

28207

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTA İLAVE EDİLEN  
BAZI BESİN MADDELERİNİN AGARICUS BISPORUS  
(Lge) SING.'UN MİSEL GELİŞMESİNE, VERİMİNE  
VE ERKENCİLİĞİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Gıyasettin KAŞIK  
DOKTORA TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
KONYA, 1993**

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

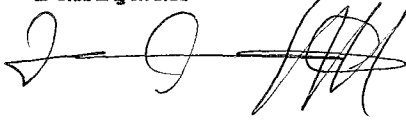
BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTA İLAVE EDİLEN BAZI BESİN  
MADDELERİNİN AGARICUS BISPORUS (Lge.) SING.'UN MİSEL  
GELİŞMESİNE, VERİMİNE VE ERKENCİLİĞİNE ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Gıyasettin KAŞIK

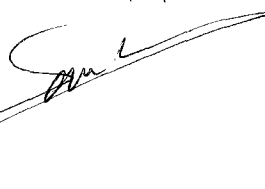
DOKTORA TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez..01.10.1993..... tarihinde aşağıdaki jüri  
tarafından kabul edilmiştir.

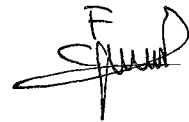
Prof.Dr. Nasuh ÖDER  
Danışman



Prof.Dr.A.Usame  
Üye TAMER



Doç.Dr. Fahrettin  
Üye GÜCİN



## ABSTRAKT

Doktora Tezi  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTA İLAVE EDİLEN BAZI BESİN  
MADDELERİNİN AGARICUS BISPORUS (Lge.) SING.'UN MİSEL  
GELİŞMESİNE, VERİMİNE VE ERKENCİLİĞİNE ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Gıyasettin KAŞIK  
Selçuk Üniversitesi  
Fen bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Nasuh ÖDER  
1993, Sayfa: 56

jüri: Prof. Dr. Nasuh ÖDER

Prof. Dr. A.Üsame TAMER

Doç. Dr. Fahrettin GÜCİN

Bu çalışmada, buğday saplı sentetik komposta ilave edilen bazı besin maddelerinin *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.'un misel gelişmesine, verimine ve erkenciliğine etkisi araştırılmıştır. Kompost, fermentasyon ve kimyasal dezenfeksiyon metodu ile hazırlanmıştır. İlave besin maddesi olarak mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasülyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yemi kullanılmıştır. Denemeler sıcaklığı 17-18.5 °C ve nemi % 80-90 olan üretim odalarında yapılmıştır. En kısa misel sarma süresi, 10 kg kompost içeren ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr ve 350 gramlık miktarlarının ilave edildiği torbalarda (ort. 11 gün) tespit edilmiştir. Verim bakımından ise en yüksek ürün yumurtalık tavuk yeminin 250 gr ve 350 gramlık miktarlarının ilave edildiği torbalarda tespit edilmiştir. Denemeler sonucunda misel gelişmesi açısından erkencilik sağlandığı gibi, ürün yönünden de artış tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Agaricus bisporus* (Lge.)Sing., Buğday Saplı Sentetik Kompost, Mantar Kültürü

## ABSTRACT

Doctora Thesis

THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SOME NUTRIENTS ADDED TO SYNTHETIC COMPOST WITH WHEAT STRAW, ON MYCELIUM GROWTH, YIELT AND EARLY RIPE OF *AGARICUS BISPORUS* (LGE.) SING.

Giyasettin KAŞIK  
Selçuk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nasuh ÖDER  
1993, Page: 56

Jury: Prof. Dr. Nasuh ÖDER

Prof. Dr. A. Üsame TAMER

Doç. Dr. Fahrettin GÜCİN

In this study, the effect of some nutrients added to synthetic compost with wheat straw, on mycelium growth, yield and early ripe of *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing. were investigated. The compost was prepared by fermentation and chemical disinfection methods. Wheat flour, corn flour, hen grain and residue of crushed soybean and sunflower seed were used as additional nutrients. The experiments were carried out at the temperature 17-18.5 °C and 80-90 % relative humidity in the yield rooms. The shortest mycelium growth period (average 11 days) were estimated in ten-kilograms compost sacs containing 250 gr. and 350 gr. residue of crushed sunflower seed. The maximum production was estimated in the sacs added 250 gr. and 350 gr. hen grain. With this study, the growth period of *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing. mycelium was shortened and amount of yield increased.

KEY WORDS: *Agaricus bisporus* (Lge) Sing. synthetic compost with wheat straw, culture of mushroom, product of mycelium.

## TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun, çalışma planının tespit edilmesinde ve ayrıca çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen S. Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim dalı öğretim üyesi sayın hocam Prof. Dr. Nasuh Öder'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Tezin hazırlanmasında gördüğüm yardımlarından dolayı Yard. Doç. Dr. Celaleddin ÖZTÜRK'e (S. Ü. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.), istatistikî değerlendirmelerde yardımcı olan Yard. Doç. Dr. Kuddusi ERTUĞRUL'a (S. Ü. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.), teşekkür ederim. Çalışmanın sürdürüldüğü S. Ü. Mantarcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi Aksaray Üretim Tesisleri personeline, ayrıca tezin kontrolünde büyük yardımlarını gördüğüm sayın bölüm başkanımız Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR'a ve tezime katkısı olan bölümümüz Öğretim Üyeleri ile Araştırma Görevlisi arkadaşlara teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1- GİRİŞ .....	1
2- LİTERATÜR ÖZETİ .....	4
2.1. Agaricus bisporus (Lge.) Sing.'un Tanıtımı .....	6
2.1.1. A. bisporus'un Sistematiği .....	6
2.1.2. Morfolojik Özellikleri .....	6
2.1.3. Sporları .....	7
2.1.4. Yetiştirme Yeri Özellikleri .....	7
3. MATERYAL VE METOT .....	8
3.1. İlave Besin Maddeleri Ve Özellikleri ....	8
3.2. Misel Üretimi .....	10
3.3. Buğday Saplı Sentetik Kompostun Hazırlanması .....	11
3.4. Kompostun Dezenfeksiyonu .....	21
3.5. Üretim Odalarının Hazırlanması .....	21
3.6. İlave Besin Maddelerinin Katılması ve Misel Ekimi.....	22
3.7. Örtü Toprağının Hazırlanması .....	23
3.8. Üretim Odalarına Torbaların Yerleştiril- mesi ve Bakımı .....	25
3.9. Agaricus bisporus'un Kompostta ve Örtü Toprağında Gelişimi .....	25
3.10. Hasat ve Tartım .....	29
3.11. Verilerin Değerlendirilmesi .....	31
4. DENEY SONUÇLARI .....	32
4.1. Buğday Saplı Sentetik Kompostta Agaricus bisporus'un Geliştirme Safhaları .....	32
4.1.1. Misel Gelişmesi .....	32
4.1.1.1. Mısır Unu İlavelerinin Torba İçi Sıcaklığına Etkileri .....	34

	<u>Sayfa</u>
4.1.1.2. Buğday Yemlik Unu ilavelerinin Torba İçi Sıcaklığına Etkileri .....	34
4.1.1.3. Soya Fasülyesi Küspesi ilavelerinin Torba İçi Sıcaklığına Etkileri .....	36
4.1.1.4. Yumurtalık Tavuk Yemi ilavelerinin Torba İçi Sıcaklığına Etkileri .....	36
4.1.1.5. Ayçiçeği Tohumu Küspesi ilavelerinin Torba İçi Sıcaklığına Etkileri ..	38
4.1.2. İlave Besin Maddelerinin A. bisporus'un Miselinin Komposta Sarma Süresine Etkileri .....	39
4.1.3. Toprak Örtümünden Sonra Misel Gelişmesi .....	41
4.2. Hasat Safhası ve Ürün Miktarı .....	42
4.2.1. İlave Besin Maddelerinin A. bisporus'un Ürün Miktarına Etkileri .....	42
5. TARTIŞMA .....	46
6. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	51
7. ÖZET .....	52
8. KAYNAKLAR .....	54

## 1-GİRİŞ

Günümüzde kültür mantarcılığı Avrupa ülkelerinde doruk noktasına ulaşmış durumdadır (Öder 1988). Ancak Türkiye için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Bununla beraber bu alana doğru eğilim görülmektedir.

Mantar çok eskiden beri halk arasında bilinen ve yararlanılan bir bitkidir (Günay ve Ark. 1984). Mantarın besin olarak kullanım ve yetiştiriciliğine ait ilk bilgilere 16. yüzyılda yazılmış eserlerde rastlanılmaktadır (Michael ve Ark. 1983). Mantar yetiştiriciliğinin ilk olarak Fransa'da başladığı sanılmaktadır. 16. ve 17. yüzyıllarda mantar üretiminin yaygınlaşması çoğaltma yöntemlerinin keşfedilmesinden kaynaklanmıştır (Günay ve Ark. 1984). İlk mantar yetiştiriciliği kavun üretiminde kullanılan sıcak yastıklardan atılan eski gübreler içinde yapılmış, hatta mantar yıkamada kullandıkları suyu bu gübreye döktüklerinde mantarların arttığını gören çiftçiler sebebini ve nasıl olduğunu bilmeden bu bilgilerin ışığı altında ilk üretim denemelerini başlatmışlardır (Boztok 1987). Yemeklik mantar yetiştiriciliği 17. yüzyıldan itibaren diğer Avrupa ülkelerinden İngiltere, Almanya, Hollanda, Danimarka, Polonya, Çekoslovakya, Macaristan ve Avusturya'ya yayılmış, daha sonra 19. yüzyılın ikinci yarısında Avrupa'dan giden göçmenler tarafından Amerika'ya götürülmüştür (Hunte 1966). 20. yüzyıla gelindiğinde kültür mantarcılığının Avrupa'da bir endüstri kolu haline geldiği görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda kültür mantarlarının üretimi hızla artmaktadır. Elde edilen bilgilere göre Türkiye'de yılda 1400 ton kadar mantar üretilmektedir (Işık ve Ark. 1987). Bu miktar Avrupa ülkeleri ile karşılaştırılınca çok az kalmaktadır.



Ülkemizde son gelişmeler ışığı altında Devlet ve özel üretici firmalar sayesinde kültür mantarcılığı epeyce yol almış durumdadır. Tarım Bakanlığına bağlı, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde Mantarcılık seksiyonunun kurulması, ayrıca özel mantar üreticilerindeki çoğalmanın yanısıra Selçuk Üniversitesi Mantarcılık Uygulama Ve Araştırma Merkezinin açılması bu alanda Türkiye'nin ilerlemeye başladığını göstermektedir. Kültür mantarcılığının yaygınlaşması ve gelişmesinin ülkemiz ekonomisi için faydalı olacağı açıktır.

Bitkiler aleminin 3. bölümünü meydana getiren mantarlar, araştırmacılara göre 100.000 ile 120.000 civarında tür ihtiva etmektedir. Bunlardan 5000 kadarı gözle görülebilecek büyüklükte olup, bunlara yüksek mantarlar veya şapkalı mantarlar denilmektedir (Öder 1988). Mantarlar klorofileri olmadığından dolayı besinlerini ortamdan hazır olarak almak zorundadırlar. Bu sebeble bugün kültürü yapılan mantarların çoğu saprofit olarak yaşayan mantarlardır (Öder 1972). Tabiatla, çevre şartlarına ve mevsimlere bağlı olarak kendiliğinden yetişen mantarların kültürü ile ilgili çalışmalar ülkemizde oldukça yeni olmakla birlikte, çok sayıda kültüre almaya müsait mantar türü bulunmaktadır (Öztürk 1991).

Mantarların üretimleri miselleri vasıtasıyla olmaktadır (Ware ve Glasscock 1946). İlk misel üretiminin 18. yüzyıl sonlarına doğru İngiltere'de olduğu, ancak steril şartlarda tohumluk misel üretiminin ilk defa 1894 yılında Paris'te Pasteur enstitüsünde gerçekleştirildiği belirtilmektedir (Lelley ve Schmaus 1976).

Yemeklik mantarlar bileşimlerinde nişasta ve gerçek selülozun bulunmayışı, buna karşılık protein, vitamin ve mineral maddeleri içermelerinden dolayı iyi bir gıda olarak kabul edilmektedir (Öder 1988). Bitkisel besinler arasında B kompleksi vitaminlerinin en iyi kaynaklarından biri olduğu, vitamin C ve K'nın bulunduğu bildirilmektedir (Öner 1973). Singer'e (1961) göre,

*Agaricus* türlerinde % 4.8 protein, %0.2 yağ, % 3.5 karbohidrat, %0,08 tuzlar ve % 89.9 su bulunduğunu belirtilmektedir (Gücin 1983). Ayrıca Alan ve Padem (1990), *Agaricus campestris* Fr'in baklagil sebzeleri hariç, diğer sebzelerden protein bakımından zengin olduğunu, pH sınırın nötre yakın olup, asidik olmadığını, mineral maddelerden özellikle Fe, K ve Ca bakımından oldukça zengin olduğunu bildirmektedir. Bugün Dünya'da ve ülkemizde yaygın olarak kültürü yapılan mantar türü *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.'tur. *A. bisporus*'un Dünya'daki yıllık üretimi 500.000 ton civarındadır (Michael ve Ark. 1983). *A. bisporus* görünüş ve ürün miktarı bakımından diğer kültür mantarlarına karşı üstünlük sağlamış durumdadır.

Bu çalışmanın amacı, halen yaygın bir şekilde kültürü yapılan *A. bisporus*'un yetiştirilmesinde kullanılan buğday saplı sentetik kompostta, misel sarma ve ürün dönemlerinde etkili olabilecek gıda ve yem sanayi ürünlerinin ve artık maddelerinin tespit edilmesi, ayrıca *A. bisporus*'un kültür aşamalarının ilave besin maddelerinin etkisine göre yeniden düzenlenmesidir.

## 2- LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür taramalarında, *A. bisporus*'un misel gelişmesine, verimliliğine ve erkenciliğine buğday saplı sentetik komposta katılan besinsel maddelerin etkilerini belirleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak kompostun yapısı, misel üretimi ve dezenfeksiyonu konularında yapılmış bazı çalışmalara rastlanmıştır. Schisler (1967), at gübreliliği komposta ekim ve kasalamada rafine ve ham tohum yağları eklenmesi ile *A. bisporus*'un veriminin arttığını tespit etmiştir. Işık ve Bayraktar (1980a)'ın sentetik kompost hazırlığında ham materyale farklı azot uygulamalarının verim, kalite ve erkenciliğe etkileri belirlenen çalışmalarında ele alınan 6 değişik azot uygulamasında en yüksek verim amonyum nitrat + üre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim ise amonyum sülfat yalnız başına uygulandığında görülmüştür. Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda farklı azot kaynakları ile en iyi sonucun alınmasının nedeni kompost yapımında ham materyal olarak terkip bakımından büyük varyasyon gösteren at gübresinin kullanılması ve ele alınan azot kaynakları ile ilgili muamelelerin farklı olması ile açıklanmıştır. Yine Işık ve Bayraktar (1980b)'ın sentetik kompost hazırlığında 2 değişik ham materyale 5 değişik aktivatör madde ilavesinin mantar verim, kalite ve erkenciliğe etkisini belirleyen çalışmalarında ham materyal olarak buğday samanı, çeltik sapı ve aktivatör madde olarak da tavuk, sığır ve koyun gübreleri ile zeytin yağı prinası ve buğday kepeği ele alınmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek verim 250 kg çeltik sapına kuru madde esasına göre 60 kg kuru madde ilave edecek miktarda buğday kepeği ilave edilmesiyle elde edilmiştir. Bunu çeltik

sapı + zeytin yağı prinası ve buğday samanı + buğday kepeği uygulamaları izlemiştir. Araştırmada uygulamaların erkenciliğe etkileri incelendiğinde ise 50 günlük hasat periyodunun ilk 30 gününde en yüksek verim üç denemede de çeltik sapı + buğday kepeği, çeltik sapı + zeytin yağı prinası ve buğday samanı + buğday kepeği uygulamaları birbirini izlemiştir. Genç (1980), misel üretiminde kullanılacak ham materyallerin misel gelişmesi ve mantar verimine etkisini belirleyen çalışmasında buğday, darı, çavdar ve süpürge otu tohumları kullanmış ve darı tohumu üzerine sardırılmış miselin 550 gr/m<sup>2</sup> dozundan en yüksek verim elde etmiştir. Afyon (1988), *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr) Kummer kültüründe farklı sterilizasyon metotlarının verim ve erkenciliğe etkilerinin karşılaştırılması isimli çalışmasında buharlı sterilizasyon yerine uygulaması daha kolay ve ucuz olan kimyasal dezenfeksiyon metodunu kullanmıştır. Araştırmacı yaptığı denemelerde formaldehit ve bakır sülfat dozlarının ürün verimine etkili olduğu ancak ürünün kontrol grubuna nispeten azaldığını tespit etmiştir. Fakat misel gelişim ve ürün verme süresine etkili olmadığını belirtmiştir. Kontrol grubuna en yakın sonuçlar % 1 formaldehit ve 2 gr CuSO<sub>4</sub> /3 kg saman ortalamalarından elde edilmiştir. Bu sebeplerden dolayı büyük bir tesisi gerektiren ve pahalı bir sistem olan buharlı sterilizasyon metodunun yerine kimyasal dezenfeksiyon metodunun kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Öztürk (1988), *Agaricus bitorquis* (Quel.) Sacc.'un misel gelişmesine etki eden besiyerlerinin araştırılması adlı çalışmasında misel gelişmesi safhasında kaynatılmış buğdaya alçı, mermer tozu, yanmış sığır, at ve tavuk gübrelere ilavesi ile hazırlanan besiyerleri kullanmıştır. Sonuç olarak bütün katkıların etkili olduğu, ancak alçının 4 ve 6, mermer tozunun 10, yanmış tavuk gübresinin 8, sığır ve at gübresinin 4 ve 6 gramlık miktarlarının

diğer kullanılan miktarlara göre misel gelişme sürelerini kısalttığı tespit edilmiştir.

## 2.1. Agaricus bisporus (Lge.) Sing.'un Tanıtımı

### 2.1.1. Agaricus bisporus'un Sistematığı

Agaricus bisporus'un bitkiler alemindeki yeri Kreisel'e (1969) göre şöyledir;

Regnum: Plantae

Divisio: Mycophyta

Clas.: Basidiomycetes Sachs ex Winter

Subclas.: Hymenomycetidae (Fr.) Kreisel

Ordo: Agaricales Clements

Fam.: Agaricaceae Cohn

Genus: Agaricus L. ex Fr.

Spec.: Agaricus bisporus (Lge.) Sing.

### 2.1.2. Morfolojik Özellikleri

**Fruktifikasyon:** Fruktifikasyon şapka şeklindedir. Mantarın şapkası beyazdır. Yetişme ortamına bağlı olarak solgun veya kirli beyaz olabilir. Tabiatında yetişenlerin solgun kahverengimsiden gri kahverengimsiye kadar olabileceği bildirilmektedir (Michael ve Ark. 1983). Şapka üzerinde pul benzeri kabarıklıklar vardır. Şapka yuvarlağımsı bir şekle sahiptir. Gelişme ilerlediğinde şapka ortası biraz çukurlaşır. Kenarlarında velum parsiyal

parçaları bulunur. Şapka kalın etli ve sağlamdır. Büyüklüğü 5-12 cm çapındadır.

**Hymenium:** Hymenium lamellidir. Lamelleri önce beyaz daha sonra gül kırmızısından et grisine kadar farklı renklerde olabilir. Genç evrede lameller velum parsiyal ile örtülüdür.

**Sap:** Mantarın sapı beyaz, düzgün, çıplak ve her tarafı hemen hemen aynı kalınlıktadır. Sap üzerinde velum parsiyalın parçası olan halka görülür. Büyüklüğü 3-8 cm boyunda, 1-3 cm çapındadır.

**Etli Kısım:** Mantarın etli kısmı beyaz veya et kırmızısı tonlarındadır. Etli kısım kalın olup, 1-2 cm kadardır.

### 2.1.3. Sporları

Sporları yuvarlağımsıdan, yumurta şekline kadar değişir. 5.5-7.5 X 5-5.5 µ büyüklüğünde ve koyu kahverengidir. Basidiumları iki spordur. Lamellerin yüzeyinde küt formlu, basidium benzeri hücreler vardır.

### 2.1.4. Yetiştirme Yeri Özellikleri

Mayıs ayından Kasım ayına kadar yağışlardan sonra tarlalarda, harman yerlerinde, yol kenarlarında, humusca zengin olan topraklarda ve otlak olarak kullanılan çayırda bulunabileceği bildirilmiştir (Michael ve Ark. 1983)

### 3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, buğday saplı sentetik kompostun ham maddesi olan buğday sapı (1000 kg) ile buğday kepeği (150 kg), amonyum nitrat (25 kg), üre (10 kg), melas (50 kg) ve alçı (60 kg) kompost hazırlama materyali, mısır unu, buğday yemlik unu\* , soya fasülyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ile yumurtalık tavuk yemi ilave besin materyali olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan *Agaricus bisporus* miseli, S. Ü. Mantarcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi misel üretim laboratuvarlarında üretilmiştir. Kompost yapımında ve ekiminde kullanılan diğer malzemeler aynı merkezin Aksaray Mantar Üretim Tesisleri'nden temin edilmiş ve çalışma bu tesislerde yürütülmüştür.

#### 3.1. İlave Besin Maddeleri ve Özellikleri

İlave besin maddesi olarak kullanılan mısır, tohum şeklinde alınarak değirmende öğütülmüştür. Denemelerde bu besin maddesi un şeklinde kullanılmıştır. Buğday yemlik unu Aksaray Baydilli Yem Fabrikası'ndan temin edilmiştir. Kullanılan diğer ilave besin maddeleri olan yumurtalık tavuk yemi, soya fasülyesi küspesi ve ayçiçeği tohumu küspesi Aksaray Yem Fabrikası'ndan temin edilmiştir. Yumurtalık tavuk yeminin bileşimi Tablo 3.1 'de, diğer ilave besin maddelerinin bileşimleri ise Tablo 3.2 'de verilmiştir.

---

\* Buğday yemlik unu, yem fabrikalarında yem yapımında kullanılan kepekli buğday unudur.

Tablo 3.1, Yumurtalık tavuk yeminin analiz sonuçları (Aksaray Yem Fabrikası'ndan 1992).

Yumurtalık tavuk yeminin bileşimi		Oranları
Su	(en çok)	% 12
Karbohidrat	(en çok)	% 47
Ham protein	(en çok)	% 15
Ham selüloz	(en çok)	% 7
Ham kül	(en çok)	% 13
NaCl	(en çok)	% 0.40
Ca	(en az-en çok)	% 3-4
P	(en az)	% 0.6
Na	(en az-en çok)	% 0.1-0.3
Mn	(en az mg/kg)	50
Zn	(en az mg/kg)	50
Lysin	(en az)	% 0.6
Methionin	(en az)	% 0.54
Sistin	(en az)	% 0.54
A vitamini	(en az Ü/kg)	7000
D3 vitamini	(en az Ü/kg)	1000
B2 vitamini	(en az mg/kg)	2.5
B12 vitamini	(en az mg/kg)	10
E vitamini	(en az mg/kg)	15
K3 vitamini	(en az mg/kg)	2

Tablo 3.2, ilave besin maddelerinin bileşimleri (100 gr) (Özgen'e 1978 göre).

İlave Besin Maddesi	su	K. Md.	Ham Sel.	Ham Yağ	Ham Prt.	Ham Kül	Karbohidrat
Mısır unu	11.5	88.5	3.4	5.4	10.3	2	67.4
Buğday Y. unu	12.5	87.5	3.9	4	16.6	3.5	59.5
Soya F. Küsp.	10	90	6.5	5.4	40	6.2	31.9
Ayç. T. Küsp.	10	90	36	4.5	19.6	5.2	24.7



### 3.2. Misel Üretimi

Misel üretimi esas olarak üç dönemde gerçekleştirilmiştir. Bu üç dönem, mantardan spor alınması ve besiyerine ekimi, besiyerinden buğdaya aşılama ile elde edilen ana kültürlerin çoğaltılması şeklindedir. Araştırmada kullanılacak miselleri elde etmek için S. Ü. Mantarcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin misel üretim laboratuvarları kullanılmıştır. Üretim odalarında gelişmiş, fakat velum parsiyali açılmamış olan mantar numuneleri laboratuvara getirilerek steril şartlarda sporları alınmıştır. Spor ekiminde çoklu spor ekimi kullanılmıştır (Kneebone 1965, Erkel 1986). Sporlar 1-2 ml steril su ile seyreltilmiş (Peng ve Wu 1972), sonra malt-agar ortamına ekilerek 24-25 °C de inkubasyona bırakılmıştır. Yaklaşık 20 gün sonra saf kültürler elde edilmiştir (Şekil 3.1).

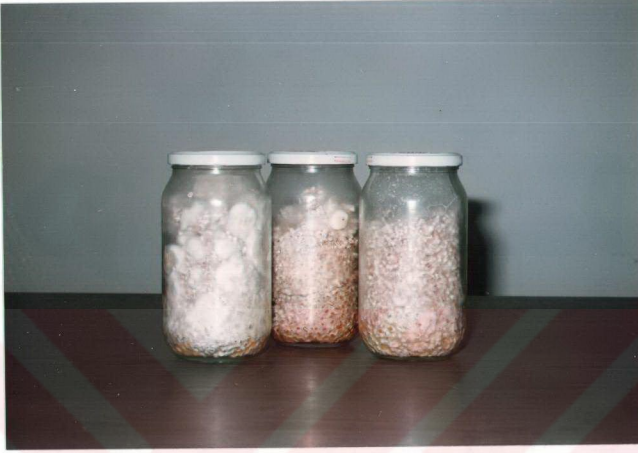


Şekil 3.1, Agaricus bisporus saf kültürü

Bu saf kültürlerden ülkemiz şartlarında en uygun misel sardırma materyali olan buğday (Erkel 1986) kullanılarak, ana kültürler elde edilmiştir. Ana kültürler için misel sardırma materyali olan buğdayın sert bulgurluk çeşidi kullanılmıştır. Buğdaylar elekten geçirilip, kırıkları ayırıldıktan sonra bakır kazanlarda 1.5 katı kadar su içerisinde kaynatılmıştır. Abak (1989), misel üretimi için kullanılacak danelerin su oranının % 50-55 arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Kaynatılan buğdaylar elek üzerine serilerek, hava akımı olan bir yerde neminin belirtilen düzeye gelmesi sağlanmıştır. Daha sonra buğdaylar % 1 oranında alçı ilave edilerek konserve kavanozlarına doldurulmuştur. Şişelenen buğdaylar otoklavda 124 °C de 45 dakika tutularak sterilize edilmiştir. Önceden elde edilen saf kültürlerden sterilize edilmiş ve soğutulmuş kavanozlara ekim dolabında aşılama metodu ile aktarma yapılmıştır. Kavanozlar 24-25 °C de bağıl nemi % 80-90 olan, ultraviyole lambalarla, kontaminasyona sebep olabilecek mikroorganizmalardan temizlenmiş bir oda içinde inkubasyona bırakılmışlardır. Ana kültürler yaklaşık 15-16 günde kullanılabilir duruma gelmişlerdir. Elde edilen ana kültürler tekrar başka kavanozlara aşılama suretiyle çoğaltılmış ve kompost ekimlerinde kullanılan miseller elde edilmiştir (Fritische 1982, Öztürk 1988)(Şekil 3.2).

### 3.3. Buğday Saplı Sentetik Kompostun Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan buğday saplı sentetik kompost Tablo 3.3 de verilen reçeteye göre hazırlanmıştır.



Şekil 3.2, *A. bisporus* üretiminde kullanılan miseller

Tablo 3.3, Buğday saplı sentetik kompost reçetesi (Öder'e 1988 göre).

Maddeler	Miktar (kg)	Kuru Ağırlık (kg)	% N	Toplam N (kg)
Buğday sapı	1000	850	0.2	1.7
Buğday kepeği	150	135	6.25	8.4375
Melas	50	---	---	---
Amonyum nitrat	25	25	26	6.5
Üre	10	10	46	4.6
Alçı	60	60	---	---
Toplam		1080		21.2375

Buğday saplı sentetik kompost hazırlamak için önce balya halindeki buğday sapları (Şekil 3.3) depoda tartılarak, 1 ton olarak kompost hazırlama odasına taşınmıştır. Kompost odasına götürülen buğday sapı balyalarının ipleri çözülerek, sıkıştırılmış olan balyalar dağıtılmıştır. Sonra saplar ıslatılmaya başlanmıştır (Şekil 3.4).

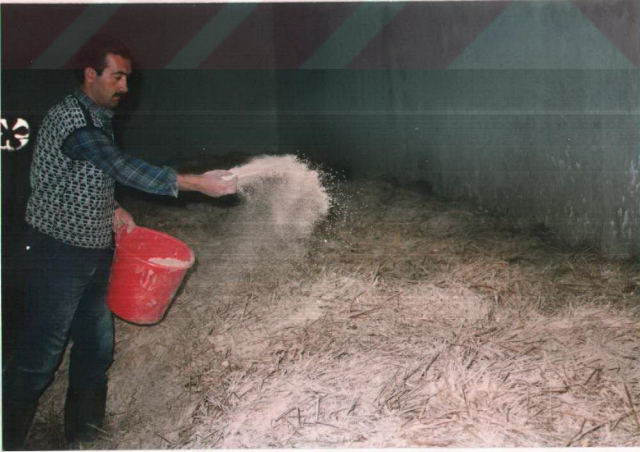
İlk gün üç defa ıslatılan saplar, daha sonraki üç gün sabah, öğle ve akşam olmak üzere üç defa ıslatılmış, sabah ve akşam aktarılmıştır. Bu şekilde sapların suyu iyice absorbe etmesi sağlanmıştır. Buğday sapları homojen bir şekilde ıslatıldıktan sonra, 100 kg buğday kepeği, 25 kg amonyum nitrat ve 10 kg üre beton zemin üzerinde birbirleri ile homojen bir şekilde karıştırılmış, daha sonra ıslatılmış sapların üzerine karışımın yarısı atılmış, diğer yarısı sapların aktarılması sırasında atılarak sap ile aktivatör maddelerin iyice karışması sağlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.3, Depolanmış buğday sapları



Şekil 3.4, Dağıtılmış buğday saplarının ıslatılması



Şekil 3.5, Aktivatör maddelerin katılması

Daha sonra fermentasyonun düzenli olabilmesi için sapsar 1x2 m ebatlarında, taban genişliği 130 cm, üst genişliği 100 cm olan sactan yapılmış kalıplar kullanılarak, çiiğnenmek suretiyle sıkıştırılmıştır (Şekil 3.6). Kalıba alma işleml tamamlandıktan sonra kalıplar kenara çekilmiş ve sıkıştırılmış buđđay sapsarlarının üzeri naylon çekilerek örtülmüştür (Şekil 3.7). Kalıba alınarak, üzeri naylon ile örtülmüş buđđay sapsarı içinde meydana gelen fermentasyon sonucu oluşan sıcaklık çubuk termometre vasıtasıyla ölçülmüş ve sıcaklığı 65-67 °C ye çıktığı gözlenmiştir. Ortam sıcaklığının yüksek olduğu zamanlarda (25-28 °C ) kompost belirtilen sıcaklığa bir günde ulaşmasına rağmen, ortam sıcaklığının düşük (5-8 °C) olduğu zamanlarda 2. veya 3. günlerde aynı sıcaklık derecesine ulaşmaktadır. 1. kalıpta pH nın 9 olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklığın 4. günden sonra yavaş yavaş azalıp, 59-60 °C ye düştüğu gözlenmiştir. Bu şekliyle buđđay sapsarı kalıpta 6 gün durmuş, 7. gün dağıtılmıştır (Şekil 3.8). Dağıtılan sapsar 6 ile 12 saat havalandırılmıştır. Daha sonra 50 kg melas, su içerisinde eritilerek pulverize olarak sapsarın üzerine atılmıştır. Ayrıca 50 kg buđđay kepeği havalandırılan ve üzerine melas atılan sapsarın içerisine homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Sapsar bundan sonra 1. kalıpta olduğu gibi çiiğnenerek 2. kalıba alınmıştır. 2. kalıpta yine 6 gün tutulmuş 7. gün dağıtılmıştır. Sapsarın dağıtılması esnasında aspiratörler çalıştırılarak çalışma ortamında çıkan gazlar atılmıştır. 2. kalıpta da sıcaklık 63-64 °C ulaşmıştır. Yine 3-4. gün sıcaklık yükselmesi durmuş ve sıcaklık azalmaya başlamıştır. 2. kalıpta pH nın 8.5 civarında olduğu tespit edilmiştir. 2. kalıp dağıtıldıktan sonra 6-12 saat havalandırılmış ve sapsarın üzerine 60 kg alçı iki kademeli olarak homojen bir şekilde atılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.6, Buğday saplarının kalıp arasına sıkıştırılması



Şekil 3.7, Kalıba alınarak, üzeri naylon ile örtülmüş buğday sapları



Şekil 3.8, Kalıp halindeki buğday saplarının dağıtılışı



Şekil 3.9, Alçının atılması



3. kalıp diğerlerinden farklı olarak daha az çiylenerek yapılmış ve sıcaklık yükselmesinin durup, düşmeye başladığı 5. veya 6. gün dağıtılmıştır. 3. kalıpta pH'nın 7.8 civarında olduğu tespit edilmiştir. Dağıtılan saplar 6-12 saat havalandırıldıktan sonra balık sırtı şeklinde taban genişliği ve yüksekliği 1 m olacak biçimde yığına alınmıştır (Şekil 3.10).



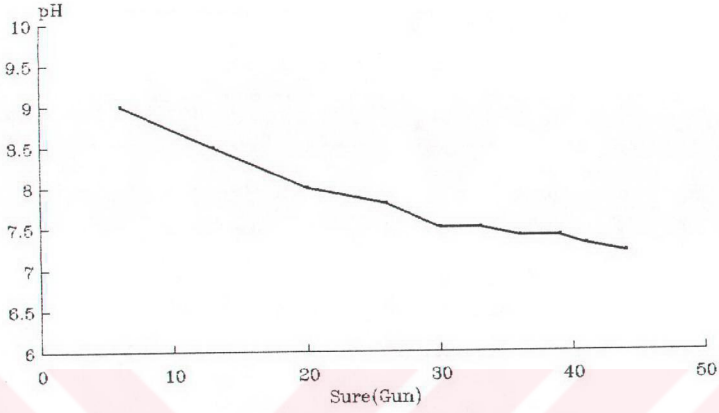
Şekil 3.10, 1. yığına alınmış kompost

1. yığında kompost sıcaklığı 58-60 °C ye kadar yükselmiştir. Sıcaklık yükselmesi durunca kompost dağıtılmış (Şekil 3.11) ve tezekli kısımlar parçalanmıştır. 3 gün yığında duran kompost dağıtılarak havalandırıldıktan sonra tekrar yığına alma işlemi yapılmıştır. 1. yığın sonunda kompostun pH'nın 7.5 civarına düştüğü tespit edilmiştir. 2. ve 3. yığın aynı 1. yığında olduğu gibi 3 gün yığın şeklinde tutulmuş, daha sonra dağıtılmıştır. 3. yığın sonunda sıcaklığın 40-45 °C ye,

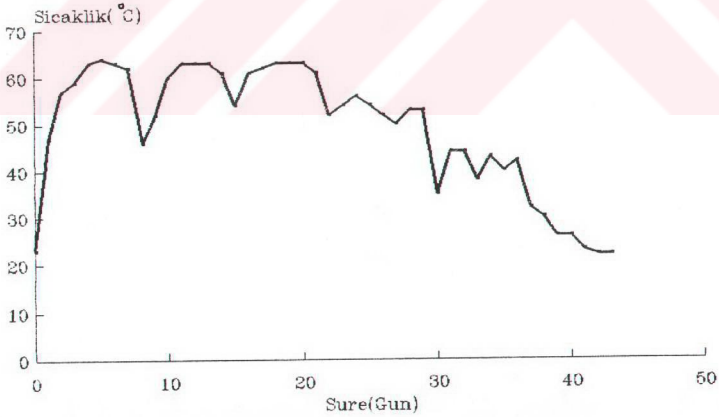
nemin ise % 80 civarına indiği görülmüştür. Daha sonraki 4., 5., 6. ve 7. yığınlar sonunda kompostun sıcaklığı oda sıcaklığının 2-3 °C üzerine kadar inmiştir. Bu sırada yapılan ölçümlerde kompost neminin % 65-70, pH'nın 7 olduğu belirlenmiştir. Kompost oluşumu sırasında görülen pH değişimleri Şekil 3.12 de verilmiştir. Ayrıca kompostta meydana gelen sıcaklık değişimlerinde Şekil 3.13 de verilmiştir.



Şekil 3.11, 1. Yığının dağıtılması



Şekil 3.12, Kompost yapımı süresince kompostta görülen pH değişimleri



Şekil 3.13, Kompost yapımı süresince meydana gelen kompostun sıcaklık değişimleri

### 3.4. Kompostun Dezenfeksiyonu

Araştırmada kimyasal dezenfeksiyon metodu kullanılmıştır. Genç (1980) kompostun kimyasal dezenfeksiyonunda bakır sülfatın kullanılabileceğini belirtmektedir. Buğday saplı sentetik kompostun sıcaklığı oda sıcaklığına yaklaşınca, kompost 25 cm kalınlıkta, beton zemin üzerine serilmiştir. Daha sonra 1 kg bakır sülfat 40 lt su içerisinde eritilmiştir. Bu çözelti komprosör yardımı ile pulverize olarak kompostun her tarafına homojen bir şekilde atılmıştır. Dezenfekte edilen kompost 40 cm kalınlıkta olmak üzere toplanmış ve üzerine naylon çekilmiştir. Bu işlemden sonra oda insektlere karşı %0.1 lik DDVP ile ilaçlanmıştır. Dezenfekte edilmiş kompost 48 saat örtülü kalmış, daha sonra üzerindeki naylon örtü alınarak havalandırılmıştır. Havalandırmanın iyi olması için kompost olduğu yerde aktarılmıştır. 2 gün havalanmaya bırakılmış ve ekilecek duruma gelmesi sağlanmıştır (Şekil 3.14).

### 3.5. Üretim Odalarının Hazırlanması

Misel sarması tamamlanan torbaların yerleştirileceği, sıcaklığı 17-18.5 °C ve nemi % 80-90 arasında olan üretim odaları önce % 2 lik formaldehit ve % 0.1 lik DDVP ile ilaçlanmıştır. İlaçlanan odalar 48 saat kapalı tutulmuş ve sonra aspiratörler vasıtasıyla havalandırılmıştır. Aspiratör deliklerine, zararlıların girmemesi için ince delikli tel çekilmiştir. Üretim odalarının giriş kapılarına aynı oranda ilaç ihtiva eden paspaslar konularak enfeksiyon engellenmiştir.



Şekil 3.14, Ekilecek duruma gelmiş kompost

### 3.6. İlave Besin Maddelerinin Katılması ve Misel Ekimi

Denemelerde ekim için plastik torba sistemi kullanılmıştır. Plastik torba sisteminde en uygun torba çapının 47 cm olduğu bildirilmiştir (Erkel 1979). Denemelerde kullanılan plastik torbalardaki havalanmayı sağlamak üzere her torbaya 16 adet 1 cm çapında delikler açılmıştır (Öztürk 1991). İlave besin maddesi olarak kullanılan mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasülyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yemi otoklavda 120-124 °C de 1.5-1.7 atm basınçta 45 dk tutularak, steril edilmiştir. Daha sonra otoklavdan çıkarılarak soğutulmuş ve 50, 150, 250, 350 ve 450 gramlık miktarlar şeklinde küçük naylon torbalara doldurul-

muştur. İlaçlanan kompostun 10 kg tartıldıktan sonra ilave edilecek olan besin maddesi kompostun içerisine homojen bir şekilde diğren ile karıştırılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15, Komposta ilave besin maddelerinin karıştırılması

Daha sonra ilave besin maddesi karıştırılmış kompost, plastik torbalara katlı misel ekimi yapılarak doldurulmuştur. Her 10 kg'lık kompostta 70-80 gr misel ekilmiştir. İlave besin maddelerinin her oranı için her sette üçer torba ekilmiştir.

### 3.7. Örtü Toprağının Hazırlanması

Denemelerde Afyon İli'nden getirtilen örtü toprağı kullanılmıştır. Örtü toprağı göl kenarlarından çıkarılan torf veya turba denilen bir toprak çeşidi olup, pH 7-7.5 arasındadır. Örtü toprağı su tutma kapasitesi yüksek,

sulandıktan sonra sertleşmeyen, esmer, koyu siyahımsı kahverengi bir özelliktedir (Öder 1988). Örtü toprağı 0.5 x 0.5 cm büyüklüğünde delikleri olan kum eleğı ile elenmiş ve içine 1/8 oranında yıkanmış dere kumu karıştırılmıştır. Sonra bu karışım 16-20 °C deki bir odanın beton zemini üzerine ince bir şekilde yayılarak % 2 lik formaldehit ve % 0.1 lik DDVP çözeltileri ile ilaçlanmıştır. İlaçlanan toprak yığın şekline getirilerek üzeri naylon ile örtülmüştür. 48 saat örtülü kalan toprak daha sonra üzeri açılarak havalandırılmış ve kullanılabilir hale getirilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16, İlaçlanmış, kullanılmaya hazır örtü toprağı

### 3.8. Üretim Odalarına Torbaların Yerleştirilmesi ve Bakımı

Ekimi yapılan deneme torbaları üretim odasına taşınmış ve burada birbirine değmeyecek şekilde sıralanmıştır. Sıralanan torbalar, üzerinden bastırılarak biraz sıkıştırılmış ve üst yüzeyi düzeltilmiştir. Daha sonra üzerine sülfite kağıdı örtülerek nem kaybetmesi önlenmiştir. Torbaların kenarları geriye kıvrılarak çalışma kolaylaştırılmıştır. Torbalar bu şekliyle hazırlandıktan sonra % 0.1 lik DDVP çözeltisi ile odanın içi ve torbaların üzeri ilaçlanmıştır. Bu işlem 7 gün sonra tekrar edilmiştir. Kağıtların üzerinin kurumaması için az miktarda pulverize olarak su verilmiştir.

### 3.9. *Agaricus bisporus*'un Kompostta ve Örtü Toprağında Gelişimi

Üretim odalarının sıcaklığı 17-18.5 °C, nemi ise % 80-90 arasında kalması sağlanmıştır. İlave besin maddelerinin 50, 250, 350 ve 450 gr'lık miktarları kullanılarak ekimi yapılan torbalardaki misel sarma sırasında torba içi kompost sıcaklıkları çubuk termometre ile hergün ölçülerek tespit edilmiştir. Ayrıca bu sırada *A. bisporus*'un misel gelişimi gözlenmiş (Şekil 3.17), gerekli bilgiler not edilmiştir. Torbaların topraklanacak şekle gelme (Şekil 3.18) süreleri tespit edilmiştir.



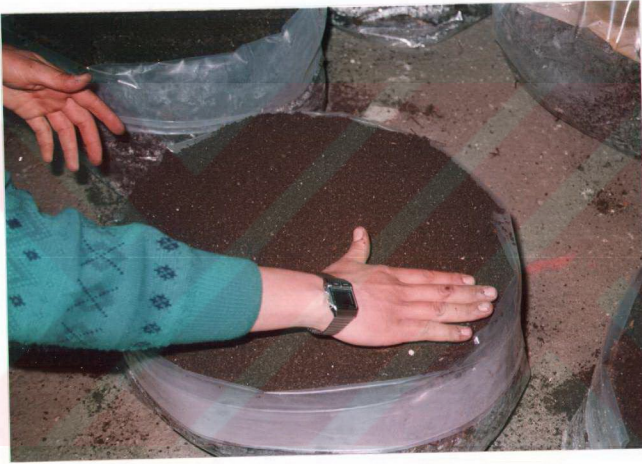


Şekil 3.17, Ekimden bir hafta sonra kompostta miselin gelişmesi



Şekil 3.18, Toprak örtümü yapılacak duruma gelmiş torba

A. bisporus miselinin torbadaki komposta sarması gerçekleşince, üzerine 3.5-4 cm kalınlığında örtü toprağı örtülmüştür (Öder 1988). Toprağın, torbanın her tarafında aynı kalınlıkta olmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19, Toprak örtümü yapılan torba

Toprak örtümünden sonra oda % 0.1 lik DDVP ile tekrar ilaçlanmıştır. Toprak nemli tutulmak suretiyle mantar misellerinin toprakta ilerlemesi sağlanmıştır. Misellerin toprak yüzeyine çıkışları gözlenmiş (Şekil 3.20) ve süreleri tespit edilmiştir. Bu sırada üretim odaları zaman rolesine bağlı bir aspiratör vasıtasıyla 6 saatte 15 dakika olmak üzere havalandırılarak, odanın havası değiştirilmiştir. Toprağa misel sarması tamamlanan torbalar üzerinde ilk mantar taslakları görülmeye başlanmıştır (Şekil 3.21). Mantarların hasadı başladıktan sonra üretim odalarının bakımı tekrar düzenlenmiştir. Hava-

landırma zaman rolesi yardımı ile 2 saatte 15 dk olmak üzere değiştirilmiş, hasat sonrası verilen su miktarı da üretim odasından toplanan mantar miktarı kadar olmuştur. Ancak odada toprak yüzeyinden kaybedilen su göz önüne alınarak, bakımda kullanılan su miktarı uygun oranda azaltılmış veya çoğaltılmıştır. Üretim odalarının neminin korunması için odanın zemini sık sık ıslatılmıştır.



şekil 3.20, Toprak yüzeyine çıkmış A. bisporus miselleri



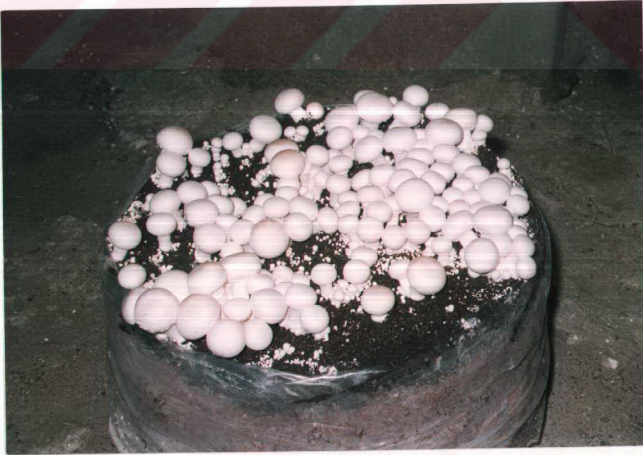
Şekil 3.21, Toprakta görülen ilk mantarlar

### 3.10. Hasat ve Tartım

Hasat, sabahları ve günde bir defa yapılmıştır. Mantarlar hasat büyüklüğü olan 2.5-4 cm çapına ulaştıklarında (Şekil 3.22), şapkaları açılmadan (Şekil 3.23) kendi çevrelerinde döndürülmek suretiyle koparılmıştır. Sap kısmındaki topraklı bölge kesilerek mantarlar kendileri için hazırlanmış kaselerin içine yerleştirilmiştir.



Şekil 3.22, Hasat dönemine ulaşmış üretim odasının genel görünüşü



Şekil 3.23, Hasadı yapılacak mantarlar

ilave besin maddelerinin farklı miktarlarını içeren torbaların ürünleri ayrı ayrı toplanarak, laboratuvardaki terazi yardımı ile ürün miktarları tespit edilmiştir. Hasadı yapılan mantarların yerlerinde meydana gelen çukurlar ilaçlanmış toprak ile kenarlarındaki mantar taslaklarına zarar vermeyecek şekilde doldurulmuştur. Daha sonra pulverize olarak su verilerek hasat sonrası bakım tamamlanmıştır.

### 3.11. Verilerin Değerlendirilmesi

ilave besin maddelerinin ve oranlarının A. bisporus'un misel gelişme süresine ve ürün miktarına etkileri iki yönlü varyans analizi microsta paket programı ile değerlendirilmiş, farklı grupların tespitinde "Duncan multiple range testi" ile (Düzgüneş ve Ark. 1983) belirlenmiştir.

#### 4. DENEY SONUÇLARI

##### 4.1. Buğday Saplı Sentetik Kompostta Agaricus bisporus'un Gelişme safhaları

###### 4.1.1. Misel gelişmesi

Yapılan deneme ekimlerinde ilave besin maddelerinin üst sınırı tespit edilmiştir. 10 kg kompost içeresine ilave besin maddelerinden 450 gramlık miktarlar ilave edilerek deneme ekimlerinden elde edilen torbalar kuluçka odasına konmuştur. Kuluçka odasında torbalarda meydana gelen kompost iç ısısı 30 °C yi geçtiğinden dolayı miseller ölmüş, gelişme olmamıştır. Daha sonra ilave besin maddelerinin 50, 150, 250 ve 350 gramlık miktarları kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan torbalar 20-24 °C arasında tutulan ve nemi % 80-90 olan kuluçka odasına yerleştirilmiştir. Bütün torbalarda sıcaklık 30 °C yi geçtiğinden dolayı gelişme olmamıştır. Yanlızca 50 gramlık ilavelerde çok az miktarda gelişme görülmüş, fakat yeterli olmamıştır. Denemelerin ileri safhasında ilave besin maddelerinin yukarıda belirtilen miktarları ile ekimi yapılan torbalar nemi % 80-90, sıcaklığı 17-18.5 °C arasında tutulan üretim odasına yerleştirilmiştir. Üretim odasına konan 50, 150, 250, 350 ve 450 gramlık ilave besin maddeli torbaların iç sıcaklıkları hergün tespit edilerek sıcaklık değişimleri ve misel gelişimleri belirlenmiştir. 450 gramlık ilavelerde sıcaklık ekstrem şart oluşturduğu için misel

gelişmesi olmamıştır. Üretim odasındaki kontrol grubu ekimlerinden elde edilen torbalarda gözlenen sıcaklık değişimlerinin ortalamaları ve kuluçka odasında gelişmeye bırakılmış kontrol grubu torbalarında gözlenen sıcaklık değişimleri Tablo 4.1 de verilmiştir. Üretim odasındaki kontrol grubunda en yüksek sıcaklık 23 °C, miselin kompostta sarma süresi (Topraklanma Zamanı) de 19.4 gün olarak belirlenmiştir. Kuluçka odasında en yüksek torba içi sıcaklığı 26 °C, miselin kompostta sarma süresi ise 16 gün olarak tespit edilmiştir.\*

Tablo 4.1, Üretim odası ve kuluçka odasındaki kontrol grubu torbalarının iç sıcaklık değişimi ortalamaları.

Gün	Üretim odası		Kuluçka odası	
	Oda Sıcak. °C	Tor. içi Sıcak. °C	Oda Sıcak. °C	Tor. içi Sıcak. °C
0	18	20	20	21
1	17	21	21	22
2	17	21	21	23
3	17	20.5	22	25
4	17	21	22	25
5	17	21	23	26
6	18	21	23	25
7	18	21.5	22	25
8	18	22	22	25
9	18	22	22	24.5
10	18	22	22	25
11	18	23	21	24
12	18	23	21	24
13	18	22.5	22	24
14	18.5	23	21	24
15	18.5	22.5	22	24.5
16	18	23	22	25
17	18	23		
18	18	23		
19	18	23		

\* Miselin kompostta sarması tamamlandıktan sonra torba içi sıcaklığı ölçülmemiştir.



#### 4.1.1.1. Mısır Unu ilavelerinin Torba iç Sıcaklığına Etkileri

Mısır unu ilaveli torbaların sıcaklık değişimleri Tablo 4.2 de verilmiştir. Mısır unu denemelerinde en yüksek sıcaklık bütün ilave oranlarında ortalama 1., 2. ve 3. günlerde elde edilmiştir. Misel komposta sardığında sıcaklık belirli bir seviyede kalmıştır. En yüksek sıcaklık 50 gramlık ilavede 24 °C, 150 gramlıkta 25 °C, 250 ve 350 gramlık ilavelerde ise 26 °C olmuştur. Mısır unu ilaveli torbaların topraklanma zamanı Tablo 4.9 de verilmiştir.

#### 4.1.1.2. Buğday Yemlik Unu ilavelerinin Torba iç Sıcaklığına Etkileri

Buğday yemlik unu ilavelerinde gözlenen sıcaklık değişimleri Tablo 4.3 de verilmiştir. Buğday yemlik unu denemelerinde en yüksek sıcaklık 250 ve 350 gramlık ilavelerde 1 ve 4. günler arasında görülmüştür. 50 gramlık ilavede sıcaklık yükselmesi fazla olmamıştır. 150 gramlık ilavede ise sıcaklık yavaş yavaş yükselmiş misel komposta sardığında en yüksek değerine ulaşmıştır. 50 gramlık ilavede en yüksek sıcaklık 23 °C, 150 gramlıkta 25 °C, 250 gramlıkta 26 °C ve 350 gramlık ilavede 28 °C olmuştur. Buğday yemlik unu ilavele torbaların topraklanma zamanları Tablo 4.9 de verilmiştir.

Tablo 4.2, Mısır unu ilaveli torbaların sıcaklık değişimi ortalamaları

Gün	Oda Sıcaklığı (°C)	Bes. İlav. Torbl. İç Sıcak.(°C) (katkı gr/10 kg kompost)			
		50	150	250	350
0	18	20	20	20	20
1	17	24	25	26	26
2	17	23	24	24	24
3	17	22	22.5	23	23.5
4	17	21	21	22	23
5	17	20	21	22	23
6	18	21	21.5	23	23
7	18	21	22.5	23	24
8	18	21.5	22.5	23	24
9	18	21	23	23	24.5
10	18	21.5	23.5	24	25
11	18	22	24	24.5	25
12	18	22	24	25	25
13	18	23	24		
14	18.5	23			

Tablo 4.3, Buğday yemlik unu ilaveli torbaların iç sıcaklık değişimi ortalamaları

Gün	Oda Sıcaklığı (°C)	Bes. İlav. Torbl. İç Sıcak.(°C) (Katkı gr/ 10 kg kompost)			
		50	150	250	350
0	18	20	20	20	20
1	17	21	22	26	27
2	17	21	22	26	28
3	17	21	22	26	26.5
4	17	21.5	22	25	25
5	17	21.5	22	24	24.5
6	18	22	22.5	24	24
7	18	22	22.5	24	24
8	18	22	23	23.5	24
9	18	23	23.5	23.5	23.5
10	18	23	24	24	24
11	18	23	25	23.5	24
12	18	23	25	23.5	24
13	18	23	24.5		
14	18.5	23			

#### 4.1.1.3. Soya Fasülyesi Küspesi İlavelerinin Torba İç Sıcaklığına Etkileri

Soya fasülyesi küspesi ilaveli torbalardaki sıcaklık değişimleri Tablo 4.4 de verilmiştir. Soya fasülyesi küspesi ilave edilen torbaların 50 ve 150 gramlık ilavelerinde sıcaklık yükselmesi fazla olmamış, 250 gramlıkta 1. ve 4. günler arası yükselme olmuştur. 50 ve 150 gramlık ilavelerde en yüksek sıcaklık 23 °C, 250 gramlık ilavede 27 °C ve 350 gramlıkta ise 26 °C olmuştur. 350 gram ilave edilen torbalarda misel sarma süresi çok uzamış ve 19. günden sonra sıcaklık 22-23 °C arasında kalmıştır. Soya fasülyesi küspesi torbaların topraklanma zamanları Tablo 4.9 de verilmiştir.

#### 4.1.1.4. Yumurtalık Tavuk Yemi İlavelerinin Torba İç Sıcaklığına Etkileri

Yumurtalık tavuk yemi ilaveli torbalardaki sıcaklık değişimleri Tablo 4.5 de verilmiştir. Bu torbalarda sıcaklık kademeli bir yükselme göstermiştir. En yüksek sıcaklık 50 gramlık ilavede 23 °C, 150 gramda 24 °C, 250 gramda 24.5 °C ve 350 gramda 25.5 °C olmuştur. Yumurtalık tavuk yemi ilaveli torbaların topraklanma zamanları Tablo 4.9 de verilmiştir.

Tablo 4.4, Soya fasülyesi küspesi ilaveli torbaların iç sıcaklık değişimi ortalamaları

Gün	Oda sıcaklığı (°C)	Bes. İlav. Torbl. iç Sıcak.(°C) (Katki gr/ 10 kg kompost)			
		50	150	250	350
0	18	20	20	20	20
1	17	21	21	26	25.5
2	17	21	21.5	27	26
3	17	21	21	25.5	25
4	17	21	22	25	25
5	17	21.5	22	25	25
6	18	21.5	22	24.5	25
7	18	22	22.5	24.5	24.5
8	18	22.5	22.5	24	24
9	18	22.5	23	24	24
10	18	23	23	23.5	24
11	18	23	23	24	24
12	18	23	23	23.5	24.5
13	18	23	23	23	24
14	18.5	23		23	24
15	18.5			23	24
16	18			23	24
17	18			23	23.5
18	18			23.5	23
19	18			23.5	23.5

Tablo 4.5, Yumurtalık tavuk yemi ilaveli torbaların iç sıcaklık değişimi ortalamaları.

Gün	Oda sıcaklığı (°C)	Bes. İlav. Torbl. iç Sıcak.(°C) (Katki gr/ 10 kg kompost)			
		50	150	250	350
0	18	20	20	20	20
1	17	21	21	22	23
2	17	21	21	22	24
3	17	22	22.5	23	25
4	17	22	22.5	23	25
5	17	21.5	22.5	23.5	25
6	18	21.5	23	23	25
7	18	21.5	23.5	24	25
8	18	22	23	24	25
9	18	22.5	23	24	25
10	18	23	24	24.5	25
11	18	23	24	24.5	25.5
12	18	23	23.5	24.5	25
13	18	23	24		
14	18.5	23			

#### 4.1.1.5. Ayçiçeği Tohumu Küspesi İlavelerinin Torba İç Sıcaklığına Etkileri

Ayçiçeği tohumu küspesi ilaveli torbalarda gözlenen sıcaklık değişimleri Tablo 4.6 da verilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesi ilaveli torbalarda en yüksek sıcaklık 350 gramlık ilavelilerde gözlenmiştir. 50 gramlık ilavede en yüksek sıcaklık 23.5 °C, 150 gramda 24 °C, 250 gramda 25 °C ve 350 gramda ise 26 °C olmuştur. Ayçiçeği tohumu küspesi ilaveli torbaların topraklanma zamanları Tablo 4.9 de verilmiştir.

Tablo 4.6, Ayçiçeği tohumu küspesi ilaveli torbaların iç sıcaklık değişimi ortalamaları.

Gün	Oda sıcaklığı (°C)	Bes. İlav. Torbl. iç Sıcak.(°C) (Katkı gr/ 10 kg kompost)			
		50	150	250	350
0	18	21	21	21	21
1	17	22	22	25	26
2	17	22.5	22.5	25	25.5
3	17	22.5	23	24	24
4	17	22.5	23	24.5	24
5	17	23	23	24.5	24.5
6	18	23	23	24	24
7	18	23.5	23	24	25
8	18	23.5	23.5	24	26
9	18	23.5	24	24	26
10	18	23	24	24.5	25.5
11	18	23	24	25	25
12	18	23	24		
13	18	23	24		
14	18.5	23			

Araştırmada komposta misel sarmasından sonra hasat safhasında da torba içi sıcaklıkları tüm torbalarda kontrol edilmiş ve bu sıcaklığın oda sıcaklığınının 1 veya 2 °C üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.2. İlave Besin Maddelerinin *A. bisporus*'un Miselinin Komposta Sarma Süresine Etkileri

Miselin komposta sarma süresine ilave besin maddelerinin etkileri Tablo 4.7 de, varyans analiz sonuçları Tablo 4.8 de verilmiştir. İlave besin maddelerinin oranlarının etkili olduğu istatistiki olarak tespit edilmiştir. En kısa sürede miselin komposta sarmasını ayçiçeği tohumu küspesinin 250 ve 350 gramlık ilaveleri sağlamıştır. Bundan sonra ise miselin komposta sarmasını kısa sürede sağlayan buğday yemlik unu, yumurtalık tavuk yemi ve mısır unu ilavelerinin 250 ve 350 gramlık miktarları olmuştur. Buğday yemlik unu, yumurtalık tavuk yemi ve mısır unu ilavelerinde tespit edilen süre, satır ve sütunlarda istatistiki olarak farklı değildir. Buğday yemlik unu, yumurtalık tavuk yemi ve mısır ununun 50 ve 150 gramlık ilavelerinde misel sarma süresi besin maddelerine göre farklılık göstermemiştir. Ancak 50 gram ile 150 gram arasında farkın olduğu, 150 gramda daha kısa zamanda miselin komposta sardığı tespit edilmiştir. Soya fasülyesi küspesinin 50 ve 150 gramlık ilaveleri kontrol grubuna göre daha erken miselin komposta sarmasını sağlarken, diğer besin maddelerine göre daha uzun sürede sarma gerçekleşmiştir. 250 gr ilavesinde kontrol grubundan bir farklılık göstermemesine rağmen, 350 gr ilavesi miselin komposta sarma süresini uzatmıştır. Soya fasülyesi küspesinin ilavelerinde en iyi sarma süresi 50 ve 150 gramlık miktarlarında gerçekleşmiştir. Kontrol grubunda misel sarma süresi sadece 250 gr soya fasülyesi küspesi ilavesinde görülen süreye benzerlik göstermiş, diğer oran ve besinlerden farklı olmuştur. İlave besin maddelerinden sadece soya fasülyesi küspesinin 350 gr ilavesinde, kontrol grubundan daha uzun sürede misel sarması gerçekleşmiş, diğerlerinin-

Tablo 4.7, İlave besin maddelerinin Agaricus bisporus miselinin komposta sarma süresine etkileri (gün)

İlave Bes.Mad.	Buğday Yem. unu	Ayçiçeği Toh. Küsp.	Yum. Tavuk Yemi	Mısır unu	Soya Fas. Küspesi	Kontrol
(g) <sup>m</sup>	Ortalama <sup>r</sup> + S. H. <sup>r</sup>					
350	12.0 ± 0.45 <sup>v</sup>	11.0 ± 0.32 <sup>d</sup>	12.0 ± 0.32 <sup>v</sup>	12.0 ± 0.32 <sup>v</sup>	24.8 ± 0.37 <sup>a</sup>	19.4 ± 0.51 <sup>b</sup>
250	12.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	11.4 ± 0.25 <sup>v</sup>	12.4 ± 0.25 <sup>b</sup>	12.0 ± 0.32 <sup>b</sup>	19.6 ± 0.51 <sup>a</sup>	19.4 ± 0.51 <sup>a</sup>
150	13.2 ± 3.37 <sup>u</sup>	13.6 ± 0.25 <sup>u</sup>	13.4 ± 0.25 <sup>u</sup>	13.6 ± 0.25 <sup>u</sup>	15.0 ± 0.32 <sup>b</sup>	19.4 ± 0.51 <sup>a</sup>
50	14.0 ± 0.32 <sup>e</sup>	14.2 ± 0.37 <sup>e</sup>	14.2 ± 0.49 <sup>e</sup>	14.4 ± 0.25 <sup>e</sup>	15.0 ± 0.45 <sup>b</sup>	19.4 ± 0.51 <sup>a</sup>

g Kompost miktarı (10 kg)

m Komposta ilave edilen besin maddesi miktarı (gr)

n 5 tekrarın ortalaması

S.H. Standart hata

r Ortalamaların üzerindeki harfler satır karşılaştırmasını, altındaki harfler sütun karşılaştırmasını göstermektedir. Aynı satırda ve aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir (P>0.05).

Tablo 4.8, Miselin komposta sarma süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	K. T.	S. D.	K. O.	F
İlave bes. Maddeleri	1017.7	5	203.54	290.77
Oranlar	11.4	3	3.8	5.43
Etkileşim	402.5	15	26.83	38.33
Hata	67.2	96	0.7	-----
Genel	1498.8	119	-----	-----

Miselin komposta sarma süresine ilave besin maddelerinin etkileri önemlidir ( $P < 0.05$ ). İlave besin maddeleri ve oranların etkileri önemlidir ( $P < 0.05$ ). İlave besin maddelerinin oranları da süre açısından önemlidir ( $P < 0.05$ ).

deki misel sarma süresi kontrol grubundan daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.3. Toprak Örtümünden Sonra Misel Gelişmesi

Komposta misel sarması tamamlanan torbalar üzerine ilaçlanmış örtü toprağından 3-4 cm kalınlığında örtülmüştür. Toprak örtümü yapılan torbaların üzeri pulverize olarak sulanmak suretiyle nemlendirilerek, nemi % 80-90 civarına çıkarılmıştır. Mantar miselleri ortalama 3 gün içinde toprakta görülmüş ve yüzeye doğru gelişme göstermiştir. İlave besin maddeli torbalarda toprağıın üst yüzeyine mantar misellerinin çıkışı farklı zamanlarda olmuştur. Mısır unu ilaveli torbalarda ortalama 8. gün, buğday yemlik ununda 8. ve 9. günlerde, yumurtalık tavuk yeminde 8. ile 11. günler arasında, ayçiçeğı tohumu küspesinde 10. gün, soya fasülyesi küspesinde ise



13. ve 14. günlerde misellerin toprağın üst yüzeyine çıktığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise 13. ve 15. günler arasında miseller toprağın üst yüzeyine çıkmıştır.

#### 4.2. Hasat Safhası ve Ürün Miktarı

Toprak örtümü yapıлып üzeri beyazlayan torbalarda yaklaşık 14-18 gün sonra mantarlar görülmeye başlanmıştır. Mantarlar hasat büyüklüğüne erişinceye kadar ve hasat süresi içinde oda nemi ve sıcaklığı kontrol altında tutulmuş, ayrıca torbaların bakımı yapılmıştır. Hasat büyüklüğüne erişen mantarlar her ilave besin maddesi oranı ayrı ayrı toplanarak, terazide tartılmıştır. Sonuç olarak her ilave besin maddesinin her oranı için ürün miktarı ayrı olarak tespit edilmiştir. 10 kg kompost içeren bir torbadan alınan ürün miktarlarının ortalaması Tablo 4.9 da, varyans analiz sonuçları Tablo 4.10 da verilmiştir. Hasat süresi 10 hafta olarak belirlenmiştir.

##### 4.2.1. İlave Besin Maddelerinin *A. bisporus*'un Ürün Miktarına Etkileri

İlave besin maddelerinin ve oranlarının *A. bisporus*'un verimine etkili olduğu istatistiki olarak tespit edilmiştir. Genel olarak en yüksek verim yumurtalık tavuk yeminin 250 gramlık ilavesinden elde edilmiştir. Buğday yemlik unu ilavelerinde en yüksek verim

Tablo 4.9, İlave besin maddelerinin *Agaricus bisporus*'un ürün miktarına etkileri (gram)

İlave Bes.Mad.	Buğday Yem. unu	Ayçiçeği Toh. Küsp.	Yum. Tavuk Yemi	Mısır unu	Soya Fas. Küspesi	Kontrol
Ortalama <sup>r</sup> + S. H. <sup>r</sup>						
350	1965 ± 54 <sup>d</sup> u	2525 ± 26 <sup>b</sup> t	2715 ± 124 <sup>a</sup> u	2220 ± 148 <sup>c</sup> t	1665 ± 45 <sup>e</sup> v	1825 ± 81 <sup>d</sup> t
250	2125 ± 55 <sup>c</sup> t	2400 ± 46 <sup>b</sup> t	2900 ± 145 <sup>a</sup> t	2070 ± 143 <sup>c</sup> u	1870 ± 121 <sup>d</sup> u	1825 ± 81 <sup>d</sup> t
150	1935 ± 39 <sup>cd</sup> u	2435 ± 219 <sup>a</sup> t	2410 ± 111 <sup>a</sup> v	2065 ± 56 <sup>b</sup> u	1970 ± 27 <sup>bc</sup> u	1825 ± 81 <sup>d</sup> t
50	1915 ± 63 <sup>cd</sup> u	2525 ± 37 <sup>a</sup> t	1860 ± 24 <sup>d</sup> y	1990 ± 32 <sup>c</sup> u	2310 ± 22 <sup>b</sup> t	1825 ± 81 <sup>d</sup> t

g Kompost miktarı (10 kg)

m Komposta ilave edilen besin maddesi miktarı (gr)

n 5 tekrarın ortalaması

S.H. Standart hata

r Ortalamaların üzerindeki harfler satır karşılaştırmasını, altındaki harfler sütun karşılaştırmasını göstermektedir. Aynı satırda ve aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir (P>0.05).

Tablo 4.10, Ürün miktarı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kayn.	K. T.	S. D.	K. O.	F
İlave Bes. Mad.	7598104.17	5	1519620.83	35.5
Oranlar	276104.17	3	92034.72	2.15
Etkileşim	4252020.83	15	283468.1	6.62
Hata	4109600	96	42808.33	-----
Genel	16235829.17	119	-----	-----

İlave besin maddeleri ve oranları ürün miktarını etkileme bakımından önemlidir ( $P < 0.05$ ). İlave besin maddeleri ile oranları arasındaki etkileşim de önemlidir ( $P < 0.05$ ).

250 gramlık ilavesinde gerçekleşmiştir. 350, 150 ve 50 gram ilavelerinde istatistikî olarak bir fark görülmemiştir. Buğday yemlik ununun 250 gramlık ilavesi diğer ilave besin maddelerinden, ayçiçeği tohumu küspesi, yumurtalık tavuk yemi ve soya fasülyesinin 250 gramlık ilavesinden farklı, mısır ununun aynı oranından farklı olmadığı tespit edilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesinin oranları arasında bir fark bulunamamıştır. 50 gram ilavesi diğer ilave besin maddelerinin 50 gram ilavelerinden farklı olup en iyi ürünü vermiştir. 150 gram ilavesi yumurtalık tavuk yeminin aynı oranından farklı değildir. Diğer ilave besin maddelerinin aynı oranından ise istatistikî olarak farklıdır. Yumurtalık tavuk yeminin 250 ve 350 gramlarından az, diğer ilave besin maddelerinin aynı oranlarından farklı ürün vermiştir. Yumurtalık tavuk yeminin oranları arasında fark olduğu tespit edilmiştir. En iyi ürün 250 gramlık ilavesinden elde edilmiştir. 50 gramlık ilavesi, buğday yemlik ununun aynı oranı ile kontrol grubuna benzer etki göstermiştir. Mısır unu, soya fasülyesi küspesi ve ayçiçeği tohumu küspesinin aynı oranlarından farklı olarak bulunmuştur. Yumurtalık tavuk yeminin 150 gramlık ilavesi ile

tohumu küspesinin aynı oranlarından farklı olarak bulunmuştur. Yumurtalık tavuk yeminin 150 gramlık ilavesi ile ayçiçeği tohumu küspesinin aynı oranı arasında fark bulunamamıştır. Diğer ilave besin maddelerinin aynı oranlarından farklı olduğu tespit edilmiştir. 250 ve 350 gramları bütün ilave besin maddelerinden farklı çıkmış ve daha fazla ürün vermiştir. Diğer besin maddelerinin aynı oranlarından farklı çıkmıştır. Buğday yemlik unu, soya fasülyesi küspesi ve kontrol grubundan fazla, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yeminin aynı oranından daha az ürün vermiştir. Soya fasülyesi küspesinde diğer ilave besin maddelerinden farklı bir sonuç çıkmıştır. Soya fasülyesi küspesinin oranlarından 150 ve 250 gramları arasında fark çıkmamış, diğerleri arasında fark çıkmıştır. 50 gram ilavesi diğer ilave besin maddelerinin aynı oranından farklı çıkmıştır. Ayçiçeği tohumu küspesinden az diğer ilavelerden fazla ürün vermiştir. 350 gram ilavesinden elde edilen ürün miktarı 50, 150 ve 250 gramlarından farklıdır. 350 gram ilavesinden elde edilen ürün miktarı denemelerin en az ürünü olmuştur. Kontrol grubu ile soya fasülyesi küspesi 250, buğday yemlik unu 50 ve 150, yumurtalık tavuk yeminin 50 gramlık ilaveleri arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır. İlave besin maddelerinin diğer sütun oranları ile kontrol grubu arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Soya fasülyesi küspesinin 350 gram ilavesinin dışında bütün oranlar kontrol grubundan daha iyi sonuç vermiştir.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada buğday saplı sentetik komposta ilave edilen bazı besin maddelerinin *Agaricus bisporus*'un misel gelişmesine, verimine ve erkenciliğine etkisi araştırılmıştır.

Kompost yapımında buğday sapı, buğday kepeği, amonyum nitrat, üre, melas ve alçı, ilave besin maddesi olarakta mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasülyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yemi kullanılmıştır. Hazırlanan buğday saplı sentetik komposta, otoklavda 124 °C de 1.5 atm. basınç altında 45 dakika tutularak, steril hale getirilen ilave besin maddeleri belli oranlarda homojen bir şekilde karıştırılmıştır. İlk denemelerde 10 kg komposta ilave besin maddelerinin 450 gramlık miktarları karıştırılmıştır. Bu şekilde elde edilen torbalar kuluçka odasında gelişmeye bırakılmıştır. Kuluçka odasında ortam sıcaklığı 20-24 °C olmasından dolayı ekimi yapılan torbalarda torba içi sıcaklığı 30 °C nin çok üzerine çıktığı için miseller gelişmemiştir. Bu sebepten dolayı aynı şekilde elde edilen torbalar, sıcaklığı 17-18.5 °C arasında olan üretim odalarına yerleştirilerek gelişmeye bırakılmıştır. Bu torbalarda da kuluçka odasında alınan sonuç elde edilmiştir. Sıcaklık daha az olmasına rağmen 30 °C nin üzerine çıkması nedeni ile gelişme olmamıştır. Bu ilave miktarında oluşan sıcaklık misel gelişmesine müsaade etmediğinden daha az ilave miktarları kullanılmıştır. İlave besin maddelerinin 50 gr/10 kg, 150 gr/10 kg, 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg'lık oranları kullanılmıştır. İlave besin maddelerinin homojen bir şekilde karıştırıldığı komposta 70-80 gr hesabı ile misel ekimi yapılmıştır. Ön denemelerde ilave besin maddelerinin bütün oranlarından ekim yapılarak elde edilen torbalar kuluçka odasına yerleştirilmiş ve gelişmeye bırakılmıştır. Bu

torbalarda misel gelişmesi, meydana gelen aşırı ısınmadan dolayı istenilen seviyede olmamıştır. Torba içi sıcaklığı tüm torbalarda *A. bisporus* miseli için uygun olmadığından dolayı torbaların iç kısmındaki miseller ölmüştür. Sadece dış kısımda ve yüzeydeki bir kaç buğday tanesine sarılmış miseller gelişme göstermiş, fakat yeterli olmamıştır. Işık ve Ark.'na (1983) göre kuluçka odası 20-25 °C arasında, Özbayram ve Savaşkan'a (1983) ve Öder'e (1988) göre de kuluçka odasının sıcaklığı 20-24 °C arasında olması gerekmektedir. Çalışmada bu sıcaklıklarda misel gelişmesi sağlanamamıştır. Daha sonraki denemelerde ilave besin maddesi içeren torbalar kuluçka odasına yerleştirilmeden sıcaklığı 17-18.5 °C, nemi % 80-90 arasında bulunan üretim odalarına yerleştirilmiştir. Burada torbalardaki misel gelişmesi gözlenmiş ve gelişme sırasındaki torba içi sıcaklıkları tespit edilmiştir. Bütün ilave besin maddeli torbalar göz önüne alındığında en düşük sıcaklık kontrol grubu ile buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin 50 gr/10 kg, soya fasülyesi küspesinin 50 gr/10 kg, 150 gr/10 kg oranlarında 23 °C olarak gerçekleşmiştir. Torbalardaki en yüksek sıcaklık buğday yemlik ununun 350 gr/10 kg oranında 28 °C olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda sıcaklık kademeli olarak 20 °C den 23 °C ye kadar çıkmıştır. Mısır unu ve buğday yemlik ununda ortalama sıcaklık yükselmesi 1. ve 4. günler arasında, soya fasülyesi küspesi içeren torbalarda 1. ile 6. günler arasında, Yumurtalık tavuk yemi içeren torbalarda 1. ile 11. günler arasında ve ayçiçeği tohumu küspesi ilave edilen torbalarda ise 1. ve 3. günler arasında olmuştur. İlave besin maddesinin özelliğine göre sıcaklık yükselmesi farklılık göstermiştir.

Kontrol grubunda misel gelişim süresi 19.4 gün olmuştur. Misel gelişim süresi ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg oranlarında 11.4 ve 11 gün olarak tespit edilmiştir. Bunu 12-12.4 gün arasında

olmak üzere mısır unu, buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg oranları izlemiştir. İlave besin maddesine rağmen kontrol grubuna en yakın sonuçlar soya fasülyesinin 250 gr/10 kg oranından elde edilmiştir. Özbayram ve Savaşkan'a (1983) göre misel ekiminden toprak örtümüne kadarki süre 20-24 °C de 14 ile 20 gün arasındadır. Öder'e (1988) göre bu süre aynı sıcaklıkta 17-20 gün, Ağaoğlu ve İlbay'a (1989) göre ise 23-25 °C de 14-17 gündür. Araştırmada bu sıcaklıklarda *A. bisporus* miselini geliştirmek mümkün olmuştur. 17-18.5 °C arasındaki üretim odalarında miselin komposta sarması sağlanmış, ayrıca süre bakımından da bir kısalma gözlenmiştir.

Toprak örtümünde kullanılan turba toprağından her torbanın üzerine 3-4 cm kalınlıkta konulmuş ve düzeltilmiştir. *Agaricus bisporus* miselinin toprak üzerinde görülme zamanlarında da farklılık tespit edilmiştir. Kontrol grubunda 13. ve 15. günler arasında üst yüzeyde mantar miselleri görülmüştür. Mısır unu ilaveli torbalarda, buğday yemlik ununun 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg ilavelerinde 8. gün, diğer oranlarında 9. gün mantar miselleri görülmüştür. Yumurtalık tavuk yemi ve ayçiçeği tohumu küspesi oranlarında 8 ile 11. günler arasında, soya fasülyesi küspesi oranlarında da 13-14. günlerde mantar miselleri toprak üzerinde görülmüştür. 14-18. günlerde genç mantarlar belirgin hale gelmiştir. Ortalama 20. gün hasat büyüklüğüne erişmişlerdir. Özbayram ve Savaşkan (1983) bu sürenin 15-18 °C de 15-17 gün, Günay ve Ark. (1984) 20-25 gün, Öder (1988) ise 16-18 °C de 15. gün genç mantarların görüleceğini, 20. gün mantarların hasat büyüklüğüne erişeceklerini, Ağaoğlu ve İlbay (1989) bu sürenin 18-22 gün olduğunu bildirmektedirler. Mantarlar hasat büyüklüğüne ulaştıklarında her orana ait torbalardan toplanan mantar miktarları tespit edilmiştir. Kontrol grubundan ortalama torba başına 1825 gr mantar elde edilmiştir. İlave besin maddeli torbalardan

en düşük ürün miktarı soya fasülyesi küspesinin 350 gramlık ilavesinden 1665 gr olarak tespit edilmiştir. En yüksek verim ise yumurtalık tavuk yeminin 250 ve 350 gr ilavelerinin bulunduğu torbalardan 2900 gr ve 2715 gr olarak elde edilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesi ilavelerinden 2400 gr ile 2635 gr arasında ürün elde edilmiştir. Schisler (1967) kasalamada sadece tohum veya protein-yağ karışımı eklemek suretiyle at gübreli kompostta *A. bisporus*'un ürünün 1/4 oranında artırıldığını bildirmiştir. Işık ve Ark. (1983) *A. bisporus*'ta 45/50 günde m<sup>2</sup>den 10-15 kg mantar aldıklarını bildirmişlerdir. Öder (1988) 10 kg'lık bir torbadan 2-2,5 kg mantar alınabileceğini bildirmektedir. Ağaoğlu ve İlbay (1989) ise 30-35 günde m<sup>2</sup>den 8-15 kg mantar alınabileceğini bildirmektedirler. Denemelerde hasat süresi 10 hafta olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda en kısa sürede kompostta miselin sarması açısından ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr/ 10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranları, mısır unu, buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin aynı oranlarından alınan sonuçlar kontrol grubuna göre önemlidir. Toprağa miselin sarması ve ürüne geçme açısından en erken sürede gelişen buğday yemlik unu 250 gr /10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranları olmuştur. 10 haftalık hasat süresinde en fazla ürün yumurtalık tavuk yeminin 250 gr /10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranlarından elde edilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesinin erken sürede misel sarmasını sağlaması ve ürünün yumurtalık tavuk yemi hariç diğerlerinden daha yüksek olması bileşiminde bulunan % 19.6 protein değeri ile açıklanabilir. Yumurtalık tavuk yeminin 250 gr ve 350 gr miktarlarının diğer ilave besin maddelerine göre daha iyi ürün vermesi bileşiminde bulunan % 15'lik protein miktarı yanında vitaminlerde içermesi ile açıklanabilir. Soya fasülyesi küspesinin 150 gr, 250 gr ve 350 gr'lık miktarlarında iyi sonuç alınamaması bu besin maddesinin içerdiği % 40 gibi yüksek bir protein değeri ile kompostta N içeriğini arttırması ile açıklanabilir.



Proteinin yanı sıra karbohidrat ve yağlarında mantar miselinin gelişmesine etkili olduğu gözlenmiştir. Ancak protein, karbohidrat ve yağın ne şekilde etkili olduğu fizyolojik bir deney setinin kurulması ile anlaşılabilir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Denemelerimizin sonuçlarına göre, komposta ilave edilen besin maddelerinin, miselin komposta sarması sırasında, erkenciliğe ve ürün miktarına etkisi olduğu tespit edilmiştir. Özellikle miselin komposta sarması sırasında gerekli olan, sıcaklığı 20-24 °C arasındaki kuluçka odasının işlevini kaldırması açısından etkili olmuştur. Ayrıca miselin komposta sarma süresi bakımından ilave besin maddeli torbalarda, kontrol grubuna göre kısalma olmuştur. Kompostun vereceği mantarın % 90'ının alınması açısından 10 haftalık hasat süresi seçilmiş ve hedeflenen amaca ulaşılmıştır. Atık kompost ilk ekilen kompostun yaklaşık 1/4 i kadar olmuştur. Bu sonuçlara göre hazırlanan buğday saplı sentetik komposta ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yeminin belli oranlarının ilave edilmesi, miselin komposta sarması, erkencilik ve ürün bakımından olumlu sonuç verecektir. Ayrıca zaman ve enerji masraflarının azalması üreticilere daha az ekonomik güç ile mantar yetiştirme imkanı sağlayacaktır.

## 7. ÖZET

Bu çalışmada buğday saplı sentetik komposta ilave edilen besin maddelerinin *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.'un misel gelişmesine, verimine ve erkenciliğine etkisi araştırılmıştır. Denemelerde kullanılan miseller Selçuk Üniversitesi Mantarcılık Uygulama Ve Araştırma Merkezi laboratuvarlarında olgun mantarlardan steril şartlarda alınan sporelerden elde edilmiştir. Saf kültür elde edilmesinde malt-agar besiyeri kullanılmıştır. Saf kültürlerden haşlanmış buğday danelerine aşılama ile ana kültürler elde edilmiştir. Ana kültürler de aynı şekilde aktarma yapmak süreti ile çoğaltılmış ve kullanılacak miseller meydana getirilmiştir. Kompostun ham maddesi olarak buğday sapı, aktivatör madde olarak buğday kepeği, amonyum nitrat, üre, melas ve alçı kullanılmıştır. Kompost yapımında, fermentasyon ile kimyasal dezenfeksiyon metodu kullanılmıştır. Hazırlanan kompostun dezenfeksiyonu bakır sülfat ile yapılmıştır. Buğday saplı sentetik komposta ilave besin maddesi olarak mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasülyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yemi kullanılmıştır. Buğday saplı sentetik komposta ilave besin maddelerinin 50 gr/ 10 kg, 150 gr/ 10 kg, 250 gr/ 10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranları ilave edilmiştir. İlave besin maddelerinin üst sınırı tespit edilmiştir. 450 gr/ 10 kg oranındaki ekimlerden elde edilen torbalar ön denemelerde önce 20-24 °C sıcaklığı, % 80-90 nemi olan kuluçka odasında misel gelişmesine bırakılmıştır. Burada miseller torba içi sıcaklığı 30 °C nin çok üzerine çıktığından gelişme gösterememiştir. Aynı orandan elde edilen torbalar sıcaklığı 17-18.5 °C, nemi % 80-90 olan üretim odasında misel gelişmesine bırakılmış yine aynı sonuç elde edilmiştir. Diğer katkı oranlarından elde edilen torbalarda önce kuluçka odasında misel gelişmesine bırakılmıştır. Torba

içi sıcaklığının 30 °C yi geçmesinden dolayı torbalarda misel gelişmesi gözlenememiştir. Daha sonraki denemelerden elde edilen torbalar üretim odalarına yerleştirilmiş ve gelişmeye bırakılmıştır. Bu torbalardaki ısınma *Agaricus bisporus* miseli için engelleyici olmamıştır. Misel sarması ayçiçeği tohumu küspesi ilavesinin 250 ve 350 gramlık miktarlarında 11-11.4 gün, mısır unu, buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin aynı oranlarında ortalama 12-12.4 gün olarak belirlenmiştir. Toprak örtümünden sonra ortalama 14-16 gün sonra mantarların çıkışı görülmüş, 20. günde de hasat büyüklüğünde mantarlar tespit edilmiştir. Hasat süresi 10 hafta olarak belirlenmiş ve kompostun mümkün olduğu kadar mantara dönüşmesi sağlanmıştır. En yüksek verim yumurtalık tavuk yeminin 250, 350 gr/ 10 kg oranlarından 2900 ve 2700 gr olarak elde edilmiştir. Ayrıca ayçiçeği tohumu küspesi ilavelerinden 2635 grama kadar ürün alınmıştır.

Yaygın bir şekilde üretimi yapılan *Agaricus bisporus*'un buğday saplı sentetik kompost kültüründe ilave besin maddelerinin kullanılması enerji, zaman ve ürün bakımından üretici ve tüketicilere faydalı olacaktır.

## 8. KAYNAKLAR

- ABAK, K., 1989. Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Orm. Gen. Müd. Ankara.7-17.
- AFYON, A., 1988. *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. Kültüründe Farklı Sterilizasyon Metotlarının Verim ve Erkenciliğe Etkilerinin Karşılaştırılması. Doğa Türk Botanik Derg. 12. 1. 1-7.
- AĞAOĞLU, Y. S., İLBAY, E., 1989. Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Orm. Gen. Md. Ankara. 21-39.
- ALAN, R., PADEM, H., 1990. Farklı Büyüme Devrelerinde Çayır Mantarı (*Agaricus campestris* Fr.)'nın Besin Değeri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Orm. Derg. 14 (1) 1-7.
- BOZTOK, K., 1987. Mantar Üretim Tekniği. Ege Ü. Ziraat Fak. Yay. no: 489, Bornova-İzmir.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metotları I. A. Ü. Ziraat Fak. Yay. no: 861, Ankara.
- ERKEL, İ., 1979. Plastik Torbada Mantar Yetiştiriciliğinde Kullanılacak En Uygun Komposto Miktarı, Plastik Torba Çapı, ve Bunların Mantar Verim ve Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. (Uzmanlık Tezi) Bahçe Kültürleri Arş. Enst. Yalova. 63 s.
- ERKEL, İ., 1986. Değişik Besin Ortamlarının *A. bisporus*'ta Spor çimlenmesi ve Misellerin Gelişmesine Etkisi Üzerinde Araştırma. (Doktora Tezi) Atatürk Bahçe Kül. Arş. Enst. Yalova. 77 s.
- FRITISCHE, G., 1982. Einige Bewertungen Bei *Agaricus bisporus* Und *Agaricus bitorquis* Über Neuzüchtung. Erhaltungszüchtung Und Brut. Champignon 22, 7-27.
- GENÇ, E., 1980. Antalya Sahil Şeridinde Toprak Altı Galerisinde Mantar Kompostunun Pastorizasyonu ve Kimyevi Sterilizasyonu Üzerinde Mukayeseli Araştırma. Türkiye 2. Yemeklik Mantar Kongresi, 9-12 Eylül 1980, Yalova. 61-70.
- GÜCİN, F., 1983. Elazığ İli Sınırları İçinde Yetişen Bazı Makrofunguslar Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma.(Doktora Tezi) E. Ü. Fen Fak. Biyoloji Böl. Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bornova-İzmir.
- GÜNAY, A., ABAK, K., KOÇYİĞİT, A. E., 1984. Mantar Yetiştirme. Çağ matbaası , Ankara. 272 s.
- HUNTE, W., 1966. Champignonbau im Haupt Und Nebenerwerb. Verlag von Paul Bary, Berlin. 126 s.

- IŞIK, S. E., BAYRAKTAR, K., 1980a. Sentetik Kompost Hazırlığında Ham Materyale Farklı Azot Uygulamalarının Ve rim, Kalite ve Erkenciliğe Etkileri. Türkiye 2. Yemeklik Kongresi, 9-12 Eylül 1980, Yalova. 21-34.
- IŞIK, S. E., BAYRAKTAR, K., 1980b. Sentetik Kompost Hazırlığında 2 Değişik Ham Materyale 5 Değişik Aktivatör Madde İlavesinin Mantar Verim, Kalite ve Erkenciliğe Etkisi. Türkiye 2. Yemeklik Kongresi, 9-12 Eylül 1980, Yalova. 42-53.
- IŞIK, S. E., ERKEL, İ., ERKAL, S., ÇETİN, H., 1983. Mantar Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü, Değerlendirilmesi. Tarımsal Araştırmaları Dest. ve Geliş. Vakfı. Yalova. 4:35-38.
- IŞIK, S. E., ERKEL, İ., ERKAL, S., ÇETİN, H., 1987. Mantar. Tarımsal Araştırmaları Dest. ve Geliş. Vakfı. yayın no:4, Yalova. 70 s.
- KNEEBONE, L. R., 1965. Spawn Research at the Pennsylvania State University. Mushroom Sci. 6:265-279.
- KREISEL, H., 1969. Grundzüge Eines Natürliche Systems Der Pilze. 3301 Lehre. Verlag von J. Gramer, Stuttgart. 245 s.
- LELLEY, H., SCHMAUS, F., 1976. Pilzanbau. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 318 s.
- MICHAEL, E., HENNIG, B., KREISEL, H., 1983. Handbuch Für Pilzfreunde. 5. auflage, band 1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 484 s.
- ÖDER, N., 1972. Bolu İli Çevresinde Yetişen Zehirli Ve Yenen Şapkalı Mantarlar Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. (Doktora Tezi). A.Ü. Tıp Fak. Botanik Kürsüsü. Ankara. 71 s.
- ÖDER, N., 1988. Kültür Mantarı Üretimi. Atlas Yayınevi Konya. 63 s.
- ÖNER, M., 1973. Şapkalı Mantar Kültürü. E. Ü. Matbaası Bornova-İzmir. 21 s.
- ÖZBAYRAM, K., SAVAŞKAN, Ç., 1983. Yemeklik Mantar Üretimi. T. C. Köy İşleri Koop. Bak. Topraksu Gen. Müd. Merkez Topraksu Arş. Enst. Müd. 91(8): 17-19.
- ÖZGEN, H., 1978. Hayvan Besleme. A. Ü. Veteriner Fak. Yayınları. no:341
- ÖZTÜRK, C., 1988. Agaricus bitorquis (Quel) Sacc.'un Misel Gelişmesine Etki Eden Besiyerlerinin Araştırılması. S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Derg., 8, 275-289.

- ÖZTÜRK, C., 1991. *Agaricus campester* (L.) Fr.'in Buğday Saplı Sentetik Kompostta Kültür Şartlarının Araştırılması.(Doktora Tezi) S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Konya.
- PENG, J. T., WU, L. C., 1972. Variations in the Cultivated Mushroom, *Agaricus bisporus*. *Mushroom Sci.*, 8, 103-113.
- SCHISLER, L. C., 1967. Stimulation of Yield in the Cultivated Mushroom by Vegetable Oils. *Applied Microbiology*, 15(4), 844-850.
- WARE, W. M., GLASSCOCK, H. H., 1946. Pure Culture Mushroom Spawn. *Jour. Min. Agr. Gt. Brit.* 54, 353-361.

