

19325

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

T. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

**AGARICUS CAMPESTER (L.) Fr.'İN
BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTTA
KÜLTÜR ŞARTLARININ ARAŞTIRILMASI**

Celâleddin ÖZTÜRK
DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
Konya, 1991

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AGARICUS CAMPESTER(L.)Fr.'İN
BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTTA
KÜLTÜR ŞARTLARININ ARAŞTIRILMASI

Celâleddin ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez .3/7/1991. tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Nasuh ÖDER Prof.Dr.Mahmut.YAZGAN Doç.Dr.Fahrettin.GÜCİN
(Danışman) (Üye) (Üye)

ABSTRAKT

Doktora Tezi
AGARICUS CAMPESTER(L.)Fr.'İN
BUĞDAY SAPLI SENTETİK KOMPOSTTA
KÜLTÜR ŞARTLARININ ARAŞTIRILMASI

Celâleddin ÖZTÜRK
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Nasuh ÖDER
1991, Sayfa: 40

Jüri: Prof.Dr.Nasuh ÖDER
Prof.Dr.Mahmut.YAZGAN
Doç.Dr.Fahrettin.GÜCİN

Bu çalışmada, Agaricus campester(L.)Fr.'in buğday saplı sentetik kompostta kültür şartları araştırılmıştır. Denemelerde kullanılan miseller, araziden toplanan olgunlaşmış, sağlıklı A. campester'lerden alınan sporların çimlendirilmesiyle elde edilmiştir. Kültür ortamı fermentasyon ve kimyasal dezenfeksiyon metodu ile hazırlanmıştır. Plastik torba sistemi ile yapılan ekimlerde torbalara 10 kg kompost ve 50 gr misel hesabı ile ekim yapılmış ve A. campester'in gelişim safhaları ile ürün miktarı tesbit edilmiştir. Beş haftalık hasat süresi sonunda, 1 ton buğday sapı kullanılarak hazırlanmış komposttan toplam olarak 228.6 kg mantar elde edilmiştir. Yaygın bir şekilde üretimi yapılmakta olan Agaricus bisporus(Lange)Sing. ve yeni yeni yaygınlaşmakta olan Agaricus bitorquis(Quél.) Sacc.'un yanısıra, bu iki türe göre bazı avantajları olan A. campester'in de kültürünün yapılması faydalı olacaktır.

ANAHTAR KELİMELELER: Agaricus campester(L.)Fr., buğday saplı sentetik kompost, mantar kültürü, misel üretimi.

ABSTRACT

Doctora Thesis
THE INVESTIGATION OF CULTURE CONDITIONS
OF AGARICUS CAMPESTER(L.)Fr. ON SYNTHETIC
COMPOST WITH WHEAT STRAW

Celâleddin ÖZTÜRK
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof.Dr.Nasuh ÖDER
1991, Page: 40

Jury: Prof.Dr.Nasuh ÖDER
Prof. Dr. Mahmut YAZGAN
Assoc. Prof. Dr. Fahrettin GÜCİN

In this study, the culture conditions of Agaricus campester(L.)Fr. on synthetic compost with wheat straw were investigated. The mycelia used in the experiments were obtained, by germinating of spores obtained from the healthy and ripen A. campester which collected from the field. The culture-medium was prepared with fermentation and chemical disinfection methods. In the cultures made with the plastic-sac system, the culture was made with accounts of 10 kilos of compost and 50 gram of mycelium into plastic-sacs, and the development stages and the product quantity of A. campester were determined. After the yield period of 5 weeks, 228.6 kilos of mushroom were obtained from the prepared compost using one ton of wheat straw. Beside Agaricus bisporus(Lange)Sing. which has been produced widely and Agaricus bitorquis(Quél.)Sacc. which has spread newly, it will be useful to make the culture of A. campester which have some advantages to these two species.

KEY WORDS: Agaricus campester(L.)Fr., synthetic compost with wheat straw, culture of mushroom, product of mycelium.

ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun gün geçtikçe artması sonucu besin kaynakları yetersiz kalmakta ve bu durum insanları bir taraftan yeni besin kaynakları bulmaya zorlarken, bir taraftan da verimliliği arttırma çabalarına yönelmektedir. Besin maddesi açığının kapatılmasına katkıda bulunabilecek konulardan bir tanesi de, kültür mantarcılığıdır. Kültür mantarcılığında kullanılan bazı hammaddelerden kısa sürede mantar elde edilmesi yanında, bu hammaddelerin tabiatта kendiliğinden çürüyerek gübreye dönüşmeleri için gerekli olan süre de kısaltılmış olmakta, böylece iki yönlü fayda sağlanmaktadır. Kültür mantarcılığı bazı ülkelerde çok gelişmiş olmasına rağmen, ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar çok yetersiz durumdadır. Bu sebeple, bu çalışma mantar kültürü üzerine yapılmıştır.

Bana bu tez konusunu veren ve araştırmalarım süresince her türlü yardım ve teşviklerini esirgemeyen değerli hocam Botanik Anabilim Dalı Başkanı ve S.Ü. Mantarcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Prof.Dr. Nasuh ÖDER'e "S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü", en içten teşekkürlerimi sunarım. Resimlerin çekilmesindeki yardımlarından dolayı Araştırma Görevlisi Gıyasettin KAŞIK'a "S.Ü. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl." ve istatistik değerlendirmelerde yardımcı olan Y.Doç.Dr. Kuddusi ERTUĞRUL'a "S.Ü. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl." teşekkür ederim. Ayrıca, diğer yardımlarından dolayı başta bölüm başkanımız Prof.Dr. Adem TATLI olmak üzere tüm Biyoloji Bölümü öğretim üyelerine ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <u>A. campester</u> 'in Bitkiler Alemindeki Yeri.....	5
1.2. <u>A. campester</u> 'in Özellikleri.....	6
1.2.1. Morfolojik Özellikleri.....	6
1.2.2. Sporları.....	6
1.2.3. Yetiştirme Yeri Özellikleri.....	7
1.2.4. Türkiye'de Yayılışı.....	7
1.2.5. Diğer Özellikleri.....	7
2. MATERİYAL VE METOD.....	9
2.1. Misel Üretimi.....	9
2.1.1. Sporların Elde Edilmesi.....	9
2.1.2. Saf Kültür Elde Edilmesi.....	10
2.1.3. Tohumluk Misel Elde Edilmesi.....	11
2.2. Buğday Saplı Sentetik Kompost Hazırlanması... ..	12
2.3. Kompostun Dezenfeksiyonu.....	18
2.4. Yetiştirme Odasının Hazırlanması.....	18
2.5. Misel Ekimi.....	18
2.6. Örtü Toprağının Hazırlanması.....	19
2.7. Yetiştirme Odasına Torbaların Yerleştirilmesi ve Bakımı.....	20
2.8. <u>A. campester</u> 'in Gelişim Safhalarının Tesbiti.	24
2.9. Hasat ve Tartım.....	24
2.10. Verilerin Değerlendirilmesi.....	24
3. DENEY SONUÇLARI.....	26
3.1. Buğday Saplı Sentetik Kompostta <u>A. campester</u> '- in Gelişim Safhaları.....	26
3.1.1. Misel Gelişim Safhası.....	26

	<u>Sayfa</u>
3.1.2. Ürüne Geçme Safhası.....	26
3.1.3. Hasat Safhası ve Ürün Miktarı.....	26
4. TARTIŞMA.....	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
6. ÖZET.....	36
7. KAYNAKLAR.....	38

1. GİRİŞ

Mantar, çok eski yıllardan beri halk arasında bilinen bir bitkidir. Ancak, mantarın besin olarak kullanımı ve yetiştiriciliğine ilişkin ilk bilgilere 16. yüzyıla ait kayıtlarda rastlanabilmektedir (Günay ve ark. 1984). Mantar yetiştiriciliğinin ilk kez bu dönemde Fransa'da yapılmaya başlandığı sanılmaktadır. 1650 yıllarında Paris yakınlarında kavun üreticileri mantarın nasıl üretilebileceğini tesadüfler sonucu bularak üretimine başlamışlardır. Kavun üretiminde kullanılan sıcak yastıklardan atılan eski gübre içinde mantar yetiştiğini, hatta mantar yıkamada kullandıkları suyu bu gübreye döktüklerinde mantar miktarının arttığını farkederek çiftçiler, sebebini ve nasıl olduğunu bilmeden bu bilgilerin ışığında ilk üretim denemelerini başlatmışlardır (Bozток 1987). Mantar yetiştiriciliği daha sonra 17. yüzyıldan itibaren diğer Avrupa ülkelerine İngiltere, Almanya, Hollanda, Danimarka, Polonya, Çekoslovakya, Macaristan ve Avusturya'ya yayılmıştır. Avrupa'dan göç eden göçmenler tarafından da 19. yüzyılın ikinci yarısında Amerika'ya götürülmüştür (Hunte 1966). Avrupa ve Amerika'daki gelişmelerin yanı sıra Asya'da da mantarın eski Çinliler tarafından ilaç ve yemek olarak tüketildiği bilinmektedir. Böylece mantar, 19. yüzyılda her yönüyle tanınan ve üretilen bir sebze türü haline gelmiştir. 20. yüzyılda ise birçok yeni tekniklerin uygulandığı özel tesislerde yetiştirilmeye başlanmış ve bir endüstri kolu görünümü kazanmıştır.

Ülkemizde ise mantar yetiştiriciliği çok kısa bir

geçmişe sahiptir. Bu konu ile ilgili ilk çalışmalar 1970'li senelerde başlamış, bu tarihlerde Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde mantarcılık seksiyonu kurularak, faaliyete geçmiştir(Günay ve ark. 1984). Son senelerde ise konunun giderek önem kazanması ile, bazı devlet kuruluşları ve bazı üniversitelerin yanısıra küçük, orta ve büyük çaplı işletmelerde mantar üretimi yapılmakta olup, yurt çapında yaygınlaşmaktadır. Mantarın lezzetli olması yanında, besin değeri bakımından en iyi sebzeler arasında yer alması, kalorisinin azlığı ve kültür mantarından zehirlenme korkusunun olmaması, ilgiyi arttıran faktörlerin başında gelmektedir. Mantarlarda bitkisel artıkları proteine çevirme oranının diğer protein üretici kaynaklara göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir(Robinson ve Davidson 1959). Kültür mantarcılığının yaygınlaşmasının, besin maddesi açığının kapatılmasına ve ülke ekonomisine önemli katkıları olacağı da açıktır.

Mantarlar, hareket etme yeteneklerinin olmayışı, hücrelerinin çevresinde kitin bir çeper bulunuşu ve sporla çoğalmaları sebebiyle bitkiler alemi içinde yer almaktadırlar. Heterotrof ve klorofilsiz bitkiler grubuna giren mantarlar, özümleme yapamadıklarından kendileri için gerekli olan besin maddelerini buldukları ortamdan hazır olarak almak zorundadırlar. Bu sebeple, kültürü yapılan mantarların çoğunluğu saprofit olarak yaşamaktadırlar(Öder 1972). Tabiatта çevre şartlarına ve mevsimlere bağlı olarak kendiliğinden yetişen mantarların kültürü ile ilgili çalışmalar ülkemizde oldukça yeni olmakla birlikte, ülkemizde çok sa-

yıda kültüre alınmaya müsait mantar türü bulunmaktadır. Mantar, biyolojik yapısı sebebiyle diğer bitkilerden farklı bir şekilde üretilir ve tamamen farklı yetiştirme tekniği, özel bilgi ve deneyimi gerektirir. Mantarların üretimleri miselleri vasıtası ile yapılır(Ware ve Glasscock 1946). Bu yüzden misel üretimi de önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Mantarın tanınmasının ve değerlendirilmesinin çok eski olmasına karşılık, mantar miseli üretimi ancak mantarın özel şartlarda yetiştirilmeye başlanmasından sonra gerçekleşebilmiştir. Önceleri mantar, yıkama suyunun gübreye serpilmesi ve bu yolla gübreye geçen sporların çimlenip misel ve mantar oluşturması ile yetiştirilmiştir(Atkins 1966, Lelley ve Schmaus 1976). İlk defa steril şartlarda tohumluk mantar miseli üretimi ise, 1894 yılında Paris'te Pasteur Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir(Lelley ve Schmaus 1976).

Yemeklik mantarlar, sindirilebilir nitelikteki proteinler yanında karbonhidratlar, mineral maddeler ve çeşitli vitaminlere de sahiptirler. Bitkisel besinler arasında B kompleks vitaminlerinin en iyi kaynaklarından biri olduğu, vitamin C ve K'nın bulunduğu belirtilmektedir(Öner 1973). Boztok(1987), mantar proteininin sindirilebilme oranının % 72-83 arasında değiştiğini, insan beslenmesi için gerekli temel aminoasitlere sahip olduğunu ve mantarların bileşiminde bulunan karbonhidrat miktarının düşük, buna karşılık mineral maddeler, B grubu vitaminlerden riboflavin, pantotenik asit, nikotinik asit, C vitamini ve folik asit yönünden zengin olduğunu belirtmektedir. Günay ve ark.(1984), folik asitin vücutta kansızlığı giderici etkiye sahip ol-

duğunu belirtmişlerdir.

Dünya'da ve ülkemizde yaygın bir şekilde üretimi yapılan kültür mantarı Agaricus bisporus(Lange)Sing.'tur (Erkel 1986). Vedder(1975), 1970'lerde yeni bir tür olarak Agaricus bitorquis(Quèl.)Sacc.'un kültür denemelerine başlandığını belirtmektedir. Yapılan yurt içi ve yurt dışı literatür taramalarında, doğrudan Agaricus campester(L.)Fr.'in kültürü ile ilgili herhangi bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır. Michael ve ark.(1983), yayınladıkları kitapta 1983 senesi itibarı ile kültürü yapılan mantarların listesini vermişler, bu listede A. campester türüne rastlanmamıştır. Anderson ve Fellers(1942), A. campester'in yiyecek olarak önemli bir madde olduğunu, Guha ve Banerjee(1973) ise protein yönünden beslenmedeki önemini belirtmişlerdir. Öder(1988 a), A. campester'in lezzet yönünden kültürü yapılabilen diğer mantarlardan daha iyi olduğunu ve genç mantarların konserve için uygunluğunu belirtmekte, üretimi ile ilgili problemler olduğundan fakat üretiminin yapılabilirliğinden bahsetmektedir.

Akgün(1977), bazı mantar türlerinin bileşimleri ve konserveye uygunluklarının tesbiti üzerinde yaptığı araştırmasında, A. campester mantarının konserve için uygun olduğunu, 100 gr tazesinde 89.308 gr su, 4.478 gr ham protein, 0.538 gr karbonhidrat, 1.140 gr ham sellüloz, 0.219 gr yağ, 1.208 gr kül ve 3.109 gr diğer maddeler bulunduğunu tesbit etmiştir. Aynı araştırma sonuçlarına göre A. bisporus ve A. bitorquis'un da içinde bulunduğu bazı türlere göre A. campester'in protein miktarı fazla, karbonhidrat ve yağ miktarı ise azdır. Alan ve Padem(1990), A. campes-

ter'in besin değeri üzerinde yaptıkları çalışmada baklagil sebzeleri hariç, diğerlerinden protein bakımından daha zengin ve insan beslenmesi ve sağlığı bakımından iyi bir sebze olduğunu, mineral maddelerce özellikle potasyum, demir ve kalsiyum bakımından oldukça zengin olduğunu, pH değerinin nötre yakın olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre A. campester'in 100 gr yenilebilir kısmında 88.5 gr su, 4.2 mg askorbik asit, 4 gr protein, 0.40 gr yağ, 1.26 gr kül, 0.6 gr azot, 48.18 mg fosfor, 529 mg potasyum, 2.13 mg demir, 8.21 mg kalsiyum, 11.11 mg sodyum ve 0.41 mg man- gan bulunmaktadır.

Burada sunulan çalışmanın amacı, halen kültürü yapılmakta olan A. bisporus ve A. bitorquis'tan sonra, bazı özellikleri ile bunlara göre avantajlı yönleri bulunan A. campester'in de kültürünün yapılmasını sağlamaktır.

1.1. A. campester'in Bitkiler Alemindeki Yeri

Ülkemizde tabii olarak yetişen A. campester'in sistematik yeri şöyledir(Kreisel 1969):

- Divisio : Mycophyta
 Classis : Basidiomycetes Sachs ex Winter
 Subclassis: Hymenomycetidae(Fr.)Kreisel
 Ordo : Agaricales Clements
 Familia : Agaricaceae Cohn
 Genus : Agaricus L. ex Fr.
 Species : Agaricus campester(L.)Fr.

1.2. A. campester'in Özellikleri

1.2.1. Morfolojik özellikleri

Şapka; genç mantarlarda yarım küre şeklindedir, gelişmiş olanlarda şemsiye gibi açılır. Rengi beyazdan sarımsı kahverengiye kadar değişir. Gelişmenin ileri safhalarında üzerinde küçük kahverengi pullarla, kenarlarında velum partial artıkları görülür. Şapka büyüklüğü 6-13 cm çapındadır.

Lameller; genç mantarlarda velum partial tarafından örtülür. Örtünün açılması ile pembe olarak görülen lameller, gelişmiş mantarlarda çikolata kahverengisine dönerler. Bütün gelişim safhalarında ipek yumuşaklığındadırlar. Eni 3-4 mm kadardır.

Sap; genç mantarlarda silindir şeklinde, beyazdır. Gelişmişlerde eğilir ve spor tozlarından dolayı isli kahverengiye döner. Lifsi yapılı ve yumuşaktır. Sapın şapka-yakın kısmında manşet şeklinde velum partial artıkları görülür. Toprak içindeki kısmı üzerinde beyaz mantar miselleri vardır. Büyüklüğü, 5-7 cm boyunda ve 1-2 cm çapındadır.

Etlı Kısmı; bol ve az suludur, hoşça giden bir koku vardır. Şapkanın kırılması ile, rengi beyazdan et kırmızısına döner.

1.2.2. Sporları

Oval şekilli ve kırmızımsı kahverengi olan sporla-

rın üzerlerinde siyah noktacıklar vardır. Sporun bir tarafında sterigmaya bağlandığı kısım bir çıkıntı olarak görülür. Spor büyüklüğü, 7-8 X 4-5 mikrondur.

1.2.3. Yetiştirme yeri özellikleri

Orman aralarında otlak olarak kullanılan çayırlarda, meralarda, harman yerlerinde ve gübrelik kenarlarında, ilkbahar ve sonbaharda yağmurlardan sonra şartlar müsait olduğu taktirde(pH: 7.0-7.5; sıcaklık: 15-20°C), hemen her sene aynı yerlerde yetişmektedir.

1.2.4. Türkiye'de yayılışı

Giresun-Kümbet çevresi, İkizdere-Çamlık Köyü, Ayan-cık-Kızılabalı Köyü, Vezirköprü-Mezra Köyü çevresi, Bolu-Abant-Ömerler Köyü, Gerede Haşat Yaylası, Çorum-Sungurlu-Çiftlik Köyü, Bursa-Eskişehir eski yolu Ahı Dağı, Konya i-çi-Şeker fabrikası yeşil alanlarında, Akşehir yakınlarında harman yerlerinde, Çumra çayırılık alanlarında tesbiti yapılmıştır(Öder 1988 b).

Alan ve Padem(1990), Erzurum ovası çayırılık alanlarında bulunduğunu, Gücin(1983) ise, Elazığ bölgesinde yetiştiğini belirtmişlerdir.

1.2.5. Diğer özellikleri

Türkiye'de mantar denince çok yerde bu mantar ak-la gelmektedir. Yenen iyi bir mantardır, her sene aynı yer-

lerde yetişmesi sebebiyle halk bunun yerini bilir ve mevsimi geldiğinde gidip toplar. Halk arasında; Evlek Mantarı, İçi Kızıl, Yer Yaran, Duvaklı, Koyun Mantarı, Köy Mantarı gibi isimler verilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

A. campester'in buğday saplı sentetik kompostta kültür şartlarının araştırılması gayesiyle yapılan çalışmalarda, misel üretimi S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü imkânları ile yapılmış ve mantar üretim yeri olarak Konya ve Civarı Süt San. A.Ş. Mantar Üretim Tesisleri ile Konya civarındaki özel mantar üreticilerinin tesislerinden faydalanılmıştır.

Kompost yapımında, fermentasyon ve kimyasal denfeksiyon metodu uygulanmış olup, ham materyal olarak buğday sapı, aktivatör madde olarak da buğday kepeği, amonyum nitrat, üre ve melas kullanılmıştır. Ayrıca pH'yı ayarlamak için alçı kullanılmıştır.

Misel üretiminden itibaren belli safhaların resimleri çekilmiştir.

2.1. Misel Üretimi

Misel üretimi için, araziden toplanan A. campester'lerden laboratuvarında steril şartlarda alınan sporlar kullanılmıştır.

2.1.1. Sporların elde edilmesi

Araziden, olgunlaşmış, lamelleri siyahlaşmış fakat henüz lamelleri örten velum partialleri açılmamış 7-9 cm büyüklüğündeki mantarlar toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Üzerlerindeki toz ve çamur parçaları steril saf su

ile yıkanarak giderildikten sonra % 1'lik cıva klorid solusyonunda bir dakika tutulmuş ve steril saf su ile tekrar yıkanmışlardır. Bu şekilde yüzey dezenfeksiyonu yapılan mantarlar, lamelleri örten velum partialleri bunzen beki alevinin 8-10 cm yakınında çıkarıldıktan sonra, önceden Pasteur fırınında steril edilerek steril ekim kabineye konulmuş içinde beyaz kağıtlar bulunan petri kaplarına yerleştirilmişlerdir. Burada steril şartlarda ekim kabini içerisinde 20-25°C'de sporların dökülmesi sağlanmıştır(Erkel 1986). Elde edilen sporlar 70°C'de bir saat etüvde bekletilerek, sporlarla birlikte bulunabilecek diğer enfeksiyon kaynakları giderilmiştir. Daha sonra sporlar kullanım zamanına kadar 4°C'de buzdolabında saklanmışlardır.

2.1.2. Saf kültür elde edilmesi

Saf kültürlerin elde edilmesinde buğday-agar ortamı kullanılmıştır. Lemke(1978) ve Abak(1989), buğday-agar ortamının saf kültür elde etmede iyi sonuç verdiğini, Treschow(1944) ise A. campester'in misel gelişmesi için optimum pH'nın 6.8-6.9, optimum sıcaklığın da hem sıvı hem katı ortamda 24°C olduğunu belirtmişlerdir. Buğday-agar ortamının hazırlanmasında, 125 gr buğday 4 litre saf suda 2 saat süre ile kaynatılarak 24 saat beklenmiş ve sıvı kısım süzülerek % 2 agar agar ilave edilmiştir(Erkel 1986-Fritsche 1968). Besin ortamı hazırlandıktan sonra pH'sı sodyum hidrokosit ile 6.9'a ayarlanmış ve otoklavda 121°C'de 30 dakika tutularak steril edildikten sonra, daha önceden steril edilmiş petri kaplarına soğumadan dökülerek katılaşmaya

birakılmıştır. Bundan sonra besin ortamları 48 saat bekletilerek kontaminasyon olmayanlara spor ekimi yapılmıştır.

Spor ekiminde çoklu spor yöntemi kullanılmıştır(Erkel-1986-Kneebone 1965). Sporlar ekimden önce bir miktar steril saf su içinde seyreltilmişler(Peng 1972, Uzonyı 1965), daha sonra besin ortamlarına ekilen sporlar çimlenme dolabında 24-25°C'de çimlenmeye bırakılarak saf kültürler elde edilmiştir(Şekil 2.1).

2.1.3. Tohumluk misel elde edilmesi

Mantar üretiminde kullanılacak miseller, saf kültürlerin değişik maddeler ve özellikle hububat danelerine aşılınması, bunlar üzerinde geliştirilmesi ile elde edilir. Bu şekilde hazırlanan materyale "Tohumluk Misel" adı verilmektedir ve hububat daneleri içinde ülkemiz şartlarında en



Şekil 2.1. A. campester saf kültürü.

uygun olanı buğdaydır(Abak 1989).

Tohumluk misel elde etmek için yıkanarak tozlarından temizlenen buğdaylar, kendi ağırlıklarınının 1.5 katı kadar su içerisinde 1 saat süreyle kaynatılarak su oranının % 50-55 olması sağlanmıştır. Abak(1989), misel üretimi için kullanılacak danelerin su oranınının % 50-55 arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Daha sonra eleklerde süzülerek kurutma kağıtları üzerine serilen buğdaylara üst yüzeyleri kuruduktan sonra % 1 oranında alçı karıştırılarak pH'nın 6.5-7 civarında olması sağlanmıştır. Hazırlanan buğdaylar kapakları delinerek sünger yapıştırılmış 2 litrelik sığağa dayanıklı cam kavanozlara hacimlerinin 2/3'sine kadar doldurulmuşlardır. Doldurulan kavanozlar otoklavda 30 dakika süreyle 121°C'de steril edildikten sonra soğumaya bırakılmış ve daha sonra ekim kabinine alınmışlardır. Ekim kabininde steril şartlarda saf kültürlerden kavanozlara aşılama yapılarak, kavanozlar 24-25°C sıcaklık ve % 80 bağıl nemi olan çimlenme dolabında inkübasyona bırakılmışlar ve 14-15 günlük gelişme süresi sonunda tohumluk miseller elde edilmiştir(Şekil 2.2). Elde edilen tohumluk miseller tekrar kavanozlara aşılansarak çoğaltılmış ve mantar üretiminde kullanılmışlardır(Fritsche 1982, Öztürk 1988).

2.2. Buğday Saplı Sentetik Kompost Hazırlanması

Kompost hazırlama yeri olarak yaklaşık 100 m² büyüklüğündeki zemini beton odalar kullanılmış olup, dışarıya açılan karşılıklı iki adet aspiratör vasıtası ile odaların havalandırılması sağlanmıştır.



Şekil 2.2. *A. campester* üretiminde kullanılan tohumluk miseller.

Gerrits(1977), kompostun hazırlanmasında fazla azot kullanılmasının amonyak çıkışını arttırarak fermentasyon süresini uzattığını, O'Donoghue(1965) ise amonyanın mantar miselleri için toksik olduğunu belirtmişlerdir. Boz-tok(1987), kompostta azot miktarının % 1.8-2.0 arasında tutulması gerektiğini belirtmiştir. Öder(1988 a) ise azotun % 1.5'tan az, % 2.0'den çok olmamasının yararlı olacağını ve buğday saplı sentetik kompost yapımında kullanılan maddelerin Tablo 2.1'de gösterilen miktarlarda kullanılması ile azotun % 1.78'e ayarlanabileceğini belirtmektedir.

Balyalar halinde kompost odasına getirilen 1000 kg buğday sapı, balyaları çözülüp beton zemine yayıldıktan sonra ucuna süzgeç takılmış hortumla 5 gün süreyle günde üç kere aktarmak suretiyle ıslatılarak, sapların homojen

Tablo 2.1. Buğday saplı sentetik kompost reçetesi

Maddeler	Miktar (kg)	Kuru Ağırlık (kg)	% N	Toplam N (kg)
Buğday sapı	1000	850	0.2	1.7
Buğday kepeği	150	135	9.375	3.375
Melas	40	-	-	-
Amonyum nitrat	25	25	32.5	9.6
Üre	10	10	18.4	4.6
Alçı	60	60	-	-
Toplam		1080		19.275

olarak ıslanması sağlanmıştır. Katkı maddelerinden 100 kg buğday kepeği, 25 kg amonyum nitrat ve 10 kg üre beton zemin üzerine dökülerek hafifçe nemlendirildikten sonra ıslatılmış buğday sapsarı üzerine serpilerek homojen bir şekilde karıştırılmış ve karıştırılan sapsar, fermentasyonun düzgün bir şekilde olabilmesini sağlamak amacıyla 180 X 100 cm ebatlarındaki iki kalıp tahtası arasına tabanı 130 cm, üst kısmı 100 cm olacak şekilde koyularak çığnenmek suretiyle sıkıştırılmıştır(Şekil 2.3). Daha sonra kalıp sökülerek, sapsarın üzeri naylon örtü ile örtülmüştür(Şekil 2.4). Kalıp yapılan gün 0. gün kabul edilmek suretiyle günlük olarak kompostun sıcaklığı ve pH'sı tesbit edilmiştir. Toprak termometresi ile yapılan ölçümlerde, sıcaklığın düzenli bir şekilde vükselerek 5. günde 75°C'ye ulaştığı ve 6. günde yükselmenin durduğu tesbit edilmiştir. pH metre ile yapılan ölçümlerde ise 6. günde pH'nın 8.90'a çıktığı tesbit edilmiştir. Bundan sonra naylon örtü açılarak aspiratörler çalıştırılmak suretiyle amonyak ve diğer gazların



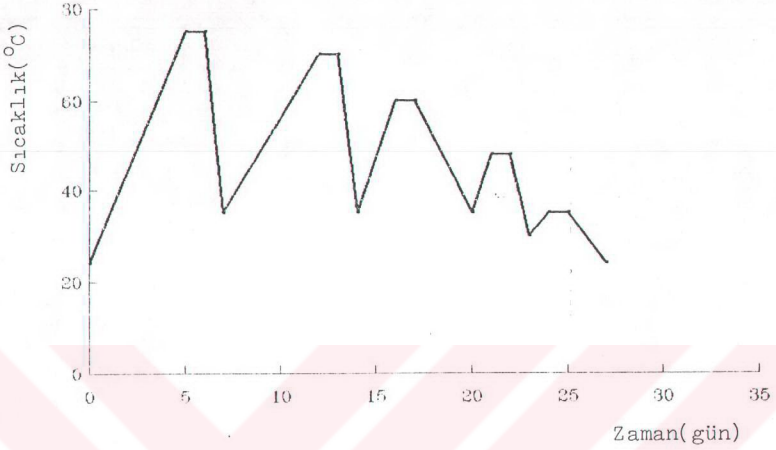
Şekil 2.3. Katkı maddeleri karıştırılmış buğday saplarının kalıp arasında sıkıştırılması.



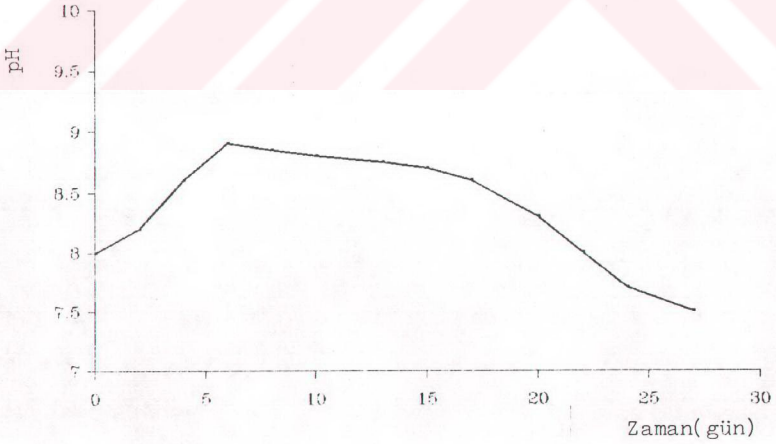
Şekil 2.4. Naylon örtü ile örtülmüş kompost yığını.

uzaklaştırılması sağlanmış, kompost 30-40 cm kalınlığında beton zemine yayılarak aktarılmak suretiyle 12 saat süreyle havalandırılmış ve şerbet çukurunda toplanan şerbet kompostun üzerine homojen olarak atılmıştır.

Bu işlemlerden sonra 2. kalıp yapımı işlemine geçilerek yayılmış vazivetteki kompost, üzerine 50 kg buğday kepeği ve 40 kg melas(suda eritilerek) atılarak karıştırıldıktan sonra 1. kalıp yapımında olduğu gibi kalıp yapılarak üzeri naylon örtü ile örtülmüştür. Yine günlük olarak kompostun sıcaklığı ve pH'sı ölçülmüş ve 5. günde sıcaklığın 70°C'ye ulaştığı, pH'nın ise 8.75 olduğu tesbit edilmiştir. Sıcaklık yükselmesinin durmasıyla tekrar naylon örtü açılarak havalandırma ve aktarma işlemleri yapılmış, zemine yayılan kompost üzerine şerbet çukurunda biriken şerbet homojen olarak atılmıştır. Bu işlemlerden sonra 60 kg alçı kompost üzerine atılarak homojen bir şekilde karışması sağlanmış ve kompost fazla sıkıştırılmadan 3. kalıp yapılarak, kompostun üzeri naylon örtü ile örtülmüştür. 2. gün sıcaklığın 60°C'ye yükseldiği ve pH'nın 8.60 olduğu tesbit edilmiştir. 3. gün sıcaklık yükselmesinin durması ile naylon örtü açılarak 12 saat süre ile havalandırma yapılmış ve 4. gün kompost 25-30 cm kalınlığında zemine yayılarak gevşek bir şekilde yığın yapılmıştır. Kompost sıcaklığı oda sıcaklığına düşüncüye kadar üç günde bir havalandırma ve aktarma işlemlerine devam edilerek fermentasyon 26-27 günde tamamlanmış, bu süre sonunda kompostun pH'sının 7-7.5, neminin % 70-80 civarında olduğu tesbit edilmiştir. Kompost yapımı süresince sıcaklık ve pH'da görülen değişimler Şekil 2.5 ve 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Kompost yapımı süresince kompostta görülen sıcaklık değişimleri.



Şekil 2.6. Kompost yapımı süresince kompostta görülen pH değişimleri.

2.3. Kompostun Dezenfeksiyonu

Denemelerde kimyasal dezenfeksiyon metodu uygulanmıştır. Genç(1980), yaptığı çalışmalar sonucu bakır sülfatın kompostun dezenfeksiyonunda kullanılabileceğini belirtmektedir. Öder(1988 a) ise, 1 ton sap için 1 kg bakır sülfatın yeterli olduğunu belirtmiştir.

1 kg bakır sülfat 40 litre su içerisinde çözülerek, 20-30 cm kalınlıkta zemine yayılan kompost üzerine pulverize olarak atılmış ve üzeri naylon örtü ile örtülerek 2 gün bekletilmiştir. Daha sonra örtüsü açılarak aktarılmak suretiyle 2 gün havalandırılan kompost, misel ekilecek duruma gelmiştir(Şekil 2.7).

2.4. Yetiştirme Odasının Hazırlanması

Yetiştirme odası olarak kompost hazırlamada kullanılan odalar kullanılmıştır. Ekim yapılacak oda 2 gün önceden % 1'lik formaldehit çözeltisi ve % 0.1'lik DDVP ile ilaçlanarak 24 saat kapalı bir şekilde tutulmuş, daha sonra 24 saat süre ile zaman zaman aspiratörler çalıştırılarak, ilaç kokusu giderilinceye kadar havalandırılmıştır. Odanın girişine, dışarıdan girenlerin hastalık etmeni taşımalarını önlemek için aynı ilaçlarla ilaçlanan bir paspas konulmuştur.

2.5. Misel Ekimi

Denemelerde plastik torba sistemi kullanılmıştır.



Şekil 2.7. Misel ekilecek duruma gelmiş kompost.

Erkel(1979), plastik torba sisteminde en uygun torba çapının 47 cm olması gerektiğini belirtmiştir. Gerrits(1985), plastik torbalara 5-10 kg kompost konulmasının verimi olumlu yönde etkilediğini, Vedder(1975) ise bir ton kompostta iyi bir karıştırma ile en az 5 kg misel atılması gerektiğini belirtmektedir.

Denemelerde havalanmayı sağlamak üzere 1.5 cm çaplı zımba ile herbirine 16 adet delik açılmış 47 cm çapında plastik torbalar kullanılmış, 1 ton buğday sapı kullanılarak hazırlanan komposttan elde edilen 170 torbanın herbirine 10 kg kompost konulmuş ve herbir torbaya 50 gr misel ekilmiştir.

2.6. Örtü Toprağının Hazırlanması

Örtü toprağı; su tutma kapasitesi yüksek, sulandıktan sonra sertleşmeyen, esmer ve koyu kahverengi renkte olup, göl kenarlarından çıkarılan "torf" veya "turba" denilen bir topraktır(Öder 1988 a). Denemelerimizde, Afyon İli, Sincanlı İlçesi, Bulca Köyü'nden temin edilen örtü toprağı kullanılmış, toprak delik büyüklüğü 0.5 X 0.5 cm olan kum eleğı ile elendikten sonra 1/5 oranında ince dere kumu ile homojen bir şekilde karıştırılmış ve 20-30 cm kalınlığında beton zemine yayılarak % 2'lik formaldehit çözeltisi ile ilaçlanmıştır. İlaçlama, ilacın buharlaşabilmesini sağlamak için 15-20°C'de yapılmıştır. Daha sonra toprak biraraya toplanarak üzeri naylon örtü ile örtülmüş ve 48 saat sonra örtü açılarak iki gün süre ile günde üç kere aktarmak suretiyle havalandırılmıştır. İlaçlama işleminden sonra örtü toprağının pH'sı ölçülerek, 7.5 civarında olduğu tesbit edilmiştir. Örtü toprağı örtüm işleminden önce nemlendirilerek, neminin % 80-90 arasında olması sağlanmıştır(Şekil 2.8).

2.7. Yetiştirme Odasına Torbaların Yerleştirilmesi ve Bakımı

Misel ekilmiş torbalar yüzeyleri elle düzeltilerek aynı seviyeye getirildikten sonra, torbaların kenarlarında kalan 10-15 cm'lik kısımları ters olarak kıvrılmış ve yetiştirme odasının zeminine yerleştirilmişlerdir. Torbaların üzerleri, kurumalarını önlemek için gazete kağıtları ile örtülmüştür.

Bu işlemleri takiben oda içi % 1'lik formaldehit çözeltisi ve % 0.1'lik DDVP ile ilaçlanarak oda bir gün



Şekil 2.8. Örtüm işlemi için hazırlanmış örtü toprağı.

kapalı tutulduktan sonra aspiratörlerle havalandırılmış, ilaçlama 8 gün sonra aynı şekilde tekrarlanmıştır.

A. campester'in sıcaklık isteğini belirlemek için misel gelişim safhasında 14-16°C, 17-19°C, 20-22°C ve 23-25°C; ürüne geçme safhasında ise 14-16°C ve 17-19°C oda sıcaklıkları uygulanmış, denemeler 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Yapılan ön denemelerde iyi netice alınamadığından daha düşük ve daha yüksek sıcaklıklar uygulama dışında tutulmuştur.

Oda nemi gün aşırı zemin sulanarak ve aspiratörler yardımıyla % 80-90 civarında tutulmuş, misel sarma döneminde gazete kağıtlarının üzerleri gün aşırı pulverize olarak su atılmak suretiyle ıslatılmış, kompostun üst yüzeyinin kuruması önlenmiştir.

Misel sarma dönemi tamamlandıktan sonra(Şekil 2.9), oda içi ve kağıtların üzerleri % 1'lik formaldehit çözeltisi ve % 0.1'lik DDVP ile ilaçlanarak bir gün beklendikten sonra kağıtlar toplanarak oda aspiratörlerle havalandırılmıştır. Daha sonra önceden hazırlanarak oda sıcaklığına getirilen örtü toprağı 3.5-4 cm kalınlıkta torbaların üzerlerine örtülmüş ve elle düzeltilerek torbaların yüzeyleri aynı seviyeye getirilmiştir(Şekil 2.10).

Vedder(1975), örtü toprağının 2 cm kalınlığında olmasının erken ürün verimi sağlarken, ürün miktarını azalttığını belirtmiştir. Boztok(1987), örtü toprağı kalınlığının fazla olması halinde mantarların toprak içinde oluştuğunu belirtmektedir. Öder(1988 a) ise, örtü toprağının 3.5-4 cm kalınlıkta olmasının uygun olduğunu ve toprak sıcaklığının oda sıcaklığından düşük olmaması gerektiğini belirt-



Şekil 2.9. Misel sarması tamamlanmış A. campester torbası.



Şekil 2.10. Örtü toprağı örtülmüş A. campester torbaları.

miştir.

Toprak örtümünden sonra oda içi % 1'lik formaldehit çözeltisi ve % 0.1'lik DDVP ile ilaçlanmış, ilaçlama 8 gün sonra aynı şekilde tekrarlanmıştır. Bundan sonra hasat sonuna kadar hiçbir ilaçlama yapılmamıştır.

Torbaların örtü toprağı ile örtülmesinden sonra aspiratörlerle düzenli olarak 6 saatte 15 dakika, mantarlar çıktıktan sonra ise 2 saatte 15 dakika olmak üzere havalandırma yapılarak oda içine temiz hava girmesi sağlanmıştır. Sulama işlemi, oda sıcaklığındaki su ile üç günde bir 20 litre su pulverize olarak torbalara atılmak suretiyle yapılmıştır. Mantarlar hasat edilmeye başlandıktan sonra toplanan mantarların yerlerinde meydana gelen çukurluklar, toprak örtümünden artan ılaçlı toprak kullanılarak etraf-

taki mantarlara zarar vermeden topraklanmıştır.

2.8. A. campester'in Gelişim Safhalarının Tesbiti

Kompost hazırlandıktan sonra misel ekiminden hasat sonuna kadar olan gelişmeler gözlenerek, A. campester'in farklı gelişim safhaları gün olarak tesbit edilmiştir. Misel ekimi ile örtü toprağı örtülmesi arasındaki safha "Misel Gelişim Safhası", örtü toprağı örtülmesi ile hasat başlangıcı arasındaki safha "Ürüne Geçme Safhası" ve hasat başlangıcından hasat sonuna kadar olan safha da "Hasat Safhası" olarak tanımlanmıştır.

2.9. Hasat ve Tartım

A. campester'in ürün miktarının belirlenmesi için yapılan çalışmalar, tesbit edilen uygun şartlarda beş tekrarlı olarak yapılmıştır.

Hasat olgunluğuna ulaşmış 3.5-4.5 cm çapındaki mantarlar şapkaları açılmadan hasat edilmişler, hasat günde bir kere olmak üzere hergün sabah yapılmış olup, mantarlar şapkalarından hafifçe bastırılarak sap etrafında döndürülerek suretiyle koparılmışlardır. Topraklı kısımları kesilerek atıldıktan sonra "Wartburg" marka terazi ile tartımları yapılarak, elde edilen mantar miktarı tesbit edilmiştir.

2.10. Verilerin Değerlendirilmesi

Misel gelişim safhasında ve ürüne geçme safhasında

uygulanan farklı oda sıcaklıklarının A. campester'in misel gelişim süresine etkileri "Tek yönlü varyans analizi" ile değerlendirilmiş, farklı olan gruplar "Duncan multiple range testi" ile tesbit edilmiştir. Oda sıcaklıklarının ürüne geçme süresine olan etkileri ise "İki örneklî t-testi" ile belirlenmiştir(Düzgüneş ve ark. 1983; Tablo 3.1, 3.2, 3.3).

Ürün miktarını belirlemek için, 5 tekrardan elde edilen rakamların ortalaması alınarak, toplam verim ve torba başına elde edilen mantar miktarı tesbit edilmiştir.

3. DENEY SONUÇLARI

3.1. Buğday Saplı Sentetik Kompostta A. campester'in Gelişim Safhaları

3.1.1. Misel gelişim safhası

Misel gelişim safhasında oda sıcaklığının 20°C'nin altında tutulması, misel gelişim süresini uzatmaktadır.

A. campester'in misel gelişim süresi 23-25°C'de 22.0 gün, 20-22°C'de 22.8 gün, 17-19°C'de 29.2 gün ve 14-16°C'de 36.2 gün olarak tesbit edilmiştir(Tablo 3.2).

3.1.2. Ürüne geçme safhası

Misel gelişim safhasını takiben torbalara örtü toprağı örtüldükten iki gün sonra misellerin örtü toprağında ilerlemeye başladıkları ve 10-12 gün sonra örtü toprağının tamamen miselle sarıldığı tesbit edilmiştir(Şekil 3.1).

Toprak örtümünden 12-15 gün sonra ise A. campester'in ilk şapka taslakları görünmeye başlamıştır(Şekil 3.2).

Ürüne geçme safhasında oda sıcaklığının 17-19°C'de tutulması ile A. campester'in ilk ürününü 15.1 günde verdiği tesbit edilmiştir. 14-16°C sıcaklıkta ise bu süre 18.4 gün olarak belirlenmiştir(Tablo 3.3).

3.1.3. Hasat safhası ve ürün miktarı

Tablo 3.1. Misel gelişim süresi için varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.T	K.O	F
Genel	19	739	-----	
Gruplar arası	3	654,6	218,2	41,4
Hata	16	84,4	5,3	

Gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir ($P < 0,01$).

Tablo 3.2. Oda sıcaklığının *A. campester*'in misel gelişim süresine etkisi (gün).

14-16 °C	17-19 °C	20-22 °C	23-25 °C
36,2±1,24	29,2±1,20	22,8±0,86	22,0±0,71

Tablo 3.3. Oda sıcaklığının *A. campester*'in ürüne geçme süresine etkisi (gün).

14-16 °C	17-19 °C
18,4±0,63	15,1±0,61

iki grup arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir ($t=3,8$, $P < 0,01$).



Şekil 3.1. Örtü toprağı örtülmüş torbalarda A. campester miselinin örtü toprağına sarması .



Şekil 3.2. A. campester'in şapka taslaklarının görünüşü.

Denemelerden elde edilen sonuçlara göre, A. campester misel ekiminden itibaren 37-38 gün sonra hasat olgunluğuna ulaşmaktadır(Şekil 3.3.a ve b). Hasat başlangıcından itibaren 5 haftalık sürede ise ürününün % 90'a yakın kısmını vermektedir. Beşinci haftadan sonra ürün miktarındaki azalma gözönüne alınarak, üretim açısından ekonomik olmayacağı düşüncesiyle değerlendirme yapılmamıştır.

Beş haftalık hasat süresi sonunda, 1 ton buğday sapı kullanılarak hazırlanmış komposttan toplam olarak 228.6 kg A. campester elde edilmiştir. 1. hafta 82.2 kg, 2. hafta 55.6 kg, 3. hafta 48.0 kg, 4. hafta 25.4 kg ve 5. hafta 17.4 kg mantar hasat edilmiştir(Şekil 3.4).

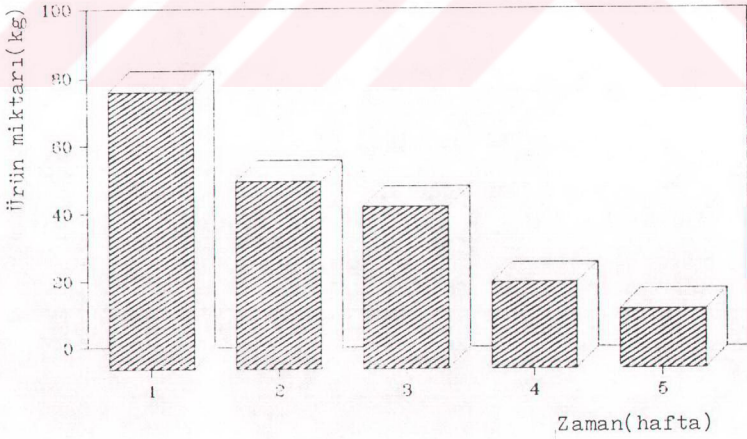
Torba başına elde edilen mantar miktarı, ortalama olarak 1.34 kg'dır.



Şekil 3.3.a. Hasat olgunluğuna ulaşmış A. campester torbası.



Şekil 3.3.b. Hasat olgunluğuna ulaşmış A. campester torbalarının toplu görünüşü.



Şekil 3.4. A. campester'in beş haftalık hasat süresince ürün verimi.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada A. campester'in buğday saplı sentetik kompostta kültür şartları araştırılmıştır. Kompost yapımında buğday sapı ham materyal olarak, buğday kepeği, amonyum nitrat, üre ve melas aktivatör madde olarak kullanılmışlardır. Misel gelişim safhasında ve ürüne geçme safhasında değişik oda sıcaklıkları uygulanarak, oda sıcaklığının A. campester'in misel gelişim süresine ve ürüne geçme süresine etkisi araştırılmıştır. Hasat süresince günlük olarak yapılan tartımlarla, elde edilen ürün miktarı tesbit edilmiştir.

Şapkalı mantarlardan ülkemizde ve Dünya'da üretimi en çok yapılan kültür mantarı A. bisporus olup, son senelerde A. bitorquis'in kültürü üzerine de çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan literatür araştırmalarında A. campester'in kültürü ile ilgili herhangi bir çalışmaya ise rastlanılamamıştır. Çeşitli araştırmacılara göre, A. bisporus ve A. bitorquis'un sıcaklık istekleri, misel gelişim süreleri, ürün verme süreleri ve ürün miktarları birbirlerine göre farklılıklar göstermektedir.

Işık ve ark.(1983), A. bisporus'un misel gelişim süresinin 20-25°C'de 15-18 gün, ürün verme süresinin 20°C'de 18-20 gün olduğunu ve 45-50 günde m²'den 10-15 kg mantar alınabileceğini belirtmişlerdir. Özbayram ve Savaşkan (1983), toprak örtümüne kadar geçen sürenin 20-24°C'de 14-20 gün, toprak örtümünden sonraki sürenin 15-18°C'de 15-17 gün olduğunu, 40-45 günde m²'den 10-15 kg mantar elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Aşaoğlu ve İlbay'a(1989) gö-

re ise toprak örtümünden önceki süre 23-25°C'de 14-17 gün, toprak örtümünden sonraki süre 20°C'de 18-22 gündür ve 30-45 günlük hasat süresinde 8-15 kg/m² mantar elde edilebilmektedir. Öder(1988 a), misel gelişim süresinin 20-24°C'de 17-20 gün, toprak örtümünden hasat başlangıcına kadar geçen sürenin 16-18°C'de 20 gün olduğunu ve 40-45 günlük bir dönemde torba başına 2 kg mantar elde edilebileceğini belirtmektedir.

A. bitorquis ile yaptıkları çalışmalarda Poppe (1972), Lemke(1978) ve Fritische(1982), misel gelişimi için en uygun sıcaklığın 28°C dolayında olduğunu belirlemişlerdir. Vedder(1975), A. bitorquis'un misel gelişim süresinin 30°C'de 12-14 gün arasında değiştiğini, 25°C'de ürün verme süresinin 22-26 gün olduğunu ve 9 haftalık hasat süresi sonunda 16-18 kg/m² ürün alındığını belirtmektedir. Zadrazil ve ark.(1973) ise, 30°C'de misel gelişiminin optimum seviyeye ulaştığını ve gelişimin 14 günde tamamlandığını, 18-25°C sıcaklıklarda ürün verme süresinin 35-40 gün olduğunu belirlemişlerdir. Pompen ve Fritische(1976), 5 haftalık hasat süresinde ortalama 20.7-21.1 kg/m² ürün alındığını belirtmişlerdir. Fritische(1977), 5 haftalık hasat süresinde m²'den 17.2 kg mantar elde edildiğini, başka bir çalışmasında ise aynı sürede m²'den 16-18 kg ürün alındığını belirtmektedir(Fritische 1978).

Öder(1988 a), A. bisporus'ta verimin 2/3'sinin 40-45 günlük bir sürede alınabileceğini belirtmektedir. Afyon (1988) ise, A. bitorquis'ta verimin yaklaşık % 70'inin 5 haftalık sürede alındığını tesbit etmiştir.

Bulgularımca göre, A. campester'de, en kısa misel

gelişim süresi 22.0 gün ile 23-25°C'de elde edilmiştir. En kısa ürün verme süresi ise 17-19°C'de 15.1 gün olarak tesbit edilmiştir. Kaynaklarda verilen bilgilere göre A. bisporus'ta misel gelişim süresi 20-25°C'de 14-20 gün, ürün verme süresi 15-20°C'de 15-22 gün arasında değişmektedir. A. bitorquis'ta ise misel gelişim süresi 28-30°C'de 12-14 gün, ürün verme süresi 18-25°C'de 22-40 gün olarak belirtilmektedir. A. campester'in misel gelişim süresi A. bisporus ve A. bitorquis'a göre biraz uzun olmakla birlikte, ürün verme süresi daha kısadır. Misel ekilmesinden hasat başlangıcına kadar geçen süre toplam olarak düşünüldüğünde ise, aralarında fazla bir fark olmadığı ortaya çıkmaktadır. Sıcaklık isteği yönünden A. campester, A. bisporus ile uygunluk göstermektedir.

Denemelerimizde 5 haftalık hasat süresi sonunda, iğlerinde 10 kg kompost bulunan torbalardan ortalama olarak torba başına 1.34 kg mantar elde edilmiştir. 1 ton buğday sapı kullanılarak elde edilen 170 torbadan toplam olarak 228.6 kg mantar elde edilmiş olup, bunun 82.2 kg'ı hasat başlangıcından itibaren 1. haftada, 55.6 kg'ı 2. haftada, 48.0 kg'ı 3. haftada, 25.4 kg'ı 4. haftada ve 17.4 kg'ı da 5. haftada hasat edilmiştir. A. campester veriminin % 90'a yakın kısmını 5 haftalık hasat süresinde vermiştir. Kaynaklarda verilen bilgilere göre, A. bisporus'ta 30-50 günlük hasat süresinde m²'den 8-15 kg mantar alınabilmektedir. A. bitorquis'ta ise 5-9 haftalık hasat süresinde m²'den 16-21.1 kg mantar elde edilebilmektedir. A. bisporus'ta 40-45 günlük bir sürede verimin 2/3'si alınabilirken, A. bitorquis'ta ise verimin yaklaşık % 70'i 5 haftalık sü-

rede alınabilmektedir. Ürün miktarı ile ilgili olarak A. bisporus ve A. bitorquis için kaynaklarda verilen değerlerin m^2 'de 100 kg kompost bulunan ortamlardan alındığı gözönünde bulundurulduğunda, A. campester'den alınan ürün miktarı A. bisporus ile uygunluk göstermektedir. A. bitorquis'a göre ise bir miktar azdır. A. campester'de ürünün büyük bir kısmı, A. bisporus ve A. bitorquis'a göre daha kısa sürede alınabilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonuçlarına göre, A. campester buğday saplı sentetik kompostta üretilebilir. A. bisporus ve A. bitorquis'a göre renginin hafif kahverengi olması dezavantaj gibi görünmekle birlikte, ülkemizde mantar derince birçok yerde bu mantar bilinmektedir. A. bisporus ve A. bitorquis'a göre protein miktarının yüksek, karbonhidrat ve yağ miktarının düşük olması (Akgün 1977), bu iki türe göre avantajlı yönleridir. Ayrıca A. campester'in veriminin % 90'a yakın kısmını 5 haftalık bir sürede vermesi de diğer iki türe göre üretici açısından tercih edilmesini sağlayacak bir husustur.

A. campester de A. bisporus ve A. bitorquis gibi ülkemizde tabii olarak yetişmekte olan bir mantar türü olup, kültürü için gerekli olan materyaller her zaman kolay ve ucuz bir şekilde temin edilebilecek durumdadır. A. campester'in üretiminin yapılması ve yaygınlaşması, üretici ve tüketici açısından faydalı olacağı gibi, ülke ekonomisine de önemli katkılar sağlayacaktır.

6. ÖZET

Bu çalışmada, Agaricus campester(L.)Fr.'in buğday saplı sentetik kompostta kültür şartları araştırılmıştır.

Denemelerde kullanılan miseller, araziden toplanan velum partial'i açılmamış, olgunlaşmış, sağlıklı A. campester'lerden laboratuvarında steril şartlarda alınan sporlardan elde edilmiştir. Saf kültür elde edilmesinde buğday-agar ortamı kullanılmış, sporlar çoklu spor yöntemi ile ekilmişlerdir. Saf kültürlerden haşlanmış buğday danelerine aşılama yapılarak elde edilen tohumluk miseller, çoğaltılarak ekimde kullanılmışlardır.

Kompost yapımında, fermentasyon ve kimyasal dezenfeksiyon metodu uygulanmış olup, ham materyal olarak buğday sapı, aktivatör madde olarak da buğday kepeği, amonyum nitrat, üre ve melas kullanılmıştır. Denemelerde plastik torba sistemi kullanılmış, 1 ton buğday sapı kullanılarak hazırlanan komposttan elde edilen 170 torbanın herbirine 10 kg kompost ve 50 gr misel hesabı ile ekim yapılmıştır. Örtü toprağı olarak, Afyon İli Sincanlı İlçesi Bulca Köyünden temin edilen örtü toprağı, kum eleği ile elendikten sonra 1/5 oranında ince dere kumu ile karıştırılarak kullanılmıştır.

Misel gelişimi ve ürüne geçme safhalarında farklı oda sıcaklıkları denenmiş; en kısa misel gelişim süresi 23-25°C'de 22.0 gün, en kısa ürün verme süresi ise 17-19°C'de 15.1 gün olarak belirlenmiştir.

A. campester'in veriminin % 90'a yakın kısmını 5 haftalık hasat süresinde verdiği tesbit edilmiştir. 5 haf-

talık hasat süresinde torba başına 1.34 kg, toplam olarak da 228.6 kg mantar elde edilmiştir.

Yaygın bir şekilde üretimi yapılmakta olan A. bisporus ve yeni yeni yaygınlaşmakta olan A. bitorquis'un yanısıra, bu iki türe göre bazı avantajlı yönleri olan A. campester'in de kültürünün yapılması faydalı olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- ABAK, K., 1989. Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Orm. Gen. Müd. Ankara. 7-17.
- AFYON, A., 1988. *Agaricus bitorquis*(Quèl.)Sacc.'un Kültürü Üzerine Araştırmalar(Doktora Tezi). S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Konya. 30 s.
- AĞAOĞLU, Y.S., İLBAY, E., 1989. Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orm. ve Köyişl. Bak. Orm. Gen. Müd. Ankara. 21-39.
- AKGÜN, M., 1977. Bazı Mantar Türlerinin Bileşimleri ve Konserveye Uygunluklarının Tesbiti Üzerinde Araştırmalar(İhtisas Tezi). Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Ens. Bursa. 62 s.
- ALAN, R., PADEM, H., 1990. Çayır Mantarı(*Agaricus campestris* Fr.)'nın Besin Değeri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tar. ve Orm. Der. 14(1): 1-7.
- ANDERSON, E.E., und FELLERS, C.R., 1942. The Food Value of Mushrooms(*Agaricus campestris*). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. for. 41: 301-3.
- ATKINS, F.C., 1966. Mushroom Growing Today. Faber and Faber Ltd. London. 21-25.
- BOZTOK, K., 1987. Mantar Üretim Tekniği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yav. No: 489. Bornova-İzmir. 214 s.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları I. Ank. Üniv. 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 Araş. Ens. Yalova. 63 s.
- ERKEL, İ., 1986. Değişik Besin Ortamlarının *A. bisporus*'ta Spor Çimlenmesi ve Misellerin Gelişmesine Etkisi Üzerinde Araştırma(Doktora Tezi). Atatürk Bahçe Kültürleri Araş. Ens. Yalova. 77 s.
- FRITISCHE, G., 1968. Untersuchungen des Naehrbodeneinflusses auf verschiedene Myzelformen des kulturchampignons. Mushroom Sci. 7: 515-529.
- FRITISCHE, G., 1977. Breeding work on the newly cultivated mushroom: *Agaricus bitorquis*(Quèl.)Sacc.: Mushroom Journal. 50: 54-61.
- FRITISCHE, G., 1978. Tendenzen bei der züchterischen Bearbeitung von Champignons: Champignon. 198: 11-22.
- FRITISCHE, G., 1982. Einige Bemerkungen über Neuzüchtung, Erhaltungszüchtung und Brut. Champignon. 22(252): 9-27.
- GENÇ, E., 1980. Antalva Sahil Şeridinde Toprak Altı Gale-risinde Mantar Kompostunun Pastörizasyonu ve Kimyevi Sterilizasyonu Üzerinde Mukayeseli Araştırma. Türkiye II. Yemeklik Mantar Kongresi. Yalova. 61-70.

- GERRITS, J.P.G., 1977. The Supplementation of Horse Manure Compost and Synthetic Compost with Chicken Manure and other Nitrogen Sources. Composting. W.S. Maney and Son Ltd. England. 37-57.
- GERRITS, J.P.G., 1985. Further Studies on Factors in Bulk Pasteurization and Spawn-running. Mushroom Journal. 155: 385-395.
- GUHA, A.K., BANERJEE, A.B., 1973. Nutritive Value of Mycelia and Mycelial Protein of Agaricus campestris Grown Under Submerged Culture. Indian Agriculturist. 17(1): 45-53.
- GÜCİN, F., 1983. Elazığ İli Sınırları İçinde Yetişen Bazı Makrofunguslar Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Fak. Biyoloji Böl. Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı.
- 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 Parey. Berlin. 126 s.
- IŞIK, S.E., ERKEL, İ., ERKAL, S., ÇETİN, H., 1983. Mantar. Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü, Değerlendirilmesi. Tarımsal Araştırmaları Destekleme Geliştirme Vakfı. Yalova. 4: 35-38.
- 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, J. und SCHMAUS, F., 1976. Pilzanbau. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 318 s.
- LEMKE, G., 1978. Wachstumsgeschwindigkeit und Absterbetemperaturen des Myzels Einige Agaricus bitorquis-Stämmenim Vergleich zu Einigen Agaricus bisporus Stämmen. Champignon. 207: 23-29.
- MICHAEL, E., HENNING, B., KREISEL, H., 1983. Handbuch für Pilze Freunde. 5. Auflage. Band I. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 484 s.
- O'DONOGHUE, D.C., 1965. Relationship Between Some Compost Factors and Their Effects on The Yield of Agaricus. Mushroom Sci. 6: 245-254.
- ÖDER, N., 1972. Bolu İli Çevresinde Yetişen Zehirli ve Yenene Şapkalı Mantarlar Üzerinde Taksonomik Araştırmalar(Doktora Tezi). A.Ü. Tıp Fak. Botanik Kürsüsü. Ankara. 71 s.
- ÖDER, N., 1988 a. Kültür Mantarı Üretimi. Atlas Yayınevi. Konya. 63 s.
- ÖDER, N., 1988 b. Konya Merkez ve Bazı İlçelerinde Yetişen Önemli Yenene-Zehirli Mantarlar Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Der. 8: 237-257.
- ÖNER, M., 1973. Şapkalı Mantar Kültürü. Ege Üniv. Matbaası. Bornova. 21 s.
- ÖZBAYRAM, K., SAVAŞKAN, Ç., 1983. Yemeklik Mantar Üretimi. T.C. Köyişleri ve Koop. Bak. Topraksu Gen. Müd. Merkez Topraksu Araş. Ens. Müd. 91(3): 17-19.

- ÖZTÜRK, C., 1988. Agaricus bitorquis(Quèl.)Sacc.'un Misel Gelişmesine Etki Eden Besiyerlerinin Araştırılması. S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Der. 8: 275-289.
- PENG, J.T., WU, L.C., 1972. Variations in The Cultivated Mushroom, Agaricus bisporus. Mushroom Sci. 8:103-113.
- POMPEN, T.G.M., FRITSCHÉ, G., 1976. Einige Angaben über Horst K₂₆ und K₂₂, zwei neue in der Versuchsstation für die Champignonkultur in Horst/niederlande Entwickelte Stämme von Agaricus bitorquis: Champignon. 179: 8-15.
- POPPE, J., 1972. Un excellent Agaricus tetra-sporique cultivable commercialement avec succes: Mushroom Sci. 8: 517-525.
- ROBINSON, R.F., and DAVIDSON, R.S., 1959. The Large Scale Growth of Higher Fungi. Advan. Appl. Microbiol. 1: 261-278.
- TRESCHOW, C., 1944. Nutrition of The Cultivated Mushroom. Dansk Botanish Arkiv. 6: 1-181.
- UZONYI, A.L., 1965. Investigations into some conditions for spore-germination and data on the establishment of growing conditions for Agaricus macrosporus, Mushroom Sci. 6: 65-75.
- VEDDER, P.J.C., 1975. Praxis-Erfahrungen Mit Dem Stadt Oder Strassen Champignon, Agaricus bitorquis(Psalliota edulis). Champignon. 162: 10-17.
- WARE, W.M., GLASSCOCK, H.H., 1946. Pure Culture Mushroom Spawn. Jour. Min. Agr. Gt. Brit. 53: 353-361.
- ZADRAZIL, F., SCHNEIDEREIT, M., PUMP, G., KUSTERS, H., 1973. Ein Beitrag zur Domestikation von Wildpilzen: Champignon. 138: 17-34.