

## **Bazı tarımsal atık uygulamalarının açıkta muz yetiştiriciliğinde kullanım olanakları**

Mehmet ÖTEN<sup>1\*</sup> Meliha TEMİRKAYNAK<sup>2</sup> Haluk TOKGÖZ<sup>1</sup>  
Dilek GÜVEN<sup>1</sup> Hamide GÜBBÜK<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

<sup>2</sup> İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Antalya

<sup>3</sup> Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Alınış Tarihi: 11 Şubat 2015 Kabul Tarihi: 01 Şubat 2016

### **Öz**

Muz yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi kullanımı, üretim maliyetini arttıran en önemli unsurların başında gelmektedir. Üretim maliyetini arttırması yanında, hastalık ve zararlıların taşınmasında etkin rol oynaması ve teminindeki zorluk diğer dezavantajlarını oluşturmaktadır. Anılan dezavantajlar, ülkemiz muz üreticilerinin çiftlik gübresi kullanımını azaltmaya başlamıştır. Oysaki muz yetiştiriciliğinde toprağın organik madde kapasitesi verimi direkt olarak etkileyen bir faktördür. Bu nedenle, toprağın organik madde kapasitesini arttıracak yeni alternatif uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Planlanan bu çalışmada, çiftlik gübresine alternatif olarak, muzun kendi atığı ve mantar kompostu atığının açıkta muz yetiştiriciliğinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Deneme Antalya'nın Alanya ilçesinin Kargıcak mevkiinde bir üretici bahçesinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde yürütülmüştür. Çalışmada, uygulamaların muzun bazı morfolojik özellikler (bitki boyu, gövde çevresi ve yaprak sayısı), verim (tarak sayısı, parmak sayısı, hevenk ağırlığı, parmak ağırlığı ve uzunluğu) ve kalite özellikleri (et kabuk oranı, suda çözünebilir kuru madde, şekerler vb.) üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları, çiftlik gübresi ve atık uygulamalarının verimi direkt olarak etkileyen kriterlerden olan; tarak sayısı, parmak sayısı, parmak uzunluğu, parmak ağırlığı ve hevenk ağırlığını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Buna karşın, uygulamaların meyve kalite özelliklerinden suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), asit (TEA), pH ve kül üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Muz, Organik atık, Verim ve kalite, Açıkta yetiştiricilik

---

\* Sorumlu yazar (Corresponding author): moten07@hotmail.com

## **Using possibilities of some agricultural wastes in open-field banana cultivation**

### **Abstract**

Usage of farmyard manure is the one of the major factors to increase production cost in banana cultivation. Besides increasing the production costs, other disadvantages of farmyard manure are playing active role on carrying diseases and pests and also difficulty in obtaining. Due to the stated disadvantages, the use farmyard manure of banana farmers is decreasing. Therefore, we need alternative ways to increase the organic matter capacity of the soil. The effects of alternative applications to farmyard manure, namely banana waste and mushroom compost were investigated. The objective of the study was to evaluate effects of these applications on some morphological properties (plant height, plant circumference and number of leaves), yield (number of hands, number of fingers, bunch weight, finger weight and length) and quality properties (flesh/skin ratio, total soluble solids matter, sugars etc.) under open-field banana cultivation. The experiment was conducted in Kargıcak location of Alanya in randomized complete block design (RCBD) with 3 replications. Experimental results revealed that using of farmyard manure and waste treatments positively affected the yield parameters like the number of hands and fingers, finger length, finger weight and bunch weight. On the other hand, treatments did not have a statistically significant effect on fruit quality parameters like soluble solids content, titratable acidity, pH and ash.

**Keywords:** Bananas, Organic waste, Yield and quality, Open-field cultivation

### **1. Giriş**

Ülkemizde çiftlik gübresi, açık ve örtü-altı muz yetiştiriciliğinde, toprağın organik madde kapasitesini arttırmak ve kış aylarında bitkileri soğuktan korumak amacıyla kullanılmaktadır. Çiftlik gübresinin çeşidine göre (koyun, keçi, güvercin vb.) organik madde içeriği % 50 ile % 90 arasında değişim göstermekte ve kullanımında toprağın organik madde kapasitesini arttırmaktadır. Fakat çiftlik gübresinin maliyetinin yüksek olması, hastalık zararlı etmeni taşınması ve ayrıca teminindeki güçlükler nedeniyle, kullanım oranı giderek azalmaya başlamıştır. Dünyada muz yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde organik madde kaynağı olarak çiftlik gübresi yerine o bölgede yaygın olarak üretim yapılan diğer ürünlerin atıkları (muzun kendi atığı, şeker kamışı, çeltik samanı, mısır koçanı, soya atıkları, çöp ve çimenler) kullanılmaktadır (Bananuka vd., 2000; Ather vd., 1996).

Ülkemizde muzun kendi atığı olan; ana gövde, yalancı gövde, yapraklar ve derimden sonra olgunlaştırma tesislerinde ortaya çıkan hevenk sapı atıklarının muz üretim plantasyonlarında kullanımı henüz yaygın değildir. Bu atıklar, ya yakılarak yok edilme yoluna gidilip çevre kirliliğine yol açmakta, ya da bahçe kenarlarına rastgele atılarak yok edilmektedir. Ancak sera koşullarında ciddi bir biokütle birikimi sera içinde zaman zaman hastalık ve zararlı yayılımı dahil sorun oluşturabilmektedir. Ayrıca ülkemizde muz yetiştiriciliği yapılan alanların büyük kısmının eğimli araziler olması, bu atıkların çoğunlukla yerinden taşınmayarak çürümeye terk edilmesine neden olmaktadır. Bu materyallerin kompost yapımı amacıyla plantasyon dışına taşınması arazi eğiminden dolayı çoğunlukla mümkün değildir. Bu nedenle, bu materyallerin kompostlaştırılmadan organik madde kaynağı olarak kullanımına yönelik çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Muz bitkisi, dokusunun lignin ve yüksek potasyum içeriği nedeniyle iyi bir besin elementi kaynağı olarak da değerlendirilebilir.

Öte yandan, muz üretim bölgelerine yakın olan Korkuteli ilçesi önemli bir mantar üretim bölgesi olup, her yıl yüzlerce ton atık mantar kompostu açığa çıkmaktadır. Bölgede mantar üretimi sonucu açığa çıkan mantar kompostu atıkları üretici için zaman zaman sorun yaratmakta ve başka amaçla kullanılmadığı durumda büyük bir organik madde kaynağı zıyan olmaktadır. Çok az mantar üreticisi üretim sezonu sonunda ortaya çıkan atık kompostun çiçek üreticilerine satarak değerlendirmektedir. Ancak muz yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu kullanılmamakta ve konu ile ilgili bilimsel çalışmada bulunmamaktadır. Mantar kompostu güçlü bir rizosfer popülasyon içermesi nedeniyle ayrıca bitki gelişimi için yararlı mikroorganizma da sağlayabilir. Bu çalışmada; materyal olarak seçilen muz atığı ve mantar kompostu atığının, çiftlik gübresi ile karşılaştırılarak; muz yetiştiriciliğinde kullanımının verim ve kalite kriterleri üzerine etkilerinin araştırılması ve bu atıkların ekonomiye kazandırılması amaçlanmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Bu araştırma, 2012-2014 yılları arasında açıkta Antalya'nın Alanya İlçesinin Kargıcak Mevkiinde bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü bahçenin toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda toprak pH'sının 7.5 olup, hafif alkali karakterde toprak reaksiyonuna sahip olduğu, kirecin yüksek ve organik maddenin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Uygulama alanına ait toprağın bazı özellikleri

pH (1/2.5)	7.5
EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ 1/2.5)	148
Kireç (%)	2.2
Kum (%)	58
Kil (%)	12
Mil (%)	30
P (ppm)	109
K (ppm)	436
Ca (ppm)	2851
Mg (ppm)	205
Organik madde (OM, %)	1.7

Araştırmada deneme materyali olarak Dwarf Cavendish muz çeşidi kullanılmıştır. Buğday sapı kullanılarak elde edilip mantar üretiminde kullanıldıktan sonra atık olarak ortaya çıkan mantar kompostu atığı, Korkuteli ilçesinden temin edilmiştir. Tuz içeriğinin azaltılması amacıyla üretim sonrası bir yıl süreyle açık alanda bekletilerek yağmur suyuyla yıkanması sağlanmıştır. Muz atığı ise deneme alanında onarım esnasında ortaya çıkan yaprak, ana gövde, yalancı gövde, dal ve diğer bitkisel parçaların, meyvecilikte kuru dal parçalama amacıyla kullanılan makineyle parçalanması sonucunda elde edilmiştir. Çiftlik gübresi olarak ise küçükbaş hayvan gübresi seçilmiş ve piyasadan temin edilmiştir. Kullanılan tarımsal atıklara ait içerik analizleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Uygulanan tarımsal atıklar ve çiftlik gübresinin içerik analizleri

İçerik	Muz atığı	Mantar kompostu atığı	Çiftlik gübresi
pH (1/2.5)	8.2	7.2	7.3
EC ( $1/5 \mu\text{S cm}^{-1}$ )	871.0	6800.0	5250.0
Nem 105°C (%)	90.9	25.2	34.4
KM 105°C (%)	9.1	74.8	65.6
OM 550°C (%)	71.9	43.1	40.9
Kül 550°C (%)	28.1	56.9	59.1
N (%)	2.31	2.32	1.95
C (%)	41.7	25.0	23.8
C/N	18.0	10.7	12.2
P (%)	0.24	0.1	0.53
K (%)	1.34	1.91	2.15
Ca (%)	2.39	9.95	10.67
Mg (%)	0.78	1.00	1.47

Analiz sonuçlarına göre muz atığının pH'sı 8.2, mantar kompostu atığının pH'sı 7.2 ve çiftlik gübresinin pH'sı ise 7.3 olarak bulunmuştur. Tarımsal atıkların kuru madde miktarları muz atığında % 9.1, mantar kompostu atığında % 74.8 ve çiftlik gübresinde % 65.6 bulunurken, karbon azot oranı açısından en yüksek değer % 18.0 ile muz atığında, en düşük değer ise % 10.7 ile mantar kompostu atığında elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan atıklar ve çiftlik gübresi birinci yıl 10.02.2012 tarihinde, ikinci yıl ise 15.02.2013 tarihinde uygulanmıştır. Uygulamalar, bitki başına 40 kg olacak şekilde ana gövde etrafında açılan çukurlara verilmiş ve üzeri toprakla kapatılmıştır. Kontrol uygulamasındaki bitkilere ise hiçbir organik madde uygulanmamıştır. Tüm uygulamalarda kültürel işlemler sabit olarak yapılmıştır. Bitkilerde morfolojik gözlem olarak; bitki boyu, gövde çevresi (hevenk oluşum zamanında toprak seviyesinden 20 cm üzerinden), ve yaprak sayısı (hevenk oluşum zamanındaki aktif yaprak sayısı ), verim özellikleri olarak; tarak sayısı, parmak sayısı, hevenk ağırlığı, parmak ağırlığı ve uzunluğu ile kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı, meyve eti ağırlığı, kabuk ağırlığı, et kabuk oranı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (TEA), pH, kül ve şekerler incelenmiştir. Meyve kalite özelliklerine ilişkin analizler meyveler olgunlaştıktan sonra optimum yeme kalitesinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda ortaya çıkan veriler, SAS (1998) istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre (3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki) varyans analizine tabi tutulmuş ve önemlilik gösteren ortalamalar arası farklılıklar LSD yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

### **3. Bulgular**

#### **3.1. Tarımsal atık uygulamaları ve çiftlik gübresinin derim öncesi bazı bitki özellikleri üzerine etkileri**

Uygulamaların morfolojik özelliklerden bitki boyu ve gövde çevresi üzerine etkisi istatistiksel olarak  $P < 0.01$  seviyesinde önemli, yaprak sayısı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Bitki boyu uygulamalara göre 212.36-228.40 cm arasında değişmiş ve mantar kompostu uygulamasında en yüksek olarak kaydedilmiştir. Gövde çevresi, bitki boyunda olduğu gibi kontrol uygulamasında en düşük ve çiftlik gübresi uygulamasında ise en yüksek kaydedilmiştir. Hevenk oluşum döneminde saptanan aktif yaprak sayısı ise tüm uygulamalarda birbirine yakın saptanmış ve bitki başına 8.03 ile 8.45 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3. Uygulamaların bitki boyu gövde çevresi ve hevenk oluşum döneminde aktif yaprak sayısı üzerine etkileri

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)	Gövde çevresi (cm)	Yaprak sayısı (adet)
Kontrol	212.36 c	73.00 c	8.16
Mantar kompostu atığı	228.40 a	74.96 b	8.03
Muz atığı	227.95 ab	76.03 ab	8.45
Çiftlik gübresi	225.56 b	77.05 a	8.08
LSD	2.79	1.13	0.40
Önemlilik	**	**	ÖD

\*\* ve ÖD, sırasıyla 0.01 olasılık düzeyinde önemli ve önemli değil

### 3.2. Tarımsal atık uygulamaları ve çiftlik gübresinin verim bileşenleri üzerine etkileri

Uygulamaların verim bileşenlerinden tarak sayısı, parmak sayısı, hevenk ağırlığı, parmak ağırlığı ve parmak uzunluğu üzerine etkileri istatistik olarak  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Hevenk başına düşen tarak sayısı uygulamalara göre değişmekle birlikte 10.81 adet ile çiftlik gübresi uygulamasında en yüksek, 8.56 adet ile kontrol uygulamasında en düşük saptanmıştır. Parmak sayısı bakımından tarak sayısına paralel sonuçlar alınmış ve hevenk başına düşen parmak sayısı 210.63 adet ile çiftlik gübresi uygulamasında en yüksek ve 150.93 adet ile kontrol uygulamasında en düşük kaydedilmiştir. Hevenk ağırlığı açısından en yüksek değer tarak sayısı ve parmak sayısında olduğu gibi çiftlik gübresi uygulamasında saptanmış ve bu uygulamayı mantar kompostu ve muz atığı uygulamaları izlemiştir. En düşük hevenk ağırlığı 17.43 kg ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Parmak ağırlığı mantar kompostu atığı ve muz atığı uygulamalarında en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Uygulamaların tarak sayısı, parmak sayısı, hevenk ağırlığı, parmak ağırlığı ve parmak uzunluğu üzerine etkileri

Uygulamalar	Tarak sayısı (adet hevenk <sup>-1</sup> )	Parmak sayısı (adet hevenk <sup>-1</sup> )	Hevenk ağırlığı (kg)	Parmak ağırlığı (g)	Parmak uzunluğu (cm)
Kontrol	8.56 c	150.93 c	17.43 c	58.24 c	14.75 b
Mantar kompostu atığı	9.78 b	180.27 b	19.26 ab	70.94 a	18.71 a
Muz atığı	9.93 b	184.90 b	18.78 b	73.76 a	18.01 a
Çiftlik gübresi	10.81 a	210.63 a	19.83 a	63.94 b	18.55 a
LSD	0.42	9.20	0.74	3.31	0.98
Önemlilik	**	**	**	**	**

\*\* , 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Parmak uzunluğu bakımından kontrol uygulaması dışında kalan uygulamalar aynı istatistiksel grup içerisinde yer almış ve incelenen tüm verim bileşenlerinde olduğu gibi en düşük değer 14.75 cm ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

### 3.3. Tarımsal atık uygulamaları ve çiftlik gübresinin meyve kalite özellikleri üzerine etkileri

Uygulamaların olgunlaşmadan sonra meyve kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı, meyve eti ağırlığı, kabuk ağırlığı ve et/kabuk oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak  $P < 0.01$  seviyesinde önemli bulunurken, meyve eti sertliği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Kabuk kalınlığı, çiftlik gübresi ve muz atığı uygulamalarında en yüksek, kontrol ve mantar kompostu uygulamalarında ise daha düşük saptanmıştır. Kabuk ağırlığı bakımından kontrol uygulaması dışında kalan uygulamalar aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır. Meyve eti ağırlığı, muz atığı ve mantar kompostu uygulamalarında 40 g'ın ve diğer uygulamalarda ise 30 g'ın üzerinde kaydedilmiştir. İncelenen diğer kriterlerden biri olan et/kabuk oranı % 156 ile mantar kompostunda en yüksek, % 120 ile çiftlik gübresi uygulamasında ise en düşük saptanmıştır.

Uygulamaların meyve kalite özelliklerinden suda çözünabilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik miktarı, pH ve kül miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve elde edilen sonuçlar tüm uygulamalarda birbirine yakın saptanmıştır (Çizelge 6).

Uygulamaların, meyvelerin toplam şeker içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunurken, sakkaroz, glikoz, fruktoz ve üzerine etkileri istatistiksel olarak  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuş ve sakkaroz dominant şeker olarak saptanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 5. Uygulamaların olgunlaşmadan sonra meyve kabuk kalınlığı ve ağırlığı ile meyve eti ağırlığı, et/kabuk oranı ile meyve eti sertliği üzerine etkileri

Uygulamalar	Kabuk kalınlığı (mm)	Kabuk ağırlığı (g)	Meyve eti ağırlığı (g)	Et/kabuk oranı (%)	Meyve eti sertliği (N)
Kontrol	2.55 b	24.84 b	33.39 b	137 b	19.36
Mantar kompostu atığı	2.53 b	27.82 a	43.11 a	156 a	19.75
Muz atığı	2.83 a	29.69 a	44.07 a	148 ab	21.06
Çiftlik gübresi	2.93 a	29.08 a	34.86 b	120 c	19.00
LSD	0.21	2.18	2.41	0.10	1.85
Önemlilik	**	**	**	**	ÖD

\*\* ve ÖD, sırasıyla 0.01 olasılık düzeyinde önemli ve önemli değil

Çizelge 6. Uygulamaların meyvelerin olgunlaşmasından sonra suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asit miktarı ile pH ve kül miktarı üzerine etkileri

Uygulamalar	SÇKM (%)	TEA (%)	pH	Kül (%)
Kontrol	18.47	0.90	5.39	0.74
Mantar kompostu atığı	18.42	0.94	5.33	0.75
Muz atığı	17.85	0.99	5.28	0.77
Çiftlik gübresi	17.74	0.85	5.40	0.85
LSD	0.99	0.92	0.10	0.10
Önemlilik	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD, önemli değil

Çizelge 7. Uygulamaların meyvelerin sakkaroz, glikoz, fruktoz ve toplam şeker oranı üzerine etkileri

Uygulamalar	Sakkaroz (%)	Glikoz (%)	Fruktoz (%)	Toplam şeker (%)
Kontrol	7.57 c	3.51 b	3.89 ab	14.97
Mantar kompostu atığı	7.51 c	3.93 a	4.15 a	15.59
Muz atığı	9.62 a	2.55 d	2.69 c	14.86
Çiftlik gübresi	8.93 b	2.98 c	3.65 b	15.57
LSD	0.55	0.37	0.44	0.87
Önemlilik	**	**	**	ÖD

\*\* ve ÖD, sırasıyla 0.01 olasılık düzeyinde önemli ve önemli değil

Sakkaroz miktarı % 9.62 ile muz atığında en yüksek saptanırken, bunu çiftlik gübresi uygulaması izlemiştir. İncelenen indirgen şekerlerden glikoz % 3.93 ile mantar kompostu uygulamasında en yüksek ve %2.55 ile muz atığı uygulamasında en düşük belirlenmiştir. Fruktoz ise glikozda olduğu gibi mantar kompostu uygulamasında en yüksek saptanmış ve bunu % 3.89 ile kontrol uygulaması izlemiştir. Toplam şeker içeriği açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 7).

#### 4. Tartışma

Muz yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; muz atığının kompostlaştırılarak ya da malç olarak kullanımına yönelik çalışmalar bulunmakla birlikte, onarım sonrası ortaya çıkan muz atıklarının yerinde direk parçalanıp, tekrar muz plantasyonlarında organik madde olarak kullanımı ve muz yetiştiriciliğinde mantar kompostu atığının kullanımına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar, diğer bitki türlerinde yapılan çalışmalarla ve ülkemizde açıkta muz yetiştiriciliğinde yapılan bazı çalışmalar ile kıyaslanmıştır. Kullanılan tarımsal atıklardan mantar kompostu atığının diğer bitki türlerinde bitki gelişimi, verim ve kalite



özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada, Paksoy ve Abak (1996), domates yetiştiriciliğinde perlit, pomza mantar kompostu, ve bunların değişik oranlarda (% 25, % 50 ve % 75) karışımlarının bitki gelişimi ve verim üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. En iyi bitki gelişimi % 75 perlit-% 25 mantar kompostu karışımından elde edilmiştir. Demirtaş vd. (2005), mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verime etkisi üzerine yaptıkları çalışmada; istatistiki olarak meyve eni değerini önemsiz bulurken, meyve boyunu % 1 düzeyinde önemli bulmuştur. Ayrıca çalışmada kullanılan tarımsal atıkların bitkide vejetatif büyümeye olumlu katkısı yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yine diğer bitki türlerinde yapılan çalışmalarda kullanılan tarımsal atıkların olumlu sonuçları görülmektedir. Atık mantar kompostu ile çalışan Henry (1979), bitki yaş ve kuru ağırlığının söz konusu materyalden hazırlanan ortamda daha yüksek bulunduğunu bildirmiştir. Kütük vd. (1998), kroton bitkisinde belirledikleri yaş ve kuru ağırlık değerlerinin önemli derecede farklı olmasını, ortamların değişik fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmasıyla açıklamışlardır. Kütük vd. (1999), toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada çay atığı, mantar kompost atığı ve ahır gübresinin ıspanak bitkisinde ürün miktarı, ortalama bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve yaprak uzunluğu üzerine olumlu etkilerini saptamışlardır. İncelenen diğer özelliklere ilişkin diğer türlerde yapılan çalışmalardan; Çelikel ve Abak (1995)'in patlıcanda yatay torba kültürü ile yaptıkları denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde, asitlik ve pH değerleri arasında farklılık bulunmamıştır. Demirtaş vd. (2005), suda çözünebilir kuru madde miktarını % 5 düzeyinde, titre edilebilir asitlik miktarını ise % 1 düzeyinde önemli bulmuştur. Yine Polat vd. (2004), yaptıkları çalışmada pH, SÇKM değerlerinde farklı seviyelerde uygulanan atık mantar kompostu ile tanık uygulama arasında istatistiki olarak farklılığın önemli olmadığı ancak marul yetiştiriciliğinde verimi olumlu yönde etkilediğini, dekara 2-4 ton olacak şekilde yapılan uygulamanın ilkbahar döneminde daha etkili olduğu, ekonomik bir yük getirmemesi durumunda, toprağa organik madde kazandırmak açısından dekara 4 ton atık mantar kompostu uygulamasının tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir. Elde edilen değerler Polat ve arkadaşlarının bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırma sonuçları, çiftlik gübresi ile muzun kendi atığı ve mantar kompostu uygulamalarının bitki boyu ile gövde çevresini kontrol

uygulamasına göre arttırdığını göstermiştir. Bu durum, uygulamaların bitki büyüme ve gelişimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Muzda yürütülen çalışmalara bakıldığında; Şen vd. (1993), muz ocaklarının bakımı sırasında ortaya çıkan bitki atıklarının kompost olarak değerlendirilmesi isimli çalışmalarında, muz atığını kompostlaştırarak farklı dozlarda uygulamışlar, çiftlik gübresi ve kimyasal gübre ile mukayese etmişlerdir. Bu çalışmada kompostun 60 kg'lık ikinci dozunda bitki boyu 288.5 cm, yaprak sayısı 19 adet, parmak uzunluğu 19.2 cm, tarak sayısı 12 adet ve hevenk ağırlığı 23 kg olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen değerler örtü altında yapılmış bir çalışma olması sebebiyle araştırma sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Gübbük vd. (2010) Alanya ve Gazipaşa'da açıkta yürüttükleri çalışmada, bitkilerde hevenk oluşum zamanında aktif yaprak sayısının 10 adet, gövde çevresinin 69-78 cm, parmak uzunluğunun 17-19 cm, tarak sayısının 9.86-11.6 adet ve hevenk ağırlığının 21-27 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız gövde çevresi, tarak sayısı ve parmak uzunluğu değerleri ile benzerlik göstermiş, buna karşın hevenk ağırlığı bu araştırmacıların bulgularından daha düşük kaydedilmiştir. Verim bir çok faktör tarafından etkilenen bir özellik olması nedeniyle, hevenk ağırlığının daha düşük kaydedilmesi ekolojik koşullardan kaynaklandığı söylenebilir. Verime dair özelliklerden olan tarak sayısı, parmak sayısı, parmak uzunluğu, parmak ağırlığı ve hevenk ağırlığına ilişkin sonuçlardan da bitki büyüme ve gelişmesine paralel sonuçlar alınmış ve her üç uygulama kontrole göre daha iyi sonuç vermiştir. Araştırmada incelen kriterlerden pH değeri, Güneş vd. (2008) ile benzerlik gösterirken, Cano vd. (1997)'nin bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgularımız, verimin aksine uygulamaların meyve kalite kriterlerinden sertlik, asitlik, pH, SÇKM değerleri etkilemediğini göstermiştir. Çalışmada elde edilen şeker bileşen değerleri ve toplam şeker değerleri açısından bakıldığında; Cano vd. (1997) tarafından yapılan çalışmada; toplam şeker miktarı % 8.23 ile 11.1 arasında, sakkaroz miktarı % 5.53 ile 6.93 arasında, früktoz miktarı % 0.97 ile 2.28 arasında glikoz miktarı ise % 1.34 ile % 3.55 arasında bulunmuştur. Bulgularımızda toplam şeker, fruktoz ve glikoz miktarı açısından elde edilen değerler Cano vd. (1997) tarafından yapılan çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Genel olarak tarımsal atıkların kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; Abak vd. (1992), kullanılmış mantar kompostunun serada biber yetiştiriciliğinde hem ahır gübresi yerine hem topraksız yetiştiricilikte hem de diğer organik maddelerle karıştırılıp rahatlıkla kullanılabileceğini ve komposttaki yabancı ot yoğunluğunun son derece az olmasının da önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir. Yapılan değişik araştırmalarda atık mantar

kompostunun meyve (Robbins vd., 1986; Özgüven, 1988) ve sebze (Wang vd., 1984; Lohr vd., 1984; Maynard, 1991) tarımının yanı sıra süs bitkileri yetiştiriciliğinde (Chong vd., 1994) de belli ilkelere uymak koşuluyla kullanılabileceği bildirilmektedir. Walmsley ve Twyford (1968) muz gövde ve yapraklarının bitki besin maddesi yönünden oldukça zengin olduğunu, erken yavru döneminde ve derimden sonra bitki gövde ve yapraklarının kesilip toprağa gübre olarak verilebileceğini, bitkinin ileriki dönemlerde bu besin maddesinden yararlanabileceğini bildirmişlerdir.

## **5. Sonuç**

Farklı amaçlarla üretime konu olmuş ve üretim atığı olarak başka bir şekilde değerlendirilmeyen tarımsal atıkların ekonomiye kazandırılması, organik madde kaybının önlenmesi, çevre kirliliğine sebep olan bu unsurların yok edilmesi amacıyla çiftlik gübresine alternatif olarak muz atığı ve mantar kompostu atığının kullanılıp kullanılmayacağını araştırıldığı bu çalışmada; bitki boyu uygulamalara göre değişmekle birlikte mantar kompostu uygulamasında, gövde çevresi, hevenk ağırlığı, parmak sayısı ve tarak sayısı çiftlik gübresi uygulamasında en yüksek değer olarak bulunmuştur. Parmak ağırlığı mantar kompostu atığı ve muz atığı uygulamalarında yüksek bulunurken, aktif yaprak sayısı tüm uygulamalarda birbirine yakın saptanmıştır. Parmak uzunluğu bakımından kontrol uygulaması en düşük değere sahip olurken, kabuk kalınlığı, çiftlik gübresi ve muz atığı uygulamalarında yüksek bulunmuştur. Kabuk ağırlığı kontrol uygulaması dışında aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır. Meyve eti ağırlığı en yüksek muz atığı ve mantar kompostu uygulamalarında, et/kabuk oranı mantar kompostu uygulamasında yüksek tespit edilmiştir. Uygulamaların meyve kalite özelliklerinden suda çözünabilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik miktarı, pH ve kül miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve elde edilen sonuçlar tüm uygulamalarda birbirine yakın saptanmıştır. Sakkaroz miktarı muz atığında en yüksek saptanırken, bunu çiftlik gübresi uygulaması izlemiştir. İncelenen indirgen şekerlerden glikoz ve fruktoz mantar kompostu uygulamasında en yüksek değer olarak saptanmış ve toplam şeker içeriği açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır.

Elde edilen sonuçlar, söz konusu tarımsal atıkların muz yetiştiriciliğinde verim unsurları üzerine olumlu etkisinin olduğunu, açıkta yetiştiricilikte muz atığı ve mantar kompostu uygulamasının çiftlik gübresine yakın yada

eşdeğerde sonuçlar verdiğini göstermiştir. Kalite açısından bariz farkların ortaya çıkmadığı bu çalışmada yapılan uygulamaların olumsuz bir etkisine de rastlanmamıştır. Ancak, muz yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif olarak mantar kompostu kullanımında, tuz içeriği göz ardı edilmemelidir.

## Kaynaklar

- Abak., K., Yanmaz, R., & Ilbay, M.E. (1992). Kullanılmış mantar kompostunun sera biber yetiştiriciliğinde kullanılması. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt II:367-370.
- Ather, M., & Pathak, R.A. (1996). Effect of mulches on the plant growth, flowering, fruiting and yield of banana cultivation. *Technological Advancement in Banana/Plantain Production and Processing*, August 20-24, 1996, Mannuthy, India.
- Bananuka, J.A., Rubaihayo, P.R., & Zake, J.Y.K. (2000). Effect of organic mulches on growth, yield components and yield of East African highland bananas. *First International Conference on Banana and Plantain for Africa*, 14-18 October 1996, Kampala, Uganda.
- Cano, M.P., Ancosa, B., Matallanab, M.C., Cámarab, M., Regleroc, G., & Taberac, J. (1997). Differences among Spanish and Latin-American banana cultivars: morphological, chemical and sensory characteristics. *Food Chemistry*, 59(3):411-419.
- Chong, C., Cline, R.A., & Rinker, D.L. (1994). Bark and peat amended spent mushroom compost for containerized culture of shrubs. *Horticultural Science*, 29(7):781-784.
- Demirtaş, E.I., Arı, N., Arpacioğlu, A.E., Özkan, C.F., & Kaya, H. (2005). Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkileri. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, 3-4 Ekim 2005, Eskişehir.
- Gübbük, H., Pekmezci, M., Selli, S., Erkan, M., Kafkas, E., Pınar, H., Güven, D., & Güneş, E. (2010). Değişik lokasyonlarda açıkta ve örtüaltında yetiştirilen 'Dwarf Cavendish' muz çeşidinde verim, bazı kalite kriterleri ve aroma maddeleri ile meyvelerin derim sonrası özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK 107O156 no'lu Sonuç Raporu, 247 s., Antalya.
- Güneş, E., Gübbük, H., Erkan, M., & Demiral, S. (2008). Muz muhafazası üzerine değişik ambalaj tiplerinin etkileri. *Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 08-11 Ekim 2008, Antalya, s: 256-266.
- Henry, B.K. (1979). Production of six foliage crops in spent mushroom compost potting mixes. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 92:330-332.
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., & Çaycı, G. (1998). The effect of different growing media on growth of croton (*Codiaeum variegatum* 'Petra') plant. *M. Sefik Yeşilsoy*

- International Symposium on Arid Region Soil*, 21-24 September 1998, Izmir, s:499-505.
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., & Demir, K. (1999). Toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12:31-36.
- Lohr, V.I., O'Brien, R.G., & Coffey, D.L. (1984). Spent mushroom compost in soilless media and its effects on the yield and quality of transplants. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(5):693-697.
- Maynard, A.A. (1991). Intensive vegetable production using composted animal manures. The Connecticut Agricultural Experiment Station, No. 894.
- Özgülven, A.I. (1988). The opportunities of using mushroom compost waste in strawberry growing. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22:601-607.
- Paksoy, M., & Abak, K. (1996). Serada topraksız yetiştiricilikte farklı yetiştirme ortamları ve kök bölgesi ısıtmasının domateslerin (cv. 144 F1) bitki gelişimi ve toplam verimi üzerine etkileri. *GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 7-10 Mayıs 1996, Sanliurfa, s:375-380.
- Polat E., Onus A.N., & Demir, H. (2004). Atık mantar kompostunun marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2):149-154
- Robbins, S.H., Reghetti, T.L., Fallahi, E., Dixon, A.R., & Chaplin, M.A. (1986). Influence of trenching, soil amendments and mulching on the mineral content, growth, yield and quality of Italian Prunes. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 17(5):457-471.
- Şen, B., Doran, İ., Yılmaz, H., & Kaya, Z. (1993). Muz Ocaklarının Bakımı Sırasında Ortaya Çıkan Bitki Atıklarının Kompost Olarak Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu, 17 s., Mersin.
- Wang, S.H., Lohr, V.I., & Coffey, D.L. (1984). Spent mushroom compost as a soil amendment for vegetables. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 109(5):698-702.
- Walmsley, D., & Twyford, I.I. (1968). The uptake of 32 p by the "Robusta" banana. *Tropical Agriculture Trinidad*, 45(3):223-228.