

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORGANİK KÖKENLİ FARKLI GELİŞME ORTAMLARININ MANTAR
VERİMİNE ve PROTEİN İÇERİĞİNE ETKİSİ**

Mehmet Zeki DEMİR

TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2013**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORGANİK KÖKENLİ FARKLI GELİŞME ORTAMLARININ MANTAR
VERİMİNE ve PROTEİN İÇERİĞİNE ETKİSİ**

Mehmet Zeki DEMİR

TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2013**

Prof. Dr. Cengiz KAYA danışmanlığında, Mehmet Zeki DEMİR'in hazırladığı "ORGANİK KÖKENLİ FARKLI GELİŞME ORTAMLARININ MANTAR VERİMİNE ve PROTEİN İÇERİĞİNE ETKİSİ" konulu bu çalışma 24/06/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Cengiz KAYA

Üye : Prof. Dr. Tahir POLAT

Üye : Doç. Dr. Osman SÖNMEZ

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. Prof. Dr. Seyit TEMİR
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 12051

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Yetiştirme ortamlarının hazırlanması ve dezenfeksiyonu	10
3.2.2. Komposta misel ekimi ve kuluçka odasına alınması	11
3.2.3. Örtü toprağının örtülmesi	14
3.2.4. Hasat dönemi	17
3.2.5. Verimlilik analizleri sonuçları	19
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	21
4.1. Denemede Ele Alınan Tüm Uygulamalara Ait Mantar Verimlilik Değerlerinin Karşılaştırılması	23
4.1.1. Heliz otu (<i>Prangos Ferulacea(L.) Lind. (Apiaceae)</i>) ile ilgili kısa bilgi	24
4.2. Denemede Ele Alınan Tüm Uygulamalara Ait Mantar Kimyasal Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması	25
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	27
5.1. Sonuçlar	27
5.2. Öneriler	28
KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	31

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORGANİK KÖKENLİ FARKLI GELİŞME ORTAMLARININ MANTAR VERİMİNE VE PROTEİN İÇERİĞİNE ETKİSİ

Mehmet Zeki DEMİR

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cengiz KAYA

Yıl: 2013, Sayfa: 31

Bu çalışmada, mantarlar gelişme ortamı olarak temini kolay ve ucuz olan organik atıklarda yetiştirildi. Bu çalışmanın amacı farklı ortamda yetişen mantarların verim ve protein içeriklerinin belirlenmesidir. Yapılan deneysel çalışmada; buğday samanı, meşe hızar talaşı, helis otu samanı (*Prangos ferulacea* (L.) Lind. (Apiaceae)), at gübresi, tavuk gübresi ve koyun gübresi ile hazırlanan yetiştirme ortamlarında sade ve değişik oranlarda hazırlanan kompost formülleri denenmiştir. Kompost özelliklerinin belirlenmesi amacıyla misel ekimi öncesi ve mantar hasat (en son hasattan sonra) sonrası pH, EC($\mu\text{mhos/cm}$), % N ve % kül miktarları saptanmıştır. Çalışma sonuçlarından, mantar yetiştiriciliğinde organik kökenli farklı materyallerin kompost yapımında kullanılabilirliğini göstermiştir. Denemeye alınan uygulamalar arasında en yüksek verimin BSK karışımından hazırlanan, buğday samanı (%30), helis otu samanı (%30), at gübresi (%30) ve tavuk gübresi (%10) olarak hazırlanan kompost formülünden elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Agaricus bisporus*, mantar, kompost, *Prangos ferulacea* (L.) Lind. (Apiaceae)

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC GROWING MEDIUM ON YIELD AND PROTEIN CONTENT OF MUSHROOM

Mehmet Zeki DEMİR

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant nutrition**

Supervisor: Prof. Dr. Cengiz KAYA

Year: 2013, Page: 31

In this study, mushroom was grown in the easy and cheaper organic growth medium. The purpose of this study was to determine the yield and protein contents in mushrooms different growth mediums. In the experimental study, wheat straw, oak sawmills sawdust of grass helix (*Prangos ferulacea* (L.) Lind. (*Apiaceae*)), horse manure, chicken manure and sheep manure compost prepared at different rates were tested. In order to determine the properties of the compost before planting fungal mycelium and after harvesting (after the last harvest), the pH, EC ($\mu\text{mhos/cm}$), nitrogen % and ash contents were determined. Study results showed that the organic origin of different materials may use in making compost for growing mushroom. Best result was obtained in mixture of wheat straw hay which was consisted of wheat straw (30%), helical grass hay (30%), horse manure (30%) and chicken manure (10%).

KEY WORDS: *Agaricus bisporus*, Mushroom, compost, *Prangos ferulacea* (L.) Lind. (*Apiaceae*)

TEŞEKKÜR

İnsanların beslenmesinde özellikle çok önemli bir yere sahip olan mantarlar, gıda kaynağı olarak ve tıbbi amaçlarla günümüz mantar yetiŐtirciliđinde hızlı bir artış sağlanmışır. Tadı ve besleyici değerı yanında diyetik bir gıda maddesi olması nedeni ile yenilebilen birçok mantar türünün üretimi birçok ülkede yaygın hale gelmiştir.

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Cengiz KAYA'ya, Doç. Dr. Osman SÖNMEZ'e (Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi), Prof. Dr. Salih AYDEMİR'e (Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi), Öğr. Gör. Cemhan DOĞAN'a (Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu), Laboratuar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Ticaret ve Sanayi Odası Laboratuvarı Kimyageri Remzi ERDOĞAN ve Siirt Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Emre EREZ'e, kompost hazırlamada ve misel temininde katkılarından dolayı Konya Mega Tesnim kültür mantarı ve kompost üretim tesisi çalışanlarına, bana maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ailem ve dostlarıma teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu mantar tesisine ait resimler	8
Şekil 3.2. Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu mantar tesisinin havalandırma ve ısıtma sistemi	9
Şekil 3.3. Kompost ilaçlama bölümü	11
Şekil 3.4. El ile kompostta misel ekimi	12
Şekil 3.5. Üstü naylon örtü ile kapatılan ekimi tamamlanmış torbaların kuluçka odasına alınması	13
Şekil 3.6. Kuluçka odasına taşınan torbalar	13
Şekil 3.7. Misel gelişimini tamamlamış torba	14
Şekil 3.8. Misel gelişimini tamamlamış torbaların üzerinin örtü toprağı (torf) ile örtülmesi..	15
Şekil 3.9. 20. Gün sonunda kompostta oluşan ilk mantar şapkaları	16
Şekil 3.10. Mantar hasadının ilk flaşı	17

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Denemde kompost karışım materyallerine ait kullanılan materyaller ve karışım oranları	7
Çizelge 3.2. Kompost hazırlama aşamaları (1 ton komposta göre hazırlanmıştır)	10
Çizelge 4.1. Denemede kullanılan materyallerin misel ekimi öncesi ve mantar hasat sonrası belirlenen pH, EC, N tayini ve kül tayinin değerleri	21
Çizelge 4.2. Tüm uygulamalar ait ortalama verimlilik değerleri sonuçları	23
Çizelge 4.3. Tüm uygulamalara ait mantar kimyasal analiz sonuçları	26

SİMGELER DİZİNİ

AG	At gübresi
BS	Buğday samanı
BSK	Buğday samanı karışım kompostu
DDVP	Dichlorvos dichlorovinyl dimethyl phosphate
HS	Helis otu samanı
KG	Koyun gübresi
MHZ	Meşe ağacı hızar talaşı
TG	Tavuk gübresi

1. GİRİŞ

Dünyada 1650 yıllarında rastlantı sonucu üretimine başlanan mantar, özellikle 1950'li yıllardan sonra hızlı bir gelişme göstermiş, bir sanayi koluna dönüşmüştür. Ülkemizde ise 1970'li yılların başında birkaç yetiştirici ile başlayan kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) üretiminde, günümüzde oldukça hızlı bir gelişme gözlenmektedir (Erkel, 2000).

Öner (1998) tarafından bildirildiğine göre; doğadaki mantarların bitkilerdeki gibi kök, gövde ve yaprak gibi organlara sahip olmadıkları için yaşamlarının devamlılığını sürdürebilmek ve nesillerini devam ettirebilmek için lignin, selüloz ve hemiselüloz içeren bitkisel kaynaklı artık ve atıklara, yani substrat kaynaklarına ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir.

Çok eski zamanlardan beri bilinen ve besin maddesi kaynağı olmasına karşın, yemeklik mantarların kültür bitkisi olarak üretilmesi ilk kez 16. yüzyılda Fransa'da gerçekleştirildiği düşünülüyor. Mantar üretimi önce taş ocakları ve mağaralarda, daha sonra sera, ahır, depo, bodrum gibi serin ve nemli alanlarda üretimi yapılmıştır. İlk mantar üreticileri at gübresini yığın halinde doğal ısınmaya bırakmışlar, daha sonra bu gübreden yastıklar yaparak atların otladığı çayırlar ya da değirmen yolları üzerine dökülen at gübrelere de misel kaynağı olarak yararlanmışlar ve gübre yastıklarına eklemişlerdir. Kullanılan bu gübreler üzerine mantar sporları dökülmüş ve çimlenmişse, ekilen yastıklardan mantar elde edilebilmiştir. Daha sonraları, teknolojik gelişmelere bağlı olarak, mantar üretiminde büyük gelişmeler gözlenmiş ve bir tarımsal endüstri kolu haline gelmiştir (Işık ve ark., 2004).

Dünya nüfusunun hızla artması, hayvansal ürünlerdeki protein açığını kapatmak için, insanları değişik arayışlar içine sokmuştur. Bu protein eksikliğinin büyük bir bölümünü mantar üretiminden karşılamak mümkündür. Çevrede atık durumunda bulunan saman gibi materyallerinde mantar üretiminde kullanımı çevre temizliği açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Özellikle anızların yakılmasını önlemek, çevreyi kirletici hayvan yemi atıkları, evsel atıklar gibi çevreyi kirletici materyalleri mantar yetiştiriciliğinde kullanılarak değerlendirilebilir. Bu amaçla farklı organik kökenli gelişme ortamlarının, mantar verimine ve kalitesine olan etkilerin araştırılması için deneme yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) bileşimi, çeşitler ve yetiştirme ortamlarına göre değişmekle birlikte, ortalama olarak %88-91 su ve %9-12 oranında kuru maddeden oluşmaktadır. 100 g taze mantarda 3.5-4.5 g protein, 0.19-0.40 g yağ, 2.5-4 g azotsuz maddeler (karbonhidratlar), 0.8-1 g selüloz, 0.8-1.2 g mineral maddeler bulunmaktadır. Mantar proteinin hazmolabilme değeri %72-83 arasındadır. Mantar proteini insan beslenmesi için gerekli hemen hemen tüm aminoasitleri içermektedir. Özellikle bu yönüyle, diğer sebze türleri arasında en yüksek besin değerine sahiptir (Erkel, 2000).

Araştırmacılar, *Pleurotus sajor-caju*'nun kültürü için pirinç ve buğday sapları kullanılmıştır. Araştırmalarında sapların hangi parça büyüklüğünün verimde daha etkili olduğuna değinmiş ve materyaller, 0.5 cm, 2.5 cm ve 5 cm uzunluğunda kesilerek hazırlamıştır. En iyi verimin, sapları 2.5 cm uzunluğunda parçalanarak hazırlanan kompost ortamından elde edildiğini tespit etmişler. Aynı çalışmada komposta aşılama kullanılan tohumluk misellerin %12, %16 ve %18'lik oranları denenmiş, %12'lik tohumluk misellerin düşük mantar verimine ve hasat süresinin uzamasına yol açarken %16 ve %18'lik tohumluk misel aşılama oranlarının yaklaşık olarak aynı seviyede, hem verimde artışa hem de hasat süresinin kısalmasına neden olduğunu tespit etmişler. Araştırmacılar tohumluk misel hazırlamadaki masrafları, emeği göz önüne aldıklarından %16'lık tohumluk misel oranını önermişlerdir (Zhang ve ark., 2002).

Yıldız ve ark. (2005), Diyarbakır ve Batman bölgesinde doğal olarak yetişen makrofungusların protein ve organik element analizini yapmışlardır. Çalışmalarında, makrofungus örneklerinin protein ile organik element içeriğinin farklı olmasını, yetişme yerinin ve türlerin genetik yapısının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmacılar *Pleurotus ostreatus* kültüründe soya, sorgum, yerfıstığı ve buğday sapı kullandıkları bir çalışmada, misel gelişim süresi, bazidiokarp (ilk oluşum evresi) oluşum evresi ile birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü hasat evreleri sırasıyla; en kısa sürede 10 gün, 24.3 gün 28.6 gün 38.6 gün, 47.3 gün ve 58.6 gün olarak yerfıstığı sapında, en uzun sürede ise 22.6 gün, 52.6 gün, 56.6 gün, 68.6 gün, 73.6 gün ve 88.6 gün olarak sorgum sapı kullanılarak hazırlanan kompost ortamından elde etmişlerdir. Aynı çalışmada; yaklaşık olarak %70 nem içeren 100 g materyalden elde edilen taze mantar miktarı birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve toplam hasatta sırasıyla; en yüksek 8.6g, 8.1g, 4.8g, 3.5g, ve 24.8g olarak yerfıstığı sapında en düşük verimi ise 3.1g, 3.9g, 2.3g, 2.0g ve 11.3g olarak sorgum sapında elde edildiği belirtilmiştir. Bu bulgulara göre araştırmacılar *Pleurotus var. salignus*'un misel gelişimi, bazidiokarp oluşumu ve hasat süreleri kullanılan materyalin cinsine göre değiştiğini belirlemiş, farklı N ve C/N oranlarının hem hasat sürelerini hem de verimi etkilediğini belirtmişlerdir (Yıldız ve Demir, 1998).

Araştırmacılar *Pleurotus ostreatus* kültürü için hazırlanan kompost ortamında buğday samanı, ağaç yaprağı ve odun talaşı kullanılmıştır. Misellerin kompostu sarma süresi boyunca sıcaklığı 25°C' de tutarken, bazidiokarp oluşumu ve gelişimi dönemi süresince sıcaklık 17-20°C tutulmuştur. Bu çalışmada araştırmacılar, misellerin kompostu sarması en kısa 16.67 gün olarak talaş ve buğday samanı karışımı ile buğday samanının tek başına kullanıldığı ortamda en uzun misel gelişim süresi ise 25 gün olarak yaprakların tek başına kullanıldığı ortamda gözlemişlerdir. Primordium oluşum süresi en kısa 24 gün olarak buğday samanında, en uzun ise 30.33 gün olarak ağaç yapraklarıyla hazırlanan kompost ortamında gözlemişlerdir. Mantar oluşumu; en kısa sürede 27 günle buğday samanında, en uzun süre ise 35 günle talaş ve ağaç yaprağı karışımını içeren kompost ortamında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Üç hasat sonunda 1000g kuru substrat'tan elde edilen taze mantar miktarı en fazla 646.9g ile talaş substrat'ında, en az ise 210.6g ile ağaç yaprağı substrat'ı üzerinde elde etmişlerdir. Shah ve ark. (2004).

Kültür mantarı (*A. bisporus*) yetiştiriciliğinde, misel ön gelişme dönemi tamamlandıktan sonra misellerin vejetatif gelişmeden fruktifikasyon aşamasına

geçebilmeleri için kompostun üzerinin örtü toprağı ile örtülmesi gerekmektedir. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı olarak daha çok turba toprağı kullanılmaktadır. Turba toprağı ıslak ve rutubetli ortamda yetişen bitkilerin uzun jenerasyonlar boyunca bıraktıkları artıkların havasız ortamda kısmen ayrışması ile oluşmuş, kahverengi ya da koyu kahverengi renkli, %30-95 organik madde içeren materyallerdir. Ülkemizde turba toprağı belirli bölgelerde bulunmaktadır. Mantar yetiştiriciliğinde bu bölgelerden sağlanan topraklar her zaman istenilen özelliklerde olmamaktadır. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağının fruktifikasyonu sağlaması, kompost tabakasının kurummasını önlemesi, kültür ortamını dışarıdan gelecek hastalık ve zararlılara karşı koruması ve verimi etkilemesi yönünden örtü toprağının önemini belirtmektedir (Erkel, 1992).

Araştırmacı yaptığı çalışmada, farklı aktivatör maddeler kullanarak üç farklı kompost formülünü ve farklı örtü topraklarının *Agaricus bisporus* yetiştiriciliğindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek verimin (5124,1g/kg) ile içerisine perlit karıştırılmış turba (80:20) örtü toprağının olduğu ve güvercin gübresinin içinde bulunduğu buğday samanı karışımından hazırlanan yetiştirme ortamlarından elde etmiştir (Çolak, 2004).

Hernandéz ve ark. (2003), *Pleurotus ostreatus* için kasa ve yığın kültür metotları denemişlerdir. Kasanın belirli yerlerinden delikler açıldığında sonucun yığına göre kasada yapılan mantar kültüründe verimin daha fazla elde edildiğini rapor etmişlerdir. Bunun nedenini de, kasanın dibinde bulunan deliklerin, kompostun yığın metoduna göre daha etkin bir biçimde havalanması ve dolayısıyla mikrobiyal aktivitenin daha yüksek oluşuna bağlamışlardır. Bu havalandırma sayesinde kompostun tabanı ile yüzeyi arasındaki sıcaklık farkının, yığın kültür metoduna göre daha az olduğunu, yani sıcaklığın daha homojen dağıldığını rapor etmişlerdir.

Kinrus, (1978), yapmış olduğu bir çalışmada; ABD’de mantar yetiştiriciliğinin yaygın yapıldığı yerlerde standart bir kompost formülü olmadığını belirtmiştir. Kompost yapımında kullanılan ham materyale göre bu kompost formüllerinin at gübresi (tamamen at gübresi), sentetik (kuru ot, saman, mısır, tavuk gübresi, v.s) ve

karışık kompost (at gübresi ve sentetik kompostu oluşturan maddelerin birlikte kullanıldığı) olmak üzere 3 temel gruba ayrıldığını bildirmiştir.

Mantar üretimi için Avrupa'da ve Amerika'da en çok kullanılan materyal at gübresidir. At gübresi katı kısım, idrar oldukça zengin besin maddesi içerir. Bilhassa Azot, değişik mineral maddeler, vitaminler ve enzimleri bünyesinde taşır. Bu maddelerin mantarın gelişmesi için gerekli olması nedeniyle, at gübresi herhangi bir katkı maddesi olmadan da mantar üretiminde kullanılabilir (Anonim, 2013a).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada kültür mantarı *Agaricus bisporus*'un yetiştirilmesi için bitkisel ve hayvansal atıklar kullanılmıştır. Çalışma, Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu Organik Tarım Bölümü için kurulan mantar tesisinde yürütülmüştür (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

Denemde kompost için ham materyal olarak, Buğday Samanı (BS), meşe ağacı hızar talaşı (MHZ) ve heliz otu samanı (*Prangos ferulacea (L.) Lind. (Apiaceae)*) (HS), denemede aktivatör madde olarak, at gübresi (AG), tavuk gübresi (TG) ve koyun gübresi (KG)'nin belirli oranlarda belirli karışımlarından hazırlanan yetiştirme ortamlarının *Agaricus bisporus* mantarının verim ve protein içeriği üzerine etkileri incelenmiştir.

Denemede kullanılan *Agaricus bisporus* mantar türünün miselleri Konya Mega-Tesnim firmasından temin edilmiştir. Yetiştirme ortamında ana materyal olarak kullanılan buğday sapı, meşe ağacı hızar talaşı, heliz otu samanı ve aktivatör madde olarak, tavuk gübresi, at gübresi ve koyun gübresi Siirt ili ve çevresinden temin edilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kompost karışım materyallerine ait kullanılan materyaller ve karışım oranları

Materyaller	Materyal karışım oranları					
	BS (%)	HS (%)	MHZ (%)	AG (%)	KG (%)	TG (%)
AG	0	0	0	100	0	0
BS + TG	80	0	0	0	0	20
BS + MHZ + KG	50	0	30	0	20	0
AG + KG	0	0	0	80	20	0
AG + HS	0	50	0	50	0	0
HS + TG	0	90	0	0	0	10
HS + KG	0	80	0	0	20	0
BSK	30	30	0	30	0	10
AG + TG	0	0	0	50	0	50
TG + KG	0	0	0	0	50	50

Denemede BS, HS, MHZ, AG, TG, KG karışımından oluşan materyallerin karışım oranları Çizelge 3.1’de gösterildiği gibi formüller hazırlanarak uygulanmıştır.

Denemede kullanılan materyaller istenilen oranlarda karışımlar kullanılarak hazırlandı. Denemede 10 farklı uygulama kullanılmış ve her uygulama için 3 torba kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu mantar tesisine ait resimler



Şekil 3.2. Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu mantar tesisi havalandırma ve ısıtma sistemi

Denemede torba sistemi esas alınmıştır. Deneme 50cm çapında ve 30-35cm yükseklikte kompost doldurulabilen polietilen torbalarda yürütülmüştür. Denemede kullanılan örtü toprağı pH'sı 7.40'tir. Buharla pastörize edilen örtü toprağı (torf), Konya Mega-Tesnim mantar üretim tesisinden temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

Denemede ele alınan her bir tekerrür için başlangıçta mantar tohumu miselleri ekimi yapılmadan önce ve hasat sonrası, pH, EC, Azot (N) ve kül tayinleri yapılmıştır.

3.2.1. Yetiştirme ortamlarının hazırlanması ve dezenfeksiyonu

Bir ton kompost hazırlamak için gerekli materyallerin, karışımını hazırlamak için izlenmesi gereken aşamalar sırası ile Çizelge 3.2.'de verildiği şekilde yapıldı.

Çizelge 3.2. Kompost hazırlama aşamaları (1 ton komposta göre hazırlanmıştır) (Işık ve ark., 2004)

Gün	Uygulanan işlemler
-7.	Kaba yığın ve ön ıslatma aşaması: kompost platforma getirilerek 1.5-2m yüksekliğinde yayılarak kaba yığın yapılarak ön ıslatma işlemi uygulandı
0.	Yığın yapılması: kompostun kuru kısımlar ıslatılarak 160cm genişlik ve 160 cm yükseklik esas alınarak, yığın haline getirildi
3.	Yığının birinci aktarması: Yığın açılarak platform üzerine yayılarak kuru kısımlar ıslatılarak 150cm genişlik ve 150cm yükseklik esas alınarak yeniden yığın yapıldı
6.	Yığının ikinci aktarması: yığın açılıp, yayıldı, kuru kısımlar ıslatıldı, yeniden yığın haline getirildi
8.	Yığının üçüncü aktarması: yığın açılıp, yayıldı, kuru kısımlar ıslatılarak yeniden yığın haline getirildi
10.	Kompostun nem oranı: nem oranı %70-75'e getirilerek kompost kimyasal yolla DDVP %0.1 ile dezenfekte edildi

Kompost hazırlama işlemi yukarıda belirtilen aşamaları usulüne uygun şekilde hazırlandı. Dezenfeksiyon işlemi kimyasal yolla, göztaşı (bakır sülfat) ve DDVP (% 0.1 Dichlorvos dichlorovinyl dimethyl phosphate) insektisit (böcek öldürücü) kullanıldı.

Göztaşı uygulamasında 1 ton kompost için 500g bakır sülfat, kompostun son günü yapılan son aktarmasında kompost aralarına dağıtıldı. Yığın işlemi bittikten sonra üzeri naylonla örtülerek 3 gün bekletildi. Daha sonra yığın açılarak havalandırıldı. Havalandırma için yapılan aktarmalarda, misel ekiminden 2 gün önce kompost, böceklere karşı (%0.1) DDVP insektisit ile ilaçlama alanında ilaçlandı (Şekil 3.3). Yığın örtüsünün açılmasından 4 gün sonra komposta misel ekimi yapıldı (Erkel, 2000).



Şekil 3.3. Kompost ilaçlama bölümü

3.2.2. Komposta misel ekimi ve kuluçka odasına alınması

Fermentasyonu tamamlanarak, kimyasal yolla dezenfekte edilerek ekime hazır hale getirilen kompost zaman geçirilmeden, bekletilmeden komposta misel ekimi el ile yapıldı ve kuluçka odasına götürülmek üzere hazır hale getirildi (Şekil 3.4).

Kompost bekletilmesi durumunda özelliğini yitirir. Yeterli hijyenik önlemler alınmazsa kompostta enfeksiyon oluşabilir, küfler gelişebilir. Bu gibi durumlarda mantar misellerinin gelişmeleri açısından engel oluşturur (Işık ve ark., 2004). Bu amaçla kullanılan kompost materyalleri dezenfeksiyon sonrası iki gün ilaçlama bölgesinde bekletildikten sonra kullanılmıştır. Torbaların içindeki kompost hafifçe bastırılarak sıkıştırıldı ve üzerleri naylon örtü ile örtüldü (Şekil 3.5).

El ile misel ekimi tamamlanan torbalar, önceden bir miktar su ile hazırlanan %1 formalin ve %0.1 DDVP ile dezenfekte edilen kuluçka odasına taşındı (Şekil 3.6). Oda sıcaklığı misel gelişim dönemi için uygun derecede 22-25°C'de ve nem oranı %75-85 arasında olacak şekilde ayarlandı. Kuluçka odasında 18-22. günden itibaren misellerin torbaların her tarafını sardığı görüldü (Şekil 3.7).

Üretim odasına taşınan yetiştirme ortamlarından AG+TG ve TG+KG misel ekiminden sonra, hastalık kapıldığı için üretim odasından çıkartıldı başka bir odaya taşındı, bu sebepten dolayı bu iki uygulama araştırmaya dâhil edilmemiştir.



Şekil 3.4. El ile komposta misel ekimi



Şekil 3.5. Üstü naylon örtü ile kapatılan ekimi tamamlanmış torbaların kuluçka odasına alınması



Şekil 3.6. Kuluçka odasına taşınan torbalar



Şekil 3.7. Misel gelişimini tamamlamış torba

3.2.3. Örtü toprağının örtülmesi

Misel gelişimini tamamlamış torbalar, daha sonra torbaların üzerleri açılarak, örtü toprağı ile 4 cm kalınlığında örtüldü ve üretim odasına taşındı (Şekil 3.8). Üretim odasının sıcaklığı düşürülerek 15-17°C sıcaklığa ayarlandı. Üretim odası otomatik olarak ayarlanmış havalandırma sistemi ile belli aralıklarla oda temiz hava ile havalandırılmıştır (Erkel, 2000).



Şekil 3.8. Misel gelişimini tamamlamış torbaların üzerinin örtü toprağı(torf) ile örtülmesi

Örtü toprağı örtüldükten sonra oda sıcaklığı 15-17°C’de tutularak ve nem oranı mümkün olduğunca %75’in altına düşürülmemiştir. Örtü toprağı örtüldükten 20 gün sonra, yaklaşık nohut tanesi büyüklüğünde ve daha büyük, ilk mantar şapkaları görülmeye başlandı (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. 20. gün sonunda kompostta oluşan ilk mantar şapkaları

3.2.4. Hasat dönemi

İlk mantar şapkaları oluşmaya başladığı andan itibaren 25. gün, 26. gün ve 27. günden itibaren mantarların hasadı yapıldı (Şekil 3.10).

Hasat sabahları günde bir defa olacak şekilde yapıldı. Hasat işlemi mantar şapkalarının çaplarının büyüklüğü ortalama değerlerde 2-8 cm iken yapıldı.



Şekil 3.10. Mantar hasadının ilk flaşı

Mantar hasadı 25. Gün olarak ilk flaş şu üç farklı yetiştirme ortamlarından alınmıştır. Bunlar; AG (%100) kompostu yetiştirme ortamı, BSK (BS(%30)+HS (%30)+AG(%30)+TG(%10)) yetiştirme ortamı ve AG (%50)+HS (%50) kompostu yetiştirme ortamlarıdır.

Mantar hasadının 26. günü olarak flaşı alınan yetiştirme ortamları şunlardır; KG (%20)+BS (%50)+MHZ (%30) yetiştirme ortamı, AG (%80)+KG (%20) ve HS (%80)+KG (%20) yetiştirme ortamlarından elde edilmiştir.

Mantar hasadının 27. Günü flaşı alınan yetiştirme ortamı ise TG (%20)+BS (%80) ve TG (%10)+HS (%90) yetiştirme ortamlarından elde edilmiştir.

Mantar şapka çapları 2–8 cm çapları arasındayken ve lameller açılmadan hasat edilmiştir. Aşağıda da belirtildiği üzere oda sıcaklığı, nem ve odanın havalandırmasına dikkat edilmiştir.

Hasat döneminde oda ısısı 15-17°C arasında tutulmuştur. Bu devrede üretim odası sık sık havalandırılmıştır. Her flaş 2-3 gün aralıklarla sürmüştür. Yaklaşık olarak 4-6 flaş yapılabilir. Özellikle flaş devrelerinde (hasat dönemi) üretim odasının havası saatte 4 defa değiştirilerek içeriye temiz hava verilmiştir. Her hasattan sonra sulama ve daha sonra kuvvetli bir havalandırma gerekir. Örtü toprağının yüzeyinin neminin kurumamasına dikkat edilmelidir. Hasat dönemi; mantar şapkasının 3-5 cm çapına ulaştığında yapılmalıdır. Her flaştan sonra ki flaş azalarak devam etmiştir. Hasat süresi 40-45 gün arasında takip edilmiştir. 25-30 kg ağırlığındaki bir torbadan takriben 2-6 kg ürün alınabilmek mümkündür. Hasatta dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri mantar şapkası altında bulunan lamellerin açılmadan hasadının yapılması gerekir. Aksi takdirde açılan lameller bünyelerinde bulunan sporları diğer mantarların üzerine veya ortama boşaltarak ortamın kararmasına neden olacaktır (Özdemir ve ark. 2006).

Her hasattan sonra gerekli ilaçlama, sulama, havalandırma gibi bakım işleri düzenli bir şekilde yapıldı. Hasat dönemi boyunca her flaştan sonra üretim odasının sterilizasyonu için oda %1 formalin ve %0.1 DDVP ile dezenfekte edildi. Hasat dönemi toplam üç flaş olacak şekilde yapıldı. Üçüncü flaştan sonra bazı yetiştirme ortamları hastalık kapıldığı için, üçüncü flaştan sonra hasat sona erdirildi. Hasat işlemi bittiğinde, yastıkların bakımının yapılması gerekir. Bu amaçla, hasat sonunda toprak üzerinde kalan sap atıkları, sertleşmiş misel parçaları, ölmüş ya da sararmış mantarlar

toplanmalıdır. Hasat edilen mantarların toplandığı yerlerde oluşan boşlukları ve oyukları, tekrar dezenfekte edilmiş, örtü toprağı ile örtülmelidir. Hasat dönemi sona ermiş olan odaların boşaltılması ve dezenfeksiyonu yapılmalıdır. Dezenfeksiyon işlemleri imkanlar doğrultusunda buharla veya kimyasal yollarla yapılabilir (Işık ve ark. 2004).

3.2.5. Verimlilik analizleri

Kompostun özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan analizlerde, misel ekimi öncesi ve mantar hasadı sonrası uygulamaların tamamını kapsayacak şekilde her uygulama kompostundan örnekler alınarak kimyasal analizleri yapılmıştır. Kompost kalitesini belirlemek için taze materyallerde pH, EC, azot tayini ve kül tayinine bakıldı. Gelişme ortamının pH ve EC'sini belirlemek amacıyla her uygulama için 20g örnek tartılıp, üzerine 50ml saf su ilave edilmesiyle ve 8 saat bekletildikten sonra bekletildikten sonra karışımın suyu süzülerek, pH metre ve EC metre ile ölçüldü (Jackson, 1962).

Kül (%): Örneklerin kül fırınında $525\pm 25^{\circ}\text{C}$ 'de yakılmasıyla tespit edilmiştir (Kacar, 1994).

Toplam azot analizi (%): Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Anonymous, 1984).

Mantar verim ve kalitesini belirlemek için hasat işlemine üçüncü flaştan sonra son verildi. Her flaştan sonra alınan mantarlar; şapka eni, şapka uzunluğu (en küçük ve en büyük boy) ve protein değerlerine bakıldı. Mantar kalitesiyle ilgili yapılan ölçümler ve analizler her uygulamadan seçilen tüm uygulama ve torbalardan rastgele seçilen 10'ar mantar örneğı alınarak yapıldı (Uzun, 1996).

Şapka eni (cm); Şapkanın sap ile bağlandığı kısımdan en üst noktası arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesiyle saptandı.

Şapka uzunluğu (cm); Şapkanın en uzun ve en kısa yerinden yapılan kumpas ölçümlerinin ortalamaları alınarak belirlendi.

Azot (N) ve Protein miktarı (%): Mantar örneklerinin toplam azot değerleri Kjeldahl yöntemine göre hazırlanıp belirlenmiştir (Anonymous, 1984). Bu değerler 4.38 faktörü ile çarpılarak protein değerleri hesaplanmıştır (Crisan ve Sands, 1978).

Ortalama mantar ağırlığı (g/torba): Her bir torbadan hasat edilen mantarların ağırlıklarının tartılıp, torba sayısına bölünerek ortalama mantar ağırlıkları gram olarak hesaplandı.

Kül (%): Örneklerin kül fırınında $525\pm 25^{\circ}\text{C}$ 'de yakılmasıyla tespit edilmiştir (Kacar, 1994).

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 10 uygulama ve her uygulamada 3 torba olacak şekilde yürütülmüştür. Yetiştirme ortamlarının kompost özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan laboratuvar analizleri ve mantar örneklerinde belirlenen kuru madde ve protein analizleri 2 tekrarlamalı olarak yapılmıştır.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar Anova testiyle belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada buğday samanı, heliz otu (*Prangos ferulacea* (L.) Lind. (*Apiaceae*)) samanı, meşe ağacı hızar talaşı, at gübresi, koyun gübresi ve tavuk gübresi materyallerinin yetiştirme ortamında misel ekiminden önce ve mantar hasatından sonra (en son hasattan sonra) belirlenen pH, EC, N tayini ve kül tayini oranları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan materyallerin misel ekimi öncesi ve mantar hasat sonrası belirlenen pH, EC, N tayini, kül tayini değerleri

ORTAMLAR	SONUÇLAR							
	MİSEL EKİMİ ÖNCESİ				MANTAR HASAT SONRASI			
	pH	EC (dS/m)	N tayini (%)	Kül tayini (%)	PH	EC (dS/m)	N tayini (%)	Kül tayini (%)
AG	6.78öd	0.975 d [*]	2.68 b	19.16 h	6.18öd	0.971 e	2.54 b	19.12 h
TG + BS	6.69öd	1.021 c	1.94 h	22.24 f	6.14öd	1.041 b	1.62 h	22.18 f
KG + BS + MHZ	6.53öd	0.896 e	2.21 e	23.34 e	6.23öd	0.881 f	2.12 e	22.32 e
BSK	6.51öd	0.791 g	2.42 d	26.27 b	6.07öd	0.783 g	2.24 d	26.23b
KG + HS	6.46öd	0.861 f	2.14 f	25.42 c	6.28öd	0.880 f	2.02 f	25.39 c
AG + KG	6.62öd	1.031 b	2.48 c	20.28 g	6.32öd	1.011 d	2.44 c	20.22 g
AG + HS	6.48öd	1.036 b	2.78 a	27.22 a	6.25öd	1.023 c	2.69 a	27.14 a
TG + HS	6.72öd	1.091 a	2.01 g	25.32 d	6.11öd	1.062 a	1.96 g	25.29 d

* Ö.d. İstatistiksel olarak önemli değil (P<0.01)

* Aynı sütun içerisindeki ayrı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.01)

Denemede misel ekimi öncesi; pH değeri en yüksek yetiştirme ortamı 6.78 ile AG, pH değeri en düşük 6.46 ile KG+HS yetiştirme ortamında bulunmuştur. EC (dS/m) değeri ise en yüksek ortam 1.091 ile TG+HS, EC (dS/m) değeri en düşük ortam 0.791 BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir. %N oranı en yüksek ortam 2.78 ile AG+HS, %N oranı en düşük ortam 1.94 ile TG+BS ortamında gözlenmiştir. % kül oranı en yüksek ortam AG+HS yetiştirme ortamı, % kül oranı en düşük ortam AG yetiştirme ortamı olduğu tespit edilmiştir. Misel ekimi öncesi yetiştirme ortamlarının pH değerleri arasında fazla bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Yapılan deneysel çalışmada, mantar hasat sonrası pH değeri en yüksek ortam 6.32 ile AG+KG, pH değeri en düşük ortam 6.07 ile BSK yetiştirme ortamı olarak bulunmuştur. EC (dS/m) değeri en yüksek ortam TG+HS ortamı, en düşük ortam ise BSK yetiştirme ortamı olarak tespit edilmiştir. % N oranı en yüksek ortam % 2.69 ile AG+HS, % N oranı en düşük ortam % 1.62 ile TG+BS yetiştirme ortamı olarak gözlenmiştir. Kül oranı en yüksek ortam AG+HS yetiştirme ortamı, kül oranı en düşük ortam AG yetiştirme ortamları olduğu tespit edilmiştir.

Misel ekimi öncesi yetiştirme ortamlarının pH, EC, % N ve % kül değerlerinin mantar hasadı sonrası bir miktar düştüğü görülmüştür. Misel ekimi öncesi ve mantar hasadı sonrası yapılan analiz sonuçlarının karşılaştırmasında EC ve % kül değerleri arasında fazla bir farkın olmadığı gözlenmiştir. Fakat % N ve pH değerlerinin misel ekimi öncesine oranla biraz düştüğü gözlenmiştir. Allison ve kneebone (1962)'ne göre, kompost pH'sının mantar üretiminde verimi dolaylı olarak etkilediğini ve pH değerlerinin 5.5–7.5 arasında iken sınırlayıcı bir faktör olmadığını belirtmişlerdir. Buna göre denemedeki tüm uygulamalara ait kompost pH değerlerinin verimi olumsuz yönde etkilemeyen sınırlar içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Levanon ve ark. (1988) yapmış oldukları bir çalışmaya göre; *Agaricus bisporus* yetiştiriciliğinde mantar kompostunda pastörizasyon öncesi nemin % 73, kül oranının % 28, pH değerinin 8, toplam azotun % 1.8, civarında olması gerektiğini, pastörizasyon sonrasında ise nem oranının % 68, kül içeriğinin % 32, pH değeri 7.5, azot miktarının % 2.2 arasında olması gerektiğini bildirmişler. %kül ve %N oranı yukarıda verilen değerlere yakın çıkmıştır. Demirtaş ve ark., (2005) yapmış oldukları bir çalışmada, mantar kompostu EC(μ hos/cm) değerlerini 10106 – 10725 değerleri arasında bulmuştur. Organik madde ve besin elementlerince oldukça zengin mantar kompostunun tuz değeri yüksek olduğunu belirtmiştir. Fakat söz konusu materyal direk yetiştirme ortamı değil de toprak ile karıştırılarak, organik gübre kapsamında kullanıldığından yetiştiricilik açısından problem oluşturmadığını belirtmiştir. Buna göre yetiştirme ortamlarındaki EC değerleri yüksek olmasına rağmen mantar verimini olumsuz yönde etkilemediği ve kompost üzerine serilen örtü toprağının mantar verimini artırdığı tespit edilmiştir.

4.1. Denemede Ele Alınan Tüm Uygulamalara Ait Mantar Verimlilik Değerlerinin Karşılaştırılması

Helis otu samanının diğer bazı materyallerle belli oranlarda karıştırılarak kullanılması mantar verimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Verimlilik analizi ile ilgili tüm uygulamalara ait yapılan sonuçlar çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tüm uygulamalara ait ortalama verimlilik değerleri sonuçları

Uygulama	Şapka eni (cm)	Şapka çap uzunluğu (cm)	Sap uzunluğu (cm)	Toplam ağırlık (g/torba)
AG	2.76 b*	5.14 b	3.74 c	2540 d
TG+BS	2.11 e	2.75 h	2.44 h	2480 e
KG+BS+MHZ	2.02 f	4.90 c	4.42 b	2340 f
BSK	2.84 a	5.51 a	4.48 a	3400 a
KG+HS	2.27 c	2.97 g	3.21 f	2220 g
AG+KG	2.15 d	4.58 d	3.53 e	2710 c
AG+HS	2.14 d	3.31 e	3.04 g	3120 b
TG+HS	2.12 e	3.09 f	3.60 d	1960 h

* Aynı sütun içerisindeki ayrı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.01)

Denemede TG+HS uygulamasında verimlilik analizinin diğer sonuçlarında değerlerin diğer yetiştirme ortamlarına yakın olduğu, fakat toplam ağırlıkta diğer yetiştirme ortamlarından daha az olduğu tespit edilmiştir.

Organik kökenli farklı gelişme ortamı olarak ele alınan helis otu samanı ile hazırlanan kompost çalışmasının bulunmadığı tespitine ulaşılmıştır.

Yapılan verimlilik analizleri sonucunda, şapka eni (cm) en küçük mantar KG+BS+MHZ yetiştirme ortamından ve şapka eni (cm) en büyük mantar içinde helis otu samanında bulunduğu BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir. Şapka çap uzunluğu (cm) en küçük mantar TG+BS yetiştirme ortamından ve şapka çap uzunluğu (cm) en büyük mantar BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir. Sap uzunluğu (cm) en kısa mantar TG+BS yetiştirme ortamından ve sap uzunluğu en büyük mantar BSK yetiştirme ortamı olarak tespit edilmiştir. Toplam ağırlık

(g/torba) en az TG+BS yetiştirme ortamından ve toplam ağırlık en fazla BSK yetiştirme ortamından hasat edilmiştir.

Misel ekimi öncesi yapılan kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında % N oranı yüksek olan yetiştirme ortamlarının verimlilik analizlerinde, toplam ağırlıklarının diğer yetiştirme ortamlara göre biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir. Randle ve Smith (1986) yapmış oldukları bir çalışmada, pastörizasyon işleminden sonra, kompostun toplam azot içeriği ile verim arasında korelasyon olmadığını belirtmiştir. Fakat O'Donoghue (1965)'e göre kompostun toplam azot içeriği ile verim arasında önemli ve yüksek bir ilişki olduğunu, Cormican ve Staunton (1991)'e göre ise bu durumun bazen değiştiğini ve azot ile verim arasında ilişki bulunduğunu bildirmiştir.

Yapılan deneysel çalışmada da kompost azot oranı yüksek olan yetiştirme ortamlarının, mantar veriminin daha fazla olduğu, fakat bazı durumlarda farklılıklar ortaya çıktığı görülmektedir.

4.1.1. Heliz otu (*Prangos ferulacea* (L.) Lind. (Apiaceae)) ile ilgili kısa bir bilgi

Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde başta Van olmak üzere Diyarbakır, Bitlis, Siirt, Batman, Kars, Hakkari, az miktarda da Ağrı ve Muş illerimizde bulunan heliz otu süt mamullerine katılır (Van otlu peyniri v.s), sebze olarak tüketilir ve maraz giderici olarak besicilikte kullanılır (Anonim, 2013b).

Yörede "helis veya heliz" olarak isimlendirilmektedir. Yaprakları kurutulularak hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş heliz bitkisini aşırı derecede tüketen hayvanlarda kanlı idrar oluşmakta, bu durumun hayvanın metabolizmasında bozulmalara neden olduğu düşünülmektedir. Kerkul (*Prangos pabularia*) bitkisinde olduğu gibi bölge çiftçisi heliz bitkisini yoğun şekilde hayvanlara yedirmekte ve hayvanların daha iyi bir gelişim gösterdiğini söylemektedirler. Bunun yanında heliz bitkisi, erken baharda 10-20 cm boyunda toprak üstü kısmı biçilerek; Van, Hakkari

illerinde peynir'e katılmakta bu şekilde farklı tat ve özellikte peynirler elde edilmektedir (Ertuş ve ark., 2009).

Bitki çok yıllıktır ve boyu 50-150 cm arasında değişmektedir. Taban ve alt gövde yaprakları parçalıdır ve parçaların her biri ipliksi şekildedir. Yaprak uzunluğu 60-80 cm arasında değişmektedir. Çiçek rengi sarı, meyve elips veya küre şeklindedir, meyvelerin üzerindeki kanat şeklindeki süsler yoktur veya çok küçüktür. Mayıs ayının başlarından itibaren çiçeklenmeye başlar ve Temmuz sonuna kadar çiçeklenme gösterebilir. Ülkemizde, Kastamonu, Giresun, Gümüşhane, Konya, Kahramanmaraş, Kars, Erzurum, Ağrı, Van ve Hakkari gibi illerimizde, genellikle 600 ile 2500 m yükseklikler arasında yayılış göstermektedir. Dünyada genelinde ise, Balkanlar, İtalya, Sicilya, Libya, Suriye, Kafkasya, İran gibi ülkelerde doğal florada bulunmaktadır (Davis, 1972).

4.2. Denemede Ele Alınan Tüm Uygulamalara Ait Mantar Kimyasal Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Denemede organik kökenli farklı gelişme ortamı olarak hazırlanan komposttan elde edilen mantarlar ile ilgili yapılan kimyasal analiz sonuçlarında, % N oranı en düşük mantar AG ortamından, % N oranı en yüksek mantar AG+HS yetiştirme ortamından elde edilmiştir.

% Protein oranı en düşük mantar AG ortamından ve % protein oranı en yüksek mantar AG+HS yetiştirme ortamından.

% Kül oranı en düşük AG kompost ortamından ve % kül oranı en yüksek KG+BS+MHZ yetiştirme ortamından tespit edilmiştir.

Denemede ele alınan tüm uygulamalara ait mantar kimyasal analiz sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Tüm uygulamalara ait mantar kimyasal analiz sonuçları

Uygulama	N (%)	Protein (%) (Nx4.38)	Kül oranı (%)
AG	6.91 f*	30.26 g	14.03 g
TG + BS	7.64 d	33.46 d	15.63 c
KG+BS+M.HZ	8.04 c	35.21 c	16.73 a
BSK	8.24 b	36.09 b	16.29 b
KG+HS	7.04 e	30.83 f	14.29 f
AG+KG	7.44 d	32.58 e	16.71 a
AG+HS	8.62 a	37.75 a	15.41 d
TG+HS	8.05 c	35.25 c	14.86 e

* Aynı sütun içerisindeki ayrı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.01)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Yapılan bu deneysel çalışma verimlilik ve kimyasal analiz bulguları çizelge 4.1, çizelge 4.2 ve çizelge 4.3’de görüldüğü gibi çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

- 1- Şapka eni (cm) en küçük mantar KG+BS+MHZ ve şapka eni (cm) en büyük mantar içinde helis otu (*Prangos ferulacea (L.) Lind. (Apiaceae)*) samanında bulunduğu BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir.
- 2- Şapka çap uzunluğu (cm) en küçük mantar TG+BS ve şapka çap uzunluğu (cm) en büyük mantar BSK ortamından tespit edilmiştir.
- 3- Sap uzunluğu (cm) en kısa mantar TG+BS ve sap uzunluğu en büyük mantar BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir.
- 4- Toplam ağırlık (g/torba) en az TG+BS ve toplam ağırlık en fazla BSK yetiştirme ortamından elde edilmiştir.
- 5- % Azot (N) oranı en düşük mantar AG ortamından, % N oranı en yüksek mantar AG+HS yetiştirme ortamından alınmıştır.
- 6- % Protein oranı en düşük mantar AG ortamından ve % protein oranı en yüksek mantar AG+HS yetiştirme ortamından alınmıştır.
- 7- % kül oranı en düşük mantar AG kompost ortamından ve % kül oranı en yüksek mantar KG+BS+MHZ yetiştirme ortamından tespit edilmiştir.
- 8- Yapılan bu çalışmada kompost materyallerinin içerikleri ile ilgili sonuçlar misel ekimi öncesi; pH değeri en yüksek kompost AG, pH değeri en düşük KG+HS kompostu olduğu gözlenmiştir.
- 9- EC (dS/m) değeri en yüksek yetiştirme ortamı TG+HS, EC değeri en düşük ortam ise BSK kompostu olarak tespit edilmiştir.
- 10- % Azot (N) oranı en yüksek kompost AG+HS, % N oranı en düşük TG+BS kompostu olduğu tespit edilmiştir.
- 11- % kül oranı en yüksek yetiştirme ortamı AG+HS, % kül oranı en düşük AG yetiştirme ortamı olduğu gözlenmiştir.

- 12- Mantar hasat sonrası (en son hasat işleminden sonra); pH değeri en yüksek ortam AG+KG, pH değeri en düşük BSK ortamı olduğu gözlenmiştir.
- 13- EC değeri en yüksek yetiştirme ortamı TG+HS, EC değeri en düşük BSK yetiştirme ortamı olarak tespit edilmiştir.
- 14- % Azot (N) oranı en yüksek yetiştirme ortamı AG+HS, % N oranı en düşük TG+BS yetiştirme ortamı olduğu tespit edilmiştir.
- 15- % Kül oranı en yüksek AG+HS kompostu, % kül oranı en düşük AG kompostu olduğu gözlenmiştir.

5.2. Öneriler

Mantar üretimi diğer tarım ürünlerinin yetiştiriciliğine nazaran özel yetiştirme şartları gerektirmektedir. Bu nedenle mantar yetiştirmek belli bir bilgi birikimi gerektirir.

Farklı ortamlar hazırlanarak yapılan bu çalışmada, Helis otu (*Prangos ferulacea* (L.) Lind. (*Apiaceae*)) samanının diğer bazı materyallerle belli oranlarda karıştırılarak kullanılması mantar verimini ve diğer kimyasal analiz sonuçlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Mantar yetiştiriciliğiyle uğraşan üreticiler için helis otu gibi organik materyallerce zengin bitkisel ve hayvansal atıkların yakılıp atılması yerine mantar yetiştiriciliğinde kullanmaları önerilir.

Yukarıda belirtilenler doğrultusunda hazırlanan yetiştirme ortamının organik materyallerce zenginleştirilmesi hem ürün verimini hem de ürün kalitesini artıracaktır.

KAYNAKLAR

- ALLISON, W. H., and KNEEBONE, L. R., 1962. Influence of compost pH and casing soil pH on mushroom production. *Mushroom Science*, 5: 80–91.
- ANONİM, 2013a. Tennar: <http://www.ziza.net/tr/mantar/mantar-yetistirciligi/yetistirme-teknigi/kompostun-hazirlanmasi/#ixzz1iaMUqNcL>.
- ANONİM, 2013b. <http://www.genelbilge.com/van-oflu-peyniri.html/>
- ANONYMOUS, 1984. Association of Official Analytical Chemists. 14th Edition (Edited by Sidney Williams), Washington, USA.
- CORMICAN, T. and STAUNTON, L., 1991. Factors in mushroom (*Agaricus bisporus*) compost productivity. Science and cultivation of edible fungi, Maher (ed.), ISBN 90 5410 0214., Balkema, Rotterdam, 221-224.
- CRISAN, E. V., and SANDS, A., 1978. Nutritional value. In S. T. Chang and W. A. Hayes (Eds.), *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*, Academic Press, pp. New York, 137–168.
- ÇOLAK M., 2004. Temperature Profiles of *Agaricus bisporus* in Composting Stages and Effects of Different Composts Formulas and Casing Materials on Yield. *African Journal of Biotechnology*. 3 (9): 456-462.
- DAVIS, P.H. 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh at the University Press 22. 4: Edinburgh, 560s.
- DEMİRTAŞ, I. E., ARI, N., ARPACIOĞLU, E. A., ÖZKAN, F. C., ve KAYA, H., 2005. Mantar kompostu kullanımının örtü altı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi ile ilgili bir çalışma. Antalya, 132-135s.
- ERKEL, İ., 1992. Dünya’da ve Türkiye’de kültür mantarcılığının durumu, Türkiye 4. yemeklik mantar kongresi, 2-4 kasım, Cilt I, Yalova, 1-11s.
- ERKEL, İ., 2000. *Kültür Mantarı Yetiştiriciliği*. Kocaelik yayınevi II. Baskı, İstanbul, 160s.
- ERTUŞ, M. M., SABANCI, C. O., TUNÇTÜRK, M., ve PINAR, S. M., 2009. Van ve çevre illerinde yem olarak değerlendirilen türler üzerinde bir araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim. Hatay, 10-45s.
- HERNANDEZ, D., SANCHEZ, J., E. and YAMASAKI, K., 2003. A Simple Procedure for Preparing Substrate for *Pleurotus ostreatus* Cultivation. *Bioresource Technology*, 90: 145-150s.
- IŞIK, S.E., AKSU, Ş., DAMGACI, E., ERKAL, S., ERGUN, C., 2004. Mantar yetiştiriciliği (genişletilmiş 2. Baskı), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yayınları No: 75, Yalova, 92s.
- JACKSON, M.L., 1962. *Soil chemical analysis*. Prentice Hall. Inc., New York.
- KACAR, B., 1994. Bitki ve Toprağın kimyasal analizleri III. Toprak analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705s.
- KINRUS, A., 1978. Different growing techniques used in mushroom growing. Throughout the united states, *Mushroom science*, 10 (1): 149-157.

- LEVANON, D., DANAI, O., and MASAPHY, S., 1988. Chemical and physical parameters in recycling organic wastes for Mushroom production. *Biological wastes*, 26: 341-348.
- O'DONOGHUE, D. C., 1965. Relationship between some compost factors and their effects on the yield of *Agaricus*. *Mushroom science*, 6: 245-254.
- ÖNER, M., 1998. Mikoloji II, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi kitapları serisi, 39: 136s.
- ÖZDEMİR, C., ve KORKMAZ A., 2006. Mantar yetiştiriciliği samsun valiliği tarım il müdürlüğü çiftçi eğitimi ve yayım şubesi yayınları. Samsun, 38s.
- RANDLE, P., and SMITH, F., 1986. Formulations for short-duration mushroom composts. *Scientia Horticultural*, 28: 37- 45.
- SHAH , A., Z., ASHRAF, M. and ISHTIAQ, M., 2004. Comparative Study on Cultivation and Yield Performance of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) On Different Substrates (Wheat Straw, Leaves, Saw Dust). *Pakistan Journal of Nutrition*, 3: 158-160.
- UZUN, A., 1996. Karadeniz bölgesinde kültür mantarı (*Agaricus bisporus (lange) sing*) üretiminde kullanılabilir organik materyallerin tespiti ile bunların mantarın verim ve kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Dezi, Samsun, 194s.
- YILDIZ, A. ve DEMİR, R., 1998. Bazı bitkisel materyallerin *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kum. Var. *salignus* (Pers. Ex. Fr.) Konr. et Maubl.' un Gelişmesi ve ürün verimi üzerine etkileri *Tr. J. Of Biology*, 22: 67-73s.
- YILDIZ, A., YEŞİL, O. F., YAVUZ, O. and KARAKAPLAN, M., 2005. Organic Elements and Protein in Some Macrofungi of South East Anatolia in Turkey, *Food Chemistry*, 89: 605-609.
- ZHANG, R., LI, X. and FADEL, J. G., 2002. Oyster Mushroom Cultivation With Rice and Wheat Straw. *Bioresource Technol*, 82: 277-284.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet Zeki DEMİR
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Eruh 11/09/1981
Telefon : 0541 477 6460
e-mail : zekidmr@windowlive.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise :	Eruh Lisesi, Eruh, SİİRT	1998
Üniversite :	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Selçuklu, KONYA	2009
Yüksek Lisans :	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa	2013

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2010-2013	Siirt Üniversitesi Eruh Meslek Yüksek Okulu	Ücretli Öğretmenlik

YABANCI DİLLER : Orta düzeyde İngilizce