

DEĞİŞİK AKTİVATÖR MADDELERİN VE ÖRTÜ MATERYALLERİNİN *AGARICUS BISPORUS* KÜLTİVASYONUNDA DEĞERLENDİRİLEBİLME OLANAKLARI

Ergün BAYSAL

Muğla Üniversitesi teknik Eğitim Fakültesi, Kötekli, 48000, Muğla

Özet: Bu çalışma, kültür mantarı *A.bisporus* için kompost hazırlığında alternatif aktivatör madde kaynaklarının geliştirilmesi ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan Bolu Yeniçağa torfu ve Doğu Karadeniz Bölgesi yöresel torf kaynaklarından yararlanmak ve söz konusu kaynakların özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla bir kısım yardımcı örtü materyalleri ile değişik karışım oranlarında birlikte kullanılması amaçlarına yönelik olarak tasarlanmıştır. Çalışmada aktivatör madde olarak mısır sapı kullanılarak, hazırlanan buğday sapı esaslı kompost üzerinde kompostlaşma, 17 günde ve 32.5 °C sıcaklıkta gerçekleşmiştir. Örtü materyallerinden Bolu Yeniçağa torfu (YT) + perlit (P) (70:30; hacim:hacim) karışımı ile 316.6 kg/ton ile en yüksek verim değeri elde edilmiştir. Temel örtü materyali olan Yeniçağa torfuna ilave edilen yardımcı örtü materyalleri verim üzerinde olumlu iyileşmeler sağlarken , özellikle perlitli karışımlarda elde edilen verim değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi yöresel torf kaynaklarından Sürmene torfu (ST) ve Giresun torfu (GT) örtü materyalleri üzerinde son derece düşük verim değerleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Torf, Aktivatör madde, Yardımcı örtü materyali, Kompost, Verim

POSSIBILITIES MAKING USE OF DIFFERENT ACTIVATOR AND CASING MATERIALS FOR CULTIVATION OF *AGARICUS BISPORUS*

Abstract: This study was designed to improve the possibilities using of alternative activator and some secondary casing materials for cultivation of *Agaricus bisporus*. Results revealed that all organic ingredients used in compost formulations composted well within 17 days of outdoor composting and after composting, the temperature of compost was 32.5°C. The highest yield of (316.6 kg/per tone) was recorded by wheat straw mixed with corn stem activator material plus the peat as casing material mixed with perlite (70:30 in volume). Also, Turf of Yeniçağa mixed with secondary casing materials at different ratio had highly increased yield properties of *A.bisporus*. Locally available casing materials in Eastern Karadeniz Region which named as Sürmene turf (ST) and Giresun turf (GT) gave the highly bad yield results.

Keywords: Turf, Activator material, Secondary casing material, Compost, Yield

1. Giriş

Kültür mantarı *Agaricus bisporus* (Lange). Sing yetiştiriciliğinde hazırlanan kompostun özellikleri, mantarın verim ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Mantar yetiştiriciliğinde başarı iyi bir kompost hazırlığına bağlıdır [1]. Tatmin edici bir mantar verimini sağlayacak kompostu hazırlamak için geliştirilen teknikler mantarın yapısına ve bu yapının oluşumu için gerekli besin maddelerinin nereden alınacağına bağlıdır [2-3]. *Agaricus bisporus* yetiştiriciliğinde ana besin ortamı olarak at gübresi kullanılmaktadır [4-5]. Ancak at gübresi temininin çok güç olması dolayısıyla lignoselüloz esaslı değişik bitkisel kaynaklı hammaddelerden hazırlanan ve biraz yanlış olarak “sentetik” olarak da adlandırılan kompost karışımları kullanılmaktadır [1,4].

Karışımında kullanılan materyal miktarının belirlenmesinde göz önüne alınan özelliklerden biri olarak bildirilen C (karbon): N (azot) oranının 30 olması uygun görülmeğe de [4], farklı kuru madde miktarlarında her yörede bolca

bulunan materyallerin ve katkı maddelerinin birbirleriyle karıştırılarak çok sayıda kompost formülasyonları uygulama alanı bulmaktadır [3,6]. Bu şekilde oluşturulan formülasyonlar neticesinde; mantar yetiştiriciliğinde kullanılan ana ve katkı materyallerinin mantar misellerinin faydalanabileceği uygun besin formları haline dönüştürülmesi sağlanmış olmaktadır.

Agaricus bisporus yetiştiriciliğinde, misel ön gelişme aşamasını tamamladıktan sonra miselleri vegetatif gelişmeden fruktifikasyon safhasına sokabilmek için kompost üzerinin çeşitli örtü materyalleri ile örtülmesi gerekmektedir [7]. Örtü materyali tipi, fiziksel ve kimyasal özellikleri ve biyolojik yapısı üretilen mantarların kalite ve kantitesi üzerinde etkilidir [8-10].

Agaricus bisporus yetiştiriciliğinde örtü materyali olarak daha ziyade turba (torf) toprağı kullanılmaktadır [11]. Torf yada turba toprağı olarak isimlendirilen toprak, göl kenarlarındaki bitkisel artıkların çürümesinden meydana gelmektedir. Bununla birlikte turba yataklarının bir kısmının mantar yetiştiriciliği için arzu edilen nitelikler taşımaması ve bu yatakların ülkemizin her yöresinde bulunmayışı temininde güçlük ve maddi olarak da külfet getirmektedir. Bu nedenle, turba toprağının *yerine* geçebilecek, turba toprağının özelliklerini iyileştirecek ve turba toprağından tasarruf edecek yeni örtü materyallerinin temini kaçınılmaz olmaktadır.

Bu çalışmada, *Agaricus bisporus* kompost yapımında yaygın olarak aktivatör madde olarak kullanılan kepek yerine, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde mısır tarımında bol miktarda atık olarak ortaya çıkan mısır saplarının kullanılması amaçlanmıştır [7]. Çalışmada örtü materyali olarak Doğu Karadeniz Bölgesi turba yatakları öncelikli olmak üzere çeşitli yörelerin torf toprakları kullanılmıştır. Ayrıca torf toprağının özelliklerini iyileştirmek amacıyla perlit (P) , kum, parça sünger (PS) gibi yardımcı örtü materyalleri kullanılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Materyal

Agaricus bisporus kültivasyonunda kullanılan ana materyal buğday sapı olup, çalışmada “sentetik” diye adlandırılan kompost formülasyonu hazırlanmıştır [3]. Buğday sapı, Samsun İli Merzifon İlçesi'nden; melas, Turhal Şeker Fabrikası'ndan (TOKAT); mısır sapları, Trabzon – Düzköy İlçesi'nden; diğer maddeler ise satıcı işletmelerden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan örtü materyallerinden Yeniçağa torfu, (YT) Bolu Yeniçağa'dan; Sürmene torfu, (ST) Sürmene Barma Yaylası'ndan; Giresun torfu, (GT) Giresun Bicik Yaylası'ndan, perlit (P) ise, Eskişehir Kırka'dan temin edilmiştir. Çalışmada uygulanan kompost formülasyonu Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan *A. bisporus* miselleri Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü (ANKARA)'nden sağlanan U₁ çeşididir.

Tablo1. *A.bisporus* kültürasyonu için hazırlanan kompostdaki substrat ve aktivatör madde oranları.

Substrat Türü	Kompost bileşimi (Tam kuru kg)	Rutubet (%)	Kompost bileşimi (Taze ağırlık kg)	Azot (%)	Taze ağırlıktaki azot (kg)
Buğday sapı	250.00	20	300.00	0.5	1.50
Mısır Sapı	70.00	25	87.50	0.3	0.25
Amonyum nitrat	5.81	0.0	5.81	26	1.50
Üre	3.28	0.0	3.28	44	1.40
Melas	10.00	50	20	1.3	0.26
Alçı	15.00	0.0	15	0.0	0.0
Toplam	354	-	431	-	4.91

2.2 Yöntem

2.2.1 *A. bisporus* Misellerinin Üretilmesi

Çalışma kapsamında kullanılan *A. bisporus* miselleri Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden sağlanan Horst U₁ kültürünün patates dekstroz agar (PDA) besin ortamında alt kültüre alınıp, ardından buğday danelerine sardırılması yoluyla çoğaltılmıştır.

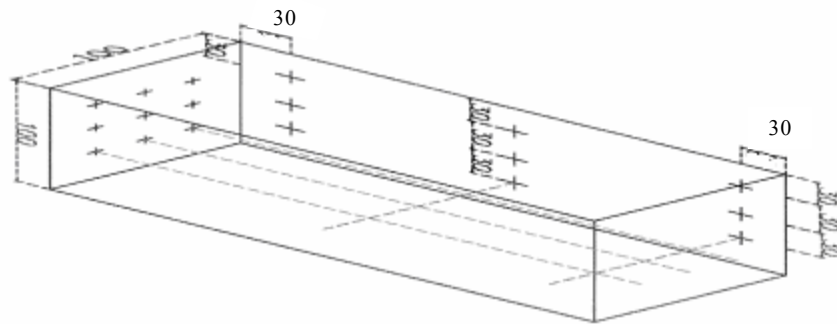
2.2.2 *A. bisporusun* Yetiştirilme Yöntemi

Çalışma kapsamında dünyada yaygın olarak kabul edilen standart kompost formülasyonundaki miktarlar esas alınmak suretiyle kompost formülasyonu oluşturulmuştur [3,7,12]. Kompost hazırlığı için önce, buğday sapları balyalardan açılarak beton zemin üzerine serilmiş ve % 70-80 rutubete ulaşmaya kadar, arada bir karıştırmak suretiyle ıslatılmışlardır. Aktivatör maddelerden mısır sapları balta ile yaklaşık 3-5 cm uzunlukta olacak şekilde doğranmıştır. İstenilen rutubet derecesine ulaşıldıktan sonra aktivatör maddelerin yarısı buğday sapları üzerine homojen şekilde serilerek yığın yapımına geçilmiştir. Bu işlemin yapıldığı gün sıfırıncı gün olarak kabul edilmiş ve karışım bu durumda 5 gün bekletilmiştir. Beşinci gün sonunda yığın açılmış ve beton zemine serilerek havalandırılarak kuruyan kısımların ıslatılmasının ardından aktivatör maddelerin diğer yarısı da serilerek tekrar yığın yapımına geçilmiştir. Böylece mantarcılıkta "I. Aktarma" denilen işlem tamamlanmıştır. 9. gün yığın açılıp, yere serilerek havalandırma ve kuruyan kısımların ıslatma işleminin ardından alçı serilerek tekrar yığın yapılmıştır. Bu da "II. Aktarma" işlemi olup, bundan sonra iki günde bir serbest aktarmalar yapılarak kompostlaştırma işlemi tamamlanmıştır. Yığın sıcaklıkları, kompostlaştırma işlemi boyunca her gün düzenli olarak ölçülerek kompostlaşmanın seyri takip edilmiştir [7]. Kompostlaşmanın ardından kompostlar kütle pastörizasyonu şeklinde pastörizasyon odasına alınarak buhar pastörizasyonuna tabi tutulmuşlardır [2,5,13]. Buhar pastörizasyonunun ardından sıcaklık 20-25 °C'ye düştüğünde 1 ton komposta 5 kg misel hesabıyla *A. bisporus* miselleriyle inoküle edilmişlerdir [7,13-14]. Misel gelişimlerini tamamlayan kompostlar daha sonra üzerlerine 3-3.5 cm kalınlıkta örtü materyali serilerek 17-18 °C sıcaklıkta ve yaklaşık % 80-90 bağıl nem şartlarında tutularak yetiştirme odalarına alınmışlar ve burada gerekli bakım işleri yapılarak verim özellikleri irdelenmiştir [4,11,15].

2.2.3 Kompost Yığın İç Sıcaklıklarının Ölçülmesi

Kompostlaşmanın seyrinin belirlenmesi amacıyla kompost yığın iç sıcaklıkları her gün düzenli olarak ölçülmüştür. Bu amaçla, kompost uzunluğu boyunca ve kompostun her iki ucundan 30 cm içerden olacak şekilde ve diğeri de

kompostun ortası olmak üzere üç ölçüm noktası tespit edilmiştir. Bu tespit edilen noktalardan kompost yüksekliği boyunca 30, 60 ve 90 cm yüksekliklerde ve aynı şekilde kompost genişliğine doğru 30, 60 ve 90 cm 'lerde olmak üzere günlük toplam 27 ölçüm gerçekleştirilmiştir. Kompost yığın iç sıcaklıklarının ölçüm noktaları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kompost yığın iç sıcaklıklarının ölçüm noktaları.

2.2.4 Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar bilgisayarda STATGRAF istatistik programı yardımıyla değerlendirilmiş olup, bu programda; varyans analizleri ve veriler arasındaki ilişkiler %95 güven düzeyinde DUNCAN testleriyle incelenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1 Kompost Yığın İç Sıcaklığına İlişkin Bulgular ve Tartışma

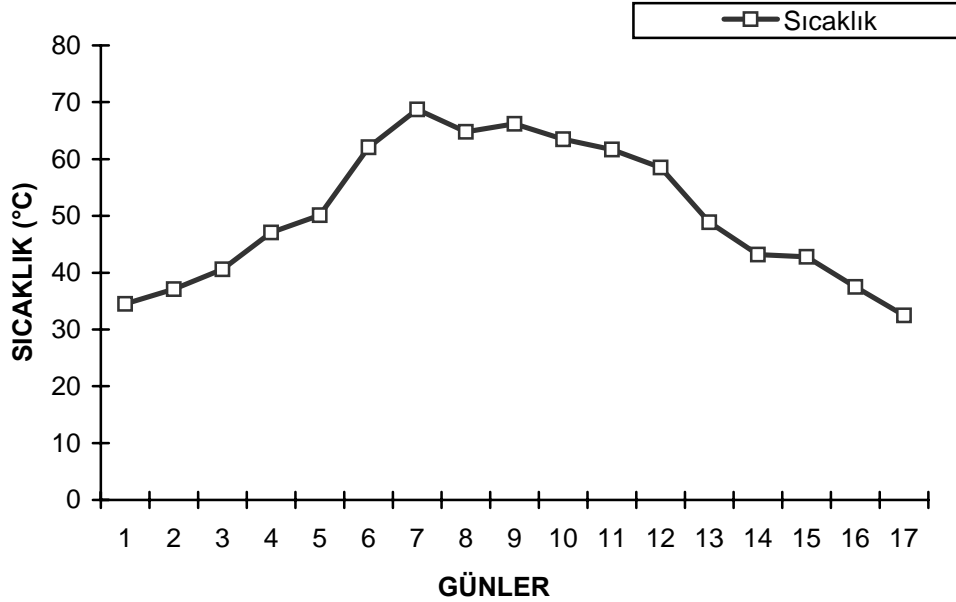
Kepek yerine aktivatör madde olarak mısır sapı kullanılarak hazırlanan buğday saplı esaslı denemeye ilişkin elde edilen kompost yığın iç sıcaklık değerleri, günlük ve aktarma devrelerine göre Tablo 2, Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Buğday ve mısır sapı karışımı komposta ilişkin ölçülen yığın iç sıcaklık değerleri.

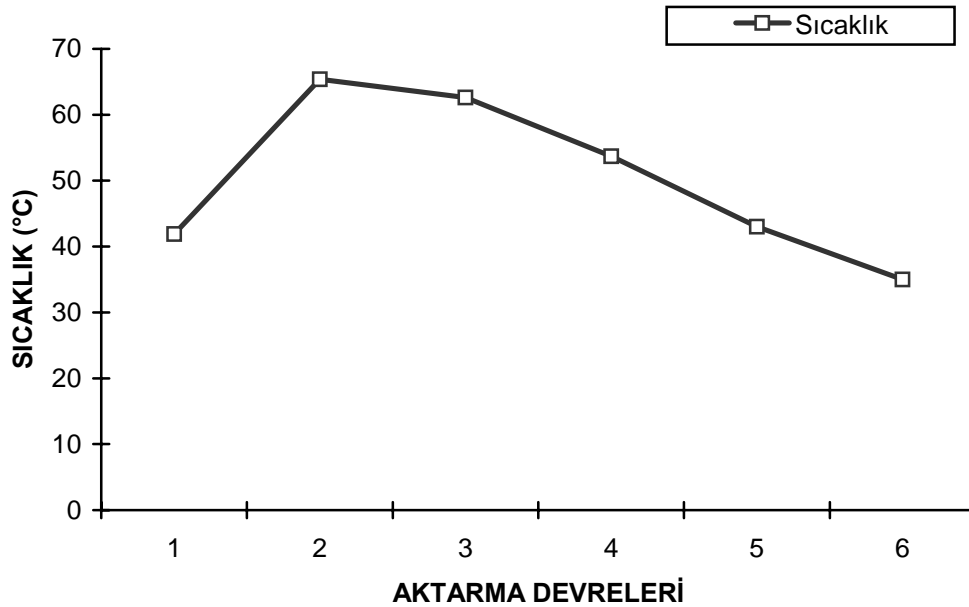
Aktarma Devreleri	Gün	Günlük Kompost Sıcaklıkları			Aktarma Devrelerine Göre Sıcaklık Değerleri		
		Ort.	St.sp.*	HG **	Ort.	St.sp.*	HG**
1	1	34.5	0.5	a	41.9	6.6	Ab
	2	37.1	0.1	a			
	3	40.6	1.3	abc			
	4	47.1	0.3	bcde			
	5	50.1	0.3	def			
2	6	62.1	4.8	gh	65.4	2.7	D
	7	68.7	0.1	h			
	8	64.8	2.1	gh			
	9	66.2	1.1	h			
3	10	63.5	2.4	gh	62.6	1.3	C
	11	61.7	0.4	g			
4	12	58.5	0.1	fg	53.7	6.7	B
	13	48.9	2.2	cde			
5	14	43.2	3.7	abcd	43.0	0.3	Ab
	15	42.8	2.4	abcd			
6	16	37.5	3.3	ab	35.0	3.5	A
	17	32.5	2.1	a			

*: Standart sapma

**: Homojenlik grupları



Şekil 2. Günlük kompost yığın iç sıcaklık değerleri.



Şekil 3. Aktarma devreleri kompost yığının iç sıcaklıkları değerleri.

Tablo ve şekiller incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

1. Kompost yığının iç sıcaklığı kompostlaşmanın 7. gününde maksimum dereceye ulaşmıştır (68.7 °C).
2. Aktarma devreleri arasında I. ve II. aktarma devrelerinde sürekli olarak sıcaklık artışı göze çarparken, diğer aktarma devrelerinde sıcaklık düşüşü gözlemlenmiştir. Bunun sebebi ise özellikle yığın yapımı esnasında I. ve II. aktarma devrelerinde ilave edilen aktivatör maddelerin mikrobiyolojik aktiviteyi artırmaları sonucu kompost yığını içinde oluşan sıcaklık artışıdır. Kompostlaşma işlemi 17. gün sonunda 32.5 °C ile tamamlanmıştır.
3. Aktarma devreleri arasında II. aktarma devresinde 65.4°C sıcaklık ortalaması ile en yüksek sıcaklık değeri elde edilmiştir. Bu durum özellikle II. yığın yapımı aşamasında kompostta ilave edilen melas'ın kompost içinde mikrobiyolojik aktiviteyi arttırarak, karbonhidratların parçalanması sonucu sıcaklığın yükselmesine neden olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar daha önce kompost yığının iç sıcaklıkları üzerinde çalışan araştırmacıların bulguları ile uyumludur [7,16].

3.2 Mantar Verimine İlişkin Bulgular ve Tartışma

Buğday sapı ve mısır sapı kullanılarak standart kompost formülasyonunda [3] belirtilen miktarlar esas alınarak hazırlanan , ayrıca örtü materyali olarak Bolu Yeniçağa torfu (YT), Trabzon Sürmene torfu (ST) , Giresun torfu (GT) ve bahçe toprağı (BT) ve bu örtü materyallerinin özelliklerini iyileştirmek amacıyla çeşitli karışım oranlarında perlit (P) , parça sünger (PS) ve kireç (K) ve kum ilave edilen örtü materyallerinden elde edilen verim değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Buğday ve mısır sapı karışimli kompost üzerinden elde edilen verim değerleri.

Örtü Materyali Türü	Karışım Oranı *	Verim **	St.sp.	HG
YT	100	192.9	56.5	gh
BT	100	127.1	8.9	cd
ST	100	57.4	21.9	ab
GT	100	48.6	25.7	ab
YT+P	50+50	210.9	69.8	h
YT+P	70+30	316.6	61.1	j
YT+P	80+20	200.4	14.6	gh
YT+K	97+3	267.8	65.9	i
YT+PS	80+20	197	35.0	gh
YT+Kum	80+20	146.3	114.5	de
YT+ST	80+20	177.5	13.5	fg
YT+BT	80+20	159	20.4	ef
YT+P+K	55+40+5	306.8	6.1	j
YT+PS+K	75+20+5	191.3	37.1	gh
YT+P+PS	40+40+20	252.0	35.0	i
ST+P	80+20	37.6	15.3	a
ST+GT	80+20	47.8	30.9	ab
ST+Kum	80+20	154.2	17.1	e
BT+P	80+20	66.5	37.1	b
BT+ST	80+20	108.0	41.8	c
BT+Kum	80+20	210.0	27.9	h

* Hacim esasına göre hazırlanmıştır.

**Pastörizasyon sonrası kompost ağırlığına oranla kg/ton olarak hesaplanmıştır.

Tablo incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

1. Çalışmada en yüksek verim değerine YT+P (70+30) örtü materyali karışımından 316.6 kg/ton ile ulaşılmıştır.
2. YT’ye ilave edilen tüm yardımcı örtü materyalleri verim üzerinde olumlu iyileşmeler sağlamıştır. Özellikle turba toprağının teminin zor olduğu yerlerde, özellikle turba perlit ve kireç karışimli örtü materyalleri çok uygun karışımlar olarak göze çarpmaktadır. Perlitin verimi artırıcı bu olumlu özelliği yardımcı örtü materyali olarak perlit ile çalışan yazarlar ile uyumludur [7,16].
3. Çalışmada YT’nin verim özelliğini artıran yardımcı örtü materyallerinin sulama suyunu bünyelerinde tutmak suretiyle turba toprağının su tutma kapasitesini iyileştirmek yoluyla verim üzerinde olumlu katkıda buldukları sonucuna varılmıştır.

4. Denemede elde edilen verim değerleri 37.6-316.6 kg/ton arasında değiştiğinden, örtü materyali türleri ve karışımlarının verim üzerinde önemli etkide bulunduğu söylenebilir.
5. GT ve ST'nun bu denemede, orman fidanlıklarında fidan şaşırtma amacıyla kullanılan bahçe toprağında daha kötü sonuçlar vermesi dikkat çekicidir. Organik madde bakımından literatürde [17] YT'a yakın olduğu belirlenen bu toprakların örtü materyali olarak değerlendirilmesine ilişkin daha ileri çalışmalara gidilmesi gerekmektedir.
6. BT+Kum karışımında, ST+Kum ve YT+Kum karışımından daha yüksek verim elde edilebilmiştir. Bu durumda BT'nın, örtü materyali temini zor olan bölgelerde Kum'la karışımlar halinde kullanılabilceğini göstermiştir.
7. YT+P+PS (40+40+20), YT+PS+K (75+20+5) ve YT+PS (80+20) oranlı örtü materyallerinden elde edilen sonuçların uygunluk göstermesi, bu çalışmada örtü materyallerinden, yetiştirme odasının havalandırılması sırasında su kaybetmesini önlemek ve aşırı suyu absorblayarak çamurlaşmayı ve keçeleşmeyi engellemek amacıyla düşünülen orijinal bir materyal olan PS'in sözkonusu amaçlar açısından denemeye değer olduğunu ortaya koymuştur.
8. YT'a karıştırılan perlit oranının hacim olarak % 50'nin üstünde ve % 30'un altında olumlu etkisi azalmıştır. Böylece % 30-50 arası bir perlit oranı, elde edilen bulgulara göre uygunluk göstermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Agaricus bisporus yetiştiriciliğinde alternatif aktivatör madde ve örtü materyallerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, mısır sapı ile hazırlanan buğday saplı esaslı hazırlanan kompost üzerinde kompostlaşmanın seyrini takip amacıyla yapılan ölçümlerde 7. günde 68.7 °C ile maksimum sıcaklık derecesi elde edilmiştir. Aktarma devrelerine göre II. aktarma devresindeki sıcaklık değerleri diğer devrelere göre daha yüksek oranda gerçekleşmiştir. Çalışmada kullanılan örtü materyalleri içinde YT+P (70+30) örtü materyali karışımı ile 316.6 kg/ton ile en yüksek verim değeri elde edilmiştir. Çalışma kapsamında denen yardımcı örtü materyalleri YT'nin su tutma kapasitesini artırmak yoluyla verim üzerinde olumlu etkide buldukları sonucuna varılmıştır. Böylece özellikle torf kaynakları bakımından sınırlı olan yörelerde hem torf toprağından tasarruf sağlamak hem de torf toprağının özelliklerini iyileştirmek amacıyla çeşitli yardımcı örtü materyalleri ile değişik karışım oranlarında birlikte kullanılmaları önerilebilir. Çalışmada kullanılan Doğu Karadeniz Bölgesi yöresel torf kaynaklarından Giresun torfu (GT) ve Sürmene torfu (ST) örtü materyallerinden elde edilen verim değerleri oldukça düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, söz konusu torf kaynaklarının çeşitli yardımcı örtü materyalleri ile birlikte kullanılması yönünde ileri çalışmalara gidilmesi gerekmektedir.

5. Kaynaklar

1. Yalınkılıç, M.K., Baysal, E., Demirci, Z., Çeşitli Yetiştirme Ortamı Parametrelerinin *A.bisporus* (Lange) Sing. Verimi Üzerindeki Etkileri, Ankara Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 2, 3, 1-6, 1996.
2. Vedder, P.J.C., Modern mushroom growing, Educaboek, B.V. Industrieweg-Cu-lemberg, Netherlands, 1978.

3. Işık, S., Bayraktar, K., Sentetik Kompost Hazırlığında 2 Değişik Hammateryale 5 Değişik Aktivatör Madde İlavesinin Mantar Verim, Kalite ve Erkenciliğe Etkileri, Türkiye II. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri Metinleri, Yalova, 42-54, 1980.
4. Boztok, K., Mantar Üretim Tekniği, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 489, İzmir, 1990.
5. Günay, A., Abak, K., Koçyiğit, A.E., Mantar Yetiştirme Çağ Matbaası, Ankara, 1984.
6. Ağaoğlu, S.Y., Bayraktar, K., Bazı *Agaricus bisporus* ırklarının Ürün Verim ve Kalitesi Üzerine Değişik Yetiştirme Ortamlarının Etkileri, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 1, 107-115, 1992.
7. Yalınkılıç, M.K., Altun, L., Baysal, E., Demirci, Z., Doğu Karadeniz Bölgesinde Ticari Ölçekte Kültür Mantarları Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması, TOAG-985 No'lu TÜBİTAK Projesi, Trabzon, 1994.
8. Boztok, K., Örtü Toprağında Var Olan Biyolojik Aktivite ve Meyve Oluşumuna Etkisi, Türkiye II. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, 79-84, 1980.
9. Flegg, P.B., Casing Soil Report for year 1950, Mushroom Research Station Yuxley, 1950.
10. Vischer, H.R., Trials with Hygromull Casing and Several Other Mixtures, Horst America, 1973.
11. Erkel, İ., Moltay, İ., Mantar Yetiştiriciliğinde Değişik Örtü Materyali Karışımlarının Kullanılma Olanaklarının Araştırılması, Mantar Araştırmalar Projesi Sonuç Raporu, Yalova, 1984.
12. Anonymous, Centrum Voor Champignon teelt-onderwije Horst, 1983.
13. İlbay, M.E., Güneş, A., 20.20.0 Gübresinin *Agaricus bisporus* Verim ve Kalitesine Etkisi, Doğa Türk Botanik Dergisi, Ankara, 1995.
14. Ağaoğlu, Y.S., İlbay, M.E., Kültür Mantarı (*Agaricus bisporus*) Yetiştiriciliği, T.C. Or. Köy. İş. Bak. Or. Gen. Md. Yayınları, Ankara, 1995.
15. Işık, S.E., Erkel, İ., Değişik Bileşimlerde Hazırlanan At Gübresi Kompostunda Farklı Azot Dozlarının Mantar Üretiminde Verim ve Erkenciliğe Etkisi, 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 1, 127-135, Yalova, 1995.
16. Baysal, E., Çay Endüstrisi Lifsel Atıklarının *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. Kültivasyonunda Değerlendirilebilir Olanakları, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 1999.
17. Çeltek, M., Topraksız Kültür Ortamında Kullanılabilecek Harç Materyallerinin Özelliklerinin Belirlenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1999.