

## *Lentinus edodes* (Shiitake) yenilebilir mantarının vejetatif gelişmesi üzerine farklı bitkisel materyallerin etkisi

### *Effect of different plant materials on vegetative development of Lentinus edodes (Shiitake) edible mushroom*

Fuat YETİŞSİN<sup>1</sup>, Abdunnasır YILDIZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muş Alparslan Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Muş, Türkiye

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

#### Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.953998

Sorumlu yazar / Corresponding author

Fuat YETİŞSİN

e-mail: f.yetissin@alparslan.edu.tr

Geliş tarihi / Received

17.06.2021

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

29.07.2021

Kabul Tarihi / Accepted

29.07.2021

Elektronik erişim / Online available

18.11.2021

#### Anahtar kelimeler:

*Lentinus edodes*

Un

Talaş

Kepek

Shiitake

#### Keywords:

*Lentinus edodes*

Flour

Sawdust

Bran

Shiitake

#### Özet

Mevcut çalışma ile yenilebilir bir kültür mantarı olan *Lentinus edodes* misellerinin (LEM) vejetatif gelişmesi üzerine farklı ligno-selülozik maddelerin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla; Mısır Unu (MU), Pirinç Unu (PU) ve Buğday Ununun (BU), %20, %15, %10 ve %5'lik konsantrasyonları ile MU, PU, BU karışımı ve malt ekstrakt kullanıldı. Misel Gelişim Süresi (MGS) üzerine farklı besi yerlerinin etkisi gösterilmiştir. Tohumluk misel ve kompost ortamındaki ligno-selülozik madde olarak, Dut Talaşı (DT), Kavak Talaşı (KT), Meşe Talaşı (MT) ve bu materyallerin karışımı kullanıldı. Pirinç Kepeği (PK) ve Buğday Kepeği (BK) azot kaynağı olarak kullanıldı (%22 kepek:%78 talaş). SPSS 17.0 istatistik programı ile elde edilen veriler değerlendirildi. 12.4 günlük MGS ile en kısa %5'lik PU ortamında, 17.4 günlük MGS ile en uzun %20'lik BU'lu petrilere belirlendi. Tohumluk misel eldesinde; 19.2 günlük MGS ile en kısa karışımda, 22.8 günlük MGS ile en uzun DT'de gözlemlendi. Kültür ortamı için 18 günlük MGS ile en kısa DT'nin PK'li ortamında, 36.8 günlük MGS ile en uzun KT'nin katkı maddesiz ortamında görüldü. Bu çalışma ile *Lentinus edodes* yenilebilir mantarının laboratuvar ortamındaki vejetatif gelişimi için en uygun besi yerinin, %5'lik PU'lu agar ortamının; tohumluk misel (spawn) eldesi için karışım ortamının ve kompost üretiminde ise %78 DT ile %22 PK içeren kültür ortamının en uygun ortamlar olduğu sonucuna varılmıştır.

#### Abstract

In the present study, the effects of different ligno-cellulosic substances on the vegetative growth of *Lentinus edodes* micelles (LEM), an edible cultivated mushroom, were investigated. In accordance with the purpose of the study; Maize Flour (MF), Rice Flour (RF) and Wheat Flour (WF) with 20%, 15%, 10% and 5% concentrations, MF, RF, WF, mixture and malt extract were used. The effect of different media on mycelial Development Time (MDT) has been shown. Mulberry Sawdust (MS), Poplar Sawdust (PS), Oak Sawdust (OS) and a mixture of these materials were used as ligno-cellulosic material in the seed mycelium and compost medium. Rice Bran (RB) and Wheat Bran (WB) were used as nitrogen source (22% bran:78% sawdust). The data obtained with the SPSS 17.0 statistical program were evaluated statistically. It was determined in the shortest 5% RF medium with 12.4 days of MGS, and the longest in Petri dishes with 20% WF with 17.4 days of MGS. In the production of seed mycelium; it was observed in the shortest mixture with MGT of 19.2 days, and the longest MS with MGS of 22.8 days. For the culture medium, 18 days of MGT and the shortest MS were seen in the medium with RB, and the longest with MGT of 36.8 days was seen in the medium without additives. In this study, the most suitable medium for the vegetative growth of *Lentinus edodes* edible fungus in the laboratory environment, 5% RF agar medium; it was concluded that the mixture medium for the production of seed mycelium (spawn) and the culture medium containing 78% MS and 22% RB for compost production are the most suitable media.

## GİRİŞ

Besin değerleri, hoş aroması ve eşsiz tadından dolayı giderek daha fazla ilgi çekmeye başlayan *L. edodes* mantarı, aynı zamanda Dünya'da en fazla üretimi yapılan ikinci yenilebilir kültür mantarıdır (Huang ve ark. 2019, Morales ve ark. 2020). 1940'larda *Lentinus edodes*'in ticari amaçla üretiminin başarılabildiği ilk ülke Japonya'dır (Leatham 1982). 2003 yılı istatistiklerine göre,

Küremizdeki toplam ticari üretimi, 25 yıl içerisinde on iki kat artmıştır. Çin; küresel üretimin %91.5'ni gerçekleştirmekte ve üretimin büyük bir miktarını batılı pazarlara sunmaktadır (Royse 2011).

Shiitake'nin meyvesi; %8-12'si karbonhidrat, lipit, protein, mineral maddeler, %88-92'si su ile B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>12</sub> ve askorbik asit vitaminlerden oluşmaktadır. Kurutulmuş meyve içeriğinde; %20-23 protein, %3-4 lipit, %58-60

karbonhidrat, % 3-4 kül ve %9-10 oranında fiber belirlenmiştir. Ayrıca bazidiokarpının gram kuru ağırlığında; 15.1 mg potasyum, 22 mg kalsiyum, 44-78 mg magnezyum, 1.2 mg mangan, 2.36 mg demir, 52.5 mg nikel, 89.1 mg bakır, 281 mg fosfor, 282 mg çinko, 3 mg germanyum, 11.4 mg brom ve 164 mg stronsiyum mineral maddelerinin olduğu gösterilmiştir (Boztok ve Erkip 2002, Wasser 2011<sup>a</sup>, Wasser 2011<sup>b</sup>). Bu mantarın içeriğinde doğal olarak bulunan organik asitler, Monosodyum glutamat, serbest aminoasitler, 5-nükleotidler, düşük molekül ağırlığa sahip peptidler, ve şekerli bileşenlerin nispi oranlarındaki farklılık, koku ve lezzetli tadından sorumlu olan bileşenlerdir (Mizuno 1995).

*L. edodes* misellerinden (LEM) elde edilen Lentineks'in, besinlerde ilave gıda olarak kullanılmasına 2010 yılında Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi tarafından izin verilmiştir (Engel ve ark. 2010). Bazı kanser tiplerinde kanserli hücrelerin gelişmesini önlemesinden ve bağışıklık sisteminin düzenlenmesini uyarmasından dolayı LEM'den elde edilen Lentinan ve L2-D Glukopiranoz maddeleri kanserli hastaların tedavisinde önerilmektedir. Ayrıca ülseratif kolite karşı alternatif bir terapötik madde kaynağı olarak *L. edodes* misellerinden elde edilen polisakkarit özütünün antinekroptotik ve anti-inflamatuar aktivitesi kanıtlanmıştır (Alagbaoso ve Mizuno 2021, Yang ve ark. 2010, Rasmy ve ark. 2010, Shen ve ark. 2009, Zhang ve ark. 2007, Hsuing ve ark. 2007). Fareler üzerinde yapılan deneylerde, DNA'da hasara neden olan mutajenik bazı etkilere karşı LEM'lerden izole edilen bazı bileşiklerin koruyucu özellik sağladığı belirlenmiştir (Sugui ve ark.

2003, Alves De Lima ve ark. 2001). Ayrıca LEM'lerden izole edilen Eritaden ve Lenthioninin maddesinin, kan basıncı ve kolesterol seviyesini düşürdüğü, kalp-damar hastalıklarını önlediği, kardiovasküler sistemden lipidlerin çekilmesine yardım ettiği ve trombosit opaklaşmasına karşı engelleyici etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Enman ve ark. 2007, Shimada ve ark. 2004). *L. edodes* çubukları ile beslenen bireylerin kanlarında oksidatif stres belirteçleri olan antioksidan indirgenmiş glutatyon miktarı artarken, lipid peroksidasyonunun azaldığı belirlendi ve *L. edodes* çubuklarının besleyici fonksiyonel ve sağlıklı bir gıda alternatifi olduğu sonucuna varıldı (Spim ve ark. 2021).

Bu çalışmada; *L. edodes* gelişiminin değişik evrelerindeki besinsel isteklerinin belirlenmesi amacıyla, farklı bitkisel materyaller kullanılmıştır. Böylece *L. edodes*'in kültürü için gerekli olan misel çoğaltımı, tohumluk misel (spawn) üretimi ve bazidiokarp eldesi için gerekli koşulların saptanmasına çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Misellerin Çoğaltılması ve Besi Yerlerinin Hazırlanması

DeneySEL çalışmalarda kullanılan LEM'ler Dicle üniversitesi fen fakültesi biyoloji bölümü mikrobiyoloji laboratuvarında +4°C'de saklanan stok kültürden elde edilmiştir. LEM'lerin çoğaltılması için PU, BU, MU ve ME'den oluşan çizelge 1'deki ortamların her birinden 250 ml hazırlanmıştır.

**Çizelge 1.** *L. edodes* misellerinin çoğaltılmasında kullanılan farklı besi yeri içerikleri

1- 1.5 g ME+5 g Agar + % 5'lik BU	2- 1 g ME+5 g Agar+% 10'luk BU
3- 0.5 ME+5 g Agar+% 15'lik BU	4- 0 ME+5 g Agar+% 20'lik BU
5- 1.5 g ME+5 g Agar+% 5'lik PU	6- 1 g ME+5 g Agar+% 10'luk PU
7- 0.5 ME g+5 g Agar+% 15'lik PU	8- 0 ME+5 g Agar+% 20'lik PU
9- 1.5 g ME+5 g Agar+% 5'lik MU	10- 1 g ME+5 g Agar+% 10'luk MU
11- 0.5 g ME + 5 g Agar + % 15'lik MU	12- 0 ME+5 g Agar+% 20'lik MU
13- 0.5 g ME+5 g Agar+% 5 BU Çözeltisi , % 5 PU Çözeltisi , % 5 MU	14- 5 g ME+5 g Agar+saf su

Çizelge 1'deki içeriklerden oluşan besi yeri ortamları 250 ml'lik cam erlen mayerlerin (EM) içerisine konulduktan sonra önce ağzı pamuk ile kapatılmış daha sonra alüminyum folyo ile sarılmıştır. Hazırlanan besi yeri benmari içerisinde yaklaşık olarak 100 C° sıcaklıktaki suda bazen çalkalamak suretiyle eriyinceye kadar bekletilmiştir. 1.5 atmosfer basınç altında, 121 C° de ve 15 dakika süreyle besi yerleri otoklavlanarak sterilizasyon işlemi yapıldı. Laboratuvarda üç defa

gençleştirilen LEM ana kültürü kullanılmıştır. Denemeler beş tekrarlı hazırlandı.

### Tohumluk Misel (Spawn) Eldesi ve Substratların Hazırlanması

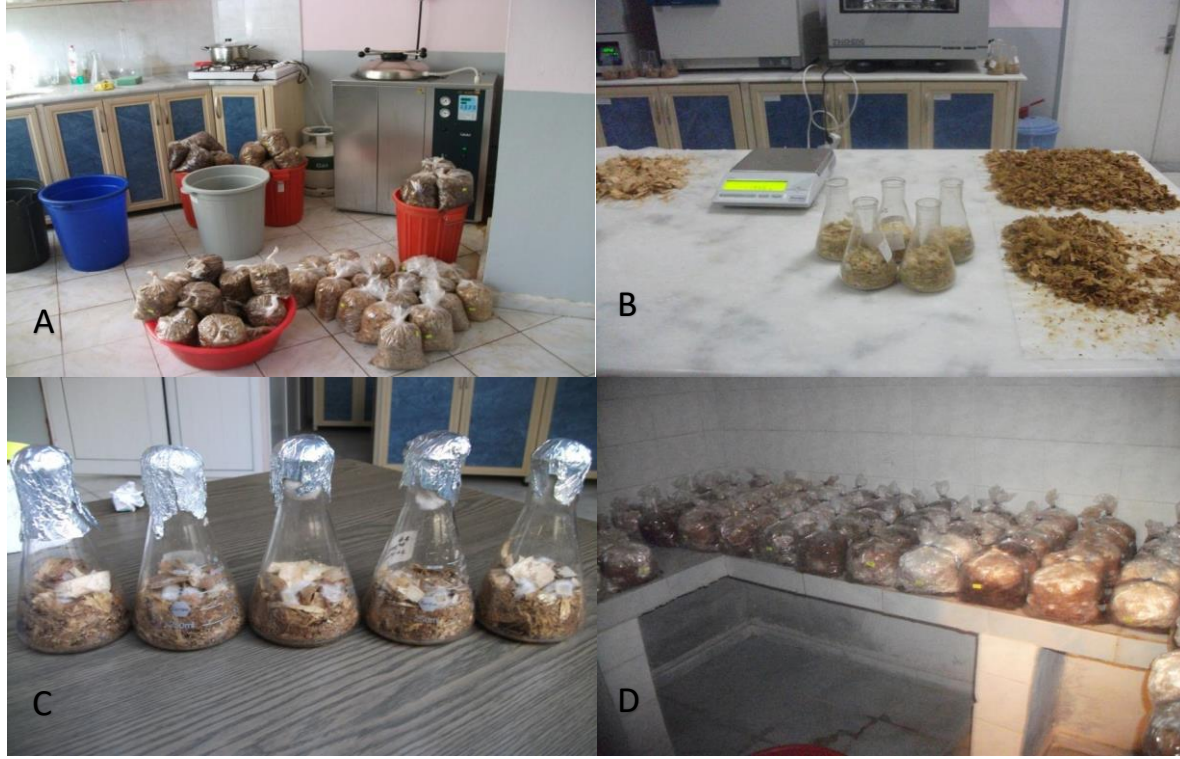
Su içeriklerini yükseltmek için meşe, kavak ve dut ağaçlarından elde edilen ligno-selülozik materyaller 3 gün süresince su dolu kaplar içerisinde tutuldu. Meşe (MT), kavak (KT) ve dut (DT) ağaçlarının talaşı ile buğday

kepeği (BK) ve pirinç kepeği (PK) katkı maddeleri çizelge 2'deki oranlarda hazırlandı. Her bir EM içerisine yaklaşık olarak 80 g substrat konulduktan sonra EM'lerin ağızları pamukla doldurulduktan sonra alüminyum folyo ile

sarıldı (şekil 1<sup>B,C</sup>). Meydana gelen ortamlar sterilizasyon protokollerine uygun bir şekilde otoklavlandı. Denemeler beş tekrarlı hazırlandı.

**Çizelge 2.** *L. edodes* tohumluk misel çoğaltılmasında kullanılan farklı substrat içerikleri

1- 390 g MT + 55 g BK + 55 g PK + 1 g kireç	2- 390 g KT + 55 g BK + 55 g PK + 1 g kireç
3- 390 g DT + 55 g BK + 55 g PK + 1 g kireç	4- 130g MT +130 g KT +130 g DT + 55 g BK + 55 g PK + 1 g kireç



**Şekil 1.** Dicle üniversitesi mikrobiyoloji laboratuvar ve mantar kültür odasından bir görünüm

### Kompost Hazırlanması

MT, KT ve DT ligno-selülozik maddeler ile BK ve PK katkı maddeleri bölgedeki orman ve fabrikalardan sonbaharda

toplanmıştır. Çizelge 3'teki kombinasyonlarda kompost ortamları oluşturulduktan sonra her torbaya 1000 g konulmak suretiyle ve beş tekrarlı olarak kompost ortamları hazırlandı (şekil 1<sup>A,D</sup>).

**Çizelge 3.** *L. edodes* bazidiokarp eldesi için kullanılan farklı kompost içerikleri

1- 1000 g MT + 2 g Kireç	2- 780 g MT + 220 g BK + 2 g Kireç
3- 780 g MT + 220 g PK + 2 g Kireç	4- 1000g KT + 2 g Kireç
5- 780 g KT + 220 g BK + 2 g Kireç	6- 780 KT + 220 g PK + 2 g Kireç
7- 1000 g DT + 2 g Kireç	8- 780 g DT + 220 g BK + 2 g Kireç
9- 780 g DT + 220 g PK + 2 g Kireç	10- 500 g MT + 500 g KT + 2 g Kireç
11- 390 g MT + 390 g KT + 220 g BK + 2 g Kireç	12- 390 g MT + 390 g KT + 220 g PK + 2 g Kireç
13- 500 g MT + 500 g DT + 2 g Kireç	14- 390 g MT + 390 g DT + 220 g BK + 2 g Kireç
15- 390 g MT + 390 g DT + 220 g PK + 2 g Kireç	16- 500 g KT + 500 g DT + 2 g Kireç
17- 390 g KT + 390 g DT + 220 g BK + 2 g Kireç	18- 390 g KT + 390 g DT + 220 gr PK + 2 g Kireç
19- 333 g MT + 333 g KT + 333 g DT + 2 g Kireç	20- 260 g MT + 260 g KT + 260 g DT + 220 g BK + 2 g Kireç
21- 260 g MT + 260 g KT + 260 g DT + 220 g PK + 2 g Kireç	

25×38 ebadındaki ısıya dayanıklı polipropilen torbalara konulan kompost içerikleri 1,5 atmosfer basınçta 121 C°'de 30 dakika süreyle otoklavlandı.

### **Ekim Odasının Hazırlanması ve Ekim İşlemleri**

Sterilizasyonu %70'lik etil alkol ve 30 dakika ultra viyole ışığa maruz bırakılmak suretiyle yapılan ekim odası ve laminal flow çalışmaya uygun hale getirilmiştir. Her bir petri kapının merkezine yaklaşık olarak 0.5 cm<sup>2</sup> büyüklüğündeki miseller besi yerine aşılandıktan sonra 25±1 C° ayarlanmış etüv içerisinde inkübasyona bırakıldı. Misel Gelişim Süresi MGS; misellerin petrinin merkezinden petrinin kenarına ulaştığı zaman farkı gün birim olarak kabul edildi. EM'lerde de bu duruma benzer olarak aşılama zamanı ile misellerin ortamı tamamen sarıdığı zaman arasındaki fark MGS gün birim olarak değerlendirildi.

Oda sıcaklığına kadar soğutulan kompost sterilizasyon protokollerine uygun olarak önceki aşamada üretilen spawn'dan yaklaşık olarak 10-15 g inoküle edildi. İnokülasyon işleminden sonra torbalar dezenfekte edildi ve mantar kültür odasına taşındı (şekil 1<sup>A,D</sup>). İnokülasyon tarih ile torbanın LEM'ler tarafından tamamen sarıldığı zaman farkı, MGS olarak gün birim kabul edildi.

### **Kültür Ortamının Hazırlanması ve Mantar Yetiştirme Koşulları**

2.10×2.60 × 3.00 m ebatlarındaki kültür odası taban ve duvarların sulanması suretiyle nispi nemin istenen %85-90'lık miktarı sağlandı ve higrometre ile ölçüldü. Misellerin farklı durumlardaki farklı oksijen ihtiyacının karşılanması için White-Westinghouse klimanın günlük 2-3 saat çalıştırılması suretiyle odanın havalandırılması sağlandı. LX 107 Model Lutron lüksmetre ile ölçülen odanın ışık şiddeti, hafif aydınlatma ile misellerin gelişim evresi tamamlandıktan sonra, diğer evrelerde 12 saat açık bırakılan 60 watt'lık iki floresan lamba ile 500 lükslük bir aydınlatma sağlandı. Misel gelişim döneminde oda sıcaklığı 25±1 °C, sonraki evrelerde ise 18 °C'de sabit tutulması termostat tesisatına bağlı elektrikli bir radyatörle sağlandı (Royse 1985, Stamets 1993 ve 2000, Watanabe 2001).

Misel gelişiminin ilk beş günü torbaların ağzı kapalı tutulduktan sonra altıncı gün her bir torbada sterilize edilmiş bir iğne ile on delik açıldıktan sonra misellerin oksijen ihtiyacı için başlangıçta günde 60±5 dakika,

primordium oluşumunun teşvik edilmesi için 180±5 dakika havalandırıldı. Kütükler miseller tarafından tamamen sarıldıktan sonra torbalardan çıkarıldı. Kahverengileşme bütün kütüklerde tamamlanınca (95. gün), dezenfekte edilmiş leğenlerin içerisine sıcaklığı 12 C°'ye düşürülmüş su konuldu ve kütükler su içerisine batırılmak suretiyle bazidiokarp oluşumunu teşvik etmek için şoklandı. Aşılamanın 120. gününde kompostun su ihtiyacının giderilmesi ve misellerin canlılık etkinliğinin artması için ikinci kez şoklandı. (Chen 2021, Stamets 2000, Royse 2011).

150 günlük kültür süresi boyunca verilerin toplanması için günün belirli vakitlerinde gözlemler yapıldı ve günlük olarak veriler kaydedildi.

### **Verilerin Analizi**

Mevcut çalışmadan elde edilen veriler SPSS 17.0 programının tek yönlü ANOVA testindeki Tukey HSD testi ile analiz gerçekleştirildi ve veriler arasındaki ilişki % 95 (P < 0.05) güvenilirlikle belirlendi.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

#### **Besi Yerinde LEM Gelişim Süresi Üzerine Farklı Ortamların Etkisi**

LEM gelişiminin belirlenmesi amacıyla besi yeri olarak BU'nun kullanıldığı ortamda MGS; 12.8 gün ile en kısa %10'da, 17.4 gün ile en uzun % 20'de olduğu belirlendi. Ortam olarak MU'nun kullanıldığı besi ortamında MGS; 13.0 gün ile en kısa %15'de, 16.8 gün ile en uzun %5 MU'da gözlemlendi. PU'nun besi yeri olarak kullanıldığı ortamda MGS; 12.4 gün ile en kısa %5'de, 16.6 gün ile en uzun %20'de izlendi. MGS 12.0 gün ile karışım besi yeri tüm gruplarda en kısa olarak ölçüldü. Malt ekstraktan elde edilen 17.2 günlük MGS ise, tüm denemelerde en uzun güne sahip olan BU'nun % 20'lik besi yerindeki değere yakın olduğu belirlendi. Veriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde; 12.4 günlük MGS ile %5'lik PU en kısa, 17.4 günlük MGS ile %20'lik BU en uzun besi ortamı olarak belirlendi (Şekil 2<sup>A</sup>). Bazı araştırmacılar *L. edodes* misellerinden çeşitli enzimleri izole etmek ve çalışmalarında kullanmak için miselleri katı ve sıvı ortamlarda üretmişlerdir (Zheng ve Shetty 2000, Hatvani, 2001<sup>a</sup>, 2001<sup>b</sup> ve 2002, Wu ve ark. 2007). Mevcut çalışma ile farklı besi ortamlarından %5'lik PU'nun malt ekstrakta alternatif olarak mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanımı önerilmektedir.





Şekil 2. Petri kaplarındaki ve erlen mayeler içerisindeki *L. edodes* misellerinin sardığı farklı ortamların görünüşleri.

### Spawn Ortamında LEM Gelişim Süresi Üzerine Farklı Ortamların Etkisi

LEM'lerin MT, DT, KT ve Karışımdan oluşan farklı ligno-selülozik ortamların MGS üzerine etkileri araştırıldı. MT, DT, KT ile bu ligno-selülozik maddelerin karışımından oluşan tohumluk misel MGS'lerinin belirlenmesi sonucunda; 19.2 gün MGS ile en kısa spawn karışımdan, 22.8 gün MGS ile en uzun DT'de belirlendi (Şekil 2<sup>B</sup>).

### Kompost Ortamında *L. edodes* MGS Üzerine Lignoselülozik Materyallerin Etkisi

Mevcut çalışmanın bu aşamasında, kompost içeriği olarak ligno-selülozik materyaller olan MT, DT ve KT ile azot kaynağı olan katkı maddeleri olarak da BK ve PK'nin *L. edodes* misellerinin kütükleri tamamen sarma süresi olan MGS'sine etkisi araştırıldı. MT'li kompost bileşeninde 25.8 günlük MGS ile en kısa pirinç kepeği katkılı ortamda, 35.8 gün MGS ile en uzun katkı maddesiz ortamda gözlemlendi. Kavak talaşında 25 günlük MGS ile en kısa BK katkılı ortamda, 36.8 günlük MGS ile en uzun katkı maddesiz ortamda izlendi. MGS, 18 gün ile dut talaşı ve PK katkılı ortamda en kısa, 31.4 gün ile katkı maddesiz ortamda en uzun izlendi. Meşe ve kavak talaşı kültürde en kısa 32.8 günlük MGS ile BK katkılı ortamda, 34.4 gün MGS ile en uzun katkı maddesiz ortamda gözlemlendi. Meşe ve dut talaşlı ortamda; 27 günlük MGS ile

en kısa PK'li kütüklerde, 36.4 günlük MGS ile en uzun katkı maddesiz kütüklerde görüldü. Dut ve kavak talaşı koşulunda; 29.4 günlük MGS ile en kısa BK katkılı torbalarda, 35.6 günlük MGS ile en uzun katkı maddesiz koşulda belirlendi. MGS, karışımın temel bileşen olduğu ortamda; 19.2 günlük MGS ile en kısa BK katkılı ortamda, 36 günlük MGS ile en uzun katkı maddesiz kütüklerde izlendi. Bütün sonuçlar birlikte göz önünde bulundurulduğunda 18.0 günlük MGS ile en kısa dut talaşının pirinç kepeği ile karıştırıldığı kütüklerde, 36.8 günlük MGS ile en uzun sadece kavak talaşından oluşan kültür koşullarında belirlendi. Mevcut deney koşullarında primordium oluşumu gözlenmesine karşın şapka formuna gelişim belirlenmemiştir. Mevcut çalışmaya benzer olarak araştırmacılar, işlenmiş meyve artıkları, fındık zuru, işlenmiş mısır artıkları ve meşe kütükleri üzerinde bazidiokarp elde etmek için çalışmalar yapmışlardır (Worral ve Yang 1992, Zheng ve Shetty 2000, Boztok ve Erkip 2002, Özçelik ve Pekşen 2007, Lee ve ark. 2008). Bruhn ve Mihail 2009<sup>a,b</sup>, orman çiftliklerinde Shiitake'den bazidiokarp eldesi için orman ağaçlarının kullanılabilirliğini araştırmıştır. Ayrıca, *Pleurotus Sajor-Caju* bazidiokarpının yetiştirilmesi üzerine yapılan bir çalışmada buğday ve mısır sapının 1:1 orandaki karışımına mercimek samanı ve pirinç kepeğinin 1:2 oranında eklenmesiyle en kısa sürede en yüksek verime ulaşıldığı ifade edilmiştir (Acay ve Yıldız 2019)



Şekil 3. *L. edodes* misellerinin sardığı kompost ortamı ve soğuk su içerisindeki kütükler

Mevcut çalışmadan bazidiokarp elde edilememiş olmasının tropikal bir mantar türü olan *L. edodes* mantarının stres toleransının düşük olmasından veya bazidiokarp oluşumu için gerekli koşulların sağlanamamasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, mikrobiyoloji laboratuvarlarında yoğun olarak kullanılan ve pahalı bir besi yeri olan malt ekstrakta alternatif olarak en uygun ortam olarak %5'lik pirinç unu (PU) önerilmektedir. Spawn ortamı için karışım bileşimi (130g MT +130 g KT +130 g DT + 55 g BK + 55 g PK + 1 g kireç) en uygun ortam olarak tavsiye edilmektedir. Dut talaşının pirinç katkılı ortamının kompost üretimi için en uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Mevcut çalışma ile farklı bitkisel materyallerin *L. edodes* misellerinin besi yerinde, tohumluk misel yetiştirilmesinde ve kompost kültürü ortamlarındaki gelişim koşullarının bir ifadesi olan Misel Gelişim Süreleri (MGS) çalışılmıştır. *L. edodes* meyvesinin sahip olduğu tıbbi ve besinsel özelliklerinden dolayı küresel olarak oluşturduğu talep göz önünde bulundurulduğunda daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

## KAYNAKLAR

- Alagbaoso CA & Mizuno M (2021) Polysaccharides from Shiitake Culinary-Medicinal Mushroom *Lentinus edodes* (Agaricomycetes) Suppress pMLKL-Mediated Necroptotic Cell Death and Colitis in Mice. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 23
- Alves de Lima PL, Delmanto RD, Sugui MM, Eira AF, Salvadori DMF, Speit G, Ribeiro LR (2001) *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler (Shiitake) modulates genotoxic and mutagenic effects induced by alkylating agents in vivo. *Mutation Research*. 496(2001):23-32
- Boztok K, Erkip N (2002) Meşe Mantarının (*Lentinula edodes*) ağaç kütükleri üzerinde yetiştiriciliği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 39(1):149-155
- <sup>a</sup>Bruhn JN, Mihail JD (2009) Forest farming of Shiitake mushrooms: Aspects of forced fruiting. *Bioresource Technology*. 100(2009):5973-5978
- <sup>b</sup>Bruhn JN, Mihail JD, Pickens JB (2009) Forest farming of Shiitake mushrooms: An integrated evaluation of management practices. *Bioresource Technology*. 100(2009):6472-6480
- Chen AW (2021) Cultivation of *Lentinula edodes* on synthetic logs. Erişim: [https://www.mushroomcompany.com/resources/shiitake/shiitake.pdf]. Erişim Tarihi:17.06.2021
- Engel K, Golly I, Heinonen M, Lagiou P, Marchelli R, Moseley B, Neuhauser-Berthold M, Pötting A, Salminen S, Loveren HV, Verhagen H (2010) Scientific opinion on the safety of "Lentinus edodes extract" (Lentinex) as a novel food ingredient. *EFSA Journal*. 8(7):1685
- Enman J, Rova U, Berglund KA (2007) Quantification of the bioactive compound Eritadenine in selected strains of Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J. Agric. Food Chem.*, 55 (4):1177-1180

- Hatvani N (2001) Antibacterial effect of the culture fluid of *Lentinus edodes* mycelium grown in submerged liquid culture. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 17 (2001):71-74
- Hatvani N, Mecs I (2001) Production of laccase and manganase peroxidase by *Lentinus edodes* on malt-containing by-product of the brewing process. *Process Biochemistry*. 37(2001):491-496
- Hatvani N, Mecs I (2002) Effect of the nutrient composition on dye decolorisation and extracellular enzyme production by *Lentinus edodes* on solid medium. *Enzyme and Microbial Technology*. 30(2002):381-386
- Hilal A & Yıldız A (2019). Pleurotus Sajor-Caju (Fr) Singer'in Yetiştiriciliği ve Verimi Üzerine Araştırmalar. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(2), 717-725.
- Huang Q, Qian X, Jiang T, Zheng X (2019) Effect of chitosan and guar gum based composite edible coating on quality of mushroom (*Lentinus edodes*) during postharvest storage. *Sci. Hortic.*, 253 (2019), pp. 382-389, 10.1016/j.scienta.2019.04.062
- Hsiung DT, Marsit CJ, Houseman EA, Eddy K, Furniss CS, McClean MD, & Kelsey KT (2007) Global DNA methylation level in whole blood as a biomarker in head and neck squamous cell carcinoma. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*, 16(1), 108-114
- Leatham GF (1982) Cultivation of shiitake, the Japanese forest mushroom, on logs: a potential industry for the United States. *Forest Products Journal*, 32(8):29-35
- Lee S, Bea H, Kim N, Hwang S (2008) Optimization of growth conditions of *Lentinus edodes* Mycelium on corn processing waste using response surface analysis. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 105(2):161-163
- Mizuno T (1995) Shiitake, *Lentinus edodes*: functional properties for medicinal and food purposes. *Food Review International*. 1995(11):7-21
- Morales D, Rutckeviski R, Villalva M, Abreu H, Soler-Rivas C, Santoyo S, Iacomini M, Smiderle FR (2020) Isolation and comparison of alpha- and beta-D-glucans from shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*) with different biological activities. *Carbohydr Polym*, 229 (2020), Article 115521, 10.1016/j.carbpol.2019.115521
- Özçelik E, & Pekşen A (2007) Hazelnut husk as a substrate for the cultivation of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*). *Bioresource technology*, 98(14), 2652-2658
- Rasmy GE, Botros WA, Kabeil SS, Daba AS (2010) Preparation of glucan from *Lentinula edodes* edible mushroom and elucidation of its medicinal value. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 4(11):5717-5726
- Royse DJ (1985) Effect of spawn run time and substrat nutrition on yield and size of the Shiitake mushroom. *Mycologia*. 77(5):756-762
- Royse DJ (2011) On natural and synthetic logs. Erişim [http://w.w.w.pubs.cas.psu.edu/Freepubs/pdfs/x10083.pdf.]. Erişim tarihi: 20.04.2011
- Shen J, Tanida M, Fujisaki Y, Horii Y, Hashimoto K, Nagai K (2009) Effect of the culture extract of *Lentinus edodes* mycelia on splenic sympathetic activity and cancer cell proliferation. *Autonomic Neuroscience: Basic And Clinical*, 145 (2009):50-54
- Shimada S, Komamura K, Kumagai H, Sakurai H (2004) Inhibitory activity of Shiitake flavor against platelet aggregation. *Biofactors*. 22(1-4):177-179
- Spim SRV, Pistila AMH, Pickler TB, Silva MT & Grotto D (2021) Effects of Shiitake Culinary-Medicinal Mushroom, *Lentinus edodes* (Agaricomycetes), Bars on Lipid and Antioxidant Profiles in Individuals with Borderline High Cholesterol: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 23(7)

- Stamets P (1993, 2000) Growing gourmet and medicinal mushroom. ten speed pres, New 3rd edition Berkeley, California, pp:259-276
- Sugui MM, Alves de Lima PL, Delmanto, RD, Eira AF, Salvadori DMF, Ribeiro LR (2003) Antimutagenic effect of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler mushroom and possible variation among lineages. Food and Chemical Toxicology. 41(2003):555-560.
- Wasser SP (2011) Shiitake (*Lentinus edodes*) Erişim: [http://www.alohamedicinals.com/shiitake.pdf]. Erişim Tarihi:09.05.2011.
- Watanabe K (2001) Current cultivation techniques of shiitake on sawdust media in Japan. 15th North American mushroom conference, Şubat 2001, Las Vegas, U.S.A.
- Worrall JJ, Yang CS (1992) Shiitake and Oyster mushroom production on apple pomace and sawdust. Hortscience. 27(10):1131-1133
- Wu CH, Wu CC, Ho YS (2007) Antitumor activity of combination treatment of *Lentinus edodes* mycelium extracts with 5-fluorouracil against human colon cancer cells xenografted in nude mice. Journal of Cancer Molecules. 31 (1) 15-22
- Yang P, Liang M, Zhang Y, Shen B (2010) Clinical application of a combination therapy of lentinan, multi-electrode RFA and TACE in HCC. Advances in Therapy. 25(8):787-794
- Zhang M, Cui SW, Cheung PCK, Wang Q (2007) Antitumor polysaccharides from mushrooms: A review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity. Trends In Food Science&Technology. 18(2007) 4-19
- Zheng Z, Shetty K (2000) Solid state production of polygalacturonase by *Lentinus edodes* using fruit processing wastes. Process Biochemistry. 35(2000):825-830