20:3}: eikosatrienoik asit, C_{22:0}: Dokosanoik asit,

C_{22:2}: Dokosadienoik asit, C_{22:4}: Dokosatetraenoik asit, (-): Belirlenemedi

P. ostreatus'da kullanılan materyale bağı olarak YS ortamında; Palmitik asit % 26.671, Stearik asit % 15.800, Linoleik asit % 41.984, Dokosadienoik asit % 15.543 olarak değiştiği Laurik asit, Pentadekonoik asit, Palmitoleik asit, Oleik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit ve Dokosatetraenoik asit ise saptanmamıştır. YS-CK (1:1) ortamında; Palmitik asit % 22.637, Stearik asit % 14.077, Oleik asit % 53.499, Dokosadienoik asit % 9.785 olarak tespit edildiği ve Laurik Asit, Pentadekonoik asit, Palmitoleik asit, Linoleik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit ve Dokosatetraenoik asit ise belirlenememiştir. Ayrıca, YS-ŞP (1:1) ortamlarında elde edilen mantar örneklerinde ise; Palmitik asit % 33.064, Oleik asit % 18.829, Linoleik asit % 36.694, Dokosadienoik asit % 11.411 olarak tespit edilmiş, fakat Laurik Asit, Pentadekonoik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit ve Dokosatetraenoik asit ise saptanmamıştır (Tablo 7).

Kullanılan substrata bağı olarak *P. sajor-caju*'nun yağ asidi içeriği YS ortamında; Palmitik asit % 31.124, Stearik asit % 10.610, Linoleik asit % 38.908, Dokosadienoik asit % 19.356 olarak değiştiği Laurik asit, Pentadekonoik asit, Palmitoleik asit, Oleik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit ve Dokosatetraenoik asit ise saptanmamıştır. YS-CK (1:1) ortamında; Linoleik asit % 71.292 ve Dokosadienoik asit % 28.707 olarak değiştiği, fakat diğer yağ asitleri ise tespit edilmemiştir. Ayrıca, YS-ŞP (1:1) ortamlarında elde edilen mantar örneklerinde ise; Palmitik asit % 21.106 ve Linoleik asit % 78.893 olarak tespit edilmiş, fakat diğer yağ asitleri ise saptanmamıştır (Tablo 7).

Tablo 7'de gösterildiği gibi *P. florida*'nın YS ortamında elde edilen mantar örneklerinde; Laurik Asit % 1.349, Pentadekonoik asit % 1.447, Palmitik asit % 19.781, Palmitoleik asit % 1.443, Stearik asit % 6.741, Oleik asit % 20.165, Linoleik asit % 36.958, Linolenik asit % 2.259, Eikosadienoik asit % 1.980, Eikosatrienoik asit % 2.768, Dokosanoik asit % 1.601, Dokosadienoik asit % 0.0 ve Dokosatetraenoik asit ise % 2.293 olarak belirlenmiştir. YC-CK (1:1) ortamındaki örneklerde ise; Palmitik asit % 18.394, Oleik asit % 30.834, Linoleik asit % 39.928 ve Dokosadienoik asit % 10.842 olarak saptanmış, fakat diğer yağ asitleri ise belirlenmemiştir. Ayrıca; YS-ŞP (1:1) ortamlarındaki mantar örneklerin de ise Palmitik asit % 19.156, Stearik asit % 6.087, Oleik asit % 22.335, Linoleik asit % 47.200, Linolenik asit % 2.780 ve Eikosatrienoik asit % 2.439 olarak değiştiği, fakat diğer yağ asitleri ise saptanmamıştır.

6. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *P. florida* miselleri, MEA ortamında geliştiği gözlenmiştir (Şekil 1). Aynı şekilde; buğday taneleri kullanılarak tohumluk miselleri elde edilmiştir (Şekil 2 a,b). Petri kaplarındaki MEA ortamını; *P. ostreatus* 9-10 günde, *P. sajor-caju* 7 günde ve *P. florida*'nın ise 8 günde sardığı saptanmıştır. Erlendeki buğday tanelerini; her üç örneğinde ortalama 12-16 günde sardığı gözlenmiştir. Fakat en kısa sürede sırasıyla *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. ostreatus* gözlenmiştir.

MEA ortamını; *P. sajor-caju* miseli 6 günde, *P. eryngii* var. *eryngii* 12 günde, *P. ostreatus* 9-10 günde ve *P. florida* ise 8 günde sardığı, ayrıca aynı türlerin miselleri, buğday tanelerini ortalama 13-15 günde sardığı, en kısa sürede sırasıyla; *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. ostreatus*'da, fakat *P. eryngii* var. *eryngii*'de ise daha uzun sürede sardığı ifade edilmiştir [66]. *Pleurotus* misellerinin ise; haşlanmış buğday ortamını, 17-21 günde [57], 14 günde [58] ve 15 günde sardığı belirtilmektedir [59,62].

Değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin gelişim periyodu ve verim miktarlarının mantar türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Buna göre; *P. eryngii*'nin; misel gelişimi 10-13 gün, primordium oluşumu 41-43 gün, hasat süresi 53-56 gün ve verim 15-22 g/100 g. *P. eryngii* var. *ferulae*'nin; misel gelişimi 15 gün, primordium oluşumu 103 gün, hasat süresi 116 gün ve verim 17 g/100 g. *P. sajor-caju*'nun; misel gelişimi 14 gün, primordium oluşumu 29 gün, hasat süresi 33 gün ve verim 20 g/100 g ve *P.ostreatus*'un; misel gelişimi 12 gün, primordium oluşumu 28 gün, hasat süresi 36 gün ve verim 21 g/100 g olarak değiştiği belirtilmektedir [104].

MEA ortamında *P. ostreatus* (9-10 gün), *P. sajor-caju* (7 gün) ve *P. florida* (8 gün)'dan elde edilen sonuçların; bazı araştırmalarda [66] belirtilen sürelerle uyumlu bulunmuştur. Ayrıca her üç örneğin; erlendeki taneleri ortalama 12-16 günde sardığı ve bu sonuçların; aynı araştırmalarda belirtilen sürelerle uyumlu, bazılarında [57-59,62] ise belirtilen sürelerle göre kısa bulunmuştur. Bu farklılıkların ortam şartlarındaki çok küçük değişmelere bağlanabilir.

Yüksek nitrojen içeriğinin, misel gelişimi üzerinde negatif bir etki gösterdiği, besi ortamının C/N oranı ile mantar verimliliği arasında pozitif bir ilişki olduğu, substratın yüksek lignin ve düşük nitrojen içeriği ile biyolojik etkinliği arasında ise ters bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Selüloz/lignin ve C/N oranının düşük olduğu durumlarda verimde bir düşüş gözlemlendiği belirtilmektedir [54]. Karbonu yüksek ve azotu düşük oranda içeren materyallerin yalnız kullanıldığında; gelişmenin yavaş ve ürün veriminin düşük olmasından dolayı, azot düzeyi

bakımından zengin maddelerin katkı olarak kompostta ilave edilmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir [50]. Bu nedenle çalışmamızda; azot içeriği yüksek olduğu bilinen yonca sapları ana materyal olarak kullanılmıştır.

Pleurotus türlerinin kültürü için kompost hazırlamada sap, saman ve kepek gibi tarımsal yan ürünler kullanılmaktadır. En yüksek miktarda ürünün kuru ağırlıkta % 0.66-0.9 [47-49] oranında N içeren ve C/N oranı 50 ya da daha yüksek olan [50] kompost ortamları kullanılarak elde edildiği belirtilmiştir. Aynı zamanda [51], misel gelişim süresinin genotip ile kültür ortamının C/N oranına bağlı olarak değiştiğini ifade etmiştir. Bu nedenle çalışmada değişik *Pleurotus* spp. ve kompost olarak da; yonca sapı, ceviz kabuğu atıkları ile şeker pancarı posası gibi tarımsal ve endüstriyel atıklar kullanılmıştır.

Pleurotus spp.'nin; kültüründe misel gelişim süreleri ile basidiokarp oluşum evrelerindeki ekolojik istekleri birbirin farklı olduğu [26,28,50,53,57], kültür koşullarında gelişim süreleri ve türlerin şapka oluşum periyotlarının; türlerin genotipine, substratın besinsel içeriğine, inkübasyon ve fruktifikasyon evrelerindeki sıcaklığa ve bu farklı faktörler arasındaki karşılıklı etkileşime bağlı olarak değişebileceği ifade edilmektedir [28,54,55].

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın misel gelişim süreleri; kullanılan materyale bağlı olarak değiştiği saptanmıştır (Tablo 1). *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın misel gelişim süresi; 10.3-15.3 günde gözlenmiştir. Misel gelişim süresi; *P. ostreatus*'da 10.3-12.7 gün, *P. sajor-caju*'da 11.7-15.3 gün ve *P. florida*'da 11.0-14.0 gün'de elde edilmiştir (Tablo 1).

Değişik kültür ortamlarında yetiştirilen mantarların; misel gelişim süreleri, *Pleurotus* spp.'nin; *P. florida*'da 10.6-19.4 gün [29], 10.8-23.2 gün [31] ve *P. ostreatus*'da ise 10-12 günde [26], 10.0-22.6 gün [30], 10.2-11.4 gün [32], 15.8-37.6 gün [35], 16.67-25.0 gün [36], 28-40 gün [39], *P. eryngii*'de 10-13 gün, *P. eryngii* var. *ferulae*'de 15 gün, *P. sajor-caju*'da 14 gün ve *P.ostreatus*'da ise 12 gün [104] olarak değişkenlik göstermektedir. Kültürü yapılan *Pleurotus* spp. türleriyle karşılaştırıldığında, yapılan araştırmaların bir kısmında [26,29,30,31,32,35,36,39,104] belirtilen sürelerle uyumlu olduğu, bazı veriler yönünden ise belirtilen sürelerle göre değiştiği gözlenmektedir. Bu farklılığın; türün genetiksel yapısına, kompostun biyo-kimyasal yapısına, kültür metodu yöntemine ve ortamın gelişim faktörlerine bağlı olarak değişebilmektedir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, primordium oluşum sürelerin; kullanılan substrata ve mantar türüne bağlı olarak benzediği, bazende değişkenlik göstermektedir. Primordium oluşum süreleri; *P. ostreatus*'da 26.0-57.3 gün, *P. sajor-caju*'da 22.0-47.3 gün ve *P. florida*'da 27.3-71.3 gün olarak değişmektedir.

Pleurotus türlerinin primordium oluşum süresinin, genellikle misellerin kompost ortamını sarmasından 22-30 gün sonra [20,56], *P. florida*'da 23.8-35.4 gün [29], 28.2-59.5 gün [31], *P.*

sajor-caju'da 22.5-25.8 gün [38], *P. sajor-caju*, *P. platypus* ve *P. citrinopileatus*'da 21-29 gün [33], *Pleurotus ostreatus*'da 30-35 gün [26], *P. ostreatus*'da 24.3-52.6 gün [30], 20.4-23.0 gün [32], 21.6-48.6 gün [35], 24.0-30.33 gün [36] ve 40.25-66.30 gün, [39], *P. eryngii*'de 41-43 gün, *P. eryngii* var. *ferulae*'de 103 gün, *P. sajor-caju*'da 29 gün ve *P.ostreatus*'da ise 28 gün olarak değiştiği belirtilmektedir [104].

Tablo 1'de görüldüğü gibi; primordium oluşum süreleri *P. ostreatus*'da 26.0-57.3 gün, *P. sajor-caju*'da 22.0-47.3 gün ve *P. florida*'da 27.3-71.3 gün olarak değişmektedir (Tablo 1). *Pleurotus* spp.'nin; I., II. ve III. primordium oluşum sürelerinin (22.0-71.3 gün), diğer araştırmalarda belirtilen sürelerle (20.4-103.0 gün) uyumlu olduğu ve bazı verilere göre değişmektedir [20,26,29,30,31,32,33,35,36,38,39,56,104]. Ayrıca; *Pleurotus* spp.'nin primordium oluşum sürelerinin (22.0-71.3 gün), *P. eryngii* var. *ferulae*'den (103.0 gün) daha kısa süreli bulunmuştur [104], fakat diğer türler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bunların temel nedeni; türlerin genetiksel yapısına, kompostun biyolojik özelliğine, kültür metodu yöntemine ve gelişim faktörlerine bağlı olarak değişmesidir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, I., II. ve III. hasat sürelerinin; kullanılan substrata ve mantar türüne bağlı olarak bazı verilerin benzediği, bazende değişkenlik göstermektedir. Hasat evleri bakımından; *P. ostreatus*'da 33.3-67.3 gün, *P. sajor-caju*'da 27.7-58.3 gün ve *P. florida*'da ise 34.0-80.0 gün olarak değişmektedir (Tablo 2).

Kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de; hasat periyodu 74.39-77.56 gün [37], *P. florida*'da 28.2-70.4 gün [29], 33.6-94.0 gün [31], *P. ostreatus*'da 40-70 gün [26], 28.6-88.6 gün [30], 28.5-62.5 gün [32], 25.4-48.6 gün [35], 27.27-35.00 gün [36], 44.65-71.0 gün [39] ve *P. eryngii*'de 53-56 gün, *P. eryngii* var. *ferulae*'de 116 gün, *P. sajor-caju*'da 33 gün ve *P.ostreatus*'da 36 gün [104] olarak değiştiği belirtilmektedir.

Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotu* spp.'nin (Tablo 2) hasat periyodunun (27.7-80.0 gün), diğer araştırmalarda [26,29,30-32,35-37,39,104] belirtilen sürelerle uyumlu olduğu ve bazı verilere göre değiştiği gözlenmiştir. Ayrıca; *Pleurotus* spp.'nin primordium oluşum sürelerinin (27.7-80.0 gün), *P. eryngii* var. *ferulae*'den (116 gün) daha kısa süreli bulunmuştur [104], fakat diğer türler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Saprofit mantarlardan *Pleurotus* spp.'nin; pamuk, pirinç, buğday, mercimek, mısır, soya sapı fasülye atıkları, yer fıstığı atıkları, hindistan cevizi atıkları, muz yaprağı, bakla meyvesi, şeker kamışı çöpü ve şeker kamışı küspesi ile odun talaşı gibi bir çok lignosellülozik atık üzerinde kültürünün yapıldığı bildirilmektedir [20,26,29-45,56,60,62-64,66,73-75].

Bölgesel özelliklere uygun farklı lokal lignosellülozik atıkların değerlendirildiği ve verim miktarının; kompost ortamında kullanılan bitkisel materyalin biyolojik yapısına bağlı olarak değişebileceği ifade edilmiştir. *Pleurotus* spp. üretiminde değişik lokal atık ürünlerin saf veya

karışımları gibi konsantre bileşiklerin kolaylıkla kullanılabilirdiği ve bileşen türü, yapı maddesi miktarı ile mantar izolatu arasındaki etkileşimin verim miktarı üzerinde önemli etkilere sahip olduğu belirtilmiştir.

100 g nemli materyalden elde edilen ortalama taze mantar miktarı ile bu miktarın üç hasat evresine dağılımı ele alınmış ve sonuçlar Tablo 3’de belirtilmiştir. Toplam verim miktarı; *P. ostreatus*’da 27.0-42.0 g/100 g, *P. sajor-caju*’da 33.0-42.7 g/100 g ve *P. florida*’da ise 28.3-34.0 g/100 g olarak değişmektedir (Tablo 3). Bununla beraber; değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’nın; I., II., III. ve toplam verim miktarları bakımından; kullanılan materyale ve mantar türüne bağlı olarak benzerlik gösterdiği ve bazı veriler neticesinde değiştiği gözlenmektedir. Tablo 3’de görüldüğü gibi; *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’da en yüksek verim, YS-ŞP (1:1)’de gözlenmiştir.

Kültürü yapılan değişik mantar türlerinde 100 g nemli materyalden elde edilen ortalama taze mantar miktarı; *Pleurotus* spp.’de 32.7 g [20], 11.89-26.35 g [37], *P. florida*’da 44.8-77.8 g [29], 11.3-23.7 g [31], ve 98.5 g [62], *P. sajor-caju*’da 15.8-26.4 g, *P. ostreatus*’da 20.0-39.6 g [34], *P. sajor-caju*’da 11.0-19.1 g [40], 73.0 g [41], 20.0-49.7 g [42,43], 25 g [67], 35.5 g [44] ve 65.5 g [45], *P. sajor-caju*, *P. platypus* ve *P. citrinopileatus*’da 23.32-41.41 g [33], *P. ostreatus*’da 20 g [26], 11.4-24.8 g [30], 20.9-24.9 g [32], 6.14-35.0 g [35], 43.5-64.6 g [36], 11.2-53.6 g [39], *P. eryngii*’de 15-22 g, *P. eryngii* var. *ferulae*’de 17 g, *P. sajor-caju*’da 20 g ve *P.ostreatus*’da 21 g [104] olarak belirtilmektedir. Tablo 3’de elde edilen verilere göre; *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*’da verim miktarı (27.3-42.7 g/100 g) diğer araştırmacıların [20,26,29-45,62,67,104] ifade ettiği gibi; türlerin genetiksel yapılarına, kompost ortamının biyolojik yapısına, kültür metodu yöntemine ve ortam koşullarına bağlı olarak benzerlik gösterdiği, fakat bazı verilere [29,36,39,41,62] göre ise verim miktarlarının düşük olduğu gözlenmektedir.

Misel gelişim süresi, toplam hasat periyodu ve ürün miktarının, birbirinden farklı olmasının nedeni; substrat olarak kullanılan materyallerin: C, N miktarları, C/N oranı ile biyolojik yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, kültür ortamında kullanılan bitkisel materyallerin biyo-kimyasal yapısının; gelişim periyodu ile verim üzerine etkili olduğu belirtilmiştir [33,47-50,54]. Bu yönüyle Tablo 1-3’de elde edilen veriler, bu araştırmacıları verilerini desteklemektedir.

Farklı kompost ortamları kullanılarak, kuru madde miktarları *P. ostreatus*’da % 86.6-89.8, *P. sajor-caju*’da % 87.1-91.7 ve *P. florida*’da % 90.5-91.6 olarak, nem oranları ise *P. ostreatus*’da; % 10.2-13.4, *P. sajor-caju*’da % 8.3-12.9 ve *P. florida*’da % 8.4-9.6 olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Genellikle; kuru mantar örneklerinde yaklaşık % 90 kuru madde, % 10 nem veya taze örneklerde ise % 90 su ve % 10 oranında kuru madde içermektedir [70]. Buna göre; kültürü yapılan ve doğal olarak yetişen değişik mantar örneklerinde yaklaşık % 90'ı su ve % 10'u nem [68,69], % 84.7-91.9 su [20,41,42,56], *Pleurotus* türlerinde % 90.14-93.08 su [33], *P. florida*'da % 91.5 su [72], *P. sajor caju*'da % 86.3-88.8 su [34], *P. sajor-caju*'da % 90.75 nem [77], *P. sajor-caju*'da 10.09-12.6 su [78], *P. ostreatus*, *A. bisporus* ve *Boletus* spp.'de % 69.35-94.76 su [11], *P. ostreatus*'da % 88.6 nem, % 11.4 kuru madde [79], *P. ostreatus*'da % 74.96-85.75 nem [92], *P. eryngii* var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de % 85.24-94.70 su [5], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de % 8.00-9.23 kuru madde [87] ve *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *L. edodes*'de % 90.14-94.07 su [86] içerdiği belirtilmiştir. Değişik kültür ortamlarında yetiştirilen *Pleurotus* spp.'de elde edilen sonuçların (Tablo 4), araştırmacıların ifade ettiği gibi; mantar türüne, yetiştirme ve kültür ortamına bağlı olarak benzerlik ve farklılık gösterebilmektedir.

Protein miktarı *P. ostreatus*'da; en düşük % 26.3 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 36.4 olarak YS'de elde edilmiştir. *P. sajor-caju*'da; en düşük % 28.9 ile YS'den, en yüksek ise % 39.3 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. Ayrıca; *P. florida*'da ise en düşük % 27.3 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek % 32.8 olarak YS'de elde edilmiştir. Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ham protein içeriğinin istatistiksel olarak, mantar türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Değişik mantar türlerinde tespit edilen protein miktarı; % 27-48 [68; 69], % 19-35 [70], % 27.3-42.5 [20,41,42,56], *Pleurotus* spp.'de % 25.63-44.3 [33], *Pleurotus* spp.'de; % 10.5-21.6 [71], *P. florida*'da % 27, *P. ostreatus*'da 10.5-30.4, *P. eous*'da % 25 ve *P. sajor caju*'da % 18.86-51.25 [32,37,105], *P. sajor caju*'da; % 18.03-29.4, *P. ostreatus*'da % 20.9-24.36 [34], *P. sajor-caju*'da % 14.55-26.34 [78], *P. ostreatus*'un % 23.9 [79], *P. ostreatus*'da; % 29.91-38.01 [92], *P. ostreatus*'da; % 23.5-34.6 [29], *P. eryngii* var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de; % 15.19-34.73 [5], *P. osteratus*'da; % 41-53 [84], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de, % 18.98-28.45 [87], *P. ostreatus*'da; % 10.5-30.4 [89,90], *P. ostreatus*'da % 29.91-38.01 [92] mantar türüne, yetiştirme ve kültür ortamına bağlı olarak değiştiği gözlenmektedir.

Protein miktarı, *Pleurotus* spp.'de kullanılan materyale bağlı olarak % 26.3-39.3 düzeyinde saptanmıştır. Elde edilen bu değerlerin (% 26.3-39.3), bazı araştırmalarda [5,20,29,32-34,37,41,42,56,68-70,87,89,90,92,105] belirtilen düzeylerle uyumlu, bazı veriler ile karşılaştırıldığında [20, 33, 41,42, 56,68,69,84] düşük olduğu, bazı veriler yönünden ise [34,71,78,79,89,90] ise yüksek olduğu gözlenmiştir.

Ham yağ miktarı, *P. ostreatus*'da; en düşük % 0.5 ile YS'den, en yüksek ise % 1.8 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. sajor-caju*'da; en düşük % 0.6 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 4.5 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. florida*'da; en düşük % 1.5 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 2.4 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. Değişik atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın ham yağ değerleri, mantar türüne ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği, bazen de benzerlik gösterdiği gözlenmektedir (Tablo 4).

Dünyanın çeşitli bölgelerinde kültürü yapılan ve doğal olarak yetişen değişik mantar türlerindeki yağ içeriği düzeyinin; mantar türüne ve gelişim ortamına bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Mantar örneklerinde belirlenen ham yağ içeriği; % 1.1-8.3 [20,41,42,56,68,69,70], % 0.95-3.16 [33], *Pleurotus* spp.'de % 1.0-2.4 [71], *P. florida*'da; % 0.14 [72], *P. sajor-caju*'da; % 2.6-4.77 [78], *P. ostreatus*'un; % 2.16 [79], *P. ostreatus*'da; % 4.36-6.4 [92], *P. osteratus*'da; % 4.3-4.7 [84], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; % 4.30-5.42 [87], *P. ostreatus*'da; % 1.6-2.1 [89,90] olarak değişkenlik göstermektedir. Değişik kültür ortamlarında yetiştirilen *Pleurotus* spp.'de elde edilen sonuçların (% 0.5-4.5), araştırmacıların ifade ettiği gibi; mantar türüne, yetiştirme ve kültür ortamına bağlı olarak benzerlik ve farklılık gösterebilmektedir.

Farklı kompost ortamları kullanılarak kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de, ham kül miktarı; *P. ostreatus*'da; en düşük % 4.9 ile YS'den, en yüksek ise % 5.7 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. sajor-caju*'da; en düşük % 6.1 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 7.8 olarak YS-CK (1:1)'de belirlenmiştir. *P. florida*'da; en düşük % 4.4 ile YS'den, en yüksek ise % 6.7 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir (Tablo 4).

Bazı mantar türlerinde ham kül oranı; *Pleurotus* spp.'de; % 5.40-8.40 [33], *P. sajor-caju*'da; % 7.41-10.51 [78], *P. ostreatus*'un; % 7.59 [79], *P. ostreatus*'da; % 6.4-10.0 [92], *P. eryngii* var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de; % 7.08-10.55 [5], *P. osteratus*'da; % 6.7-8.4 [84], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; % 7.04-11.98 [85] olarak belirlenmiştir. Tablo 4'de elde edilen sonuçlara göre (% 4.4-7.8); değişik kültür mantarlarının genotipik yapılarına, kültür ortamında kullanılan bitkisel materyallerin biyolojik ve kimyasal yapılarına, değişik katkı maddeleri ile dozlarına bağlı olarak değişebileceği, bazı veriler yönünden ise uyumlu olduğu ve bazı verilere ile karşılaştırıldığında ise düşük olduğu gözlenmektedir.

P. ostreatus'da; en düşük % 8.2 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 12.4 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. sajor-caju*'da; en düşük % 5.6 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 10.0 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. *P. florida*'da; en düşük % 5.8 ile YS-ŞP (1:1)'den, en yüksek ise % 7.4 olarak YS'de elde edilmiştir (Tablo 4).

Farklı kompost ortamları kullanılarak, karbonhidrat miktarları *P. ostreatus*'da; en düşük % 38.5 ile YS (1:1)'den, en yüksek ise % 43.5 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. *P. sajor-caju*'da; en düşük % 34.2 ile YS-CK (1:1)'den, en yüksek ise % 40.2 olarak YS-ŞP (1:1)'de elde edilmiştir. *P. florida*'da; en düşük % 44.0 ile YS'den, en yüksek ise % 48.9 olarak YS-CK (1:1)'de elde edilmiştir. (Tablo 4).

Mantar türlerinin genellikle karbonhidrat genellikle % 60 [68,69] % 44.0-74.3 [70], kültür mantarlarında % 40.6-53.3 [20,41,42,56], *Pleurotus* spp.'de % 46.6-81.8 [71], *Pleurotus* spp.'de; % 40.13-46.2 [33], *P. sajor caju*'da; % 23.5-36.0, *P. ostreatus*'da; % 32.5-47.0 [34], *P. sajor-caju*'da; % 31.0-48.5 [78], *P. ostreatus*'un; % 61.1 [79], *P. ostreatus*'da; % 42.24-48.08 [92], *P. osteratus*'da; % 35.7-45.5 [84], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; % 54.12-69.58 [85], *P. ostreatus*'da; % 57.6-81.8 [89,90].

Karbonhidrat miktarı, *Pleurotus* spp.'de kullanılan materyale bağlı olarak % 34.2-48.9 düzeyinde saptanmıştır (Tablo 4). Elde edilen bu değerlerin (% 34.2-48.9), bazı araştırmalarda [20,33,34,41,42,56,70,78,84,92] belirtilen düzeylerle uyumlu, bazı veriler ile karşılaştırıldığında [20,41,42,56,68-71,79,85,89,90] düşük olduğu, bazı veriler yönünden ise [34] ise yüksek olduğu gözlenmiştir.

Mantarların; yaklaşık % 90'ı su ve % 10'u ise kuru maddeden oluştuğu, kuru miktarın % 27-48'i protein, % 60'ı karbonhidrat ve % 2-8 oranında yağ [68,69] içerdiği, değişik türlerde ise; % 90 su, % 10 kuru madde, % 19-35 ham protein, % 44.0-74.3 k.hidrat ve % 1.1-8.3 ham yağ içermektedir [70].

Kültür mantarlarında; % 84.7-91.9 su, % 27.3-42.5 ham protein, % 40.6-53.3 k.hidrat, % 1.1-8.0 ham yağ, 0.189-2.45 mg/g Ca, 0.25-12.2 mg/g Fe, 8.10-24.0 mg/g K, 1.52-14.3 mg/g Mg, 0.02-2.5 mg/g Na, 5.87-218 mg/g P içerdiği saptanmıştır [20,41,42,56].

Kültürü yapılan *Pleurotus* türlerinin şapkalarında; yaş ağırlıktaki nem % 90.14-93.08, kuru ağırlıktaki karbonhidrat % 40.13-46.2, ham protein % 25.63-44.3, yağ 0.95-3.16 mg/g, kalsiyum 0.64-2.10 mg/g, demir 6.1-12.7 mg/g, potasyum 10.3-33.2 mg/g, magnezyum 9.40-18.9 mg/g, sodyum 0.78-1.15 mg/g, fosfor 118-220 mg/g ve sellüloz % 27.4-46.2 olarak tespit edilmiştir [33].

Pleurotus spp.'de; % 10.5-21.6 protein, % 46.6-81.8 k.hidrat ve % 1.0-2.4 lipit içerdiği ifade edilmektedir [71].

P. ostreatus, *A. bisporus* ve *Boletus* spp.'de; % 69.35-94.76 su, % 1.30-6.77 protein, % 3.73-22.24 k.hidrat, % 0.22-1.64 yağ, % 0.77-1.80 kül saptanmıştır [11].

Farklı kompost ortamları kullanılarak K elementi; *P. ostreatus*'da en düşük 194.7 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 239.9 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 166.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 401.7 mg/kg ile YS'de, *P. florida*'da ise en

düşük 344.4 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 379.4 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Değişik mantar türlerinde K elementi; Kültür mantarlarında 8.10-24.0 mg/g [20,41,42,56], *Pleurotus* spp.'de 10.3-33.2 mg/g [33], *P. sajor-caju*'da 6.3 mg/g [77], *P. sajor-caju*'da 7.74-11.88 mg/g [78], *P. ostreatus*'da 3.44-4.5 mg/g [29], *P. eryngii* var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de 21.84-40.54 mg/g [5], *P. osteratus*'da 21.7 mg/g [84] olarak değişmektedir. Değişik kültür ortamlarında yetiştirilen *Pleurotus* spp.'de elde edilen sonuçların (% 166.-401.7 mg/kg), diğer araştırmacıların [5,20,29,33,41,42,56,77, 78,84] verilerinden düşük olduğu gözlenmektedir.

Değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'nin, Na düzeyleri; *P. ostreatus*'da en düşük 102.9 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 176.6 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 90.1 mg/kg olarak YS'den, en yüksek 136.9 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. florida*'da ise en düşük 128.4 mg/kg olarak YS'den, en yüksek 185.2 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Kültür mantarlarında Na elementi; 0.02-2.5 mg/g [20,41,42,56], *Pleurotus* türlerinde 0.78-1.15 mg/g [33], *P. sajor-caju*'da; 1.09-1.90 mg/g [78], *P. eryngii* var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de; 0.3-1.36 mg g, [5], *P. osteratus*'da; 0.2 mg/g [84] olarak belirtilmiştir. Elde edilen bu değerlerin (% 0.09-0.10 mg/g), bazı araştırmalarda [20,33,41,42,56] belirtilen düzeylerle uyumlu, bazı veriler ile karşılaştırıldığında [5,20,42,42,56,78,84] düşük olduğu gözlenmiştir.

Kültürü yapılan *P. ostreatus*'da, Fe elementi; en düşük 53.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 739.0 mg/kg ile YS'de saptanmıştır. *P. sajor-caju*'nın YS ve YS-ŞP (1:1) deneme gruplarında Fe elementi tespit edilmezken, YS-CK (1:1) ortamında ise 545.0 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca; *P. florida*'nın YS-CK (1:1) ve YS-ŞP (1:1) deneme gruplarında Fe elementi tespit edilmezken, YS ortamında ise Fe elementinin 459.0 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Bazı mantar türlerinde Fe elementi; 0.25-12.2 mg/g [20,41,42,56] 6.1-12.7 mg/g [33], 0.89 mg/100 g [77], 1.09-1.90 mg/g [78], 23.9-87.8 mg/kg [80], 166-321 µg/g [81], 16.51-464 mg/kg [82], 277.2-731.6 mg/kg [83], 7.1 mg/100 g [84] olarak saptanmıştır. Tablo 5'de elde edilen Fe içeriklerinin (53.0-739.0 mg/kg), diğer mantar türleriyle karşılaştırıldığında; mantarlarının genotipik yapılarına, kültür ortamında kullanılan bitkisel materyallerin biyolojik ve kimyasal yapılarına, değişik katkı maddeleri ile dozlarına bağlı olarak değişebileceği, bazı veriler yönünden ise uyumlu olduğu ve bazı verilere ile karşılaştırıldığında ise düşük olduğu gözlenmektedir.

Zn elementi; *P. ostreatus*'da en düşük 280.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 508.0 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de, *P. sajor-caju*'da; en düşük 310 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 425.0 mg/kg ile YS'de, *P. florida*'da ise en düşük 387.0 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 413.0 mg/kg ile YS-ŞP (1:1)'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Değişik mantar türlerinde Zn elementi; 90-340 mg/kg [78], 16.8-41 mg/kg [80], 23.7-70.3 mg/kg [81], 3.78-277.5 mg/kg [82], 30.1-137.4 mg/kg [83] olarak değişmektedir. Tablo 5'de elde edilen bu değerlerin (280-508 mg/kg), bazı araştırmalarda [78,82] belirtilen düzeylerle uyumlu, bazı veriler ile karşılaştırıldığında [78,80,81,82,83] yüksek olduğu gözlenmiştir.

Kurşun elementi, kullanılan materyale bağlı olarak 0.0-14.7 mg/kg düzeyinde saptanmıştır. *P. ostreatus*'da, Pb elementi; en düşük 3.5 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 14.7 mg/kg ile YS'de, *P. sajor-caju*'nın YS ortamında elde edilen örneklerinde Pb elementinin saptanmadığı, fakat YS-CK (1:1) ve YS-PŞ (1:1) ortamlarında ise 1.9 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca; *P. florida*'da ise en düşük 0.9 mg/kg olarak YS-CK (1:1)'den, en yüksek 3.9 mg/kg ile YS'de belirlenmiştir (Tablo 5).

Değişik ortamlardan elde edilen mantar örneklerinde Pb elementi içeriğinin 0.42-4.89 mg/kg [80], 2.1-3.5 µg/g [81], 0.4-1.9 mg/kg [83] olarak belirlendiği bazı türlerde ise değiştiği belirlenmiştir [82]. Tablo 5'de *Pleurotus* spp.'de kurşun elementi, kullanılan materyale bağlı olarak 0.9-14.7 mg/kg düzeyinde saptanmıştır. Bu değerlerin, daha önceki araştırmacıların [80,81,82,83] bulgularıyla karşılaştırıldığında, verilerin değiştiği gözlenmektedir. Bununla beraber; Cu elementinin sadece *P. ostreatus*'un YS ortamında (40.0 mg/kg) tespit edildiği ve MN, Co ve Ni elementleri ise tüm türlerde tespit edilmemiştir (Tablo 5). 0.6-21.6 mg/kg Mn [80], 7.1-81.3 µg/g Mn ve 0.4-15.9 µg/g Ni [81], 1.81-415.3 mg/kg Mn ve 0.06-16.79 mg/kg Co [82], 19.3-39.8 mg/kg Mn [83], 1.6 mg/100 g Mn [84] ve bazı türlerde ise yüksek saptanmıştır [82].

P. eryngii var. *eryngii*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* ve *L. edodes*'de; % 85.24-94.70 su, % 15.19-34.73 protein, % 7.08-10.55 kül, 25.2-136 mg/100 g Na, 2184.6-4054.3 mg/100 g K, 116.5-203.2 mg/100 g Mg, 19.1-48.6 mg/100 g Ca olarak saptandığı ifade edilmiştir [5].

Pleurotus spp.'de; % 90.14-93.08 su, % 25.63-44.3 ham protein, % 40.13-46.2 k.hidrat, % 0.95-3.16 yağ, % 5.40-8.40 kül, 0.64-2.10 mg/g Ca, 6.1-12.7 mg/g Fe, 10.3-33.2 mg/g K, 9.40-18.9 mg/g Mg, 0.78-1.15 mg/g Na, ve 118-220 mg/g P olarak tespit edildiği, yağ içeriğinin düşük, mineral ve diğer besleyici değerlerin ise yüksek olduğu bulunmuştur [33].

P. tuber-regium'da; % 6.3-10.8 nem, % 4.1-13.8 protein, % 34.0-53.2 k.hidrat, % 0.2-1.1 yağ, % 1.0-4.9 kül, 1.2-2.9 mg/g Ca, 1.52-3.3 mg/g K, 0.07-1.52 mg/g Na, 0.02-0.05 mg/g Zn, 0.002-0.003 mg/g Cu, 0.02-0.04 mg/g Mg ve 0.10-0.15 mg/g P tespit edilmiştir [78].

P. ostreatus, *L. laccata*, *Agrocybe* sp., *Leccinum* sp., *A. bitorgius*, *T. tereum*, *Morchella* spp., *A. cylindracea*, *L. volemus*, *A. rubences*, *A. excelsa*, *A. silvicolla*, *Boletus* sp., *H. repandum* ve *R. delica*'da; 0.1-0.62 mg/kg Hg, 16.8-41 mg/kg Zn, 0.5-4.85 mg/kg Cd, 0.6-21.6 mg/kg Mn, 23.9-87.8 mg/kg Fe, 4.71-51 mg/kg Cu, 0.42-4.89 mg/kg Pb olarak değiştiği ve Cu, Pb, Zn, Cd, Mn, Fe ve Hg'de bazı değerlerin yüksek olduğu ifade edilmiştir [80].

P. ostreatus, *A. bisporus*, *Morchella* sp., *Polporus squamasus*, *A. mellea*, *L. nuda*, *Marasmius oreades*, *B. badius*'de; 8.5-107 µg/g Cu, 0.3-3.0 µg/g Cd, 2.1-3.5 µg/g Pb, 23.7-70.3 µg/g Zn, 7.1-81.3 µg/g Mn, 166-321 µg/g Fe, 1.3-24.3 µg/g Cr ve 0.4-15.9 µg/g Ni belirlenmiştir [81].

P. ostreatus, *M. conica*, *M. esculenta*, *A. bisporus*, *A. vaginata*, *Helvelia leucopus*, *H. crispa*, *T. ustale*, *A. tabescens*, *B. leteus*, *S. bellini* ve *R. rubroalba* türlerinde; Pb 0.21-2.14 mg/kg, Zn 3.78-277.5 mg/kg, Cd 0.07-19.72 mg/kg, Mn 1.81-415.3 mg/kg, Fe 16.51-464 mg/kg, Cu 2.55-87.56 mg/kg ve Co 0.06-16.79 mg/kg olarak saptandığı, bazı türlerde ise ağır metal düzeylerin bulunması gereken düzeyin üzerinde tespit edilmiştir [82].

P. ostreatus, *P. sapidus*, *P. sulphureus*, *P. frondosis*, *Fomes applanatus*, *Paragyrodon sphaerosporus*, *Poria* sp., *A. mellea*, *G. lucidum* ve *Nectria cinnabarina* türlerinde; Zn 30.1-137.4 mg/kg, Cu 18.8-60.8 mg/kg, Pb 0.4-1.9 mg/kg, Mn 19.3-39.8 mg/kg, Cd 0.1-0.4 mg/kg ve Fe 277.2-731.6 mg/kg olarak tespit edilmiştir [83].

P. ostreatus, *Agaricus* sp., *M. conica*, *H. leucopus*, *A. vaginata*, *A. tabescens*, *A. aegarita* gibi türlerin, element içerikleri bakımından değerli besin kaynakları olduğu ve bazı türlerde; Pb, Zn, Cd, Mn, Fe, Cu ve Co gibi ağır metaller yüksek tespit edilmiştir [82].

P. osteratus'da; % 41-53 ham protein, % 35.7-45.5 k.hidrat, % 4.3-4.7 yağ, % 6.7-8.4 kül, 1.91 mg/100 g B1 vitamini, 3.62 mg/100 g B2 vitamini, 90 mg/100 g B3 vitamini, 21.9 mg/100 g Na, 1647.6 mg/100 g P, 7.1 mg mg/100 g Fe, 2171.4 mg/100 g K, 181.9 mg/100 g Mg, 2.5 mg/100 g Cu, 12.7 mg/100 g Zn, 1.6 mg/100 g Mn olarak değiştiği, Ca ve C vitamini ise saptanmamıştır [84].

Pleurotus spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; % 8.00-9.23 kuru madde, % 18.98-28.45 protein, % 54.12-69.58 k.hidrat, % 4.30-5.42 yağ, % 7.04-11.98 kül, 89.4-113.3 mg/100 g P ve 6.30-7.19 mg/100 g C vitamini olarak değişmektedir [87].

P. ostreatus, *P. sajor-caju* ve *L. edodes*'de; % 90.14-94.07 su, % 0.92-2.94 protein, % 0.63-1.13 kül, Zn 8.91-11.55 mg/kg, 3.98-14.8 mg/kg Fe, 716.3-998.5 mg/kg P, 23.66-116.4 mg/kg Ca, 128.7-328.1 mg/kg Mg, 1619-2719.0 mg/kg K, 435.4-853.8 mg/kg Na, 3.38-16.01 mg C vitamini, 9.08-90.0 µg folik asit, 0.04-0.17 mg B₁ vitamini, 0.07-0.22 mg B₂ vitamini, 1.95-4.44 mg B₃ vitamini yönünden iyi bir besin kaynağı olduğu ve tkutilmelerinde yarar olacağı ifade edilmiştir [86].

Değişik tarımsal atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de; A vitamini, E vitamini, C vitamini ve MDA miktarları Tablo 6'da gösterilmiştir. *Pleurotus* spp.'de, kullanılan materyale bağlı olarak; A vitamini 0.024-0.210 mg/kg, E vitamini 1.938-10.375 mg/kg, C vitamini 228.0-342.2 mg/kg ve MDA 1.159-2.769 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Değişik ortamlardan elde edilen mantar türlerinde vitamin değerleri, *P. osteratus*'da C vitaminin saptanmadığı [84], *Pleurotus* spp., *A. bisporus* ve *L. edodes*'de; 6.30-7.19 mg/100 g C vitamini [85], *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *L. edodes*'de; 3.38-16.01 mg C vitamini, 9.08-90.0 µg folik asit, 0.04-0.17 mg B₁ vitamini, 0.07-0.22 mg B₂ vitamini, 1.95-4.44 mg B₃ vitamini [86], *Pleurotus* spp.'de; 0.004-0.080 mg/100 g B₁, 0.037-0.107 mg/100 g B₂, *A. bisporus*'da; 0.016-0.040 mg/100 g B₁, 0.037-0.298 mg/100 g B₂ ve *L. edodes*'de; 0.009 mg/100 g B₁, 0.057 mg/100 g B₂ [87], *P. ostreatus*'da; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 2.1 mg C vitamini, 0.03 mg folik asit, 674 µg ergosterol. *L. edodes*'de ise; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 0.03 mg folik asit ve 679 µg ergosterol [12,88], *P.ostreatus*'da; 0.9-4.25 mg/100 g B₁ vitamini, 2.5-2.84 mg/100 g B₂ vitamini, 65.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.6 µg/100 g B₁₂ vitamini, 0.3 µg/100 g D vitamini, 20 mg/100 g C vitamini. *A. bisporus*'da; 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 5.10 mg/100 g B₂ vitamini, 43.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini, 3.0 µg/100 g D vitamini, 17 mg/100 g C vitamini. *L. edodes* 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 1.80 mg/100 g B₂ vitamini, 31.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini [12], *P. ostreatus*'da; 1.16-4.8 mg/100 g B₁ vitamini, 108.7 mg/100 g B₃ vitamini, 4.7 mg/100 B₂ vitamini ve 0.0 mg/100 g C vitamin içerdiği saptanmıştır [89,90]. Mantar türlerinin B vitamini yönünden iyi bir besin kaynağı olduğu ve tüketilmelerinde yarar olacağı ifade edilmiştir. Ayrıca; mantarların B₁ ve B₂ vitamin kaynağı olarak dikkate alınmaması gerektiği, diyet hesaplanmasında payı olmalarına rağmen, miktarların önemli olmadığı vurgulanmıştır. *Pleurotus* spp.'de; 0.004-0.080 mg/100 g B₁, 0.037-0.107 mg/100 g B₂, *A. bisporus*'da; 0.016-0.040 mg/100 g B₁, 0.037-0.298 mg/100 g B₂ ve *L. edodes*'de; 0.009 mg/100 g B₁, 0.057 mg/100 g B₂ içerdiği ve belirlenen bu miktarların, mantarların B₁ ve B₂ vitamin kaynağı olarak dikkate alınmaması gerektiği, diyet hesaplanmasında payı olmalarına rağmen, miktarların önemli olmadığı vurgulanmıştır [87].

P. ostreatus'da; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 2.1 mg C vitamini, 0.03 mg folik asit, 674 µg ergosterol. *L. edodes*'de ise; 0.05 mg B₁ vitamini, 0.15 mg B₂ vitamini, 2.6 mg B₃ vitamini, 0.03 mg folik asit ve 679 µg ergosterol saptanmıştır [12,88].

P.ostreatus'da; 0.9-4.25 mg/100 g B₁ vitamini, 2.5-2.84 mg/100 g B₂ vitamini, 65.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.6 µg/100 g B₁₂ vitamini, 0.3 µg/100 g D vitamini, 20 mg/100 g C vitamini. *A. bisporus*'da; 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 5.10 mg/100 g B₂ vitamini, 43.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini, 3.0 µg/100 g D vitamini, 17 mg/100 g C vitamini. *L.*

edodes 0.60 mg/100 g B₁ vitamini, 1.80 mg/100 g B₂ vitamini, 31.0 mg/100 g B₃ vitamini, 0.8 µg/100 g B₁₂ vitamini içerdiği ifade edilmiştir [12].

P. ostreatus'da; % 10.5-30.4 protein, % 57.6-81.8 k.hidrat, % 1.6-2.1 yağ, 1.16-4.8 mg/100 g B₁ vitamini, 108.7 mg/100 g B₃ vitamini, 4.7 mg/100 B₂ vitamini ve 0.0 mg/100 g C vitamini içerdiği saptanmıştır [89,90].

Tablo 6'da farklı sonuçların elde edilmesinde; farklı vitamin çeşitlerinin belirlenmesi, mantarın yetiştirme ortamı ile mantar türüne bağlanabilir.

Değişik tarımsal atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* spp.'de; Laurik Asit, Pentadekonoik asit, Palmitik asit, Palmitoleik asit, Stearik asit, Oleik asit, Linoleik asit, Linolenik asit, Eikosadienoik asit, Eikosatrienoik asit, Dokosanoik asit, Dokosadienoik asit, Dokosatetraenoik asitin mantar türüne , yetiştirme ortamına bağlı olarak Tablo 6'da gösterilmiştir. *Pleurotus* spp.'de, kullanılan materyale bağlı olarak; Laurik Asit % 0.0-1.349, Pentadekonoik asit % 0.0-1.447, Palmitik asit % 0.0-33.064, Palmitoleik asit % 0.0-1.443, Stearik asit % 0.0-15.800, Oleik asit % 0.0-53.499, Linoleik asit % 0.0-78.893, Linolenik asit % 0.0-2.780, Eikosadienoik asit % 0.0-1.980, Eikosatrienoik asit % 0.0-2.768, Dokosanoik asit % 0.0-1.601, Dokosadienoik asit % 0.0-28.707 ve Dokosatetraenoik asit % 0.0-2.293 olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

P. ostreatus floridanın şapka yapısında; palmitik asit (C_{16:0}) % 14.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 3.0, Oleik asit (C_{16:1}) % 18.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 65.0. Misellerinde ise, palmitik asit (C_{16:0}) % 35.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 5.5, Oleik asit (C_{16:1}) % 22.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 37.5 olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir [91].

Lokal atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*'da 32.4-89.6 g/100 g toplam verim, % 74.96-85.75 nem, % 29.91-38.01 ham protein, % 42.24-48.08 k. hidrat, % 4.36-6.4 ham yağ, % 6.4-10 kül içerdiği ve ayrıca sebzeler ile karşılaştırıldığında ise makro-mikro element içerikleri bakımından daha besleyici olduğu belirtilmiştir. Değişik dozlardaki lokal atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*'un yağ asidi (C_{14:0}, C_{15:0}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{17:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{20:0}) kompozisyonu bakımından ise değişken olduğu ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin iyi bir diyet besin kaynağı olduğu belirtilmiştir [92].

A. bisporus ve *P. florida* türlerindeki yağ asidi kompozisyonu (%); kaprik asit (C_{10:0}) 2.38, Lorik asit (C_{12:0}) 0.84, miristik asit (C_{14:0}) 0.25-11.8, palmitik asit (C_{16:1}) 4.2, stearik asit (C_{18:0}) 7.48, oleik asid (C_{18:1}) 12.65-13.91, linoleik asid (C_{18:2}) 35.13, 12.65, 13.91, linolenik asit (C_{18:3}) 35.13, 72.81, araşidonik asit (C_{20:0}) eser düzeyde tespit edilmiştir [16].

S. commune'de; Palmitik asit % 20.8, Stearik asit % 2.5, Arakhidik asit % 0.2, Oleik asit % 10.4, Linoleik asit % 61.3, Linolenik asit % 4.8. *L. edodes*'te ise; Palmitik asit % 19.2, Stearik asit % 2.7, Arakhidik asit % 0.4, Oleil asit % 8.3, Linoleik asit % 68.8, Linolenik asit %

0.6 olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Her iki tür için de oleik ve linoleik asidin toplam yağ oranının % 72-77'si oluşturduğu belirtilmiştir [106].

Tricholoma portentosum ve *Tricholoma terreum*'da; C_{12:0} % 0.2-0.8, C_{14:0} % 0.2-1.2, C_{16:0} %7.6-23.0, C_{16:1} % 0.5-1.3, C_{18:0} % 1.8-5.3, C_{18:1} % 4.0-58.0, C_{18:2} % 27.9-65.6 ve amino asit ile essansiyel amino asitler yönünden de zengin bir besin kaynağı olduğu ifade edilmiştir [10].

T. claveryi ve *T. hafizi*'de yağ asitlerinden; Myristic (C 14:0), Palmitic (C 16:0), Stearic (C 18:0) ve Oleic (C 18:1) asit oranlarını sırasıyla; 2.1 ve 0.7, 23.5 ve 2.0, 12.2 ve 14.8, 62.2 ve 60.5 olarak saptanmıştır [107].

P. ostreatus florida'nın şapka yapısında; palmitik asit (C_{16:0}) % 14.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 3.0, Oleik asit (C_{16:1}) % 18.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 65.0. Misellerinde ise, palmitik asit (C_{16:0}) % 35.0, Stearik asit (C_{18:0}) % 5.5, Oleik asit (C_{16:1}) % 22.0 ve Linoleik asit (C_{18:2}) % 37.5 [91], *A. bisporus* ve *P. florida* türlerinde (%); kaprik asit (C10:0) 2.38, Lorik asit (C 12:0) 0.84, miristik asit (C74:0) 0.25-11.8, palmitik asit (C16:1) 4.2, stearik asit (C 18:0) 7.48, oleik asid (C18:1) 12.65-13.91, linoleik asid (C 18:2) 35.13, 12.65, 13.91, linolenik asit (C 18:3) 35.13, 72.81, araşidonik asit (C20:0) eser düzeyde [16], değişik dozlardaki lokal atıklar üzerinde kültürü yapılan *P. ostreatus*'un yağ asidi (C_{14:0}, C_{15:0}, C_{16:0}, C_{16:1}, C_{17:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2}, C_{20:0}) kompozisyonu bakımından ise değişken olduğu belirtilmektedir [92]. Ayrıca; araştırmacılar, mantarların düşük yağ içeriğine sahip olduğu, bu yağlarında yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerdiği ve iyi bir diyetik ürün olarak, diyet listelerinin başında yer aldığı, bu yönüyle yararlı bir besin kaynağı olarak tüketilmesine önem verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Doymamış yağ asitleri bakımından zengin iyi bir diyet besin kaynağı olan mantarlarda bulunan değerlerin; mantar türüne, yetiştirme ortamına ve yağ asidi çeşidine bağlı olarak değişebileceği belirtilmektedir. Değişik kültür ortamlarında yetiştirilen *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın yağ asidi değerleri ile çeşitlerinin, araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında verilerin değişebileceği, bunun temel nedeninin; analizi yapılan değişik yağ asidi çeşitlerine, mantar türlerine, yetiştirme ve kültür ortamına bağlı olarak değişebilmektedir (Tablo 6).

Yapılan Çalışmalar Sonucu Elde Edilen Sonuçlar Aşağıda Verilmiştir:

- 1- Kültür mantarı üretiminde tarımsal ve endüstriyel atıklardan yararlanılması, önemli çevre problemi olan katı atıkların biyolojik dönüşüm sağlanarak ortamdan kaldırılmasında iyi bir çözüm yolu olacaktır. Ayrıca; kültür mantarı gibi kaliteli bir besin kaynağı elde edilirken, çevrenin korunmasına katkı sağlayacağı ve iş gücü ile ekonomik bir kazanç da sağlanmış olunacaktır.
- 2- *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın kültüründe daha önce kullanılmayan yonca sapı, ceviz kabuğu atıkları ve şeker pancarı posası gibi değişik tarımsal ve endüstriyel materyallerin kullanılmasıyla, daha kısa sürede ve fazla miktarda ürününün elde edilebileceği belirlenmiştir. Doğu Anadolu Bölgelerinde tarımsal üretimde büyük pay oluşturan YS, CK ve ŞP'nin, *Peurotus* spp. kültüründe kullanılabileceği saptanmıştır. Bölgemiz koşullarında; her üç türünde kolaylıkla yetiştirilebileceği, kısa sürede ve yüksek oranda verimin *P. ostreatus* ve *P. sajor-caju*'da elde edilebileceği, yüksek oranda protein değerinin ise yetiştirme ortamına ve mantar türüne bağlı olarak da aynı türlerde gözlenebileceği saptanmıştır. Mineral element düzeyleri bakımından tüm türlerin ideal besin kaynağı olacağı, fakat miktarlarının değişebileceği belirlenmiştir. Vitamin değerleri bakımından ise yaralı besin kaynakları olacağı ve özellikle A, C, E ve MDA vitaminleri bakımından tüketimleri yararlı olacaktır. Düşük düzeyde ham yağ içeriğine sahip oldukları, bu yağlarında yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerdiği ve iyi bir diyetik ürün olarak, diyet listelerinin başında yer almaları yararlı olacaktır.
- 3- Bölgemizde tarımsal üretimde büyük bir pay oluşturan YC, CK ve ŞP atıkların 1:1 oranı ile karıştırılarak, *P. ostreatus*, *P. sajor-caju* ve *P. florida*'nın kültüründe kullanılabileceği ve elde edilen ürünün; protein miktarı, element içeriği, vitamin değeri ve doymamış yağ asidi gibi besleyici içeriklerinin zenginleştirilebileceği çalışmanın sonuçlarıyla ortaya konmuştur. Değişik türlerde; protein, mineral element, yağ asidi ve bazı vitaminlerin saptanmış olması, bu ürünlerin insan beslenmesindeki önemini artırmaktadır.
- 4- Bölgemiz koşullarında üretilen değişik tarımsal ve endüstriyel atıklar tespit edilerek, farklı mantar türlerinin kültüründe kullanılmasının yararlı olacağı, bu atıkların biyolojik dönüşümlerinin sağlanarak; kısa sürede, yüksek verimli ve zengin besin değerlerine sahip farklı şapkalı mantar türlerinin üretimlerinin arttırılması için daha fazla çalışmanın yapılması yararlı olacaktır. Ayrıca; bölgemizde organik içerikli besin ürünlerinin geniş düzeyde bulunması ve bunlara yenilerinin eklenmesi, günümüz koşullarında da tüm dünyada önemi artan organik içerikli besinlerin üretimlerinin arttırılması, farklı besin ürünlerinin üretimine yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kurtzman, R. H. Jr., 1981. Mushrooms; Single Cell Protein Cellulose, Ann. Rep. Ferment. Process, 3, 305-399.
2. Zadrazil, F., 1978. Cultivation of *Pleurotus*. In The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms (eds S. T. Chang and W. A. Hayes), Academic Press, New York, 521-557.
3. Tshinyangu, K. K., 1996. Effect of Grass Hay Substrate on Nutritional Value of *Pleurotus ostreatus* var. *colombinus*, Die Nahrung, 40, 79-83.
4. Gücin, F., Tamer, A.Ü., 1997, *Mikolojiye giriş*, Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Ders Notları, Bornova, 1-195.
5. Manzi, P., Gambelli, L., Marconi, S., Vivanti, V., Pizzoferrato, L., 1999. Nutrients in Edible Mushrooms: An Inter-species Comparative Study, Food Chemistry, 65, 477-482.
6. Lincoof, H.G.L., 1988, *The Audubon society field guide to North American mushrooms*, Chanticleer Press, New York.
7. Manzi, P., Aguzzi, A., Pizzoferrato, L., 2001. Nutritional Value of Mushrooms Widely Consumed in Italy, Food Chemistry, 73, 321-325.
8. Breene, W.M., 1990, Nutritional and medicinal value of speciality mushrooms, Journal of Food Protection, 53 (10), 883-894.
9. Chang, R., 1996, Functional properties of edible mushrooms, Nutrition Review, 54 (2), 91-93.
10. Diez, V. A., Alvarez, A., 2001. Compositional and Nutritional Studies on Two Wild Edible Mushrooms from Northwest Spain, Food Chemistry, 75, 417-422.
11. Manzi, P., Aguzzi, A., Pizzoferrato, L., 2001. Nutritional Value of Mushrooms Widely Consumed in Italy, Food Chemistry, 73, 321-325..
12. Mattila, P., Konko, K., Eurola, M., Pihlava, J. M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi, V., Kumpulainen, J., Valtonen, M., Piironen, V., 2001. Contents of Vitamins, Mineral Elements and Some Phenolic Compounds in Cultivated Mushrooms, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49, 2343-2348.
13. Sanmee, R., Dell, B., Lumyong, P., İzumori, K., Lumyong, S., 2003. Nutritive Value of Popular Wild Edible Mushrooms from Northern Thailand. Food Chemistry, 82, 527-532.
14. Bonatti, M., Karnopp, P., Soares, H. M., Furlan, S. A., 2004. Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* Nutritional Characteristics When Cultivated in Different Lignocellulosic Wastes, Food Chemistry, 88, 425-428.
15. Manzi, P., Marconi, S., Aguzzi, A., Pizzoferrato, L., 2004. Commercial Mushrooms: Nutritional Quality and Effect of Cooking, Food Chemistry, 84, 201-206.
16. Garcha, H.S., Khanna, P.K., Son, G.L., 1993, Nutritional Importance of milk, In Mushroom Biology and Mushroom Products, (S.T., Chang, J.A., Buswell, S.W., Chiu, eds), Chinese University Press. Hong Kong, 227-235 pp.

17. Oei, P., 2003, Mushroom cultivation, appropriate technology for mushroom growers, Backhugs Publishers, Leiden, The Netherlands.
18. Wu, B.K., 1994, Encyclopedia of food science and technology (ed. Hus, Y., Chap.Mushroom Processing), John Willey and Sons, Inc. Toronto, 1839-1844 pp.
19. Gyorfi, J., Hajdu, C.S., 2007, Casing-material experiments with *P. eryngii*, International Journal of Horticultural Science, 13 (2), 33-36.
20. Ragunathan, R., Gurusamy, R., Palaniswamy, M., Swaminathan, K.,1996. Cultivation of *Pleurotus* spp. on Various Agro-residues. Food Chem., 55, 139-144.
21. Cohen, R., Persky, L., Hadar, Y., 2002. Biotechnological Applications and Potential of Wood-Degrading Mushrooms of The Genus *Pleurotus*, Appl. Microbiol. Biotechnol., 58, 582-594.
22. Kapoor, M., Fodhi, H. S., Dhandaa, S., 1996. Strategies for Strain Improvement in *Pleurotus* Species, Mushroom Research, 5, 56-57.
23. Jwanny, E. W., Rashad, M. M., Abdu, H. M., 1995. Solid-state Fermentation of Agricultural Wastes into Food Through *Pleurotus* cultivation, Applied Biochemistry and Biotechnology, 50, 71-78.
24. Patrabansh, S., Madan, M., 1997. Studies on Cultivation, Biological Efficiency and Chemical Analysis of *Pleurotus sajor-caju* (FR.) Singer on Different Bio-wastes, Acta Biotechnology, 17, 107-122.
25. Guinbertau, J., (1990): Definition Et Position Taxonomique Du Genre *Pleurotus* Dans La Classification Des Champignons, Dossier *Pleurote* (Ed.J.M.Olivier) I. N. R. A. Bordeaux,9-11
26. Zadrazil, F., 1978, Cultivation of *Pleurotus*. In: the biology and cultivation of edible mushrooms (eds S.T., Chang and W.A., Hayes), Academic Press, New York, 521-557 pp.
27. Aksu, Ş., (2001): Kayın Mantarı (*Pleurotus spp.*) Üretim Teknikleri. Atatürk Bahçe Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova.
28. Kong, W.-S., 2004, Descriptions of commercially important *Pleurotus* species. Mushrooms Growers Handbook I. Part II. Oyster Mushrooms. Chapter 4. Rural Devolepment Administration, Korea, 54-61 pp. (<http://www.mushworld.com>)
29. Yıldız, A., Karakaplan, M., Aydın, F., 1998, Studies on *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kum. var. *salignus* (Pers. ex Fr.) Konr. et Maubl.: Cultivation, proximate composition,organic and mineral composition of carpophores, Food Chemistry, 61, 127-130.
30. Yıldız, A., Demir, R., 1998, Bazı bitkisel materyallerin *Pleurotus ostreatus* (jacq. Ex. Fr.) Kum. var. *salignus* (Pers. ex. Fr.) Konr. et. Maubl.'un gelişmesi ve ürün verimi üzerine etkileri, Turkish Journal of Biology, 22, 67-73.
31. Yıldız, A., 1999, Bazı bitkisel materyallerin *Pleurotus florida* Favose'nin gelişmesi ve ürün verimi üzerine etkileri, Turkish Journal of Biology, 23, 67-72.
32. Yıldız, A., Karakaplan, M., 2003, Evaluation of some agricultural wastes for the cultivation of edible mushrooms: *Pleurotus ostreatus* var. *salignus*, Journal of Food Science and Technology-Mysore, 40, 290-292.

33. Ragunathan, R., Swaminathan, K., 2003. Nutritional Status of *Pleurotus* spp. Grow on Various Agro-wastes, Food Chemistry, 80, 371-375.
34. Mandeel, Q.A., Al-Laith, A.A., Mohamed, S.A., 2005, Cultivation of oyster mushrooms (*Pleurotus* spp.) on various lignocellulosic wastes, World Journal of Microbiology and Biotechnology, 21, 601-607.
35. Baysal, E., Peker, H., Yalınkılıç, M.K., Temiz, A., 2003, Cultivation of oyster mushroom on waste paper with some added supplementary materials, Bioresource Technology, 89, 95-97.
36. Shah, Z.A., Ashraf, M., Ch, M.İ., 2004, Comparative study on cultivation and yield performance of oyster mushroom (*P. ostreatus*) on different substrates (wheat straw, leaves sawdust), Pakistan Journal of Nutrition, 3 (3), 158-160.
37. Küçüközümlü, B., Pekşen, A., 2005, Yetiştirme ortamı ağırlıklarının *Pleurotus* mantar türlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri, OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3), 64-71.
38. Thomas, G.V., Prabhu, S.R., Reeny, M.Z., Bopaiah, B.M., 1998, Evaluation of lignocellulosic biomass from coconut palm as substrate for cultivation of *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer, World Journal of Microbiology and Biotechnology, 14, 879-882.
39. Vetayasuporn, S., 2006, Oyster mushroom cultivation on different cellulosic substrates. Research Journal of Agriculture and Biological Science, 2(6), 548-551.
40. Zhang, R., Li, X., Fadel, J.G., 2002, Oyster mushroom cultivation with rice and wheat straw, Bioresource Technology, 82, 277-284.
41. Chang, S.T., Lau, D.W., Cho, K.Y., 1981, The cultivation and nutritional value of *Pleurotus sajor-caju*, European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology, 12, 58-62.
42. Bisaria, R., Madan, M., Bisaria, V.S., 1987, Biological efficiency and nutritive value of *Pleurotus sajor-caju* cultivated on different agro-wastes, Biological Wastes, 19, 239-255.
43. Azizi, A.K., Shamalo, T.R., Sreekantiah, K.R., 1990, Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* on certain agro-industrial wastes and utilization of the residues for cellulase and D-xylanase production, Mushroom Journal Tropics, 10, 21-26.
44. Kathe, A.A., Balasubramanya, R.H., Khandeparkar, V.G. 1996, Cotton stalk spawn of *Pleurotus sajor-caju* and the yield of mushrooms, Mushroom Research, 5, 5-8.
45. Sangwan, M.S., Saini, L.C., 1995, Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer on agro-industrial wastes, Mushroom Research, 4, 33-34.
46. Wood, D. A., Smith, J. F., 1987. The Cultivation of Mushrooms, In Essays in Agricultural and Food Microbiology (eds J. R., Norris and G. L. Pettipher), J. Willey and Sons Ltd., Cichester, 309-343.
47. İmbernoon, M., Brian, C., Granit, S., 1983. New Strains of *Pleurotus*, Mushroom J., 124, 117-123.
48. Laborde, J., 1987. Proposition Pour une Amelioration de la Culture *Pleurote.*, P. H. M.-Revue Horticole, 278, 13-21.

49. Laborde, J., 1989. Installations Pour la Cultures des *Pleurotus*, Bulletin de la FNSACC,42, 65-85.
50. Olivier, J. M., 1990. Les Besoins Des Peluorutus Cultives, Bull. Fnsacc., 45, 33-51.
51. Imbernoon, M., 1990. Selection Varietale Chez Les Pleurotes Dossier *Pleurote* (ed. J.M. Olivier), I.N.R.A., Bordeaux, 14-25.
52. Block , S. S., Tsau, G., Hau, L., 1959. Experiment in the Cultivation of *Pleurotus ostreatus*, Mushroom Science, 4, 309-325.
53. Oliver, J. M., (1988): Les Besoin en Lumiere Dans in Culture des *Pleurotus*, Bulletin de la FNSACC, 40, 1433-1439.
54. Philippoussis, A., Zervakis, G., Diamantopoulou, P., 2001, Bioconversion of agricultural lignocellulosic wastes through the cultivation of the edible mushrooms *Agrocybe aegerita*, *Volvariella volvacea* and *Pleurotus* spp., World Journal of Microbiology and Biotechnology 17, 191-200.
55. Croan, S.C., 2004, Conversion of conifer wastes into edible and medicinal mushrooms, Forest Products Journal, 54 (2), 68-76.
56. Khanna, P. K., Bhandari, R., Soni, G. L., Garcha, H. S., 1992, Evaluation of *Pleurotus* spp. for growth, nutritive value and antifungal activity, Indian Journal of Microbiology, 32, 197-200.
57. San Antonio, J. P., Hanners, P. K., 1984. Using Basidiospores of the Oyster Mushroom to Prepare Grain Spawn for Mushroom Cultivation, Hortscience, 19, 648-686.
58. Manu-Tawiah, W. and Martin, A.M., (1986). Cultivation of *Pleurotus ostreatus* Mushroom in Peat. J. the Sci. Food. Agric., (37) 833-838.
59. Günay, A., Abak, K., 1976. Yemeklik Mantarın Botanik Özellikleri ve Tarımı, Türkiye I. Yemeklik Mantar Kongresi, 23-24 Kasım, Ankara.
60. Jiskani, M., Pahtan, MA., Wagan, KH., 2003, Evaluation of different cereal straw for early and high yielding crop of oyster mushroom, *Pleurotus florida*, Mycopath, 1, (2), 125-128.
61. Yıldız, A., 1998, Farklı katkı Maddelerinin değişik oranlarının *Pleurotus florida* Favose'nin misel gelişimi, basidiokarpların oluşumu ve gelişim süreleri ile verim miktarı üzerine etkileri, Turkish Journal of Biology, 22, 127-142.
62. Vyas, N., Manjit Singh, Joshi, SP., 2003, Evaluation of locally available plant materials for production of oyster mushroom (*Pleurotus florida*) in arid region of India, Journal of Eco-Physiology, 6, 41-43.
63. Castro, A., Paiva, P.C., Banys, V.L., Dias, E.S., Santos, J.dos, 2007, Evaluation of the production of *Pleurotus sajor-caju* in cotton textile mill waste, Ciencia e Agrotecnologia, 31, 1286-1290.
64. Sharma, P.K., 2007, Effect of chemical supplementation on the yield and biological efficiency of *Pleurotus sajor-caju* grown in three different lignocellulosic wastes in Chhattisgarh, India, Asian Journal of Bio-Science., 2, 131-136.
65. Tupatkar, P.N., Jadhao, S.M., 2006, Effects of different substrates on yield of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*), Agricultural Science Digest, 26, 224-226.

66. Akyüz, M., Kırbağ, S., 2008, Küçük ölçekli işletmeler için kültür mantarı (*Pleurotus* spp.) üretimi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 6 (2), 165-168.
67. Delmas, J., Mamoun, M., 1983. Le Pleurote en Corne d'Abondance un Champignon Aujourd'hui Cultivable en France, P.H.M.- Revue Hortic., 240, 39-46.
68. Ranzani, M.R., Sturion, G.L., 1998, Amino acid composition evaluation of *Pleurotus* spp. cultivated in banana leaves, Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 48, 339-348.
69. Morais, M.H., Ramos, A.C., Matos, N., Santos-Oliveira, E.J., 2000, Note: production of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) on lignocellulosic residues, Food Science and Technology International, 6, 123-128.
70. Crisand, E. W., Sands, A., 1978, Nutritional value, In: The biology and cultivation of edible mushrooms (eds S.T., Chang, W.A., Hayes), Academic Press, New York, 172-189 and 727-793 pp.
71. Bano, Z., Rajarathnam, S., 1988, *Pleurotus* mushrooms. Part II. Chemical composition, nutritional value, post-harvest physiology, preservation, and role as human food, CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 27, 87-158.
72. Bano, Z., Bhagya, S., Srinivasa, K.S., 1981, Essential amino acid composition and proximate analyses of the mushroom *Pleurotus eous* and *P. florida*, Mushroom Newsletter of the Tropics, 1(3), 6-10.
73. Srinivasan, K., Mohanasundari, C., Natarajan, D., Perumal, G., Udayakumar, J., Devi, DR., 2005, Edible mushroom cultivation by using different substrates, Journal of Ecobiology, 17, 297-298.
74. Ponmuragan, P., Sekhar, Y.N., Sreesakthi, T.R., 2007, Effect of various substrates on the growth and quality of mushrooms, Pakistan Journal of Biological Sciences, 10,(1), 171-173.
75. Patil, S.S., Kadam, R.M., Shinde, S.L., Deshmukh, S.A., 2008, Effect of different substrates on productivity and proximate composition of *Pleurotus florida*, International Journal of Plant Sciences, 3, 151-153.
76. Chang, S.T., Miles, D.G., 1989, *The nutritional attributes and medicinal value of edible mushrooms. In edible mushrooms and their cultivation*, CRC Press, Boca Raton, FL, 27-40 pp.
77. Gosh, N., Mitra, D.K., Chakravarty, D.D.K., 1991, Composition analysis of tropical white oyster mushroom, The Annals of Applied Biology, 118, 527-531.
78. Oyetayo, F.L., Akindahunsi, A.A., 2004, Nutrient distribution in wild and cultivated edible mushroom, *Pleurotus sajor-caju*, Food, Agriculture and Environment, 2 (2), 166-168.
79. Yang, J.-H., Lin, H.-C., Mau, J.-L., 2001, Non-volatile taste components of several commercial Mushrooms, Food Chemistry, 72, 465-471.
80. Tüzen M, Özdemir M, Demirbaş A., 1998, Study of heavy metals in some cultivated and uncultivated mushrooms of Turkish origin, Food Chemistry, 63, 247-251.
81. Işıldak, Ö., Turkecul, İ., Elmastaş, M., Tüzen, M., 2004, Analysis of heavy metals in some wild-grown edible mushrooms from the middle black sea region, Turkey, Food Chemistry, 86, 547-552.

82. Yeşil, Ö.F., Yıldız, A., Yavuz, Ö., 2004, Level of heavy metals in some edible and poisonous macrofungi of Diyarbakir region in Turkey, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 73, 853-861.
83. İta, B.N., Essient, J.P., Ebong, G.A., 2006, Heavy metal levels in fruiting bodies of edible and non-edible mushrooms from the niger delta region of Nigeria, *Journal of Agriculture and Social Science*, 2 (2), 84-87.
84. Wang, D., Sokada, A., Suzuki, M., 2001, Biological efficiency and nutritional value of *Pleurotus ostreatus* cultivated on spent beer grain, *Bioresource Technology*, 78, 293-300.
85. Furlani, R.P.Z., Godoy, H.T., 2007, Valor nutricional de cogumelos comestíveis Nutritional value of edible mushrooms, *Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas*, 27(1), 154-157.
86. Çağlarırnak, N., 2007, The nutrients of exotic mushroom (*Lentinula edodes* and *Pleurotus* species) and an estimated approach to the volatile compounds, *Food Chemistry*, 105, 1188-1194.
87. Furlani, R.P.Z., Godoy, H.T., 2008, Vitamins B₁ and B₂ contents in cultivated mushrooms, *Food Chemistry*, 106, 816-819.
88. Mattila, P., Salo-Vaananen, P., Könkö, K., Aro, H., Jalava, T., 2002, Basic composition and amino acids contents of mushrooms cultivated in Finland, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50, 6419-6422.
89. Oei, P., 1996, *Mushroom cultivation, Manual on mushroom cultivation Tech. commercial application in developing countries*, Tools Publications, Amsterdam, 94-119 pp.
90. Pauli, G., 1998, <http://www.zeri.org/news>
91. Hadar Y, Cohen-Arazi E (1986) Chemical composition of the edible mushroom *Pleurotus ostreatus* produced by fermentation. *Appl Environ Microbiol* 51:1352–1354
92. Rashad, M.M., Abdou, H.M., 2002, Production and evaluation of *Pleurotus ostreatus* mushroom cultivated on some food processing wastes, *Advances in Food Sciences*, 24 (2), 79-84.
93. Akyüz, M., Yıldız, A., 2007, Cultivation of *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr.) Quel. On agricultural wastes, *The Philippine Agricultural Scientist*, 90 (4), 346-350.
94. Akyüz, M., Yıldız, A., 2008, Evaluation of cellulosic wastes for the cultivation of *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr.) Quel, *African Journal of Biotechnology*, 7 (10), 1494-1499.
95. Crampton EW, Maynard LA. , 1983 The relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. *J Nutr* 15: 383-395.
96. AOAC., 1990, Official methods of analysis (15 th ed.). Virginia DC, USA: Association of agricultural chemists, 746-780 pp.
97. Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükersan, S., Tuncer, S.D., Yalçın, S., Küçükersan, M.K., Şehu, A., 2004, *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı. II. Baskı, Bölüm 8, 354-391.

98. Karatepe, M., 2004, Simultaneous Determination of Ascorbic Acid and Free Malondialdehyde in Human Serum by HPLC/UV, LC-GC North America, 22 (4), 362-365.
99. Çetinkaya, N., Özcan, H., 1991, Investigation of seasonal variations in cow serum retinol and β -Carotene by High Performance Liquid Chromatographic Method, Comp. Biochem. Physiol., Vol. 100 A, No: 4, 1003-1008.
100. Catignani, G.L., 1983, Simultaneous Determination of Retinol and α -Tocopherol in Serum of Plasma by Liquid Chromatography, Clin. Chem., 29(4), 708-712.
101. Folch, J., Lees, M., Sladane-Stanley, G.H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 226, 497-509.
102. Hara, A., Radin, N.S. 1978. Lipid extraction of tissues with a low toxicity solvent. Analytical Biochemistry, 90 (1), 420-426.
103. Christie, W.W. 1992. Gas Chromatography and Lipids., The oil Press, Glasgow, 302.
104. Akyüz, M., Kırbağ, S., 2009, Bazı Tarımsal ve Endüstriyel Atıkların *Pleurotus* spp. Üretiminde Kompost Olarak Değerlendirilmesi. Ekoloji 18, 70, 27-31.
105. Chang, S.T., Miles, D.G., 1989, *The nutritional attributes and medicinal value of edible mushrooms. In edible mushrooms and their cultivation*, CRC Press, Boca Raton, FL, 27-40
106. Longvah, T., Deosthale, Y.G., 1998, Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast India, Food Chemistry, 63 (3), 331-334.
107. Kaisey M.T., Hadwan H.A., Abeed H.A., Taher E.J., Dhar B.L., 1996, Proximate Analysis of Iraqi Truffles, Mushroom Res., 5, 105-108.

ÖZGEÇMİŞ

01.11.1984 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2002 yılında; İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümünü kazandım. Beş yıl süren eğitim süresi sonunda 2007 yılında mezun oldum. Aynı yıl Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Genel Biyoloji Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım.