

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERİ VE HUMİK ASİT DOZLARININ KÜLTÜR
MANTARINDA {*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.} VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MEHMET ÖZDEMİR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2007

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERİ VE HUMİK ASİT DOZLARININ KÜLTÜR
MANTARINDA {*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.} VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MEHMET ÖZDEMİR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 26/12/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir

Doç.Dr.Mustafa PAKSOY Prof. Dr. Hüseyin PADEM Doç. Dr.Önder TÜRKMEN
(Danışman) (Üye) (Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERİ VE HUMİK ASİT DOZLARININ KÜLTÜR
MANTARINDA {*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.} VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Mehmet ÖZDEMİR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Mustafa PAKSOY

2007- 48 Sayfa

Jüri : Prof. Dr. Hüseyin PADEM
Doç. Dr. Mustafa PAKSOY
Doç. Dr. Önder TÜRKMEN

Bu araştırma ile 2007 yılında aynı üretim odasında farklı yetiştirme sistemlerine farklı dozlarda humik asit uygulaması yapılmak suretiyle *Agaricus bisporus* türü kültür mantarı yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite parametrelerindeki değişimin tespiti amaçlanmıştır.

Araştırmada yetiştirme sistemi olarak blok pres, ranza ve torba sistemleri kullanılmıştır. Bu yetiştirme sistemlerinde komposta 0, 0.72, 1.44, 2.16 litre/ton dozunda sıvı humik asit uygulanmıştır.

Araştırmada toplam verim (kg/100 kg kompost), ortalama karpaför ağırlığı (g), ortalama şapka ağırlığı (g), ortalama sap ağırlığı (g), ortalama şapka çapı (mm), ortalama sap çapı (mm), ortalama sap uzunluğu (mm), toplam kuru madde (%) ve ham protein (%) parametreleri incelenmiştir.

Sonuçta, toplam verim, ortalama meyve ağırlığı ve ham protein içeriği bakımından yetiştirme sistemleri arasında istatistik anlamda farklılık bulunmamıştır. Ortalama şapka ağırlığı torba sisteminden (23.77 g), ortalama sap ağırlığı blok pres sisteminden (9.47 g), ortalama şapka çapı ranza sistemden (49.54 mm), ortalama sap çapı blok pres sisteminden (19.18 mm), ortalama sap uzunluğu blok pres sisteminden (28.28 mm), toplam kuru madde miktarı (%) blok pres yetiştirme sisteminden (% 7.14) istatistik anlamda en yüksek değerler elde edilmiştir.

Toplam verim yönünden humik asit dozları incelendiğinde en yüksek verim 0.72 litre/ton kompost dozundan alınmış, bunu 0 litre/ton kompost, 1.44 ve 2.16 litre/ton kompost dozu (sırasıyla 23.40, 21.09, 18.09, 16.80 kg/ 100 kg kompost) izlemiştir. Humik asitin 0.72 litre/ton dozundan daha yüksek dozları verim düşüklüğüne neden olmuştur. Karpaför ağırlığı (31.51 g) ve şapka ağırlığında (24.12

g) 0.72 litre/ton, sap ağırlığı (7.98 g), şapka çapında (48.45 mm) 1.44 litre/ton, sap çapı (18.94 mm), ham protein içeriğinde (% 44.93) 2.16 litre/ton, sap uzunluğu (24.96 mm) ve kuru madde içeriğinde (% 6.91) 0 litre/ton, humik asit uygulamalarından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Agaricus bisporus*, ranza, blok pres, torba, humik asit, verim

ABSTRACT

MS Thesis

The Impact of Different Growing Systems and Humic Acid Doses on The Yield and Some Quality Characteristics of Mushroom {*Agaricus bisporus* (Lange) Sing. }

Mehmet ÖZDEMİR

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticultural Science

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
2007, 48 Page

Jury : Assoc.Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Hüseyin PADEM
Assoc.Prof.Dr. Önder TÜRKMEN

The object of this study is to determine the yield and some quality parameters of *Agaricus bisporus* cultivated mushrooms on the condition of different cultivation systems in the same cultivation room with applying different levels of humic acid in 2007.

The block press, the bunk and the bag were used as cultivation system. In these cultivation systems, 0, 0.72, 1.44, and 2.16 l/ton liquid humic acid were applied to the compost.

Total yield (kg/100 kg compost), mean carpophores weight (g), mean lid weight (g), mean stalk weight (g), mean lid diameter (mm), mean stalk diameter (mm), mean stalk length (mm), total dry substance (%), and crude protein (%) parameters were investigated on in the study.

As a result, there was not found any significant difference between the cultivation systems in terms of total yield, mean fruit weight, and crude protein content. The average of lid weight, stalk weight, lid diameters, stalk diameter, and total dry substance were determined as in the bag system (23.77 g), in the block press system (9.47 g), in the bunk system (49.54 mm), in the block press cultivation system (28.28 mm), and in the block press system (% 7.14) respectively.

By concerning of total yield on the different humic acid doses, the highest yield was obtained from 0.72 l/ ton dose, which was followed by 0 l/ton compost and 1.44 and 2.16 l/ton doses (23.40, 21.09, 18.09, 16.80 kg /100 kg compost, respectively). The application of humic acid doses was decrease yield after applying more then 0.72 l/ton dose. The highest yield in carpophores weight (31.51 g), and lid weight (24.12 g) were measured on the 0.72 l/ton dose. Stalk weight (7.98 g), and lid diameter (48.45 mm) were the highest in 1.44 l/ton humic acid dose, while stalk diameter (18.94 mm), and crude protein content (44.93 %) were the highest in 2.16 l/ton humic acid dose. Stalk length (24.96 mm), and dry substance content (6.91 %) were the highest in 0 l/ton dose of humic acid applications.

Key words: *Agaricus bisporus*, bunk, block press, bag, humic acid, yield

TEŞEKKÜR

Tezin planlanması, yapılması ve yazılması konusunda bana her türlü desteği veren değerli hocam Doç. Dr. Mustafa PAKSOY'a, yardımlarından dolayı Doç. Dr. Önder TÜRKMEN ve Bölüm başkanı Prof. Dr. Lütfi PIRLAK' a;

Mantar hasadında, yapılan ölçüm ve tartımlarda yardımlarından dolayı eşim Dürdane ÖZDEMİR, oğlum Ahmet Ziya ÖZDEMİR ve Cihanbeyli İlçe Tarım Müdürlüğünde görevli Ziraat Mühendisi Fatma ARI' ya;

Denemenin kurulabilmesi için yer teminindeki yardımlarından dolayı Cihanbeyli İlçe Tarım Müdürü H.İbrahim KELEŐ' e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	8
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Materyal	17
3.2. Metot	17
3.3. Uygulanan Kültürel İşlemler	20
3.3.1. Misel Ön Gelişme Safhası	20
3.3.2. Örtü Toprağı Serilmesi ve Tırmıklama	20
3.3.3. Mantar Taslaklarının Oluşumu	23
3.3.4. Hasat	23
3.4. Gerekli Ölçüm ve Tartımların Yapılması	24
3.4.1. Toplam Verimin Belirlenmesi	25
3.4.2. Ortalama Karpapor Ağırlığının Belirlenmesi	25
3.4.3. Ortalama Şapka Ağırlığının Belirlenmesi	25
3.4.4. Ortalama Sap Ağırlığının Belirlenmesi	25
3.4.5. Ortalama Şapka Çapının Belirlenmesi	25
3.4.6. Ortalama Sap Çapının Belirlenmesi	27
3.4.7. Ortalama Sap Uzunluğunun Belirlenmesi	27
3.4.8. Yüzde Kuru Maddenin Belirlenmesi	27
3.4.9. Ham Protein İçeriğinin Bulunması	27
3.4.10. Verilerin Değerlendirilmesi	27
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	28
4.1. Toplam Verim	28
4.2. Ortalama Karpapor Ağırlığı	29

4.3. Ortalama Şapka Ağırlığı	30
4.4. Ortalama Sap Ağırlığı	31
4.5. Ortalama Şapka Çapı	32
4.6. Ortalama Sap Çapı	33
4.7. Ortalama Sap Uzunluğu	34
4.8. Kuru Madde (%)	35
4.9. Kuru Maddede Ham Protein	36
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	42
7. KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	48

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Dünyada Önemli Mantar Üretici Ülkeler ve Üretim miktarları	2
Çizelge 1.2. Ülkemiz kültür mantarı üretimi ve önemli üretici iller	3
Çizelge 1.3: Türkiye kültür mantarı miseli ve kültür mantarı ithalat ve ihracatı	4
Çizelge 3.1.Yetiştirme sistemi ve uygulanan humik asit dozları	19
Çizelge 4.1. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları toplam verim bulguları	28
Çizelge 4.2. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama karpaför ağırlığı bulguları	30
Çizelge 4.3. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama şapka ağırlığı bulguları	31
Çizelge 4.4. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama sap ağırlığı bulguları	32
Çizelge 4.5. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama şapka çapı bulguları	33
Çizelge 4.6. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama sap çapı bulguları	34
Çizelge 4.7. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ortalama sap uzunluğu bulguları	35
Çizelge 4.8.Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları toplam kuru madde bulguları	36
Çizelge 4.9.Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları kuru maddede toplam ham protein bulguları	37

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Ranza sisteminde misel ön gelişme devresi	19
Şekil 3.2. Blok pres sistemi misel ön gelişme devresi	21
Şekil 3.3. Ranza sisteminde örtü toprağı serim aşamasında gelmiş kompost	22
Şekil 3.4. Ranza Sisteminde örtü toprağı serilmesi işlemi	22
Şekil 3.5. Blok pres sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar	23
Şekil 3.6. Torba sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar	24
Şekil 3.7. Hasat edilen ve gerekli ölçüm tartıma hazır karpafolar	26
Şekil 3.8. Şapka ile sap kısmı birbirinden ayrılan ve ölçüm tartıma hazır şapka ve saplar	26

1- GİRİŞ

Dünyada funguslar içerisinde 69.000 tür net olarak tespit edilmiş ve bunların 10.000'i makrofungus olarak değerlendirilmektedir. Makrofunguslardan 5020 adedinin yenilebilir, 1820'sinin tıp alanında kullanıldığı, 1010 tanesinin zehirli, 2150'sinin ise zehirli olmayıp ancak yenilebilir nitelik taşımayan kav mantarları grubuna girdiği belirtilmektedir. Yenilebilir 5020 tür içerisinde 5 tanesi endüstriyel olarak yetiştirilmekte, 22 tanesinin ticari kültürü yapılmakta, yaklaşık 120 türün ise ekonomik anlamda yetiştiriciliğini yapmak üzere çalışmalar devam etmektedir (İlbay 2000a).

Dünyada kültürü yapılan mantar türleri içerisinde en çok paya sahip olan *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. türünün botanikteki yeri aşağıda belirtilmiştir.

Bölüm : Thallophyta
Şube : *Mycota*
Sınıf : *Basidiomycetes*
Takım : *Agaricales*
Familya : *Agaricaceae*
Cins : *Agaricus*
Tür : *Agaricus bisporus*

Agaricus bisporus var. *albidus* (beyaz şapkali mantar)

Agaricus bisporus var. *avellaneous* (kahverengi şapkali mantar) (Aksu 2006, Günay 2005).

Dünyada mantarın kültür bitkisi olarak yetiştiriciliğinin 16. yüzyıla kadar uzandığı bilinmektedir. Hatta kulak mantarı olarak tanınan *Auricularia auricularia* türünün 600'lü yıllarda kültüre alındığına dair bilgiler kayıtlarda yer almaktadır (Aksu 2006).

Dünyada kültür mantarı yetiştiriciliği 1600' lü yıllarda Fransa'da başlamış olması ile birlikte 2. Dünya savaşından sonra teknolojiye gelişmelerden mantar üretim sektörü de etkilenmiş, modern mantar üretiminin temelleri atılmış, mantar üretimi için özel klimalı, kapalı üretim tesisleri kurulmuştur. Günümüzde mantar üretimi bilgisayarlı tekniklerden yararlanan adeta bir fabrika görünümü kazanmış, bir yandan kompostun girdiği öbür yandan mamul halde mantarın elde edildiği bir

döngüye dönüşmüş ve tam modernize işletmelerdeki verim daha da artmıştır (Günay 2005).

Dünyada önemli kültür mantarı üretici ülkeler ve üretim miktarları ile ilgili istatistikler Çizelge 1.1’ de verilmiştir (Anonim 2007a).

Çizelge 1.1. Dünyada önemli mantar üretici ülkeler ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim miktarları (ton)			
	1990	1995	2000	2005
Çin	363.650	508.670	808.230	1409.680
ABD	324.320	352.840	383.830	382.540
Hollanda	147.000	230.000	265.000	245.000
İspanya	74.480	75.790	63.250	165.000
Fransa	195.700	164.150	203.810	147.500
Polonya	104.000	100.000	100.000	135.000
İtalya	79.380	65.290	72.490	88.360
Kanada	52.240	62.890	80.240	80.070
İrlanda	37.000	49.000	59.800	77.060
İngiltere	123.140	101.670	89.900	74.000
Türkiye	--	7.728	---	17.000
Dünya	1750.140	2041.710	2565.920	3236.750

Dünyada yenebilen ve kültürü yapılan mantarların yaklaşık % 37.8’ ini beyaz şapkalı mantar olan *Agaricus bisporus* türü oluşturmaktadır. *Pleurotus sp.* türünün ağaç ve kayın mantarları) üretimi ise artarak toplam üretim içindeki payı % 24.2’ ye ulaşmıştır (Işık ve ark 2004).

Dünyada üretimi yapılabilen mantar türleri *A. bisporus*, *A. campestris*, *A. bitorquis*, *P. ostreatus*, *Pleurotus spp.* ve *Lentinus edodes* vb. gibi türlerdir (Erkal ve Aksu 2000). Türkiye’de ticari olarak üretimi yapılan mantarın tamamına yakını *A.bisporus* türü olmasına karşılık gün geçtikçe *Pleurotus* türlerinin yetiştiriciliğine de ilgi artmaktadır (Aksu 2006).

Türkiye’de doğa mantarlarının toplanması ve yenmesi hakkında çok eskilere dayanan bilgiler olmasına karşın, kültür mantarcılığının tarihçesi yenidir. İlk üretim çalışması 1960’ lı yılların başında İstanbul’da ilkel bir işletmede başlamıştır (Günay 2005). Yıllık kültür mantarı üretimi 1973 yılında 80 ton iken, 1983’te 1400 ton, 1987’de 2560, 1991’de 3052, 1995’te 7728, 1999’da 12658, 2004 yılında 15.000 ton

2005 yılında 17.000, 2006 yılında ise 21.833 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye' nin 2004, 2005 ve 2006 yıllarındaki mantar üretim miktarı ve illere göre dağılımı Çizelge 1.2' de gösterilmiştir (Anonim 2007c). Çizelge 1.2' den görülebileceği gibi Türkiye'de 2006 yılı mantar üretiminin % 60.7' sini sadece Antalya ili (13.251 ton) karşılamaktadır. Bunu İstanbul (4000 ton) ve Kocaeli (2275 ton) izlemektedir. Bu rakamlar dünyadaki gelişmelerle kıyaslandığında, geçen 32 yıl içinde yıllık mantar üretimi yaklaşık 250 kat artarak oldukça hızlı bir gelişme göstermesine karşın istenilen düzeye ulaştığı söylenemez (Anonim 2007b, Erkel 2004).

Mantar üretim tesislerinin tarıma elverişli olmayan yerlere kurulabilmesi, işletmeyi kurduktan sonra aynı yerden yılda 4-6 defa ürün alınabilmesi, birim alandan fazla verim alınması, yetiştiricilikte çevre faktörlerine bağlı kalınmaması, üretim planlaması yapılabilmesi, üretilen ürünün taze tüketimden başka değişik şekillerde değerlendirme imkanlarının olması gibi sebeplerle kültür mantarı yetiştiriciliği son yıllarda artan bir tarımsal üretim kolu haline gelmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye kültür mantarı üretimi ve önemli üretici iller

İller	Üretim miktarları (ton)		
	2004	2005	2006
Antalya	11.048	11.753	13.251
İstanbul	3.065	3.620	4.000
Konya	582	519	569
İzmir	120	650	150
Denizli	55	55	52
Kocaeli	--	--	2.275
Nevşehir	9	9	240
Yalova	--	135	500
Düzce	--	--	347
Diğer iller	130	259	449
Türkiye	15.000	17.000	21.833

Türkiye'de 1996, 2000 ve 2005 yıllarındaki kültür mantarı miseli, taze kültür mantarı ve salamura kültür mantarı ithalat ve ihracat durumları Çizelge 1.3'te gösterilmiştir (Anonim 2007c). Buna göre 2005 yılında 790.926 kg mantar miseli

ithal edilmiş, 3.742 kg taze mantar ihraç edilmiştir. Salamura mantar ithalatı ise 45.000 kg kadardır.

Çizelge 1.3. Türkiye kültür mantarı miseli ve kültür mantarı ithalat ve ihracatı

Yıllar	İth/ihracat	Mantar miseli	Taze kültür mantarı	Salamura kültür mantarı
1996	İthalat (\$)	548.087	13.730	118.307
	İthalat (kg)	262.859	12.954	106.000
	İhracat (\$)	595	5.261	---
	İhracat (kg)	75	2.544	---
2000	İthalat (\$)	696.832	--	355.880
	İthalat (kg)	505.736	--	332.580
	İhracat (\$)	4.721	23.194	--
	İhracat (kg)	1.168	971	--
2005	İthalat (\$)	1.458.481	--	59.016
	İthalat (kg)	790.926	--	45.000
	İhracat (\$)	--	7.935	--
	İhracat (kg)	--	3.742	--

Türkiye’de 1995 yılında mantar üretim işletmelerinin % 87.2’ si, 1999 yılında ise % 90.6’ sı kompostu hazır olarak temin etmektedirler (Erkal ve Aksu 2000).

Mantar yetiştiriciliği yapısı itibariyle diğer tarımsal yetiştiricilik kollarında oldukça farklıdır. Günümüzde misel üretimi ve kompost üretim işletmeleri birer sanayi kolu halini almış, bu konularda özel sektörün büyük yatırımları olmuştur. Ayrıca misel ve kompost üretimi için yapılan masraflar yüksek ve kurulan teknoloji pahalıdır. Bu nedenle mantar yetiştiriciliğinde misel üretimi, kompost yapımı ve mantar yetiştiriciliği ayrı birer üretim kolu haline dönüşmüştür.

Üretim odasına konulan misel ekilmiş komposttan mantar elde edilinceye kadar 3 farklı gelişim devresi söz konusudur. Bu gelişim devrelerinin her birinde farklı iklim istekleri mevcuttur.

Misel ön gelişme devresinde miseller kompost içerisinde gelişir ve kompostu tamamen sarar. Bu devrede oda sıcaklığı 23-25 °C, kompost sıcaklığı 26-27 °C olmalıdır. Oda nispi nemi % 85–90 arasında olmalıdır. Bu dönemde CO₂ yoğunluğu % 2 civarında tutulmalıdır. Misel ön gelişme devresinin 10’ uncu gününde kompost sıkıştırılır ve kompost yüzeyin örtü toprağının homojen serilmesi amacıyla düzeltilir

Misel ön gelişme devresi toplam 12–15 gün sürer ve bu sürede kompostun rengi açılır, kompostta misel ve mantar kokusu duyulur (Işık ve ark. 2004, Aksu 2006).

Misel ön gelişme devresi tamamlandıktan sonra kompost yüzeyine 3-5 cm kalınlığında örtü toprağı serilir. Miseller örtü toprağının $\frac{3}{4}$ ' lük kısmını sardığında ortam sıcaklığı kademeli olarak 15–17 °C' ye indirilir. İçeriye taze hava verilir ve ortam nemi % 70–90, CO₂ yoğunluğu % 0.03- 0.20 oranında tutulur. Toprak serildikten 8–10 gün sonra miseller toprak yüzeyinde görülmeye başlar ve bu devrede sadece örtü toprağı katmanına tırmıklama işlemi yapılır. Normal şartlar altında örtü toprağı serilmesinden itibaren 18–20 gün sonra ilk hasada başlanır (Boztok 1994, Anonim 1997, Günay 2005, Aksu 2006).

Hasat devresine gelen üretim odasında oda nemi % 70-80, sıcaklık 15–17 °C' olmalı ve sürekli olarak havalandırma yapılmalıdır. Oda içerisinde ölü bölgelerde ve örtü toprağı üzerinde karbondioksit birikmesinin önlenmesi için oda içerisinde hava dolaşım hızı 15–20 cm/saniye' yi geçmemelidir. Hasat devresinde CO₂ yoğunluğunun % 0.03- 0.1' e düşürülmesi gerekmektedir. Bu dönemde mantarın su isteğı çok fazla olacağından örtü toprağı kompostta geçmeyecek şekilde sürekli nemli tutulmalıdır. 1 kg mantar için örtü toprağından yaklaşık 900 ml su kaybı söz konusudur. Mantar üretiminin her aşamasında hijyen tedbirleri çok önemlidir. Oda içerisinde zemin haftada bir uygun dezenfektanlarla ilaçlanmalı ve kapı girişlerinde üzerine dezenfektan dökülen paspas bulundurulmalıdır (Anonim 1997, Işık ve ark. 2004, Günay 2005, Aksu 2006).

100 g taze mantarın bileşimi incelendiğinde % 89-91 su, % 3.5- 4.88 protein, % 0.19-0.40 yağ, % 2.45-4.01 azotsuz maddeler (Karbonhidrat), selülozlu maddeler % 0.83- 1.09, kül % 0.82-1.26 oranlarından oluştuğı anlaşılmaktadır. Mantar proteininin hazmolma değeri % 72-83 olup başta lysine, arginine, histidine ve threonine gibi insan beslenmesi için gerekli tüm amino asitleri içermekle beraber tryptophan seviyesi kısmen düşüktür. Potasyum, fosfor, klor, kalsiyum, sodyum gibi mineral maddelerce, B₅, C, B₃, B₂, B₁, B₇ vitaminlerince zengin olup bunun yanında A, D, K ve B₁₂ vitaminlerini içermez. Mantar mükemmel bir folik asit kaynağı olmasından dolayı özellikle anemi tedavisinde etkili bir diyet olarak önerilmektedir (Boztok 1994). Mantar içeriğinde karbondioksit ve yağ oranının düşük olması nedeniyle kalp hastalıklarının iyileştirilmesinde ve dengeli beslenme yönünden iyi

bir diyet ögesi olarak önerilmekte, şeker hastası olan kişilerde vücuttaki şekerin dengelenmesinde etkin rol oynamaktadır (Anşin ve ark. 2000)

Türkiye’de kişi başına kültür mantarı tüketimi 0.4 kg/yıl civarında iken gelişmiş ülkelerde 2,5 kg/yıl kadardır (Anonim 2002). Kişi başına tüketim, üretim merkezleri civarında nispeten yüksek ise de ülke geneli için potansiyelin oldukça gerisindedir (Özkan ve ark. 2000). Türkiye mantar yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen verimin düşük, girdi maliyetlerinin yüksek olması mantar fiyatlarının da yüksek olmasına dolayısıyla mantarın soframızda lüks yemek sınıfında yer almasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Türkiye’de mantar tüketimi daha çok gelir düzeyi yüksek olan ailelere hitap etmektedir (Özer ve ark. 2000).

Mantar diğer gıdaları süsleyen ve onlara lezzet verici bir yiyecek olarak bilirse de bugün mantarın en önemli özelliği gelişmekte olan ülkelerdeki protein açığını giderecek nitelikte olmasıdır. Mantarın gıda değeri üzerindeki araştırmalar 2. Dünya savaşından sonra ortaya çıkan gıda açığı nedeniyle yoğunlaşmıştır (Işık ve Bayraktar 1980a). Türkiye’de protein tüketimi Avrupa ülkelerinin oldukça gerisindedir. İnsanlarımızın beslenmesinde protein açığı kültür mantarı tüketiminin artırılması ile azaltılabileceği düşünülmektedir (Özer ve ark. 2000).

Türkiye’de bir ton komposttan ortalama olarak 200–250 kg mantar alınırken, yurt dışında bu miktar 400–500 kg’ a kadar çıkmaktadır. Bu farklılık kompostun besin içeriği ile doğrudan ilişkilidir. İyi verim ve kalite için besin değeri yüksek kompostta ihtiyaç vardır. Ancak zayıf kompostta besin maddesi ilavesiyle de verim ve kalite de olumlu yönde etkilenebilmektedir (Altan 2001).

Kültür mantarında meyve ağırlığı, şapka ağırlığı, sap ağırlığı, şapka çapı, sap uzunluğu, sap çapı, kuru madde ve ham protein içeriği, mantarın değerlendirme şekline göre değişen kalite parametreleridir. Kültür mantarında taze tüketim için istenilen kalite özellikleri, salamurada değerlendirilecek mantarda istenmeyen özellik olabilmektedir. Kültür mantarında sayılan kalite parametrelerinin değerlendirilmesinde mantarın tüketim ve değerlendirilme şekli dikkate alınmalıdır.

Türkiye’de mantar yetiştirme sistemi olarak ranza, torba ve blok pres haline getirilmiş kompost kullanılmaktadır. İşletmeler hangi yetiştirme sistemini kullanacağına; işçilik, işletmenin yapısı, kompost temin ettiği işletmenin üretim şekline göre karar vermektedir. Her bir yetiştirme sistemi üzerinde pek çok çalışma

bulunmasına rağmen (Kaşık 1993, Çelikten 1994, Dursun ve ark. 1996, Altan 2001, Padem ve ark. 2003) her üç yetiştirme sisteminin birlikte araştırmada kullanıldığı literatürlere rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışma büyük önem arz etmektedir. Yetiştirme sistemi tercihleri bilimsel verilere dayandırılarak yapılabildiğinde verim ve kalitede artışlar sağlanabilecektir.

Türkiye’de kültür mantarı yetiştiriciliğinde kompost üretimi ayrı bir sektör halinde gelişmektedir. Günümüzde kompost hazırlayan ve pazarlayan işletmelerde tam bir mekanizasyon olmasına karşılık kullanılan ham maddelerin büyük çoğunluğunun organik kökenli olması, kompostlaştırma işleminin olabildiğince kısaltılması gibi nedenlerle piyasada satılan kompostların besin içeriği, fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikler, mantar verim ve kalitesi yönünden standart oluşturulamamıştır. Dolayısıyla mantar yetiştiriciliğinin en büyük üretim girdisi olan kompostta standart oluşturmaya, birim komposttan elde edilecek mantar miktar ve kalitesini arttırmaya yönelik ana ve katkı maddelerle ilgili çalışmalara devam edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bitkisel üretimde yaygın şekilde kullanılan, bitkilerde verim ve kalite artışı sağlamakla birlikte hastalık ve zararlılara karşı direnç oluşturan değişik humik asit dozlarının mantar yetiştiriciliğinde kullanımı ile verim ve kalitede oluşacak değişimlerin tespiti mantar yetiştiriciliği için büyük önem arz etmektedir.

Mantar yetiştirme ortamı olarak kompostta humik asit uygulamaları da yapılabilmekte ve en uygun doz olarak 4 l/ton humik asit uygulaması gösterilmektedir (Altan 2001). Ancak daha yüksek dozlarda humik asitin etkileri üzerinde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, blok pres, ranza ve torba mantar yetiştirme sistemleri ve kompostta uygulanan humik asit dozlarının beyaz şapkalı kültür mantarının verim ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Mantar üretiminin başlangıcında at gübresi yalnız başına kullanılmış, ancak mantar üretimi üzerinde yapılan araştırmalar, at gübresinin yalnız başına kullanımının yeterli olmadığını ortaya koymuş ve ilerleyen yıllarda at gübresi içine değişik birçok ilave maddeler katılmıştır. Daha sonraki yıllarda mantar üretimindeki artış eldeki mevcut at gübresini yetersiz hale getirmiştir. Yeni üretim materyali arayışları sonunda buğday, çavdar sapı gibi diğer organik kökenli maddelerin de mantar üretiminde yararlanılabileceği saptanmıştır. Böylece eskiden kullanımda fazlaca yer alan at gübresi, bulunduğu en iyi mantar üretim materyali kabul edilerek, buna **Doğal materyal** gözü ile bakılmış ve daha sonra kullanıma giren maddelere yanlış olmakla beraber **Sentetik Materyal** adı verilmiştir. Günümüzde bu ayrım önemini yitirmiştir (Günay 2005). Günümüzde mantar kompostu üretimi mantar yetiştiriciliğinin dışında tamamen ayrı bir sanayi kolu haline gelmiş, kompost yapımında çok değişik organik, inorganik ve katkı maddeleri kullanılmak suretiyle kompost reçeteleri ortaya çıkmış ve kullanılmaya devam etmektedir.

Upandyay ve Vijay (1988) Hindistan'da polietilen torbalarda en uygun kompost derinliğini belirlemek amacıyla 20, 30, 40 ve 50 cm derinliklerinde ve sırasıyla 9, 14, 19, 24 kg kompost alan torbaları 30 kg kompost alan kasalarla mukayese etmişlerdir. Araştırma sonunda en yüksek ürünü (15.94 kg/100 kg kompost) 20 cm derinliğindeki torbalardan elde etmişler, Gerrits (1977) tarafından kompost derinliğinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada 11.4, 16.0 ve 19.2 cm kompost derinliği üzerinde durulmuş en fazla verimin 19.2 cm derinlikte olduğu tespit edilmiştir (Dursun ve ark. 1996).

A.bisporus yetiştiriciliğinde kullanılan substrat miktarı, yetiştirme kabı ve örtü toprağının mantar verimi ve morfolojisi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada aynı materyal türünün iki farklı oranda kullanılmasıyla hazırlanan iki ayrı kompost karışımına ait 8 yığın yapılmış ve I. ve II. faz kompostlaştırmadan sonra *A. bisporus* miselleriyle inoküle edilen bloklarda verim değerleri, mantar şapka sayısı ve şapkaların boyutları belirlenmiştir. Sonuçta substrat miktarının verim değerlerini önemli ölçüde etkilediğini ve materyal miktarının iki katına çıkarılmasıyla verimin yaklaşık 2 kat arttığını göstermiştir.

Çalışmada yetiştirme kabı olarak 1. denemede kullanılan 3 değişik kasa tipi içerisinde poliüretan köpük kasada en yüksek verim değerleri elde edilmiş, 2. denemede polietilen torbadaki verim değerleri her üç kasa tipine göre daha yüksek bulunmuştur. 2. deneme sonucunda elde edilen yüksek verim; yığınlarda yer alan materyal miktarına bağlı olarak gerçekleşen ve büyük oranda oksijen oranından kaynaklanan mikrobiyolojik bozunma seyri ve dolayısıyla kompostlaşma derecesi olabileceği sonucuna varılmıştır. Böylece, makineyle kompost hazırlamanın yapılmadığı durumlarda, mikrobiyolojik aktiviteyi optimumda tutmak için gereken substrat miktarı, substrat türü ve dış koşullar üzerine daha fazla çalışma yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Yalınkılıç ve ark. 1996).

Azot ve fosfor gübrelenmesi, farklı örtü materyalleri ve yer faktörünün kültür mantarı verim ve kalitesine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; örtü toprağı olarak Afyon-Sincanlı, Konya-Ereğli, Bolu-Yeniçağ menşeli toprak ile atık kompost kullanılmıştır. Denemede kullanılan kompost 10 kg'lık torbalara konulmuş, torbalar beton zemin ve 105 cm yükseklikteki ranza üzerinde yerleştirilerek deneme yürütülmüş, en yüksek verim beton zemin üzerine yerleştirilerek Konya-Ereğli menşeli örtü toprağı kullanılan torbalardan 2190 g/torba olarak elde edilmiştir. Aynı örtü toprağı kullanılan fakat ranza üzerine yerleştirilen torbalardan 1883 g verim alınmıştır. Yer faktörleri arasındaki verim farklılıkları, havalandırmayı sağlayan aspiratörlerinin karşılıklı ve devrinin düşük olmasından alt kısımlardaki torbalara daha çok temiz hava verilmesi, aspiratör seviyesinden 50 cm yüksekte bulunan ranza üzerine yeterli miktarda temiz hava gelmemesi olarak açıklanmıştır (İmırgı 1996)

Kompost ham materyallerinin, mantarın beslenmesine uygun besin elementlerine dönüşmesi için kompostun fermantasyonuna ihtiyaç vardır. Bu fermantasyonu sağlamak için, kompost ham materyalinde mikrobiyolojik aktiviteyi arttıran ve azotça zengin, aktivatör madde adını verdiğimiz organik maddeler kompost materyaline ilave edilmelidir (Işık ve Bayraktar 1980b, Işık ve ark. 2004, Günay 2005).

Mantarlar heterotrofik canlılar olduklarından gereksinim duydukları karbonhidrat ve proteinleri çürüten zengin bir ortamdan, organik madde vejetasyonundan alırlar. Bu zengin organik madde, mantarların tüketebileceği kompostta dönüşmüş olmalıdır (Anonim 2003). Mantarlar azotun büyük bir kısmını

lignin-nitrojen şeklinde absorbe etmekte, miseller vegetatif gelişme safhasında büyük oranda lignin tüketirken, generatif gelişme devresine geçildiğinde büyük oranda karbonhidratlı besinleri tüketmektedirler. Bu maddeler pentosan, alfa selüloz gibi mantar için gerekli besinlerdir (Işık 1996). Kompostlaştırma işlemiyle, mantar misellerinin rakip organizmalardan daha iyi gelişebileceği fiziksel ve kimyasal bakımından homojen bir besin ortamının hazırlanması amaçlanmaktadır (Erkip ve ark. 2004).

Shin ve ark' a (1971) göre kompostta susam unu, buğday kepeği, tavuk gübresi, pirinç kepeği gibi organik besinlerin ilavesinin verimi arttırmada önemli derecede etkili olduğunu, bunun yanında ipekböceği artıkları ve at gübresiyle hazırlanan komposttan buna yakın sonuç alındığı, Park 'a (1970) göre kompost hazırlığında, kompost taze ağırlığının % 15' i oranında kahve ekstraktlarının kompostta ilavesi, kontrole göre % 23 oranında verim artışı sağlandığı bildirilmektedir (Işık ve Bayraktar 1980b).

Değişik araştırmacılar farklı aktivatör maddelerle en iyi sonucu elde etmiş olmalarına rağmen araştırmacıların birleştiği genel görüş; en iyi sonucun elde edildiği aktivatör maddenin, kompost yığınlarının sıcaklığını, diğer aktivatör maddelerin ilavesiyle hazırlanan yığınların sıcaklığından daha yüksek düzeye getirdiği görüşüdür. Yapılan bir çalışmada aktivatör madde olarak buğday kepeği ve zeytin prinası kullanılmış komposttan en yüksek verim alınmış bununla birlikte bu maddelerin kullanıldığı yığınların sıcaklığı diğer yığınlardan daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Işık ve Bayraktar 1980b).

Üretilen her bir kilogram mantar, komposttan 220 gram organik madde kaldırmakta ve bunun 90 gramını besin, 130 gramını ise enerji temininde kullanmaktadır. Yine bir kilogram mantarın komposttan kaldırdığı N miktarı 5.5 gram olmaktadır. Kompost yapımında kullanılan hububat sapının kompost karışımındaki temel fonksiyonu misellerin gelişimi ve fruktifikasyon sırasında kullanılacak selüloz, hemiselüloz ve lignin için kaynak oluşturmasıdır (Boztok1994).

Kompost yapımı esnasında proteinlerin ve polisakkaritlerin parçalanma ürünleri ortamdaki mikroorganizmlerce kullanılarak onların yapı taşlarını oluşturur. Böylece kompostta mikroorganizma sayısı da artar. Bu mikrobiyal hücrelerin bir

bölümü parçalanarak yapılarındaki karbonhidrat ve proteinleri komposta kazandırır. Bir bölümü de kompostu ayrıştırma işini sürdürür (Bora ve ark. 2004).

Griensven (1988)' e göre kompost yığınından havaya karışan serbest amonyak gazının niceliği komposttaki sürekli parçalanma (amonyaklaşma) ve sentez (azotun mikrobiyal hücreye kazanılması) olaylarının bir sonucudur. Bu mikrobiyal olayda kompostun C/N oranı belirleyici bir etkidir. Sonuç olarak kompostun içinde azotca varsıl lignin humus kompleksleri, artan polisakkarit molekülleri ve mikrobiyal kitle bulunmaktadır. Bu yapı da kültür mantarının vegetatif ve generatif gelişimi için uygundur (Bora ve ark. 2004).

Mantarda vegetatif gelişme, primordium şekillenmesi ve primordiumların karpafora dönüşmesi devrelerinde besin istekleri ve çevresel faktörler önemlidir. Ayrıca gelişme devrelerine göre de besin istekleri de farklı olmaktadır.

Kaşık (1993) tarafından yapılan bir çalışmada; kompost yapımında buğday sapı, buğday kepeği, amonyum nitrat, üre, melas ve alçı, ilave besin maddesi olarak da mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yeminin değişik dozları kullanılmış, torbalara 10 kg kompost koyularak deneme yürütülmüş, sonuçta kontrol grubundan 1825 g/torba verim alınırken en düşük verim soya fasulyesi küspesinin 350 gramlık ilavesinden en yüksek verimler ise yumurtalık tavuk yeminin 250 g ve 350 g ilavelerinin bulunduğu torbalardan 2900 g ve 2715 g olarak elde edilmiştir. Buna göre buğday saplı komposta ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yeminin belli oranlarının ilavesinin, miselin komposta sarması, erkencilik ve ürün bakımından olumlu sonuç vereceği, ayrıca zaman ve enerji masraflarının azalması üreticilere daha az ekonomik güç ile mantar yetiştirme imkânı sağlanacağı belirtilmiştir

Mantar yetiştiriciliğinde hasat sonuna doğru görülen ürün azalmasının, besinlerin miseller tarafından tüketilmesinden mi, yoksa misellerin ürettiği toksik bileşiklerden mi kaynaklandığını tespit etmek amacıyla çalışmalar yapan Schisler ve Sinden (1966), ikinci ürün dalgasında m²' ye 1 kg pamuk tohumu küspesi ilave etmişler ve % 40 oranında verim artışı sağlamışlardır. Araştırmacılar bu sonuçtan yararlanarak, hasat sonuna doğru görülen ürün azalmasını, besinlerin miseller tarafından tüketilerek azalması ile açıklamışlardır (Çelikten 1994).

Fermor ve ark' na (1985) göre misel aşılması sırasında veya gelişimin tamamlandığı aşamadaki kompostta, hayvansal ve bitkisel orijinli karbon ile protein içerikli çeşitli katkıların eklenmesi verimi % 10–15 oranında arttırmaktadır. Dünyada oldukça yaygın ve başarıyla kullanılan bu katkıları için en uygun dönemin yine de örtü toprağının serileceği dönem olduğu tespit edilmiştir (Dura ve ark.1996).

Kültürü yapılan mantar türlerinde yetiştirme substratlarının besleyici değeri yüksek katkı maddeleriyle desteklenmesiyle toplam verimi veya birim alandan elde edilecek verimi arttırmanın mümkün olduğu belirtilmiş, bu amaca yönelik olarak mantar yetiştiriciliğinde kompost hazırlığından sonra verim ve kaliteyi arttırmaya yönelik olarak kullanılan katkı maddeleri günümüzde birçok ülkede Milli Champ, Sojax, Super Spawm, Spawm Mate, Soycohit gibi değişik isimlerle piyasada satılmaktadır. 12 cm çapında torbaların kullanıldığı ve her birine 1 kg kompost konularak yapılan bir çalışmada örtü toprağı serme işleminden sonra B1, B2, B6 ve B12 vitaminleri 0, 5, 10, 25 ve 50 ppm dozlarında uygulanmış, kontrol uygulamasından 152.1 g/torba verim alınırken en yüksek verim B12 vitamininin 10 ppm dozundan 180.6 g/torba olarak elde edilmiştir. Bu verim düzeyi kontrole göre % 16 daha yüksektir. Diğer vitamin uygulamaları sonucunda elde edilen verim değerleri kontrole göre istatistik anlamda farklı bulunmamasına rağmen bütün vitamin uygulamaları kontrole göre daha yüksek verim değerini vermiştir (İlbay 2000b).

Yemelik mantar üretiminde verimin ve kalitenin artırılması amacıyla, soya unu, mısır unu, yulaf unu, soya küspesi, yemlik buğday unu, pamuk tohumu unu, ayçiçeği tohumu küspesi, pamuk tohumu küspesi ve çavdar unu kullanılabilir. Yapılan bir çalışmada içerisinde 10 kg buğday saplı sentetik kompost bulunan torba sistemine misel ekim döneminde hayvan süt yemi, mısır unu, ayçiçeği tohumu küspesi, buğday kepeği, soya küspesi ve bunların eşit oranda karışımının 50, 150, 250 ve 350 g/torba dozları kullanılmış kontrol grubundan 2194 gr/torba verim alınırken, karışımın 50, 150 ve 250 g/torba dozları uygulanan torbalardan sırasıyla 2756, 2710 ve 2655 g/ torba verimiyle en yüksek verimler elde edilmiştir (Dursun, 2000).

Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı; fruktifikasyon oluşumunu sağlaması, kompost tabakasının kurumasını önlemesi, kültür ortamını dışarıdan gelecek hastalık ve zararlılara karşı koruması ve verimi etkilemesi yönünden oldukça önemlidir. Örtü

toprağı olmaksızın da mantar yetişebilir ancak verim örtü toprağı kullanılmasına oranla büyük ölçüde düşer (Erkel 1980).

Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı olarak kullanılan toprağın tipi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, biyolojik yapısı; üretilen mantarın kalite ve kantitesi üzerinde etkili olmaktadır. Saf kültürleri hazırlanan mantar miselleri herhangi bir müdahale olmadıkça vegetatif fazdan generatif faza geçmemekte yani sporlar oluşmamaktadır. Pratikte kompost içerisinde yetiştirilen miseller de aynı şekilde örtü toprağı tabakasının teşvik edici etkisi olmaksızın ürün vermemektedir (Boztok 1980).

Long ve Jacobs (1968) tarafından steril olmayan örtü toprağında ppm cinsinden CO₂ konsantrasyonu ile mantar oluşumu arasındaki ilişki açıklanmış, buna göre;

- a) CO₂ 0–104 ppm arasında olduğunda misel gelişiminin oranlı bir şekilde artış gösterdiği,
- b) CO₂ 104–1000 ppm arasında olduğunda misel gelişmesi yavaşladığı fakat meyve oluşumunun arttığı,
- c) CO₂ 1000–6700 ppm arasında olduğunda meyve oluşmadığı fakat vegetatif gelişmenin devamlı olarak arttığı tespit edilmiştir (Boztok 1980).

Demir iyonları *in vitro* çalışmalarda meyve oluşumunu stimüle etmektedir. Bunun yanında mantar misellerinin gelişmesi esnasında oluşan ethanol, acetaldehide, acetone, ethylene ve ethylacetate gibi uçucu bileşikler de belirli bir konsantrasyonun üzerinde olmaları halinde meyve oluşumunu önlemektedir. Yapılan araştırmalarda *Pseudomonas putida* adlı bakterinin bu uçucu bileşiklerde beslenerek popülasyonunu arttırdığı ve bu arada ortamdaki uçucu bileşiklerin konsantrasyonunu azalttığı saptanmıştır. Popülasyonu artan bu bakteri aynı zamanda ortamda bulunan organik materyallerde tutulmakta olan demir iyonlarını da serbest hale geçirerek mantar misellerinin vegetatif fazdan generatif faza geçmesinde dolaylı olarak etkili olmaktadır (Boztok 1980).

Erkel (1980) tarafından yapılan çalışmada mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak örtü materyallerinin, organik maddece zengin 7.10- 8.10 pH değerleri arasında % 3-5.5 kireçli, orta ve az tuzlu, hava geçirgenliği iyi ve sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşturmayan özelliklere sahip olması gerektiğini bildirmiştir.

A.bisporus için mikroorganizmalar (özellikle bakteriler) miselyumu örten örtü toprağıyla birlikte bulunup yemeklik mantara faydalı büyütme maddelerini yaparlar ve ortamda biriken bazı metabolik artıkların atılmasında esas rol oynarlar (Işık 1976).

Toprak organik maddesi canlı cansız ya da çürümüş (dekompoze) olan tüm organik maddeleri içeren bir terim olup, tamamen çürümüş organik yapılan humus olarak adlandırılmaktadır. En iyi humus kaynağı dekompoze olmuş bitki ya da kompost materyalleridir. Yüksek humik asit içeriğine sahip humatlar da uzun süreli ve iyi bir humus kaynağıdır. Humik asitlerin toprağın havalanması, su tutma kapasitesini, toprakta mikroorganizma gelişimi ve çoğalmasını, bitkilerin stres koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklılığını arttırdığı, bitkilere verilen mineral gübrelerin yararlılığını arttırdığı, bununla birlikte beklenen faydaların sağlanabilmesi için özellikle yüksek katyon değişim kapasitesine sahip olan leonardit kaynaklı doğal humik asitlerin kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Yılmaz 2004).

Organik maddelerin yapısal parçalanmasına **ayrışma**, humin maddelerine dönüşmesine **humifikasyon**, organik maddelerin mikrobiyel olarak hemen hemen tamamen anorganik maddelere kadar ayrışmasına **mineralizasyon** denilmekte, bu sırada organik maddelerin içerdiği bitki besin maddeleri de açığa çıkmaktadır. Topraktaki organik maddeler başkalaşım durumuna göre 2' ye ayrılmakta, bunlar ya hiç veya çok az değişikliğe uğramış **ölü örtü maddeler** ve ileri derecede değişime uğramış, yüksek moleküllü ve içinde doku strüktürü belirlenemeyen **humin maddelerdir**. Humin maddeler 3 temel fraksiyon halinde gruplandırılmakta ve bunlar (a) alkali çözücüde çözünebilen ama asitle çökelmeyen kısım olan **fulvo asit** (b) topraktan NaOH ile ekstrakte edilip kuvvetli asitlerle çöktürülebilen **humin asitler**, (c) humin maddelerin soğuk NaOH içinde çözünmeyen kısmı olan **huminlerdir** (Özbek ve ark. 2001).

Kültür mantarı saprofit bir organizma olduğu için ancak çürümüş ve çürümekte olan organik materyaller üzerinde yetiştirilebilmektedir. Organik bitkisel materyallerin ayrışması sırasında ortaya çıkan humik maddeler son yıllarda bitkisel yetiştiricilikte de geniş alanda kullanılmaya başlamıştır. Humik asit ve türevleri (fulvik, ulmik vs. asitler) de yemeklik mantarın beslenmesinde önemli katkılar sağlamaktadır (Altan 2001).

Chen ve Aviad, 1990 ve Chen ve ark.,1994' e göre hümifikasyon; kompost kalitesini iyileştirmede hümik maddelerin toprak ekolojisi, verimliliği, yapısı ve diğer bitki gelişimini etkileyen faktörler üzerindeki önemli etkisi nedeniyle anahtar faktör olarak rol oynamaktadır (Altan 2001).

Padem ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı olarak ağaç işleme sanayinden çıkan atık organik madde, normal örtü toprağı, atık organik maddeye % 0,3, % 0,6 humik asit uygulamaları yapılmış örtü toprakları kullanılmış, en yüksek verim herhangi bir uygulama yapılmayan ağaç işleme sanayi atık organik maddesinin örtü toprağı olarak kullanılmasıyla % 26,288 olarak elde edilmiş, en düşük verim ağaç işleme sanayi atık organik maddesine % 0,6 humik asit uygulamasından % 23,575 olarak elde edilmiştir. Deneme ağaç işleme sanayi atık organik maddesine humik asit uygulamalarının verim de azalmaya neden olduğu, bu azalmanın humik asit dozunun artmasına paralel olarak artmış ve % 0,6 humik asit uygulamasından en az verim alınmıştır.

1999 yılında yetiştirme ortamına farklı üretim evrelerinde hümik asit uygulamalarının kültür mantarı (*A.bisporus*) yetiştiriciliğindeki ürün miktarı ve kalitesine etkilerini saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada; kompost aşılama, örtü toprağı serim, 1. flaş öncesi, 1. flaş sonrası, 2. flaş sonrası dönemlerde komposta 0, 2 ve 4 lt/ton, örtü toprağına 0, 2 ve 4 l/ton hümik asit ve 1. flaş öncesi, 1. flaş sonrası ve 2. flaş sonrası aşamalarında da m² ye 20 ml hümik asit uygulamaları yapılmıştır. Komposta yapılan hümik asit uygulamalarından komposta 4 l/ton hümik asit uygulaması ile bir ton komposttan 254,52 kg mantar alınmış ve bu değer en yüksek verim olarak kaydedilmiştir. Bu dönemdeki en düşük verim ise 199.02 kg/ton ile komposta 0 lt/ton uygulamasından elde edilmiştir. Örtü toprağına ve hasat döneminde yapılan hümik asit uygulamaları verimi olumsuz etkilemiştir. Mantar yetiştiriciliğinde kompostu oluşturan organik maddeler ayrışmakta ve başta hümik maddeler olmak üzere birçok ayrışma ürünü ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada ayrışma ürünlerinden hümik asit, mantar yetiştirme ortamına dışarıdan verildiğinde gerek verim ve gerekse kalite unsurlarında olumlu bir yönde gelişme olmuştur. Bu çalışma ile hümik maddelerin kompostta yetiştirilen mantarlarda olumlu etkisi ortaya çıktığından; sonraki çalışmalarda değişik kompost materyalleri ile değişik katkı

maddeleri kullanılarak hazırlanan kompostlara da hümik asit uygulamalarının etkisi belirlenmelidir (Altan 2001).

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma; 25 Mart 2007- 25 Mayıs 2007 tarihleri arasında Cihanbeyli İlçe Tarım Müdürlüğü'nde düzenlenen mantar yetiştirme odasında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan kompost, örtü toprağı MÜPA A.Ş' den temin edilmiştir. Kullanılan misel ekilmiş kompostun içeriğı üretici işletme tarafından buğday sapı, tavuk gübresi, at gübresi, amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre, kepek, pamuk tohumu küspesi ve alçıdan müteşekkil olduğı, kompostun tünelden çıkış sıcaklığının 22 °C, pH' sının 7.40-7.67 olduğı rapor edilmiştir. Denemede kullanılan bütün kompostlar aynı yığından ve aynı tünelden alınmıştır. Komposta buğday danelerine sardırılarak geliştirilmiş *A.bisporus* türünün A15 çeşidi ekilmiştir. Denemede kullanılan kompost misel ekilmiş halde üretici işletmeden alınarak aynı gün üretim odasına yerleştirilmiştir.

Liq- humus ticari isimli humik asit (% 18 humik+fulvik asit, % 16 toplam organik madde, pH 8-9, % 3 K₂O, 1.12 kg/ litre yoğunlukta, leonardit kaynaklı) ithalatçı firma olan İzotar A.Ş.' den temin edilmiştir.

Ayrıca kullanılan örtü toprağı Burdur Gölhisar menşeli olup MÜPA A.Ş.' den temin edilmiştir. Örtü toprağı hastalık ve zararlılardan arındırmak amacıyla mancozep, monocrotophos, bromopropylate, diclorvos-DDVP etkili maddeli ilaçlarla 2' şer gün ara ile 3 defa ilaçlanmış; en son 2 gün havalandırıldıktan sonra nemi % 70- 75 olacak şekilde ayarlanarak serilmiştir.

Deneme kurulacak üretim odası deneme kurulmadan önce sodyum hipoklorit çözeltisi kullanılarak yıkanmış daha sonra % 2' lik formaldehit ve insektisit karışımı ilaçlarla ilaçlanmıştır.

3.2. Metod

Deneme; faktöriyel deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme kurulmadan önce yetiştirme odasının farklı yerlerinin nem ve sıcaklık

değerleri alınmış, sıcaklık ve nem değerlerinde herhangi bir farklılık olmadığı dikkate alınarak 3 katlı bir yetiştiricilik sistemi kurulmuştur.

Denemede yetiştirme sistemi olarak blok pres, ranza ve torba sistemi kullanılmıştır. Deneme ünitesinde işçilik kolaylığı sağlaması bakımından zemine (1) torba sistemi kurulmuş, orta kata (2) ranza sistemi, en üst kata ise (3) blok pres sistemi yerleştirilmiştir. Torbaların çapı 40 cm, blok preslerin ebadı 40 x 60 x 18 cm' dir. Ranza sisteminde kullanılan misel ekilmiş kompost torbalarda dökme olarak temin edilmiş ve yetiştirme odasında hazırlanan ranzalara 3 adet blok presin kapladığı alan kadar yere yerleştirilmiştir.

Denemede her parselde 3 adet blok pres, 3 adet torba ve 47 kg kompost kullanılarak hazırlanan ranza sistemi kullanılmıştır. Her parselde konulan blok pres, torba ve kompost tartılarak konulmuş, her parselde bulunan toplam kompost ağırlıkları 47 kg olarak ayarlanmıştır. Ranza sisteminde ve blok pres sisteminde parseller arası polietilenle kaplı plakalarla ayrılmıştır.

Denemede kullanılan yetiştirme sistemlerine uygulanan humik asit dozları ve kullanılan toplam humik asit miktarları Çizelge 3.1' de verilmiştir. Yetiştirme odasında yetiştirme sistemleri aynı gün oluşturulmuş ve humik asit dozları aynı gün uygulanmıştır. Humik asit uygulamasında uygulamada homojenliğin sağlanması amacıyla humik asit dozları damıtılmış su ile 750 cc'ye tamamlanarak uygulanmıştır. Humik asit uygulaması parseller üzerine püskürtme şeklinde yapılmıştır.

Araştırma ünitesinin sıcaklık ve nemi Microlog markalı sıcaklık ve nem kaydedici, mekanik higrometre ve termometre takip edilerek kaydedilmiş ve not edilmiştir. Yetiştirme odasının sıcaklık ve nem değerleri Günay 2005' a göre ayarlanmıştır.

Ranza sisteminde misel ön gelişme devresinde bulunan (5. gün) kompost üzerinde misel gelişimi Şekil 3.1' de görülmektedir.

Çizelge 3.1.Yetiştirme sistemi ve uygulanan humik asit dozları

Yetiştirme Sistemi	Humik asit dozu (litre/ton kompost)	Parsele uygulanan ticari preperat miktarı (ml)
Blok pres sistemi	0	0
	0.72	188
	1.44	376
	2.16	564
Ranza Sistemi	0	0
	0.72	188
	1.44	376
	2.16	564
Torba sistemi	0	0
	0.72	188
	1.44	376
	2.16	564



Şekil 3.1. Ranza sisteminde misel ön gelişme devresi (orijinal)

3.3. Uygulanan Kültürel İşlemler

3.3.1. Misel Ön Gelişme Safhası

Denemde kullanılan kompost deneme sistemine göre oda içerisine yerleştirildikten ve humik asit uygulaması yapıldıktan sonra parsellerin üzeri plastik veya kâğıtla kapatılmıştır. Bu aşama da 3 gün ara ile 2 defa % 2'lik formaldehit ve DDVP etken maddeli insektisit ile oda içerisi ve kâğıtların üzeri ilaçlanmıştır. Bu aşamadan sonra üretim odasında ilaçlama yapılmamıştır. Misel ön gelişme devresinde oda sıcaklığının 22–24 °C, kompost sıcaklığının 25–27 °C, oda neminin % 85–90 arasında olması sağlanmıştır. CO₂ miktarının düşmemesi için havalandırmadan kaçınılmıştır. Kompost oda içerisinde yerleştirildikten 10 gün sonra torba ve ranzalarda kompost bastırılmış, kompost yüzeyi, örtü toprağının homojen serilmesi amacıyla düzgün hale getirilmiştir. Misel ön gelişme safhası deneme sürecinde toplam 15 günlük bir süreyi kapsamıştır. 15 gün süre sonunda miseller tüm kompostu sarmış ve örtü toprağı serim aşamasına gelmiştir. Misel ön gelişme devresinde bulunan (5. gün) blok pres yetiştirme sistemi Şekil 3.2' de görülmektedir.

3.3.2. Örtü Toprağı Serilmesi ve Tırmıklama

Daha önce ilaçlanan havalandırılan ve nem düzeyi % 70–75 seviyesine getirilen örtü toprağı kompost üzerine 4 cm kalınlığında serilmiştir. Bu safhada oda sıcaklığı 20-22 °C, kompost sıcaklığı 22-24 °C'ye, oda nemi % 85 seviyesine ayarlanmıştır. Bu aşamada da odanın CO₂ seviyesinin düşmemesi için havalandırmadan kaçınılmıştır. Hava ve örtü toprağı neminin kaybolmaması için m² ye 0,5 litre gelecek şekilde sisleme şeklinde nemlendirme sağlanmıştır. Örtü toprağı serildikten 9 gün sonra yani miseller örtü toprağının ¾' lük kısmını sarıp uçları toprak üzerinde gözükmeye başladığı zaman tırmıklama yapılmıştır. Tırmıklama ile homojen çıkış amaçlanmakla birlikte bazı kısımlarda aşırı misel sarması sonucu oluşan keçeleşme ortadan kaldırılmıştır. Tırmıklamadan sonra havalandırma yapılmaya başlanmış, oda sıcaklığı kademeli olarak 15–17 °C' ye kompost iç sıcaklığı 19–20 °C' ye düşürülmüştür. Havalandırma ile birlikte CO₂ oranı düşmüş, oda neminin % 80' in altına düşmemesi için duvarlar ve yerler ıslatılmıştır.

Tırmıklama yapıldıktan 4 gün sonra oda içersine dışarıdan aspiratörle hava verilmeye başlanmıştır. Ranza sisteminde örtü toprağı serim aşamasına gelmiş kompost Şekil 3.3' te, örtü toprağı serme işlemi Şekil 3.4' de görölmektedir.



Şekil 3.2. Blok pres sistemi misel ön gelişme devresi (orijinal)



Şekil 3.3. Ranza sisteminde örtü toprağı serim aşamasında gelmiş kompost (orijinal)



Şekil 3.4. Ranza Sisteminde örtü toprağı serilmesi işlemi (orijinal)

3.3.3. Mantar Taslakların Oluşumu

Tırmıklamadan 5 gün sonra ilk mantar taslakları (primordium) oluşmaya başlanmış, 7 gün sonra ise ilk mantar hasadı yapılmıştır. İlk mantar taslakları görüldükten sonra oda nemi % 75-80 seviyesine indirilmiş, örtü toprağına sisleme şeklinde verilen su miktarı m²' ye önce 1 litre, daha sonra 1,5 litreye çıkarılmıştır.

3.3.4. Hasat

Hasat her gün sabah saatlerinde genellikle elle koparılmak suretiyle, birbirine bağlı ve aralarında hasat edilmeyecek kadar küçük mantar ve mantar taslaklarının olduğu durumlarda geriye kalan mantarların zarar görmemesi için mantarlar kesici bir aletle toprak yüzeyinden kesilerek yapılmıştır. Elle hasat edilen mantarların kök kısmı kesilerek atılmıştır. Blok pres sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar Şekil 3.5' te, torba sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar Şekil 3.6' da görülmektedir.



Şekil 3.5. Blok pres sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar (orijinal)



Şekil 3.6. Torba sisteminde hasat edilmeye hazır mantarlar (orijinal)

3.4. Gerekli Ölçüm ve Tartımların Yapılması

İlk hasattan başlayıp 3. flaşın sonuna kadar her parselden ayrı ayrı hasat edilen mantarlar sayılmış, ± 1 gr hassasiyetli dijital terazi ile tartılmıştır.

Uygulamada homojenliğin sağlanması için 2. flaştan her parselde 10' ar adet örnek alınmış ve alınan bu örnekler üzerinde kalite kriterlerinin tespiti için gerekli ölçüm ve tartımlar yapılmıştır. Bu ölçüm ve tartımlar aşağıda verilmiştir. Hasat

edilen ve gerekli ölçüm tartıma hazır karpaförler Şekil 3.7' de, şapka ile sap kısmı ayrılan ve ölçüm tartıma hazır mantarlar Şekil 3.8' da görülmektedir.

3.4.1. Toplam Verimin Belirlenmesi

Hasatlar sonunda toplanan ve kök kısımları kesilen mantarlar ± 1 g hassasiyetli dijital terazi ile tartılarak elde edilen toplam mantar miktarının 100 kg komposta oranlanmasıyla kg mantar/ 100 kg kompost şeklinde verimler belirlenmiştir.

3.4.2. Ortalama Karpaför Ağırlığının Belirlenmesi

Hasat süresinde elde edilen toplam verimin elde edilen toplam karpaför sayısına bölünmesiyle ortalama karpaför ağırlığı (g) bulunmuştur.

3.4.3. Ortalama Şapka Ağırlığının Belirlenmesi

Alınan 10 adet örnekte şapka ve sap kısımları birbirinden ayrılmış, 10 adet şapka tartılmış 10' a bölünerek ortalama şapka ağırlığı (g) bulunmuştur.

3.4.4. Ortalama Sap Ağırlığının Belirlenmesi

Sap ve şapka kısımları birbirinden ayrılan 10 adet örnekte saplar tartılmış 10' a bölünerek ortalama sap ağırlığı (g) bulunmuştur.

3.4.5. Ortalama Şapka Çapının Belirlenmesi

Alınan 10' ar örneğin şapka çapları kumpasla ölçülmüş ve bunların ortalaması alınarak ortalama şapka çapı (mm) bulunmuştur.



Şekil 3.7. Hasad edilen ve gerekli ölçüm tartıma hazır karpaforlar (orijinal)



Şekil 3.8. Şapka ile sap kısmı ayrılan ve ölçüm tartıma hazır şapka ve saplar (orijinal)

3.4.6. Ortalama Sap apının Belirlenmesi

Alınan 10' ar örneğin sap çapları kumpasla ölçülmüş ve bunların ortalaması alınarak ortalama sap çapı (mm) bulunmuştur.

3.4.7. Ortalama Sap Uzunluğunun Belirlenmesi

Alınan 10' ar örneğin sap uzunlukları kumpasla ölçülmüş ve bulunan değerlerin ortalaması alınarak ortalama sap uzunluğu (mm) bulunmuştur.

3.4.8. Yüzde Kuru Maddenin Belirlenmesi (%)

Alınan 10' ar adet meyve yaş olarak tartılmış daha sonra 70 C' de ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulmasıyla elde edilen kuru mantar ağırlığının yaş mantar ağırlığına oranlanmasıyla % kuru madde miktarı bulunmuştur.

3.4.9. Ham Protein İçeriğinin Bulunması

Kuru maddede ham protein içeriği DUMAS yöntemine göre Konya Ticaret Borsası Gıda Kontrol laboratuvarında yaptırılmıştır. Yönteme göre önce azot (N) oranı belirlenmiş bulunan değerin 6.25 katsayısı ile çarpımı neticesinde kuru maddede ham protein oranı (%) elde edilmiştir.

3.4.10. Verilerin Değerlendirilmesi

Sonuçlar Minitab paket programında varyans analizi yapılmış, ortalamalar Mstats-C paket programında Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırmada beyaz şapkalı kültür mantarı (*A.bisporus*) blok pres, ranza ve torba sistemlerinde yetiştirilmiş ve her bir sisteme humik asit uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada toplam verim (kg/100 kg kompost), ortalama karpaför ağırlığı (g), ortalama şapka ağırlığı (g), ortalama sap ağırlığı (g), ortalama şapka çapı (mm), ortalama sap çapı (mm), ortalama sap uzunluğu (mm), toplam kuru madde (%) ve ham protein miktarı (%) parametreleri incelenerek sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.1. Toplam Verim

Araştırmada verim digital terazi ($\pm 1g$) ile tartılarak bulunmuş ve verim üzerinde varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasında fark bulunmamış; humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonları istatistik anlamda önemli bulunmuştur. Verim ortalamaları ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırılmış ve Çizelge 4.1’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonlarının toplam verim bulguları (kg/100 kg kompost)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama verim (kg/100 kg kompost)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	21,28±1,22 bcd	24,35±1,05 a	16,95±1,14 fg	17,03±0,87 fg	19,90±3,34
Ranza	21,13±0,40 bcd	22,23±0,747 abc	18,37±1,34 efg	15,89±0,63 g	19,40±2,66
Torba	20,85±1,78 cde	23,62±0,67 ab	18,96±1,04 def	17,49±1,09 fg	20,23±2,60
Ortalama	21,09±1,16 B	23,40±1,19 A	18,09±1,38 C	16,80±1,05 C	

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis}) = \bar{O}.D$$

$$S \bar{X}_{0,01}(\text{humik asit}) = 0.3048$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sisx humik asit}) = 0.5280$$

Çizelge 4.1 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre verimler 19.40-20.23 kg/100 kg kompost arasında bulunmuş ve her üç sistem arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır.

Humik asit dozlarına göre verim değerleri yine Çizelge 4.1' den izlenecek olursa, en yüksek verim 0.72 litre/ton humik asit dozundan 23.40 kg/100 kg kompost olarak bulunmuş, en düşük verim ise 1.44 litre/ton ve 2.16 litre/ton humik asit uygulamalarından sırasıyla 18.09 kg/100 kg kompost ve 16.80 kg/100 kg kompost olmuştur. Hiç humik asit uygulanmayan tanık uygulamasının verimi ise 21.09 kg/100 kg kompost olarak belirlenmiştir.

Yetiştirme sistemleri x humik asit dozları interaksyonu ile ilgili karşılaştırmalı verimler Çizelge 4.1' den izlenecek olursa, en yüksek verim blok pres yetiştirme sistemine 0.72 litre/ton humik asit uygulamasından 24.35 kg/100 kg kompost olarak alınmıştır. En düşük verim ise ranza sistemine 2.16 litre/ton humik asit uygulamasından 15.89 kg/100 kg kompost olarak alınmıştır.

4.2. Ortalama Karpaför Ağırlığı

Araştırmada ortalama karpaför ağırlığı ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasında fark bulunmamış; humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonları istatistik anlamda önemli bulunmuştur. Ortalama karpaför ağırlığı ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırılmış ve Çizelge 4.2' de sunulmuştur.

Çizelge 4.2 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre ortalama karpaför ağırlıkları 29.64 gram ile 30.57 gram arasında bulunmuş ve her üç sistem arasında istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır.

Humik asit dozlarına göre ortalama karpaför ağırlıkları Çizelge 4.2' den izlenecek olursa, en yüksek karpaför ağırlığı 31.51 gram ile 0.72 litre/ton humik asit dozundan elde edilmiş, en küçük karpaför ağırlığı ise 2.16 litre/ton ve 0 litre/ton humik asit uygulamalarından sırasıyla 28.52 gram ve 29.53 gram olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları ile ilgili ortalama karpapor ağırlığı bulguları (g)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama karpapor ağırlığı (g)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	30.41±0.39 ab	32.59±0.38 a	29.97±0.67 abc	29.33±0,89 abc	30.57±1.38
Ranza	30.88±0,73 a	31.30±1.73 a	29.53±0.89 abc	26.84±0,75 c	29.64±1.97
Torba	27.29±0,95 bc	30.65±1.27 a	31.64±2.23 a	29.40±1.64 abc	29.74±2.20
Ortalama	29.53±1.79 B	31.51±1.25 A	30.38±1.61 AB	28.52±1.63 AB	

$S\bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis}) = \text{Ö.D}$

$S\bar{X}_{0,01}(\text{humik asit}) = 0.3234$

$S\bar{X}_{0,01}(\text{yet.sisx humik asit}) = 0.5601$

Yetiştirme sistemleri x humik asit dozları interaksiyonu ile ilgili karşılaştırmalı karpapor ağırlıkları Çizelge 4.2' den izlenecek olursa, en yüksek karpapor ağırlığı 32.59 gram ile blok pres yetiştirme sistemine 0.72 litre/ton humik asit uygulamasından elde edilmiştir. En küçük meyve ağırlığı ise ranza sistemine 2.16 litre/ton humik asit uygulamasından 26.84 gram olarak alınmıştır.

4.3. Ortalama Şapka Ağırlığı

Araştırmada ortalama şapka ağırlığı parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları istatistik anlamda önemli bulunmuştur. Ortalama şapka ağırlığı ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırılmış ve Çizelge 4.3' de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en yüksek şapka ağırlığı 23.77 gram ile torba sisteminden alınmıştır. En düşük şapka ağırlığı 21.10 gram ile blok pres yetiştirme sisteminden alınmış olup ortalama şapka ağırlığı parametresinde yetiştirme sistemleri istatistiki anlamda farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonlarının ortalama şapka ağırlığı bulguları (g)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama şapka ağırlığı (g)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	21.28±2.97 bc	23.92±1.20abc	20.65±1.96 bc	20.08±0.86bc	21.10±2.43 <i>b</i>
Ranza	23.53±0.66abc	23.75±1.10abc	20.91±2.78abc	19.39±1.37c	21.89±2.41 <i>ab</i>
Torba	21.49±1.68abc	24.70±2.09 ab	25.64±3.34 a	23.25±1.64bc	23.77±2.61 <i>a</i>
Ortalama	21.59±2.43 AB	24.12±1.45 A	22.40±3.45 AB	20.90±2.13 B	

$$S \bar{X}_{0.01 (\text{yet.sis})} = 0.4964$$

$$S \bar{X}_{0.01 (\text{humik asit})} = 0.5732$$

$$S \bar{X}_{0.05 (\text{yet.sisx humik asit})} = 0.9928$$

Humik asit dozlarına göre ortalama şapka ağırlıkları Çizelge 4.3' den izlenecek olursa, en yüksek şapka ağırlığı 24.12 gram ile 0.72 litre/ton humik asit dozundan elde edilmiş, en küçük şapka ağırlığı ise 2.16 litre/ton humik asit uygulamasından 20.90 gram olarak bulunmuştur.

Yetiştirme sistemleri x humik asit dozları interaksiyonu ile ilgili karşılaştırmalı şapka ağırlıkları Çizelge 4.3' den izlenecek olursa, en yüksek şapka ağırlığı 25.64 gram ile torba yetiştirme sistemine 1.44 litre/ton humik asit uygulamasından elde edilmiştir. En küçük meyve ağırlığı ise ranza sistemine 2.16 litre/ton humik asit uygulamasından 19.39 gram olarak alınmıştır.

4.4. Ortalama Sap Ağırlığı

Araştırmada ortalama sap ağırlığı parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasındaki fark istatistikî anlamda önemli bulunurken, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Ortalama sap ağırlığı ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırmalar Çizelge 4.4' de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonlarının ortalama sap ağırlığı bulguları(g)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama sap ağırlığı (g)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	10.65±2.99	8.67±1.53	9.32±2.03	9.25±1.28	9.47±1.99 <i>a</i>
Ranza	7.35±0,61	7.55±0.19	8.62±2.22	7.45±1.31	7.74±1.30 <i>ab</i>
Torba	5.80±1.30	5.95±1.02	6.00±1.18	6.15±0.66	5.97±0.96 <i>b</i>
Ortalama	7.93±2.73	7.39±1.51	7.98±2.25	7.61±1.67	

$$S \bar{X}_{0,01}(\text{yet.sis}) = 0.4472$$

$$S \bar{X}_{0,01}(\text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sisx humik asit}) = \text{Ö.D}$$

Çizelge 4.4 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en yüksek sap ağırlığı 9.47 gram ile blok pres yetiştirme sisteminden alınmıştır. En düşük sap ağırlığı 5.97 gram ile torba yetiştirme sisteminden alınmış olup ortalama sap ağırlığı parametresinde yetiştirme sistemleri istatistik anlamda farklı bulunmuştur.

Humik asit dozlarına göre ortalama sap ağırlıkları Çizelge 4.4' den izlenecek olursa, ortalama sap ağırlığının 7.39-7.98 gram arasında olduğu görülecektir.

4.5. Ortalama Şapka Çapı

Araştırmada ortalama şapka çapı parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasındaki fark istatistiki anlamda önemli bulunurken, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Ortalama şapka çapı ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırılmış ve Çizelge 4.5' de sunulmuştur

Çizelge 4.5 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en yüksek şapka çapı 49.54 mm ile ranza yetiştirme sisteminden alınmıştır. En düşük şapka çapı 45.31 mm ile torba yetiştirme sisteminden alınmış olup ortalama şapka çapı parametresinde yetiştirme sistemleri istatistik anlamda farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonlarının ortalama şapka çapı bulguları (mm)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama şapka çapı (mm)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	46.93±4.07	48.93±2.31	49.83±0.76	48.75±3.08	48.61±2.75 <i>ab</i>
Ranza	47.73±2.27	50.53±1.71	51.35±1.90	48.58±2.64	49.54±2.45 <i>a</i>
Torba	45.15±4.78	45.20±2.21	44.18±3.28	46.70±1.59	45.31±3.01 <i>b</i>
Ortalama	46.60±3.66	48.22±3.00	48.45±3.80	48.01±2.47	

$$S \bar{X}_{0,01}(\text{yet.sis}) = 0.7991$$

$$S \bar{X}_{0,01}(\text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis} \times \text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

Humik asit dozlarına göre ortalama şapka çapları Çizelge 4.5' den izlenecek olursa, ortalama şapka çapları 46.60 – 48.45 mm arasında bulunmuştur.

4.6. Ortalama Sap Çapı

Araştırmada ortalama sap çapı parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasındaki fark istatistik anlamda önemli bulunurken, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksiyonları istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Ortalama sap çapı ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırmalar Çizelge 4.6' da sunulmuştur

Çizelge 4.6. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonlarının ortalama sap çapı bulguları (mm)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama sap çapı (mm)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	18.33±2.45	19.03±1.56	19.40±1.67	19.95±0.94	19.18±1.67 <i>a</i>
Ranza	19.13±0.90	18.95±0.71	19.50±0.60	18.78±1.87	19.09±1.05 <i>a</i>
Torba	16.83±1.65	18.03±0.82	17.60±2.29	18.10±1.35	17.64±1.54 <i>b</i>
Ortalama	18.09±1.89	18.67±1.10	18.83±1.76	18.94±1.53	

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis}) = 0.4401$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis} \times \text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

Çizelge 4.6 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en yüksek sap çapı blok pres ve ranza yetiştirme sistemlerinden sırasıyla 19.18 mm ve 19.09 mm olarak elde edilmiştir. En düşük sap çapı 17.64 mm ile torba yetiştirme sisteminden alınmış olup ortalama sap çapı parametresinde yetiştirme sistemleri istatistikî anlamda farklı bulunmuştur.

Humik asit dozlarına göre ortalama sap çapı Çizelge 4.6' dan izlenecek olursa, ortalama sap çapları 18.09-18.94 mm arasında bulunmuştur.

4.7. Ortalama Sap Uzunluğu

Araştırmada ortalama sap uzunluğu parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasındaki fark istatistik anlamda önemli bulunurken, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonları istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Ortalama sap uzunluğu ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırılmış ve Çizelge 4.7' de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonlarının ortalama sap uzunluğu bulguları (mm)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ortalama sap uzunluğu (mm)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	29.88±4.46	27.55±1.17	28.85±3.71	26.83±3.97	28.28±3.41 <i>a</i>
Ranza	23.83±1.31	23.50±2.07	23.30±2.25	24.68±1.59	23.83±1.73 <i>b</i>
Torba	21.18±2.22	21.08±0.74	22.28±1.65	22.63±1.61	21.79±1.62 <i>b</i>
Ortalama	24.96±4.65	24.04±3.07	24.81±3.87	24.71±2.98	

$$S \bar{X}_{0.05}(\text{yet.sis}) = 0.7234$$

$$S \bar{X}_{0.05}(\text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

$$S \bar{X}_{0.05}(\text{yet.sis} \times \text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

Çizelge 4.7 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en uzun saplar blok pres yetiştirme sisteminden 28.28 mm olarak elde edilmiştir En düşük sap uzunluğu sırasıyla 23.83 mm ve 21.79 mm ile ranza ve torba yetiştirme sistemlerinden alınmıştır.

Humik asit dozlarına göre ortalama sap uzunluğu Çizelge 4.7' dan izlenecek olursa, ortalama sap uzunlukları 24.04-24.96 mm arasında bulunmuştur.

4.8. Toplam Kuru Madde (%)

Araştırmada toplam kuru madde (%) parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri arasındaki fark istatistiki anlamda önemli bulunurken, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonları istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Toplam kuru madde ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırmalar Çizelge 4.8' da sunulmuştur

Çizelge 4.8. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonlarının toplam kuru madde bulguları (%)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Toplam kuru madde (%)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	7.33±0.20	6.94±0.28	7.14±0.43	7.14±0.16	7.14±0.29 <i>a</i>
Ranza	6.46±0.31	6.41±0.35	6.27±0.11	6.54±0.44	6.42±0.31 <i>b</i>
Torba	6.92±0.56	6.47±0.35	6.57±0.41	6.48±0.58	6.61±0.47 <i>ab</i>
Ortalama	6.91±0.51	6.61±0.38	6.66±0.49	6.72±0.50	

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis}) = 0.1095$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

$$S \bar{X}_{0,05}(\text{yet.sis} \times \text{humik asit}) = \text{Ö.D}$$

Çizelge 4.8 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre en yüksek kuru madde (%) blok pres yetiştirme sisteminden % 7.14 olarak elde edilmiştir En düşük kuru madde % 6.42 ile ranza yetiştirme sistemlerinden alınmıştır.

Humik asit dozlarına göre toplam kuru madde Çizelge 4.8' den izlenecek olursa, ortalama kuru madde % 6.61-6.91 arasında bulunmuştur.

4.9- Kuru Maddede Ham Protein (%)

Araştırmada toplam kuru maddede ham protein (%) parametreleri bulunmuş ve uygulanan varyans analizlerinde yetiştirme sistemleri, yetiştirme sistemi x humik asit dozu interaksyonları arasındaki fark istatistik anlamda önemsiz bulunurken, humik asit dozları istatistik anlamda önemli bulunmuştur. Ham protein ile ilgili bulgular Tukey testi uygulanarak karşılaştırmalar Çizelge 4.8' de sunulmuştur

Çizelge 4.9. Yetiştirme sistemi, humik asit dozları ve yetiştirme sistemi x humik asit dozları interaksyonları kuru maddede toplam ham protein bulguları (%)

Yetiştirme sistemi	Humik asit dozları (litre/ton)				Ham Protein (%)
	0	0.72	1.44	2.16	
Blok pres	45.00±3.37	43.43±2.25	41.25±0.68	45.31±2.06	43.75± 2.62
Ranza	44.18±3.62	45.93±1.06	42.18±2.31	46.68±3.37	44.75±3.06
Torba	43.43±3.18	41.68±3.06	40.93±2.93	42.81±1.56	42.18±2.62
Ortalama	44.18±3.18AB	43.68±2.75 AB	41.43±2.06 B	44.93±2.75 A	

$S \bar{x}_{0,05}(\text{yet.sis}) = \text{Ö.D}$ $S \bar{x}_{0,05}(\text{humik asit}) = 0.1224$ $S \bar{x}_{0,05}(\text{yet.sis} \times \text{humik asit}) = \text{Ö.D}$

Çizelge 4.9 incelenecek olursa, yetiştirme sistemlerine göre ortalama protein (%) 42.18-44.75 arasında bulunmuştur.

Humik asit dozlarına göre ham protein (%) Çizelge 4.9' dan izlenecek olursa, en yüksek ham protein % 44.93 ile 2.16 litre/ton humik asit dozundan elde edilmiş, en küçük ham protein (%) ise 1.44 litre/ton humik asit uygulamasından % 41.43 olarak bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Araştırma sonucunda yetiştirme sistemlerinde 19.40- 20.23 kg/100 kg kompost arasında verimler elde edilmiş, verim değerleri yönünden yetiştirme sistemleri arasında istatistik anlamda farklılık bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlar kompost derinliği ile ilgili yapılan ve 20 cm derinlikteki komposttan en yüksek olarak elde edilen değerle, yine kompost derinliği ile ilgili yapılan ve 19.2 cm kompost derinliğinden en yüksek verim olarak kaydedilen değerlerle uyum içerisindedir (Dursun ve ark.) Ayrıca çalışmada elde edilen genel verim değerleri İmırgı (1996), Kaşık (1993) ve Aksu (1995) ile uyumludur. Yetiştirme sistemleri arasında farklılık görülmemesi, yetiştirme odası içerisinde iklim şartlarının her yerde aynı olacak şekilde ayarlanması, her üç yetiştirme sisteminde birim alana yerleştirilen kompost miktarının aynı olması ile açıklanabilir.

Humik asit uygulamalarının verime etkisi incelendiğinde en yüksek verimin 0.72 litre/ton humik asit uygulamasından 23.40 kg/100 kompost olarak gerçekleştiği, daha yüksek dozlarda verimin düştüğü ve en düşük verimin 2.16 litre/ton uygulamasında (16.80 kg/100 kg kompost) olduğu saptanmıştır. Elde edilen verim değerleri Kaşık (1993) tarafından kompostta bazı besin maddeleri ilavesi ile yaptığı çalışma sonucunda elde ettiği % 16.65- % 29.00 değeri, Dursun (2000) tarafından kompostta bazı maddelerin karıştırılması ile ilgili yaptıkları çalışmada elde ettiği % 18.59- % 27.10 değeri ile uyumludur. Denemede en yüksek verimin alındığı 0.72 litre/ton humik asit uygulamasından alınan 23.40 kg/100 kg kompost verim değeri Altan (2001) tarafından 4 l/ton humik asit dozundan elde edilen % 25.45 verim değerinin altında kalmıştır. Bununla birlikte sebebi üretim odasının teknik imkânlarının yetersizliği nedeniyle ısıtma, havalandırma ve nem düzeylerinin yeterince ayarlanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Humik asit uygulamalarında 1.44 ve 2.16 litre/ ton dozlarının verimde azalmaya neden olması Padem ve Öcal (1999) tarafından ileri sürülen 'humik maddelerin bitki büyümesi ve gelişimi üzerindeki etkilerinin düşük dozlarda olduğu, yüksek dozların büyüme ve gelişimle etkisiz veya negatif olduğu' görüşleri ile paralellik arz etmektedir. Kompostta uygulanan yüksek dozdaki humik asitin verimde azalmaya neden olmasının sebebi kompost pH'sındaki değişimden dolayı mantar miselinin yetersiz

gelişmesi olarak izah edilebilir. Buradan hareketle mantarın gelişebilmesi için gerekli olan organik maddenin komposta humik asit uygulamasıyla kompostta arttırıldığı ve mantarın istediği besin ortamının iyileştirilerek verimi arttırdığı, yüksek dozlarının misel gelişimine zararlı etkileri olması dolayısıyla verimde azalmaya neden olduğu anlaşılmaktadır.

Ortalama karpaför ağırlığı değerleri incelendiğinde, karpaför ağırlıkları 26.84 g ile 32.59 g arasında bulunmuş ve humik asit uygulamaları arasında en yüksek karpaför ağırlığı 0.72 l/ton humik asit uygulamasından 31.51 g olarak tespit edilmiştir. Bulunan bu değer Altan (2001) tarafından yapılan çalışmada komposta 4 l/ton humik asit uygulamasından elde ettiği ve en yüksek değer olarak kaydettiği 32.085 g değerinin altında kalmış olsa bile her iki çalışmada aynı dozlardaki humik asit uygulamasından en yüksek karpaför ağırlığı değerinin tespiti yönünden birbiri ile uyum içerisinde dir.

Ortalama şapka ağırlığı değerleri incelendiğinde en düşük değer ranza sistemine 2.16 l/ton humik asit uygulamasından 19.39 g olarak, en yüksek şapka ağırlığı değeri ise 25.64 g ile torba sistemine 1.44 l/ton humik asit uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen şapka ağırlığı değerleri Altan (2000) tarafından elde edilen değerler ile uyumludur.

Toplam verimle birlikte ortalama karpaför ağırlığı ve ortalama şapka ağırlığı kalite parametreleri değerlendirildiğinde kültür mantarında humik asitin 0.72 l/ton dozuna kadar uygulandığı takdirde verim ve bazı kalite değerlerinde en iyi sonucu verdiği dikkate alınarak komposta 0.72 l/ton dozunda humik asit uygulamasının uygun olacağı, daha yüksek dozların kullanımının ise uygun olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Ortalama sap ağırlığı değerleri incelendiğinde, humik asit dozları arasında istatistiki anlamda herhangi bir farklılık olmamakla birlikte 7.39-7.98 gr arasında değiştiği, yetiştirme sistemleri arasında istatistiki anlamda farklılıklar bulunduğu en yüksek verimin 9.47 g ile blok pres yetiştirme sisteminden alındığı görülmüştür. Elde edilen sap ağırlığı değerleri Altan (2001) ve Dursun (2000) tarafından elde edilen değerleri ile uyumlu, Padem ve ark. (2000) tarafından elde edilen sap ağırlığı değerinin altında gerçekleşmiştir. Bu farklılığın sebebi denemede kullanılan mantar çeşidinin farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Ortalama şapka çapı değeri incelendiğinde humik asit dozları arasında farklılık olmadığı, bunun yanında yetiştirme sistemi olarak en yüksek şapka çapı değeri 49.54 mm ile ranza sisteminden elde edilmiştir. Humik asit uygulamalarından elde edilen şapka çapı değerleri Altan (2001), Çelikten (1994) tarafından elde edilen değerler ile uyumlu, Aksu (1995) tarafından elde edilen (42.0 – 43.2 mm) değerinin üzerinde, Padem ve ark. (2000) tarafından elde edilen şapka çapı değerinin altında gerçekleşmiştir.

Ortalama sap çapı değeri incelendiğinde, humik asit dozları arasında istatistik anlamda farklılık görülmemiş, yetiştirme sistemleri arasında en yüksek sap çapı değerleri 19.18 ve 19.09 mm ile blok pres ve ranza sistemlerinden elde edilmiştir. Elde edilen sap çapı değerleri, Aksu (1995) değerlerinin üzerinde, Çelikten (1994), Altan (2001), Padem ve ark. 2000) tarafından elde edilen değerlerin altında gerçekleşmiştir. Bulunan sap çapı değerinin diğer araştırmacılar tarafından tespit edilen değerlerle uyumlu olmamasının nedeni denemede kullanılan mantar çeşidi ile birlikte üretim odasının özellikle CO₂ oranının yeterince ayarlanamamış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ortalama sap uzunluğu değerleri incelendiğinde, en yüksek değerin blok pres yetiştirme sisteminden 28.28 mm olarak bulunduğu görülmektedir. Bulunan bu değer Aksu (1995), Padem ve ark. (2000) değerleri ile uyumlu, Altan (2001) değerlerinin üzerinde, Çelikten (1994) değerlerinin altındadır.

Deneme sonucunda tespit edilen yüksek toplam kuru madde değeri % 7.14 ile blok pres sisteminden alınmıştır. Elde edilen kuru madde değerleri Padem ve ark. (2000) tarafından elde edilen değerler ile uyumlu, Altan (2001), Aksu (1995), Işık ve Bayraktar (1980a ve b) tarafından elde edilen kuru madde değerlerinin altında bulunmuştur.

Sap ağırlığı, şapka çapı, sap çapı, sap uzunluğu, toplam kuru madde değerlerinde humik asit uygulamaları arasında istatistik anlamda farklılık bulunmadığı, bununla birlikte yetiştirme sistemleri arasında istatistik anlamda farklılık tespit edilmiştir. Şapka çapı, sap çapı, sap uzunluğu ile ilgili veriler humik asit uygulaması yönünden değerlendirildiğinde aynı konu üzerinde çalışma yapan Altan (2001)' in bulguları ile paralellik göstermekte, Çelikten (1994) tarafından elde edilen değerlerle uyum içerisindedir. Bununla birlikte yetiştirme sistemleri arasında toplam

verim değerleri yönünden istatistik anlamda farklılık bulunmamasına rağmen kültür mantarında bazı kalite kriterlerinde yetiştirme sistemleri arasında farklılık olduğu, dolayısıyla mantarın değerlendirme şekline ve pazar istekleri de dikkate alınarak yetiştirme sistemi tercihi yapılabileceği sonucuna varılabilir.

Ham protein ile ilgili elde edilen veriler incelendiğinde en yüksek protein değeri % 44.93 ile 2.16 l/ton humik asit uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada en yüksek ham protein değerinin humik asit uygulamasının en yüksek dozundan alınması, Altan (2000) tarafından elde edilen ve en yüksek değer olarak kaydettiği % 29.22 değerinden çok yüksek bulunsa da her iki denemede en yüksek ham protein değerinin en yüksek humik asit uygulamalarından elde edilmesi bakımından uyum içindedir. Ayrıca bulunan ham protein değeri Padem ve ark. (2000) tarafından yapılan denemede örtü toprağı olarak kullandıkları atık organik maddeye uyguladıkları en yüksek doz olan % 0.6 humik asit uygulamasından en yüksek ham protein değerini elde etmeleri yönünden de uyum içeresindedir. Bununla birlikte deneme sonucunda elde edilen kuru maddede ham protein değerleri Dursun (2000) ve Imırgı (1996) tarafından elde edilen kuru maddede ham protein değerleri ile uyum içeresinde, Aksu (1995) tarafından elde edilen % 28.75- % 42.50 değerinden daha yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmada elde edilen kuru maddede ham protein değerleri Altan (2001) ve Padem ve ark. (2000) değerlerinden yüksek tespit edilmiş olsa da uygulanan humik asitin en yüksek dozlarından en yüksek ham protein değerinin elde edilmesi yönüyle uyumluluk göstermekte, dolayısıyla yüksek bulunan ham protein değerlerinin bazı araştırmacılar tarafından elde edilen değerlerin üzerinde gözükmemesinin nedeni, yetiştirme ortamının iklim faktörleri ve uygulanan analiz yönteminin değişikliğinden kaynaklandığı düşünülebilir.

6- SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada kültür mantarı yetiştiriciliğinde yetiştirme sistemleri arasında istatistik anlamda farklılık tespit edilememiş olup; yetiştiricilikte hangi yetiştirme sisteminin kullanılacağına işletmenin mekanizasyon ve işçilik durumu, işletmenin teknolojik özellikleri, hastalık ve zararlılarla mücadele, kompost temin edilen kaynağın üretim şekli gibi hususlar dikkate alınarak işletmeler kendileri karar verebilirler.

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde komposta 0.72 litre/ ton dozuna kadar humik asit uygulamaları mantar veriminde artış ve bazı kalite parametrelerinde en iyi değerleri verdiği anlaşıldığından kullanılan humik asidin içeriği ve humik asit uygulamak için kullanılan işgücü maliyeti de dikkate alınarak mantar yetiştiriciliğinde komposta 0.72 litre/ ton dozuna kadar humik asit uygulamaları yapılabilir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda mantar üreticilerinin % 90.6' sının kompostu hazır olarak temin ettiği hususu da dikkate alınarak kültür mantarının en büyük üretim girdisi olan kompostun misel ekilmiş halde üreticiye tesliminde fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleri, besin içeriği ve mantar verimine ilişkin standartların oluşturulmasına yönelik çalışmalara devam edilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

Altan, H, İ., 2001. Kültür Mantarı (*Agaricus Bisporus*) yetiştiriciliğinde hümik asit uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalı. Isparta.

Aksu, Ş. 1995. Perlit, tuf, torf, kepek ve bunlara karıştırılan çeşitli maddelerin mantar (*A. bisporus*) misel gelişimine etkisi ve bu ortamlar üzerinde mantar üretme olanaklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Aksu, Ş. 2006. Kültür Mantarı Üretim Teknikleri. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

Anonim, 1997. Kültür Mantarı Yetiştirme Bilgileri ve İklimlendirme Sistemleri İçin Danışma. Naturel Mantar Kompost Arge Birimi. Antalya.

Anonim, 2002. Antalya Tarım Master Planı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü, Antalya.

Anonim, 2003. <http://www.mushroomcouncil.org/docs/AgaricusMushroomGrowingFinal.pdf>. Erişim tarihi 01.12.2007.

Anonim, 2007a. FAO İnternet adresi <http://faostat.fao.org>, Erişim tarihi : 28.08.2007.

Anonim, 2007b. TÜİK İnternet adresi <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do>, Erişim tarihi : 28.08.2007.

Anonim, 2007c. TÜİK. İstatistik Bilgi Talebi. Bilgi Edinme Birimi. Edinme tarihi : 15.08.2007

- Anşın, R., Eminağaoğlu, Ö., Göktürk, T. 2000. Artvin ili sınırlarında yenilebilen bazı mantarlar. Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa: 157-168. 20-22 Eylül 2000. Bergama.
- Bora, T., Toros, S., Özaktan, H. 2004. Kültür Mantarı Hastalık, Zararlıları ve Savaşımı. ISBN 975-270-260-0. Prizma Matbaacılık. İzmir.
- Boztok, K. 1980. Örtü toprağında varolan biyolojik aktivite ve meyve oluşumuna etkisi. Türkiye 2.Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa 79-84. Yalova.
- Boztok, K. 1994. Mantar Üretim Tekniği (3. Basım). E.Ü. Ziraat Fak. Ofset Basımevi. İzmir.
- Çelikten, Z. 1994. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağına katkılı ve katkısız misel gelişmiş kompost ilavesinin verim ve kaliteye etkisi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Dura, S. Günver, G., Yoltaş, T. 1996. Mantar yetiştiriciliğinde kompost ve verimlilik. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa : 154-165. Yalova.
- Dursun, A. Zülkadir, A. Alan, R. Aydın, A. 1996. Farklı torba hacminin kültür mantarında (*A.bisporus*) verim ve kalite unsurlarına etkisi, Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa: 233-239. Yalova.
- Dursun, S, A., 2000. Komposta karıştırılan bazı maddelerin kültür mantarının {*A.bisporus* (Lange) Sing} verim ve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı. Konya.
- Erkal, S. ve Aksu, Ş. 2000. Türkiye' de kültür mantarı sektöründeki gelişmeler ve işletmelerin yapısal özellikleri, Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi, Bildiri ve Posterleri. Sayfa : 55-66. 20-22 Eylül 2000. Bergama.

- Erkel, İ., 1980. Örtü materyali karışımlarının kullanılma olanakları, Türkiye 2.Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa: 85-91. Yalova.
- Erkel, İ. 2004. Kocaeli ve çevresinde mantar üretim potansiyelinin saptanması, Türkiye 7.Yemeklik Mantar Kongresi. 22-24 Eylül 2004. Korkuteli
- Erkip, N. Boztok, K. Akdeniz, C, R., 2004. Mantar kompostu üretiminde mekanizasyon olanakları, Türkiye 7.Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa :122-127. 22-24 Eylül 2004. Korkuteli.
- Günay, A. 2005. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt 2, İSBN 975-00725-2-9. İzmir.
- İmırgı, H. 1996. Azot ve potasyum gübrelemesi, farklı örtü materyalleri ve yer faktörünün kültür mantarı (*Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.) verim ve kalitesine etkileri. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim dalı, Konya.
- Işık, S, E., 1976. Yemeklik mantarın ekolojik istekleri, Türkiye 1.Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa 22-29. Ankara.
- Işık, S, E. 1996. Kültür mantarı yetiştiriciliğinde kontrollü kompost hazırlığı. Türkiye 5. Yemeklik mantar kongresi, Sayfa : 131-142. 5-7 Kasım 1996, Yalova.
- Işık, S, E, ve Bayraktar, K. 1980a. Sentetik kompost hazırlığında ham materyale farklı azot uygulamalarının verim, kalite ve erkenciliğe etkileri. Türkiye 2. Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa 10-20. Yalova.
- Işık, S, E, ve Bayraktar, K. 1980b. Sentetik kompost hazırlığında ham materyale değişik aktivatör maddeler ve 2 değişik doz uygulamasının mantar verim, kalite ve erkenciliğine etkileri. Türkiye 2. Yemeklik Mantar Kongresi. Sayfa 21-34. Yalova.

- Işık, S, E., Aksu, Ş., Damgacı, E., Ergun,C., Erkal,S., 2004. Mantar Yetiştiriciliği. Genişletilmiş 2. Baskı, Yalova.
- İlbay, M,E. 2000a. Kültürü yapılan yenilebilir mantarlar, Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa :1-41. 20-22 Eylül 2000. Bergama.
- İlbay, M, E., 2000b. *Agaricus bisporus* ve *Pleurotus* Sajor-Caju yetiştiriciliğinde vitamin katkısının verim üzerine etkisi. Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa :241-248. 20-22 Eylül 2000. Bergama.
- Kaşık, G. 1993. Buğday saplı sentetik komposta ilave edilen bazı besin maddelerinin *A.bisporus*' un misel gelişimine, verimine ve erkenciliğine etkisinin araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 2001. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No: 73. (Schachtschabel,P., Blume,P., Brümmer,G., Hartge,H., Schwertman.U.' dan çeviri) Adana.
- Özer, İ., Demirer, T., Kaynaş, K., 2000. Değişik dozdaki tavuk gübresi kompostu ve örtü toprağı kalınlığının yemeklik mantar (*Agaricus bisporus*)' da verim ve kaliteye etkisi, Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa : 215-224. 20-22 Eylül 2000, Bergama.
- Özkan, B., Akkaya, F., Özçatalbaş, O., Kutlar, İ., 2000. Antalya ve Ankara illerinde mantar tüketicilerinin mantar satın alma davranışlarının analizi. Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa: 67-81. 20-22 Eylül 2000. Bergama.
- Padem, H., Öcal, A., 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Horticulture, 487: 159-163.

Padem, H., Ünlü, H., Takka, H. İ., 2003, *Agaricus bisporus* üretiminde ağaç işleme sanayi atık maddeleri ve humik asit uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Çev Kor. Cilt: 12 Sayı:46 (8-11).

Yalınkılıç, M. K., Baysal, E., Demirci, Z., 1996. Çeşitli yetiştirme ortamı parametrelerinin *A.bisporus* (Lange) Sing. verimi üzerindeki etkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2 (3) 1-6. Ankara.

Yılmaz, C. 2004. Bitkisel Üretimde Besin Elementleri, Hasad Yayıncılık. İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılı Gazipaşa' da doğdum. 1988 yılında Doğanca İlkokulu, 1991 yılında Doğanca Ortaokulu,1995 yılında Çumra Ziraat Meslek Lisesini bitirdim. 2000 yılı şubat döneminde Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünden mezun oldum. 2004 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisansa başladım ve halen aynı Anabilim dalında yüksek lisans öğrencisiyim. 2007 yılında 'Farklı Yetiştirme Sistemleri Ve Humik Asit Dozlarının Kültür Mantarında {*A. bisporus* (Lange) Sing.} Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi' konulu yüksek lisans tezimi hazırladım.

1996–2003 yılları arasında Şırnak-İdil İlçe Tarım Müdürlüğünde Teknisyen olarak, 2003–2004 yılları arasında Konya- Taşkent İlçe Tarım Müdürlüğünde, 2004 yılından beri Konya- Cihanbeyli İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktayım.