

DEĞİŞİK BİLEŞİMLERDE HAZIRLANAN AT GÜBRESİ KOMPOSTUNDA FARKLI AZOT DOZLARININ MANTAR ÜRETİMİNDE VERİM VE ERKENCİLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

S. Erol IŞIK¹

İclal ERKEL²

ÖZET

Bu çalışma 1985-1990 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü mantar üretim tesisi araştırma odalarında yürütülmüştür.

Çalışmada buğday saplı taze at gübresine ağırlığının % 25 ve % 50 oranında buğday sapı ilaveleri temel alınmış ve kompost yapımında en uygun azot oranını saptamak amacıyla kompost yığınlarının azot düzeyleri kuru madde esasına göre % 1.5, % 1.75, % 2.0, % 2.25 ve 2.5 oranlarına getirilmiştir. Azot düzeylerini istenilen oranlara getirmek için saf azot değerleri yönünden eşit miktarlarda amonyum nitrat ve üre ilave edilmiştir.

Denemelerden elde edilen bulgulara göre en iyi sonuç kompost hazırlama başlangıç materyalinin azot düzeyi % 2 oranına getirilen uygulamadan sağlanmıştır.

Denemelerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek verimin elde edildiği kompost formülü aşağıda verilmiştir. 1000 kg taze at gübresi (buğday saplı), 500 kg buğday sapı, 30 kg buğday kepeği, 19 kg amonyum nitrat, 11 kg üre ve 55 kg alçı.

GİRİŞ

Mantar, ülkemizde halkımız tarafından çok sevilerek yenilen bir besin maddesi olmasına rağmen kültür mantarı yetiştiriciliği oldukça yenidir.

Ülkemizde son yıllarda atlı sporların gelişmesi nedeniyle mantar üreticileri kompost hammaddesi olarak at gübresi kullanmak istemektedir. Bu çalışma ile kompost yapımına en uygun kompost hazırlama formülleri araştırılmıştır.

Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak taze at gübresinin mantar yetişmesi için uygun bir besin ortamı haline gelebilmesi için, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişmesi, içerisindeki organik maddelerin parçalanması ve mantar misellerinin alabileceği besin formlarına dönüşmesi gerekmektedir. Bunun için fermentasyon sırasında at gübresine bir takım katkılarda bulunulur.

Rasmussen (11) değişik bileşimlerde hazırlanmış at gübresi kompostları, domuz gübresi kompostları ve buğday samanı + kan unu ve buğday samanı + kan unu + üre karışımlarından oluşan sentetik kompostların mantar verimine etkilerini araştırmıştır. En yüksek verimi bir ton at gübresine ön fermentasyonda 4 kg $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 1. aktarmada 15 kg CaCO_3 , 2. aktarmada 4 kg süperfosfat ve 15 kg alçı ilavesiyle 14 günlük kısa kompost işlemiyle elde etmiştir.

Rasmussen (12)'a göre at gübresiyle kompost hazırlığında; yüksek oranlardaki N ilavesi ilk aylarda alınacak üründe gecikmelere ve hasat süresinin daha fazla uzamasına, bu durum ise bir yılda alınacak ürün sayısının azalmasına neden olmaktadır.

Solari (15), at gübresiyle kompost hazırlığında N kaynağı olarakta nitroform ilavesinin, kontrol uygulaması olan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + üre bileşimine göre hasadın ilk 25. gününde, verimde %24.4 ve toplam 50

1. Yayın Kuruluna Geliş Tarihi : Aralık 1991

2. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA

günlük hasat sonunda ise % 11.8 oranında bir verim artışı sağladığını ve nitroform uygulamasında fermentasyon sıcaklığının daha yüksek olması nedeniyle de birkaç gün daha erken hasada başlanıldığını belirtmiştir.

At gübresinde yataklık olarak buğday samanının kullanılması gerçekten önemlidir. Çünkü buğday samanı, tabii kompost için ötedenberi en iyi ham materyal olarak başarı ile kullanılmaktadır. Arpa samanı kullanıldığında daha kolay ve çabuk, çavdar ve yulaf samanı ise daha güç ve yavaş ayrışır. Bu bakımdan yeterli deneyime sahip olmayan bir kimse, arpa, çavdar ya da yulaf samanıyla kompost hazırlığında kompostu aşırı ıslak bırakabilir (1).

At gübresiyle kompost hazırlığında yığınlara, farklı N kaynakları olarak amonyum sülfat, nitroform, kan unu, kalsiyum nitrat ve pamuk çiğiti unu değişik oranlarda ilave edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kan unu hariç, diğer N kaynaklarından N oranının artırılmasıyla, kompostun N oranı ve verimde paralel bir artış sağlanamadığı ve hatta, bazı N formlarının yüksek oranlardaki ilavesinin verimde önemli derecede azalmaya neden olduğu, erkencilik yönünden ise değişik N formları ve bunların değişik oranlarda komposta ilavesinin mahsül erkenciliği üzerine bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca amonyum sülfatın yüksek oranlardaki ilavesi kompostun amonyak oranını yükselttiğinden, amonyanın mantar miseline toksik etkisi nedeniyle verimde önemli derecede azalmaya neden olmaktadır (9, 12).

Bech ve Rasmussen (3), at gübresi kompostuna üre ve nitroform katılmasının, kontrol uygulaması olan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 'a göre kompostun fermentasyonu hızlandırdığını saptamışlardır. Verim yönünden ise, kontrol uygulaması $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 'a göre üre uygulamasında % 25, nitroformda % 50 oranında bir azalma görülmüştür.

Shin ve ark. (14) sentetik kompost hazırlığında, değişik N kaynakları içerisinde ürenin, amonyum sülfat ve kalsiyum siyanamid'den daha yüksek verim sağlanan en iyi azot kaynağı olduğunu bildirmektedir.

Komposta ilave edilen N'un miktarı arttıkça, verimde buna paralel bir artış sağlandığı, fakat N düzeyi belirli bir oranın üzerine çıktığı zaman ilave edilen fazla N'un verimde bir farklılık yaratmadığı ve kompostun N oranı % 2'ye getirildiği zaman en iyi sonucun elde edildiği rapor edilmiştir (5, 8, 10).

Kompost hazırlığında, komposta ilave edilen N kaynaklarının organik veya inorganik formda olmasının verimde istatistikî bir fark yaratmadığı, fakat değişik N formlarının kompost hazırlama ve pastörizasyon süreçlerini kısaltma yönünden yararlı etkileri olduğu belirtilmektedir (4, 10).

Atkins (2)'e göre taze at gübresinin nisbi nemi % 40-70, N oranı ise % 0.7-1.4 arasında değişir. At gübresinde saman oranı gübresinin % 75'ini oluşturmali ve N kaynağı olarakta genellikle pamuk çiğiti unu, tavuk gübresi gibi organik kaynaklı N ilaveleri yanında $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, üre ve nitroform gibi inorganik kaynaklı olanlarda kullanılmalıdır. Kompost hazırlığı sonunda kompostun nisbi nemi % 70 civarında N oranı ise % 1.5-2.3 arasında olmalıdır.

Işık ve Bayraktar (6) sentetik kompost hazırlığında kompost yapımına en uygun azot kaynaklarını belirlemek amacıyla Amonyum nitrat, Amonyum sülfat, Üre'yi tek olarak ve A. nitrat+A. sülfat, A. nitrat+Üre, A. sülfat+Üre şeklinde saf azot miktarları eş değerde ikili kombinasyonları ele almıştır. Denemelerde en yüksek verimi, kompost hazırlama başlangıç materyalinin azot oranının % 2 düzeyine getirecek miktarda Amonyum nitrat+Üre uygulamasıyla elde etmişlerdir. Amonyum sülfatın tek olarak uygulandığı kompostta ise verim en düşük olmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma 1985-1990 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü mantar üretim tesisi araştırma odalarında yürütülmüştür.

Denemede kompost hazırlama materyali olarak İzmit Jokey Kulübü harasından getirilen ve yataklık olarak buğday sapı kullanılan at gübresi ele alınmıştır.

Çalışma dört deneme halinde yürütülmüştür. Deneme-1'de kompost hazırlama başlangıç materyalinin azot dozları kuru madde esasına göre % 1.5, % 2 ve % 2.5 olarak ele alınmıştır. Birinci deneme sonuçlarına göre azot dozları % 2.0 ye getirildiğinde % 1.5 oranına göre verimde önemli artış görülmesine rağmen azot dozu % 2.0 den % 2.5 çıkarıldığında verimde bir artış sağlanamaması nedeniyle deneme-2, 3 ve 4'de azot dozları ile ilgili uygulamalar kuru madde esasına göre % 1.75, % 2.0 ve % 2.25 olarak yeniden düzenlenmiştir. Azot düzeylerinin bu oranlara getirilmesi uygun inorganik azot kaynağı olarak saptanan (6) amonyum nitrat ve ürenin saf azot değerleri yönünden eşit oranlarda ilavesiyle sağlanmıştır.

Deneme sonunda elde edilecek at gübresi kompost reçetelerini daha iyi değerlendirebilmek için daha önce en iyi sonucun elde edildiği sentetik kompost reçetesi (6) kontrol muamelesi olarak denemeye dahil edilmiştir.

Farklı uygulamalara ait yığınların homojen bir şekilde fermentasyona girmesini sağlamak amacıyla yığınların ayrı, ayrı yapılması yerine yapılan her yığından sonra yığın sonuna polietilen örtü konarak diğer bir yığının yapılma işlemine devam edilmesi ve bütün yığınların tek bir yığın haline getirilmesi sağlanarak yığın dış yüzeylerinin azaltılmasına çalışılmıştır.

Birinci denemede ele alınan uygulamalar Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Uygulamalarda kullanılan at gübresi (A.G.), Buğday Sapı (B.S.) ve % N oranı ile birlikte ilave edilen diğer maddelerin miktarları

Table 1. Initial materials and N % in the treatments as fresh weight.

Uygulamalar ^z Treatments ^z	Kullanılan maddeler ve miktarları Ingredients and amount	(kg) (kg)
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.5	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 3.4 1.9 16
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.0	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 5.1 3 16
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.5	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 8 4.5 16
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.5	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 4 2 22
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.0	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 7.6 4.3 22
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.5	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 13.96 6 22

^z A.G. = At Gübresi - Horse manure
B.S. = Buğday Sapı - Wheat straw

Deneme 2, 3 ve 4'de ele alınan uygulamalar Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. Uygulamalarda kullanılan at gübresi (A.G.), Buğday Sapı (B.S.) ve % N oranı ile birlikte ilave edilen diğer maddelerin miktarları

Table 2. Initial materials and N % in the treatments as fresh weight.

Uygulamalar ^z Treatments ^z	Kullanılan maddeler ve miktarları Ingredients and amount	(kg) (kg)
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.75	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 3.84 1.92 16
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.00	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 5.1 3 16
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.25	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 100 6 6.80 3.40 16
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.75	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 5.30 2.65 22
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.00	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 7.6 4.3 22
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.25	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea Alçı - Gypsum	400 200 12 9.58 4.76 22
7. Kontrol - Control % N 2.00	At gübresi - Horse manure Buğday sapı - Wheat straw Buğday Kepeği - Wheat bran Amonyum nitrat - Ammonium nitrate Üre - Urea	400 112.4 16 9.4 5.2

^z A.G. = At Gübresi - Horse manure
B.S. = Buğday Sapı - Wheat straw

Denemeler misel ön gelişme devresinde, kompost sıcaklığı 23°C - 25°C, ürün devresinde 16 ± 1°C'de ve oda nisbi nemi % 80-90 arasında tutulan mantar üretim tesisi araştırma odalarında yürütülmüştür. Denemelerdeki tüm uygulamalarda Yalova 13 çeşidinin miselli 500 g/m² dozunda ekilmiştir. Denemelerde 60 cm x 90 cm x 25 cm boyutlarında tahta yetiştirme kasaları kullanılmıştır. Kasalara m² ye 100 kg kompost doldurulmuştur. Örtü toprağı olarak CaCO₃ ilavesiyle pH'sı 7.5'a ayarlanan buharla 60°C de 5 saat pastörize edilen Yeniçağ torfu kullanılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Bütün uygulamalarda hasada 40 gün devam edilmiş uygulamaların erkenciliğe ve toplam verime etkisini incelemek amacıyla 10 günlük, 20 günlük ve 40 günlük verimler ayrı, ayrı değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR

Denemede ele alınan değişik uygulamaların erkencilik ve verim üzerine etkilerini gösteren deneme - 1'e ait sonuçlar Cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3. Deneme 1'de ele alınan uygulamalar ve bu uygulamaların 30 ve 40 günlük verime etkisi.

Table 3. The effect of different treatments on mushroom yield and earliness in 30 and 40 days picking period (Yield; kg/m²)

Uygulamalar ² Treatments	Verim - Yield (kg/m ²)	
	30 günlük - in 30 days	40 günlük - in 40 days
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.5	8.130	4.436
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.0	9.745	10.111
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.5	8.375	8.663
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.5	8.551	8.845
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.0	9.937	10.622
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.5	9.677	10.227
	Ö.D. (N.S.)	Ö.D. (N.S.)

² A.G. = At Gübresi - Horse manure

B.S. = Buğday Sapı - Wheat straw

Ö.D. = Önemli değil - N.S. = Non significant

Cetvel 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi değişik uygulamaların erkenciliğe ve toplam verime etkisini incelemek amacıyla 30 ve 40 günlük verimler ayrı, ayrı değerlendirilmiştir.

Değişik uygulamaların erkenciliğe etkisini saptamak amacıyla 30 ve 40 günlük verimler değerlendirildiğinde uygulamalar arasında farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Ancak ortalama değerler incelendiğinde başlangıçta azot dozunun artışına paralel olarak verimde bir artış gözlenirken, azot dozu belirli bir seviyenin üzerine çıktığında verimde artış yerine bir azalma temayülü görülmektedir.

Gerçekten değişik uygulamaların toplam verime etkisi incelendiğinde Cetvel 3'de görüldüğü gibi 30 günlük hasat sonunda en yüksek verim, at gübresine % 50 buğday sapı ilave edilmiş ve azot düzeyi % 2 oranına getirilmiş komposttan elde edilmiştir. Bunu at gübresine % 50 buğday sapı ilave edilen ve azot düzeyi % 2.5'a getirilen uygulama ile at gübresine % 25 buğday sapı ilave edilen azot düzeyi % 2'ye getirilen kompost uygulamaları izlemiştir.

At gübresine % 25 ve % 50 buğday sapı ilave edilen kompostların azot düzeyi % 1.5'a getirilen uygulamalarından en düşük verim elde edilmiştir.

At gübresine % 25 ve % 50 buğday sapı ilave edilen uygulamalarında azot düzeyi % 1.5'tan % 2'ye çıkartıldığında 30 ve 40 günlük verimlerde bir artış gözlenmiştir. Aynı uygulamalarda azot düzeyi % 2'den % 2.5'a çıkartıldığında bir artış gözlenmemiş aksine verimde bir azalma görülmüştür.

Bu duruma göre en uygun azot dozunu saptamak amacıyla deneme 1'den elde edilen bulgular dikkate alınarak azot düzeyleri deneme 2, 3 ve 4'de yeniden düzenlenmiştir. Yeni düzenlemede azot dozları % 1.75, % 2 ve % 2.25 olarak ele alınmıştır.

Değişik uygulamaların erkencilik ve verim üzerine etkilerini gösteren deneme 2'ye ait sonuçlar Cetvel 4'de verilmiştir.

Cetvel 4. Deneme 2'de ele alınan uygulamalar ve bu uygulamaların 10, 20 ve 40 günlük verime etkisi
Table 4. The effect of different treatments on mushroom yield and earliness in 10, 20 and 40 days picking period in the trial-2 (Yield: kg/m²)

Uygulamalar Treatments	Verim - Yield (kg/m ²)		
	10 günlük - in 10 days ^y	20 günlük - in 20 days	40 günlük - in 40 days
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.75	4.287 a	8.520	13.387
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.00	5.124 a	8.665	11.949
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.25	4.647 a	9.121	12.787
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.75	2.053 b	5.827	10.590
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.00	5.746 a	8.812	11.915
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.25	5.943 a	9.168	11.962
7. Kontrol - Control % N 2.00	4.787 a	7.884	9.165
		Ö.D. (N.S.)	Ö.D. (N.S.)

* A.G.= At gübresi - Horse manure

B.S.= Buğday sapı - Wheat straw

^y Ortalamalar 0.01 seviyesinde farklı bulunmuştur (Duncan testi)

Mean Separation by Duncan's multiple range test at 0.01 level

Ö.D.= Önemli değil - N.S.= Non significant

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonunda önemli bulunan muamelelere Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre P= 0.05 seviyesinde oluşan gruplar Cetvel 4'de verilmiştir.

Cetvel 4'ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi ilk 10 günlük verim değerlendirmesinde muameleler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemede 1, 2, 3, 5, 6 ve 7 numaralı muameleler aynı grubu oluşturmuş 4 numaralı muamele ise diğer grup içerisinde yer almıştır. İlk 10 günlük verim değerlendirmesinde en yüksek verim 5.942 kg/m² ile 6 numaralı muameleden elde edilmiş onu 5.746 kg/m² ile 5 numaralı muamele izlemiştir.

Denemenin 20 ve 40 günlük verimlerinin değerlendirmesinde muameleler arasında farklılıklar olmasına rağmen bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Değişik uygulamaların verim ve erkencilik üzerin etkilerini gösteren deneme 3'e ait sonuçlar Cetvel 5'de verilmiştir.

Cetvel 5'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi ilk 10 günlük, 20 günlük ve 40 günlük verim değerlendirmelerinde muameleler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Cetvel 5. Denemede ele alınan uygulamalar ve bu uygulamaların 10, 20 ve 40 günlük verime etkisi
Table 5. The effect of different treatments on mushroom yield and earliness in 10, 20 and 40 day picking period in the trial-3 (Yield: kg/m²)

Uygulamalar ^a Treatments	Verim - Yield (kg/m ²) ^y		
	10 günlük - in 10 days	20 günlük - in 20 days	40 günlük - in 40 days
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.75	7.924 a	11.500 a	14.680 a
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.00	3.378 b	7.134 b	10.621 bc
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.25	4.664 b	8.758 ab	12.542 ab
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.75	4.012 b	7.128 b	11.027 bc
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.00	5.259 b	8.174 ab	11.840 b
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.25	4.627 b	7.662 ab	11.671 bc
7. Kontrol - Control % N 2.00	5.203 b	7.402 b	8.437 bc

^a A.G. = At gübresi - Horse manure
B.S. = Buğday sapı - Wheat straw

^y Uygulamalar için aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar 0.01 seviyesinde farklı bulunmuştur (Duncan testi)
Mean separation within column by Duncan's multiple range test at .01 level

İlk 10 günlük verim değerlendirmesinde 1 numaralı muamele ilk grubu oluşturmuş diğer muameleler ikinci grubu içerisinde yer almıştır. En yüksek verim ilk 10 günlük verim değerlendirmesinde 7.924 kg/m² ile 1 numaralı uygulamadan elde edilmiştir.

Denemenin 20 günlük verim değerlendirmesinde de 1 numaralı muamele ilk grubu oluşturmuş diğer muameleler ikinci ve üçüncü grup içerisinde yer almıştır. En yüksek verim 11.500 kg/m² ile yine 1 numaralı uygulamadan elde edilmiştir.

Denemenin 40 günlük toplam verim değerlendirmesinde de 1 numaralı muamele ilk grubu oluşturmuş diğer muameleler ikinci ve üçüncü grup içerisinde yer almıştır. En yüksek verim 14.680 kg/m² ile yine 1 numaralı uygulamadan elde edilmiştir.

Denemede ele alınan değişik uygulamaların verim ve erkenciliğe etkisini gösteren deneme - 4'e ait sonuçlar Cetvel 6'da verilmiştir.

Cetvel 6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ilk 10 günlük ve 20 günlük verimlerin erkencilik yönünden değerlendirilmelerinde muameleler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Denemenin 40 günlük toplam verim değerlendirmesinde ise muameleler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Denemede 5 numaralı muamele ilk grubu oluşturmuş bunu ikinci grubu oluşturan 2 ve 1 numaralı muameleler izlemiştir. En yüksek verim 13.410 kg/m² ile 5 numaralı uygulamadan elde edilmiştir.

Cetvel 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme 1'de azot düzeyi % 1.5 oranına getirilen uygulamalarda verimin düşük olduğu gözlenmiştir.

Cetvel 4, 5 ve 6'da görüldüğü gibi deneme 2, 3 ve 4'de azot düzeyi % 1.5'dan %1.75 oranına getirilen uygulamalarda verimde önemli artışlar gözlenmiştir. Deneme 2 ve 3'de azot düzeyi % 1.75 oranına getirilen 1 numaralı uygulamadan 40 günlük toplam hasat periyodunda en yüksek verim elde edilmiştir.

Bütün denemelerde azot düzeyi % 2.5 oranına getirilen uygulamalarda azot düzeyi % 2 oranına getirilen uygulamalara göre verimde bir artış sağlanamamıştır.

Cetvel 3 ve 6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme 1 ve deneme 4'de en yüksek verim azot düzeyi % 2 oranına getirilen 5 numaralı uygulamadan elde edilmiştir.

Cetvel 6. Deneme 4'de ele alınan uygulamaların 10, 20 ve 40 günlük verime etkisi

Table 6. The effect of different treatments on mushroom yield and earliness in 10, 20 and 40 day picking period in the trial-4 (Yield: kg/m²)

Uygulamalar ^z Treatments	Verim - Yield (kg/m ²) ^y		
	10 günlük - in 10 days	20 günlük - in 20 days	40 günlük - in 40 days
1. A.G. + % 25 B.S. % N 1.75	8.208	11.180	13.138 ab
2. A.G. + % 25 B.S. % N 2.00	8.462	10.867	12.870 ab
3. A.G. + % 25 B.S. % N 2.25	8.161	10.976	12.364 abc
4. A.G. + % 50 B.S. % N 1.75	7.017	8.867	10.510 bc
5. A.G. + % 50 B.S. % N 2.00	8.170	11.102	13.410 a
6. A.G. + % 50 B.S. % N 2.25	8.125	10.315	11.610 abc
7. Kontrol - Control % N 2.00	6.532	8.620	9.462 bc
	Ö.D. (N.S.)	Ö.D. (N.S.)	

^z A.G. = At gübresi - Horse manure

B.S. = Buğday sapı - Wheat straw

^y Uygulamalar için aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar 0.01 seviyesinde farklı bulunmuş (Duncan testi)

Mean separation within column by Duncan's multiple range test at .01 level

Ö.D. = Önemli değil - N.S. = Non significant

TARTIŞMA

Deneme 1'de azot düzeyi % 1.5 oranına getirilen uygulamalardan azot düzeyi % 2 oranındaki uygulamalara göre daha düşük bir verim gözlenmiştir. Deneme-2, 3 ve 4'de en düşük azot düzeyi % 1.75 oranına getirildiğinde azot düzeyi % 2 oranındaki uygulamalara yakın bir sonuç elde edilmiştir.

Literatürde de sentetik kompost hazırlığında amonyum nitrat ve üre ilavesiyle azot düzeyi % 2 oranına getirilen kompostla en yüksek verim elde edildiği belirtilmiştir (6). Bu çalışmada elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmalarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir (5, 6, 8).

Denemelerden elde edilen bulgulara göre azot düzeyi % 1.75'in altına düşürülmemelidir. Azot düzeyi % 2.25 oranına çıkartıldığında % 2 düzeyine oranla verimde bir artış sağlanamadığı görülmektedir.

Komposta ilave edilen N'un miktarı arttıkça, verimde buna paralel bir artış sağlandığı, fakat N düzeyi belirli bir oranın üzerine çıktığı zaman ilave edilen fazla N'un verimde bir farklılık yaratmadığı ve kompostun N oranı % 2'ye getirildiği zaman en iyi sonucun elde edildiği belirtilmiştir (5, 8, 10). Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar, bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemektedir.

Deneme 2, 3 ve 4'de en düşük azot düzeyi % 1.75 oranına getirildiğinde azot düzeyi % 2 oranındaki uygulamalara yakın bir verim elde edilmiştir. Azot düzeyi % 2.25 oranına çıkartıldığında % 2 düzeyine göre verimde bir artış sağlanamadığı görülmektedir. Bu duruma göre kompost hazırlığında başlangıç matriyalinin azot düzeyini % 2 oranına getirmek uygun olacaktır.

Denemelerden elde edilen sonuçlara göre en uygun kompost formülü aşağıda verilmiştir.

Buğday saplı at gübresi	: 1000 kg
Buğday sapı	: 500 kg
Buğday kepeği	: 30 kg
Amonyum nitrat	: 19 kg
Üre	: 11 kg
Alçı	: 55 kg

SUMMARY

EFFECTS OF DIFFERENT COMPOSITION AND NITROGEN RATES ADDED TO HORSE MANURE ON MUSHROOM YIELD AND EARLINESS IN THE PREPARATION OF HORSE MANURE COMPOST

This work was carried out in attempt to find out the preparation formulas of horse manure compost under condition familiar to Turkey. The experiments were conducted at the mushroom research facilities of the Yalova Atatürk Central Horticultural Research Institute between 1985 and 1990.

The wheat straw was added to the fresh horse manure bedded with wheat straw at two different rates 25 % and 50 %. Different rate of nitrogen such as 1.50 %, 1.75 %, 2 %, 2.25 % and 2.5 % were added to the starting raw materials. Ammonium nitrate and urea were used as nitrogen sources. The nitrogen values of each form in the combinations were equalized according to pure nitrogen values.

According to results obtained from trials, the nitrogen value must not be dropped under 1.75 % in the starting raw materials. The highest yield was obtained with nitrogen value of 1.75 % and 2 %. We couldn't get better results when the nitrogen value of the starting raw materials was increased to 2.25 % and 2.5 %.

The effects of treatments on earliness during 10, 20 and 30 days of a 40 day harvesting period were not found to be significant at 5 % level in the experiment - 1, 2 and 3. The effect of treatments on earliness during 20 days of 40 day harvesting period in the experiment-3 was found to be significant at 5 % level. The highest yield in 20 day harvesting period was obtained from the treatment-1.

The formula which has given the best results is as follows.

1000 kg fresh horse manure
500 kg wheat straw
30 kg wheat bran
19 kg Ammonium nitrate
11 kg Urea
55 kg Gypsum

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Atkins, F.C., 1966. Compost with and without horse manure. Mushroom growing today. *Faber and Faber. 24 Russeal Square, London, pp. 16-25.*
2. ———, 1974. Horse- manure compost. Guide to mushroom growing. *Faber and Faber. 3 Queen Square London. pp 30-34.*
3. Bech, K., and C.R. Rasmussen, 1969. Further investigation on organic and inorganic supplementation of mushroom compost. *Mushroom Science 7: 329-342.*
4. Delmas, J. and J. Laborde, 1969. Supplementation at casing with soya bean by products and total mushroom yield as influenced by different form of nitrogen used during composting *Mushroom Science 7: 309-328.*
5. Gerrits, J.P.G. 1974. Development of a synthetic compost for mushroom growing based on wheat straw and chicken manure *Nederland Jour. Agric. Sci. 22: 175-194.*
6. Işık, S.E. ve K. Bayraktar, 1980. Sentetik Kompost Hazırlığında Ham Materyale Farklı Azot Uygulamalarının Mantar Verim, Kalite ve Erkenciliğe Etkileri üzerinde Araştırmalar. *Tarım Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Dergisi, 2 (2): 64-67.*
7. ———, ve İ. Erkel, 1991. Mantar Üretiminde Değişik Bileşimlerde Hazırlanan At Gübresi Kompostunun Verim ve Erkencilik Üzerine Etkileri, *BAHÇE 18 (1-2): 57-61.*
8. Lambert, E.B., and T.T. Ayers, 1950. Yield response from supplementing mushroom manure. *Mushroom Science 1: 61-62.*
9. Mac Canna, C., 1969. Nitrojen supplementation of compost. *Mushroom Science 7: 295-306.*
10. Rantcheva, T., 1972. Compost for mushroom cultivation without using horse manure or any protein containing additives *Mushroom Science 8: 593-601.*
11. Rasmussen, C.R., 1955. Danish Mushroom experiments. *Mushroom Science 3: 224-242.*
12. ———, 1956. Danish Mushroom experiments. *Mushroom Science 3: 242-261.*
13. Rasmussen, C.R., 1966. Mushroom experiments with various combination of sulfate of amonia, calcium carbonate, super fosfate and gypsum, and their effect on outdoor and yield. *Horticulturae, 20: 35-51.*
14. Shin, G.C., K.C. Kim and O.S. Kim., 1971. The effects on mushroom yield of additional organic nutrients. Research report of the office of Rural Development, *Plant Environment. Plant Environment Institute. Suwon, S. Korea. 14: 133-141.*
15. Solari, J., 1969. Experimentations sur l'emploi de combinaisons d'urea et de formaldéhyde comme supplementation azotée du fumier de cheval. *Mushroom Science 7: 343-347.*