

Buğday Saplı Sentetik Komposta İlave Edilen Bazı Besin Maddelerinin *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.'un Misel Gelişmesine, Verimine ve Erkenciliğine Etkisinin Araştırılması¹

Gıyasettin KAŞIK², Celâleddin ÖZTÜRK²

Özet: Bu çalışmada, buğday saplı sentetik komposta ilave edilen bazı besin maddelerinin *Agaricus bisporus* [Lge.] Sing.'un misel gelişmesine, verimine ve erkenciliğine etkisi araştırılmıştır. Kompost, fermentasyon ve kimyasal dezenfeksiyon metodu ile hazırlanmıştır. İlave besin maddesi olarak mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yemi kullanılmıştır. Denemeler sıcaklığı 17-18.5 °C ve nemi % 80-90 olan üretim odalarında yapılmıştır. En kısa misel sarma süresi, 10 kg kompost içeren ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr ve 350 gramlık miktarlarının ilave edildiği torbalarda [ort. 11 gün] tespit edilmiştir. Verim bakımından ise en yüksek ürün yumurtalık tavuk yeminin 250 gr ve 350 gramlık miktarlarının ilave edildiği torbalarda [2900-2715 gr] tespit edilmiştir. Denemeler sonucunda misel gelişmesi açısından erkencilik sağlandığı gibi, ürün yönünden de artış tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Agaricus bisporus*, Buğday Saplı Sentetik Kompost, Mantar Kültürü

The Investigation of The Effect of Some Nutrients Added To Synthetic Compost With Wheat Straw, on Mycelium Growth, Yiel and Early Ripe of *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.

Abstract: In this study, the effect of some nutrients added to synthetic compost with wheat straw, on mycelium growth, yield and early ripe of *Agaricus bisporus* [Lge.] Sing. were investigated. The compost was prepared by fermentation and chemical disinfection methods. Wheat flour, corn flour, hen grain and residue of crushed soybean and sunflower seed were used as additional nutrients. The experiments were carried out at the temperature 17-18.5 °C and 80-90 % relative humidity in the yield rooms. The shortest mycelium growth period [average 11 days] were estimated in ten-kilograms compost sacs containing 250 gr. and 350 gr. residue of crushed sunflower seed. The maximum production [2900-2715 gr.] was estimated in the sacs added 250 gr. and 350 gr. hen grain. With this study, the growth period of *Agaricus bisporus* [Lge.] Sing. mycelium was shortened and amount of yield increased.

Key words: *Agaricus bisporus*, Synthetic compost with wheat straw, culture of mushroom.

Giriş

Günümüzde kültür mantarcılığı Avrupa ülkelerinde doruk noktasına ulaşmış durumdadır [1]. Ancak Türkiye için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Bununla beraber bu alana doğru eğilim görülmektedir.

Günümüzde kültür mantarcılığının Avrupa'da bir endüstri kolu haline geldiği görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda kültür mantarlarının üretimi hızla artmaktadır. Elde edilen bilgilere göre Türkiye'de yılda 3052 ton kadar mantar üretilmektedir [2]. Bu miktar Avrupa ülkeleri ile karşılaştırılınca çok az kalmaktadır. Bugün Dünya'da ve ülkemizde yaygın olarak kültürü yapılan mantar türü *Agaricus bisporus* [Lge.] Sing.'tur. *A. bisporus*'un Dünya'daki yıllık üretimi 1.424 milyon ton civarındadır [2]. *A. bisporus* görünüş ve ürün miktarı bakımından diğer kültür mantarlarına karşı üstünlük sağlamış durumdadır.

Yapılan literatür taramalarında, kompostun yapısı [3,4], misel üretimi [5,6] ve dezenfeksiyonu [7,8], kültür mantarcılığının ekonomik yönü [9], durumu [10-12], besin değeri [13] üzerinde bazı çalışmalara rastlanmıştır. Araştırma ile ilgili olarak Schisler'in, at gübrelili komposta ekim ve kasalamada rafine ve ham tohum yağları eklenmesi ile *A. bisporus*'un veriminin arttığını bildiren çalışmasına rastlanmıştır [14].

¹ Bu makale 01.10.1993 tarihinde S.Ü.Fen Bilimleri Enst. kabul edilen Gıyasettin KAŞIK'ın doktora tezinden hazırlanmıştır.

² Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü [42031]Kampüs/KONYA

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

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, buğday saplı sentetik kompostun ham maddesi olan buğday sapı ile buğday kepeği , amonyum nitrat , üre , melas ve alçı kompost hazırlama materyali, mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ile yumurtalık tavuk yemi ilave besin materyali olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan *Agaricaceae*' ye ait *Agaricus bisporus* [15] miseli, S. Ü. Mantarcılık Uygulama ve Araştırma Merkezi misel üretim laboratuvarlarında üretilmiştir[5,16,17,18]. Kompost yapımında ve ekiminde kullanılan diğer malzemeler aynı merkezin Aksaray Mantar Üretim Tesisleri'nden temin edilmiş ve çalışma bu tesislerde yürütülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan buğday saplı sentetik kompost Tablo 1' de verilen reçeteye göre hazırlanmıştır. Araştırmada kimyasal dezenfeksiyon metodu kullanılmıştır [7,8]. İlave besin maddesi olarak kullanılan ve Tablo 2' de bileşimleri verilen mısır unu, buğday yemlik unu, soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi[19] ve Tablo 3' de bileşimi verilen yumurtalık tavuk yemi [Bileşimi Aksaray Yem Fabrikası'ndan alınmıştır.] otoklavda 120-124 °C de 1.5-1.7 atm basınçta 45 dk tutularak, steril edilmiştir. Daha sonra otoklavdan çıkarılarak soğutulmuş ve 50, 150, 250, 350 ve 450 gramlık miktarlar şeklinde küçük naylon torbalara doldurulmuştur. İlaçlanan kompostan 10 kg tartıldıktan sonra ilave edilecek olan besin maddesi kompostun içerisine homojen bir şekilde diğren ile karıştırılmıştır. Daha sonra ilave besin maddesi karıştırılmış kompost, plastik torbalara katlı misel ekimi yapılarak doldurulmuştur. Kullanılan plastik torbalardaki havalanmayı sağlamak üzere her torbaya 16 adet 1 cm çapında delikler açılmıştır. Her 10 kg'lık kompostta 80-90 gr misel ekilmiştir.

Tablo 1. Buğday Saplı Sentetik Kompost Reçetesi [1]

Maddeler	Miktar[Kg]	K. Ağırlık[Kg]	%N	Toplam N [Kg]
Buğday sapı	1000	850	0.2	1.70
Buğday kepeği	150	135	6.25	8.43
Melas	50	---	---	---
Amonyum nitrat	25	25	26	6.50
Üre	10	10	46	4.60
Alçı	60	60	---	---
Toplam		1080		21.23

Tablo 2. İlave besin maddelerinin bileşimleri[100 g][19]

İlave Besin Maddesi	Su	K.Md.	Ham Sel.	Ham Yağ	Ham Protein	Ham Kül	Karbohidrat
Mısır Unu	11.5	88.5	3.4	5.4	10.3	2	67.4
Buğday Yemlik Unu	12.5	87.5	3.9	4	16.6	3.5	59.5
Soya Fasulyesi Küspesi	10	90	6.5	5.4	40	6.2	31.9
Ayçiçeği Toh. Küspesi	10	90	36	4.5	19.6	5.2	24.7

İlave besin maddelerinin her oranı için her sette üçer torba ekilmiştir. Deneme üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Ekimi yapılan deneme torbaları üretim odasına taşınmış ve burada birbirine değmeyecek şekilde sıralanmıştır. Sıralanan torbaların üzerine sülfite kağıdı örtülerek nem kaybetmesi önlenmiştir. Torbalar bu şekilde hazırlandıktan sonra % 0.1 lik DDVP çözeltisi ile odanın içi ve torbaların üzeri ilaçlanmıştır.

Bu işlem 7 gün sonra tekrar edilmiştir. İlave besin maddelerinin 50, 250, 350 ve 450 gr'lık miktarları kullanılarak ekimi yapılan torbalardaki misel sarma sırasında torba içi kompost sıcaklıkları çubuk termometre ile hergün ölçülerek tespit edilmiştir. Ayrıca bu sırada *A. bisporus*'un misel gelişimi gözlenmiş, gerekli bilgiler not edilmiştir. Torbaların topraklanacak şekle gelme süreleri tespit edilmiştir. Denemelerde Afyon İli'nden getirilen örtü toprağı kullanılmıştır. Örtü toprağının dezenfeksiyonu kimyasal yolla yapılarak kullanılabilir hale getirilmiştir. *A. bisporus* miselinin torbadaki kompostta sarması gerçekleşince, üzerine 3.5-4 cm kalınlığında, hazırlanan örtü toprağından örtülmüştür. Toprak örtümünden sonra oda % 0.1 lik DDVP ile tekrar ilaçlanmıştır. Toprak nemli tutulmak suretiyle mantar misellerinin toprakta ilerlemesi sağlanmıştır. Hasat, sabahları ve günde bir defa yapılmıştır. İlave besin maddelerinin farklı miktarlarını içeren torbaların ürünleri ayrı ayrı toplanarak, laboratuvardaki terazi

Tablo 3. Yumurtalık tavuk yeminin analiz sonuçları[Aksaray Yem Fabrikası,ndan 1992]

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

yardımı ile ürün miktarları tespit edilmiştir. Hasadı yapılan mantar torbalarının hasadı takiben hasat sonrası bakımı yapılmıştır. Hasat süresi 10 hafta olarak belirlenmiştir.

İlave besin maddelerinin ve oranlarının *A. bisporus'* un misel gelişme süresine ve ürün miktarına etkileri iki yönlü varyans analizi microsta paket programı ile değerlendirilmiş, farklı grupların tespitinde "Duncan multiple range testi" ile [20] belirlenmiştir.

Araştırma Sonuçları

Yapılan deneme ekimlerinde ilave besin maddelerinin üst sınırı tespit edilmiştir. 10 kg kompost içerisine ilave besin maddelerinden 450 gramlık miktarlar ilave edilerek deneme ekimlerinden elde edilen torbalar sıcaklığı 20-24 C° nemi % 80-90 olan kuluçka odasına konmuştur. Kuluçka odasında torbalarda meydana gelen kompost iç ısı 30 °C yi geçtiğinden dolayı miseller ölmüş, gelişme olmamıştır. Daha sonra ilave besin maddelerinin 50, 150, 250 ve 350 gramlık miktarları kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan torbalar kuluçka odasına yerleştirilmiştir. Bütün torbalarda sıcaklık 30 °C yi geçtiğinden dolayı gelişme olmamıştır. Yalnızca 50 gramlık ilavelerde çok az miktarda gelişme görülmüş, fakat yeterli olmamıştır. Denemelerin ileri safhasında ilave besin maddelerinin yukarıda belirtilen miktarları ile ekimi yapılan torbalar nemi % 80-90, sıcaklığı 17-18.5 °C arasında tutulan üretim odasına yerleştirilmiştir. Üretim odasına konan 50, 150, 250, 350 ve 450 gramlık ilave besin maddeli torbaların iç sıcaklıkları hergün tespit edilerek sıcaklık değişimleri ve misel gelişimleri belirlenmiştir. 450 gramlık ilavelerde sıcaklık ekstrem şart oluşturduğu için misel gelişmesi olmamıştır. Üretim odasındaki kontrol grubunda en yüksek sıcaklık 23 °C, miselin kompostta sarma süresi [Topraklanma Zamanı] de 19.4 gün olarak belirlenmiştir. Kuluçka odasında ise en yüksek torba içi sıcaklığı 26 °C, miselin kompostta sarma süresi ise 16 gün olarak tespit edilmiştir.

İlave Besin Maddelerinin Torba İç Sıcaklığına Etkileri

Mısır unu denemelerinde en yüksek sıcaklık bütün ilave oranlarında ortalama 1., 2. ve 3. günlerde elde edilmiştir. Misel kompostta sardığında sıcaklık belirli bir seviyede kalmıştır. En yüksek sıcaklık 50 gramlık ilavede 24 °C, 150 gramlıkta 25 °C, 250 ve 350 gramlık ilavelerde ise 26 °C olmuştur.

Buğday yemlik unu denemelerinde en yüksek sıcaklık 250 ve 350 gramlık ilavelerde 1 ve 4. günler arasında görülmüştür. 50 gramlık ilavede sıcaklık yükselmesi fazla olmamıştır. 150 gramlık ilavede ise sıcaklık yavaş yavaş yükselmiş misel kompostta sardığında en yüksek değerine ulaşmıştır. 50 gramlık ilavede en yüksek sıcaklık 23 °C, 150 gramlıkta 25 °C, 250 gramlıkta 26 °C ve 350 gramlık ilavede 28 °C olmuştur.

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

Yumurtalık tavuk yemi ilaveli torbalarda sıcaklık kademeli bir yükselme göstermiştir. En yüksek sıcaklık 50 gramlık ilavede 23 °C, 150 gramda 24 °C, 250 gramda 24.5 °C ve 350 gramda 25.5 °C olmuştur.

Ayçiçeği tohumu küspesi ilaveli torbalarda en yüksek sıcaklık 350 gramlık ilavelilerde gözlenmiştir. 50 gramlık ilavede en yüksek sıcaklık 23.5 °C, 150 gramda 24 °C, 250 gramda 25 °C ve 350 gramda ise 26 °C olmuştur.

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

Toprak örtümü yapıp üzeri beyazlayan torbalarda yaklaşık 14-18 gün sonra mantarlar görülmeye başlanmıştır.

İlave besin maddelerinin *Agaricus bisporus* miselin komposta sarma süresine ilave besin maddelerinin etkileri Tablo 4 de, ilave besin maddelerinin ve oranlarının *A. bisporus*'un verimine etkileri ise Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 4. İlave besin maddelerinin *A.bisporus* miselinin komposta sarma süresine etkileri[gün]

İlave besin maddesi	Buğday Yem. Unu	Ayçiçeği Toh. Küsp.	Yumurtalık tavuk yemi	Mısır unu	Soya Fasulye. Küsp.	Kontrol
[g] ^m	Ortalama ⁿ + S. H. ^R					
350	12.0±0.45 ^a _v	11.0±0.32 ^d _v	12.0±0.32 ^a _v	12.0±0.32 ^a _v	24.8±0.37 ^a _t	19.4±0.51 ^b _t
250	12.2±0.2 ^b _v	11.4±0.25 ^a _v	12.4±0.25 ^b _v	12.0±0.32 ^b _v	19.6±0.51 ^a _u	19.4±0.51 ^a _t
150	13.2±3.37 ^a _u	13.6±0.25 ^a _u	13.4±0.25 ^a _u	13.6±0.25 ^a _t	15.0±0.32 ^b _v	19.4±0.51 ^a _t
50	14.0±0.32 ^a _t	14.2±0.37 ^a _t	14.2±0.49 ^a _t	14.4±0.25 ^a _t	15.0±0.45 ^b _v	19.4±0.51 ^a _t

Tablo 5. İlave besin maddelerinin *A.bisporus*'un ürün miktarına etkileri [gram]

İlave besin maddesi	Buğday Yem. Unu	Ayçiçeği Toh. Küsp.	Yumurtalık tavuk yemi	Mısır unu	Soya Fasulye. Küsp.	Kontrol
[g] ^m	Ortalama ⁿ + S. H. ^R					
350	1965±54 ^d _u	2525±26 ^b _t	2715±124 ^a _u	2220±148 ^a _t	1665±45 ^f _v	1825±81 ^a _t
250	2125±55 ^a _t	2400±46 ^b _t	2900±145 ^a _t	2070±143 ^a _u	1870±121 ^d _u	1825±81 ^d _t
150	1935±39 ^{ad} _u	2435±219 ^a _t	2410±111 ^a _v	2065±56 ^b _u	1970±27 ^{ba} _u	1825±81 ^d _t
50	1915±63 ^{ad} _u	2525±37 ^a _t	1860±24 ^d _v	1990±32 ^a _u	2310±22 ^b _t	1825±81 ^d _t

g Kompost miktarı[10 kg]

m Komposta ilave edilen besin maddesi miktarı [gr]

n 5 tekrarın ortalaması

S.H. Standart Hata

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

Tartışma

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

İlk denemelerde 10 kg komposta ilave besin maddelerinin 450 gramlık miktarları karıştırılmıştır. Bu şekilde elde edilen torbalar kuluçka odasında gelişmeye bırakılmıştır. Kuluçka odasında ortam sıcaklığı 20-24 °C olmasından dolayı ekimi yapılan torbalarda torba içi sıcaklığı 30 °C nin çok üzerine çıktığı için miseller gelişmemiştir. Bu sebepten dolayı aynı şekilde elde edilen torbalar, sıcaklığı 17-18.5 °C arasında olan üretim odalarına yerleştirilerek gelişmeye bırakılmıştır. Bu torbalarda da kuluçka odasında alınan sonuç elde edilmiştir. Sıcaklık daha az olmasına rağmen 30 °C nin üzerine çıkması nedeni ile gelişme olmamıştır. Bu ilave miktarında

oluşan sıcaklık misel gelişmesine müsaade etmediğinden daha az ilave miktarları kullanılmıştır. İlave besin maddelerinin 50 gr/10 kg, 150 gr/10 kg, 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg'lık oranları kullanılmıştır. Ön denemelerde ilave besin maddelerinin bütün oranlarından ekim yapılarak elde edilen torbalar kuluçka odasına yerleştirilmiş ve gelişmeye bırakılmıştır. Bu torbalarda misel gelişmesi, meydana gelen aşırı ısınmadan dolayı istenilen seviyede olmamıştır. Torba içi sıcaklığı tüm torbalarda *A. bisporus* miseli için uygun olmadığından dolayı torbaların iç kısmındaki miseller ölmüştür. Sadece dış kısımda ve yüzeydeki bir kaç buğday tanesine sarılmış miseller gelişme göstermiş, fakat yeterli olmamıştır. Işık ve Ark.'na göre kuluçka odası 20-25 °C arasında [9], Öder'e , Özbayram ve Savaşkan'a göre de kuluçka odasının sıcaklığı 20-24 °C arasında olması gerekmektedir [1,10]. Çalışmada bu sıcaklıklarda misel gelişmesi sağlanamamıştır. Daha sonraki denemelerde ilave besin maddesi içeren torbalar kuluçka odasına yerleştirilmeden sıcaklığı 17-18.5 °C, nemi % 80-90 arasında bulunan üretim odalarına yerleştirilmiştir. Burada torbalardaki misel gelişmesi gözlenmiş ve gelişme sırasındaki torba içi sıcaklıkları tespit edilmiştir. Bütün ilave besin maddeli torbalar göz önüne alındığında en düşük sıcaklık kontrol grubu ile buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin 50 gr/10 kg, soya fasulyesi küspesinin 50 gr/10 kg, 150 gr/10 kg oranlarında 23 °C olarak gerçekleşmiştir. Torbalardaki en yüksek sıcaklık buğday yemlik ununun 350 gr/10 kg oranında 28 °C olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda sıcaklık kademel olarak 20 °C den 23 °C ye kadar çıkmıştır. Mısır unu ve buğday yemlik ununda ortalama sıcaklık yükselmesi 1. ve 4. günler arasında, soya fasulyesi küspesi içeren torbalarda 1. ile 6. günler arasında, Yumurtalık tavuk yemi içeren torbalarda 1. ile 11. günler arasında ve ayçiçeği tohumu küspesi ilave edilen torbalarda ise 1. ve 3. günler arasında olmuştur. İlave besin maddesinin özelliğine göre sıcaklık yükselmesi farklılık göstermiştir.

Kontrol grubunda misel gelişim süresi 19.4 gün olmuştur. Misel gelişim süresi ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg oranlarında 11.4 ve 11 gün olarak tespit edilmiştir. Bunu 12-12.4 gün arasında olmak üzere mısır unu, buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin 250 gr/10 kg ve 350 gr/10 kg oranları izlemiştir. İlave besin maddesine rağmen kontrol grubuna en yakın sonuçlar soya fasulyesinin 250 gr/10 kg oranından elde edilmiştir. Özbayram ve Savaşkan'a göre misel ekiminden toprak örtümüne kadarki süre 20-24 °C de 14 ile 20 gün arasındadır [10]. Öder'e göre bu süre aynı sıcaklıkta 17-20 gün [1], Ağaoğlu ve İlbay'a göre ise 23-25 °C de 14-17 gündür [21]. Araştırmada bu sıcaklıklarda *A. bisporus* miselini geliştirmek mümkün olmamıştır. 17-18.5 °C arasındaki üretim odalarında miselin komposta sarması sağlanmış, ayrıca süre bakımından da bir kısalma gözlenmiştir.

Toprak örtümünden itibaren 14-18. günlerde genç mantarlar belirgin hale gelmiştir. Ortalama 20. gün hasat büyüklüğüne erişmişlerdir. Özbayram ve Savaşkan bu sürenin 15-18 °C de 15-17 gün [10], Günay ve ark. 20-25 gün [12] olduğunu, Öder ise 16-18 °C de 15. gün genç mantarların görüleceğini, 20. gün mantarların hasat büyüklüğüne erişeceklerini [1], Ağaoğlu ve İlbay bu sürenin 18-22 gün olduğunu [21] bildirmektedirler. Mantarlar hasat büyüklüğüne ulaştıklarında her orana ait torbalardan toplanan mantar miktarları tespit edilmiştir. Kontrol grubundan ortalama torba başına 1825 gr mantar elde edilmiştir. İlave besin maddeli torbalardan en düşük ürün miktarı soya fasulyesi küspesinin 350 gramlık ilavesinden 1665 gr olarak tespit edilmiştir. En yüksek verim ise yumurtalık tavuk yeminin 250 ve 350 gr ilavelerinin bulunduğu torbalardan 2900 gr ve 2715 gr olarak elde edilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesi ilavelerinden 2400 gr ile 2635 gr arasında ürün elde edilmiştir. Schisler kasalamada sadece tohum veya protein-yağ karışımı eklemek suretiyle at gübrelisi kompostta *A. bisporus*'un ürünün 1/4 oranında artırdığını bildirmiştir [14]. Işık ve ark. *A. bisporus*'ta 45/50 günde m2 den 10-15 kg mantar aldıklarını bildirmişlerdir [9]. Öder 10 kg'lık bir torbadan 2-2,5 kg mantar alınabileceğini bildirmektedir [1]. Ağaoğlu ve İlbay ise 30-35 günde m2 den 8-15 kg mantar alınabileceğini bildirmektedirler [21]. Çalışmamızda en kısa sürede kompostta miselin sarması açısından ayçiçeği tohumu küspesinin 250 gr/ 10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranları, mısır unu, buğday yemlik unu ve yumurtalık tavuk yeminin aynı oranlarından alınan sonuçlar kontrol grubuna göre önemlidir. Toprağa miselin sarması ve ürüne geçme açısından en erken sürede gelişen buğday yemlik unu 250 gr /10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranları olmuştur. 10 haftalık hasat süresinde en fazla ürün yumurtalık tavuk yeminin 250 gr /10 kg ve 350 gr/ 10 kg oranlarından elde edilmiştir. Ayçiçeği tohumu küspesinin erken sürede misel sarmasını sağlaması ve ürünün yumurtalık tavuk yemi hariç diğerlerinden daha yüksek olması bileşiminde bulunan % 19.6 protein değeri ile açıklanabilir. Yumurtalık tavuk yeminin 250 gr ve 350 gr miktarlarının diğer ilave besin maddelerine göre daha iyi ürün vermesi bileşiminde bulunan % 15'lik protein miktarı yanında vitaminlerde içermesi ile açıklanabilir. Soya fasulyesi küspesinin 150 gr, 250 gr ve 350 gr'lık miktarlarında iyi sonuç alınamaması bu besin maddesinin içerdiği % 40 gibi yüksek bir protein değeri ile kompostta N içeriğini artırması ile açıklanabilir. Proteinin yanı sıra karbohidrat ve yağlarında mantar miselinin gelişmesine etkili olduğu gözlenmiştir. Ancak protein, karbohidrat ve yağın ne şekilde bir etki mekanizması olduğu fizyolojik bir deney setinin kurulması ile anlaşılabilir.

Denemelerimizin sonuçlarına göre, kompostta ilave edilen besin maddelerinin, miselin kompostta sarması sırasında, erkenciliğe ve ürün miktarına etkisi olduğu tespit edilmiştir. Özellikle miselin kompostta sarması sırasında gerekli olan, sıcaklığı 20-24 °C arasındaki kuluçka odasının işlevini kaldırması açısından etkili olmuştur. Ayrıca miselin kompostta sarma süresi bakımından ilave besin maddeli torbalarda, kontrol grubuna

göre kısalma olmuştur. Kompostun vereceği mantarın % 90'ının alınması açısından 10 haftalık hasat süresi seçilmiş ve hedeflenen amaca ulaşılmıştır. Atık kompost ilk ekilen kompostun yaklaşık 1/4 i kadar olmuştur.

Bu sonuçlara göre hazırlanan buğday saplı sentetik komposta ayçiçeği tohumu küspesi ve yumurtalık tavuk yeminin belli oranlarının ilave edilmesi, miselin komposta sarması, erkencilik ve ürün bakımından olumlu sonuç verecektir. Ayrıca zaman ve enerji masraflarının azalması üreticilere daha az ekonomik güç ile mantar yetiştirme imkanı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- 1- Öder, N., **Kültür Mantarı Üretimi**. Selçuk Üniv. Fen-Ed. Fak. Konya(1988).
- 2- Erkel, İ. **Dünyada ve Türkiye'de Kültür Mantarcılığının Durumu**.4. Yemeklik Mantar Kongresi,1.cilt,2-8,Yalova(1992).
- 3- Işık, S. E., Bayraktar, K., **Sentetik Kompost Hazırlığında Ham Materyale Farklı Azot Uygulamalarının Verim, Kalite ve Erkencilik Etkileri**. Türkiye 2. Yemeklik Kongresi, 9-12 Eylül 1980, Yalova(1980a).
- 4- Işık, S. E., Bayraktar, K., **Sentetik Kompost Hazırlığında 2 Değişik Ham Materyale 5 Değişik Aktivatör Madde İlavesinin Mantar Verim, Kalite ve Erkencilik Etkisi**. Türkiye 2. Yemeklik Kongresi, 9-12 Eylül 1980, Yalova(1980b).
- 5- Öztürk, C., **Agaricus bitorquis [Quel] Sacc.'un Misel Gelişmesine Etki Eden Besiyerlerinin Araştırılması**. S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Derg., 8, 275-289. Konya(1988).
- 6- Ware, W. M., Glasscock, H. H., **Pure Culture Mushroom Spawn**. Jour. Min. Agr. Gt. Brit. 54,353-361(1946).
- 7- Genç, E., **Antalya Sahil Şeridinde Toprak Altı Galerisinde Mantar Kompostunun Pastorizasyonu ve Kimyevi Sterilizasyonu Üzerinde Mukayeseli Araştırma**. Türkiye 2. Yemeklik Mantar Kongresi, 9-12 Eylül, Yalova(1980).
- 8- Afyon, A., **Pleurotus ostreatus [Jacq. ex Fr.] Kumm. Kültüründe Farklı Sterilizasyon Metotlarının Verim ve Erkencilik Etkilerinin Karşılaştırılması**. Doğa Türk Botanik Derg. 12. 1.1-7(1988).
- 9- Işık, S. E., Erkel, İ., Erkal, S., Çetin, H., **Mantar Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü, Değerlendirilmesi**. Tarımsal Araştırmaları Dest. ve Geliş. Vakfı. Yalova. 4:35-38(1983).
- 10- Özbayram, K., Savaşkan, Ç., **Yemeklik Mantar Üretimi**. T. C. Köyşleri Koop. Bak. Topraksu Gen. Müd. Merkez Topraksu Arş. Enst. Müd. 91[8]: 17-19(1983).
- 11- Hunte, W., **Champignonbau im Haupt Und Nebenerwerb**. Verlag von Paul Barey, Berlin(1966).
- 12- Günay, A., Abak, K., Koçyiğit, A. E., **Mantar Yetiştirme**. Çağ matbaası , Ankara(1984).
- 13- Alan, R., Padem, H., **Farklı Büyüme Devrelerinde Çayır Mantarı [Agaricus campestris Fr.]'nın Besin Değeri Üzerinde Bir Araştırma**. Doğa Türk Tarım ve Orm. Derg. 14 [1] 1-7(1990).
- 14- Schisler, L. C., **Situmulation of Yield in the Cultivated Mushroom by Vegetable Oils**. Applied Microbiology, 15[4], 844-850(1967).
- 15- Kreisel, H., **Grundzüge Eines Natürliche Systems Der Pilze**. 3301 Lehre. Verlag von j. Gramer, Stuttgart(1969).
- 16- Kneebone, L. R., **Spawn Research at the Pennsylvania State University**. Mushroom Sci. 6:265-279(1965).
- 17- Peng, J. T., Wu, L. C., **Variations in the Cultivated Mushroom, Agaricus bisporus**. Mushroom Sci., 8, 103-113(1972).
- 18- Fritische, G., **Einige Bewertungen Bei Agaricus bisporus Und Agaricus bitorquis Über Neuzüchtung**. Erhaltungszüchtung Und Brut. Champignon 22, 7-27(1982).
- 19- Özgen, H., **Hayvan Besleme**. A. Ü. Veteriner Fak. Yayınları. no:341,Ankara(1978).
- 20- Düzgüneş, O., Kesici T., Gürbüz, F., **İstatistik Metotları I**. A. Ü. Ziraat Fak. Yay. no: 861, Ankara(1983).
- 21- Ağaoğlu, Y. S., İlbay, E., **Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği**. Tarım Orman ve Köyşleri Bak.Orm. Gen. Md. Ankara(1989).