

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN MARUL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Ersin POLAT A.Naci ONUS Halil DEMİR
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi , Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Özet

Deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde açık alanda yapılmıştır. Araştırmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*), ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2-4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Mantar Kompostu, Marul, Verim.

The Effects of Spent Mushroom Compost on Yield and Quality in Lettuce Growing

Abstract

The experiments were conducted at the experimental field of Faculty of Agriculture, Akdeniz University. The effect of different amounts of synthetic spent mushroom compost, which was kept for two years in open field, was investigated yield and quality two different lettuce cultivars grown in autumn and in spring seasons. While Gloria lettuce cultivar (*L. sativa* var. *capitata*) was used as plant material in autumn growing season, cultivar Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) was used in spring season. The results showed that there were no statistically significant differences among different levels of synthetic mushroom compost applications in terms of different quality parameters. On the other hand, there were statistically significant differences among different levels of spent mushroom compost applications in terms of total yield. Two and four tons/da spent mushroom compost applications gave the best result in terms of total and marketable yield in each growing seasons.

Key words: Spent mushroom compost, lettuce, yield

1. Giriş

Ülkemiz 26 802 000 ha tarım alanına sahip olup bu tarım alanının 790 000 ha'lık kısmında sebze tarımı yapılmaktadır. Bu sebze alanı da toplam tarım alanının % 2.94'ünü oluşturmaktadır olup, sebze üretimi 22 083 352 tondur. Bu toplam üretim içerisinde yaprağı yenen sebzeler kısmında yer alan göbekli marulun üretim miktarı 197 000 ton, kıvrıkcık marulun ise 110 000 ton olarak kaydedilmiştir (Anonim, 1999).

Salata ve marul bitkileri organik maddeyi çok sever. Organik maddece zengin topraklarda hızla gelişerek kısa sürede hasat olgunluğuna ulaşır. Salata ve marul üretiminde ticari gübreleme yaparken dikkatli olunmalıdır. Özellikle azotlu gübrelerin aşırı verilmesi halinde bitki yapraklarında biriken nitritin insan vücudunda olumsuz etki yaptığı saptanmıştır

(Vural ve ark., 2000).

Ülkemizde son yıllarda yetiştiriciliği hızla artmış olan yemeklik mantar üretiminde, hasat sonrası, işletmelerde bol miktarda atık kompost ortaya çıkmaktadır. Söz konusu materyal birçok işletmede tam olarak değerlendirilememekte, az sayıda işletme ise atık kompostu ticari olarak çiçek toprağı üreten firmalara satmaktadır. Bu firmalar çiçek toprağı karışımlarını hazırlarken ham materyal olarak turba toprağını kullanmakta, piyasaya sundukları karışımlarını inorganik gübrelerle zenginleştirmektedirler. Atık kompostu tanımadıklarından veya bilmediklerinden atık kompostu karışımlarında kullanmamakta veya çok az sayıda firma bu materyali düşük miktarda toprak karışımlarına dahil etmektedirler (Günay ve

ark., 1996).

Mantar yetiştiriciliğinde kullanılan kompost ve örtü toprağı olarak tercih edilen torf materyalleri, üretim sürecinde mantar tarafından istenilen özelliklerini kaybederek ikinci kez kullanılamaz. Böylece her üretim periyodu sonunda yetiştirme odalarından uzaklaştırılarak atılır. Üretim odalarından boşaltılıp belirli bir alanda toplanan bu atık kompost ve örtü toprağının oldukça zengin ve değerli organik materyal olması sebebiyle, çok değişik şekillerde değerlendirilebileceği değişik araştırmacılarca belirtilmiştir (Danny, 1992; Tüzel ve ark., 1992a; Szmidt ve Conway, 1995).

Organik madde kaynağı olarak ülkemizde yoğun olarak yanmış ahır gübresi kullanılmaktadır. Bununla beraber mantar yetiştiriciliği sonrası kullanılmış kompost ta ahır gübresi yerine kullanılabilir (Tüzel ve ark., 1992b).

Atık kompost tekrar örtü toprağı olarak değerlendirilmesi dışında, tarımda bitki yetiştirme ortamı olarak kullanıldığı gibi toprağın yapısını düzeltmede de tercih edilebilen cazip bir materyal durumundadır. Atık kompostun mineral gübrelerle takviye edilerek kullanılmasının, organik-mineral gübre etkisi ve ürün kalitesini artırabileceği, ıspanak üzerinde yapılan denemelerle belirlenmiştir (Söchtig ve Grabbe, 1995).

Atık mantar kompostunun begonya bitkisinde yetiştirme ortamı olarak araştırıldığı bir çalışmada, atık mantar kompostu ile torf ve perlitten oluşan karışımlar kullanılmıştır. Bitkisel parametreler dikkate alındığında atık mantar kompostunun % 50'ye varan oranlarda karışımlar içinde kullanılabilirliği belirlenmiştir. Bununla beraber atık mantar kompostu yüksek miktardaki amonyum ve suda çözünebilir tuz içeriği nedeniyle, kullanımından önce bekletilmeli ve yıkama işlemine maruz bırakılmalıdır (Birben ve ark., 1999).

Mantar yetiştiriciliği sonrası atık kompost 6 ay çürütüldükten sonra sebzeçilikte fide ortamı, 2 yıl çürütüldükten sonra ise organik gübre veya tekrar mantar üretiminde örtü toprağı olarak kullanılabilir (Ağaoğlu ve İlbay, 1989).

Çelikel ve Abak (1995)'ın yaptıkları bir çalışmada, Milede F₁ patlıcan çeşidinde yatay torba kültürü ile yapılan denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Elde edilen toplam verim değerleri toprakta 13.6 kg/m², kumda 13.3 kg/m², torfta 12.9 kg/m², ponzada 11.4 kg/m², mantar kompost atığında 11.1 kg/m², kaya yününde 10.8 kg/m² olarak saptanmış, ortalamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Erkenci verim, mantar kompost atığı ve ponzada yüksek, kaya yününde düşük bulunmuş, diğer uygulamalar ise bunların arasında yer almıştır. Birinci kalite ürün miktarı ve oranı en yüksek kaya yünü, ponza ve torf ortamlarında saptanmış ve bunları kum ve mantar kompost atığı izlemiştir. En düşük değer ise toprak ortamından alınmıştır. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde, asitlik ve pH değerleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Dura ve ark. (2000), kullanılmış ve 6 ay süre ile bekletilmiş mantar kompostu, klasik harç materyali ve klasik harç + atık kompost karışımlarını biber fidesi yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Araştırmada sadece atık mantar kompostunun, klasik harç materyali kadar fide gelişimi üzerine genel olarak etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Yaprak sayısı bakımından klasik harç materyali, baş uzunluğu bakımından ise karışım halindeki ortamın daha iyi olduğu, atık kompostun en az 6 ay bekletilmiş olması yada çok iyi yıkama işleminden geçirilerek kimyasal ve fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Kütük ve ark. (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. Toprağa uygulanan organik maddelerle ilgili olarak ıspanakta nitrat, toplam azot, kalsiyum ve potasyum içeriği artmıştır. Toplam oksalik asit ve fosfor içerikleri yönünden toprağa uygulanan organik

maddeler arasında farklılık bulunmamıştır. Ispanak bitkisinde ürün miktarı ile fiziksel ve kimyasal kalite özellikler yönünden çay atığı ve mantar kompostu atığının ahır gübresine alternatif organik gübre olarak kullanılabilmesi saptanmıştır.

Abak ve ark. (1992), kullanılmış mantar kompostunun serada biber yetiştiriciliğinde hem ahır gübresi yerine hem topraksız yetiştiricilikte hem de diğer organik maddelerle karıştırılıp rahatlıkla kullanılabilmesini ve komposttaki yabancı ot yoğunluğunun son derece az olmasının da önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Bu çalışma, kültür mantarı yetiştiriciliği sonrası ortaya çıkan mantar kompostu atığının marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde, açık alanda sonbahar döneminde iceberg tipi *L. sativa* var. *capitata* cv. Gloria ve ilkbahar döneminde ise yedikule tipi *L. sativa* var. *longifolia* cv. Lital marul çeşitleri kullanılarak iki ayrı dönemde yapılmıştır.

Denemede yetiştirme ortamı olarak kullanılan sentetik atık mantar kompostu, açık alanda yaklaşık 2 yıl bekletilmiştir. Atık mantar kompostu, fide dikiminden önce parsellere dağıtılmış ve karıştırılmıştır. Denemede kullanılan mantar kompostu atığının kullanım miktarları sonbahar ve ilkbahar döneminde, 0, 1, 2 ve 4 ton/da olacak şekilde düzenlenmiştir. Sonbahar döneminde yürütülen çalışmada Gloria çeşidi tohumları 09.09.2000 tarihinde, ilkbahar döneminde yürütülen çalışmada kullanılan Lital çeşidi ise 16.01.2001 tarihinde torf kullanılarak hazırlanan çimlendirme kasalarına ekilmiştir. Şaşırtma büyüklüğüne gelen fideler yine torf kullanılarak hazırlanan viollere aktarılmıştır. Dikim büyüklüğüne gelen Gloria çeşidine ait fideler, 14.11.2000 tarihinde araziye dikilmiştir. 2000 yılı Aralık ayında şiddetli dolu yağmasından dolayı bitkilerin normal

gelişimi etkilenmiş olup, bundan dolayı çalışmaya 22.03.2001 tarihinde son verilmiştir. İlkbahar döneminde yine dikim büyüklüğüne gelen Lital çeşidine ait fideler, 27.03.2001 tarihinde deneme alanına dikilmiş, çalışmaya 24.05.2001 tarihinde son verilmiştir. Sonbahar döneminde yürütülen çalışmada, her parsele 15 bitki dikilmiş, parsel büyüklüğü de 1.35 m² olarak ayarlanmış olup, ilkbahar döneminde 13 bitki olacak şekilde dikim yapılmış, parsel büyüklüğü de 1.17 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Dikim mesafeleri ise her iki dönemde de 30 x 30 cm olacak şekilde planlanmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre planlanan deneme alanında damla sulama sistemi kullanılmıştır.

Her iki dönemde de mantar kompostu atığına ek olarak tanık uygulama da dahil olmak üzere N, P, K (12:5:12) gübrelemesi uygulanmış, gübrelemede marulun ihtiyacı olan ticari gübre miktarı dikkate alınmayıp, mantar kompostu atığının etkisini görebilmek için düşük oranda gübreleme yapılmıştır.

Hasat, Gloria çeşidinde 22.03.2001 tarihinde, Lital çeşidinde 24.05.2001 tarihinde, bitkiler çeşide göre irilik ve rengini aldığı zaman bir defada yapılmıştır. Denemede, ortalama baş uzunluğu (cm), elde edilen usarelerde C vitamini miktarları (mg/100 ml usare), suda çözünebilir kuru madde (% SÇKM), pH, ortalama ve pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ile toplam pazarlanabilir ürüne ilişkin veriler (kg/da) elde edilmiştir. Tüm analizlerde parsellerden tesadüfi olarak seçilen Lital ve Gloria çeşitlerine ait 5'er adet marul bitkisi kullanılmıştır. Bu amaçla başları ortadan ikiye ayrılan marul başlarının yarısı alınmış ve bu parçalarının alttan ve üstten uç kısımları uzaklaştırılmıştır. Daha sonra küçük parçalara ayrılarak bir parçalayıcı yardımıyla usaresi elde edilmiştir. Elde edilen bu usareden 1 ml alınmış ve daha önce hazırlanan boya çözeltisi kullanılarak, harcanan boya çözeltisi uygulamalara göre belirlenmiştir. Her örnek için iki kez ölçüm yapılmış, daha sonra elde edilen bu değerler yardımıyla mg/100 ml usare olarak C vitamini miktarı hesaplanmıştır. Marul bitkilerinden elde edilen usareden suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı

(SÇKM), ATAGO N1 (Brix 0-32%) marka el refraktometresi yardımıyla ölçülmüştür. Her örnek için üç ölçüm yapılarak marul usaresindeki % SÇKM miktarı hesaplanmıştır. Yine aynı usarede bir pH metre yardımıyla çeşitlere ait marul bitkilerinden elde edilen usarelerin pH'ları ölçülmüştür. Her tekerrürden elde edilen usarede yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak, uygulamalara göre ortalama pH değerleri hesaplanmıştır (Pekmezci, 1981).

3. Bulgular ve Tartışma

Atık mantar kompostunun sonbahar döneminde Gloria çeşidinde belirlenen baş uzunluğu, vitamin C, pH ve SÇKM üzerine etkisi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. den de anlaşılacağı gibi baş uzunluğu, vitamin C, pH, SÇKM değerlerinde farklı seviyelerde uygulanan atık mantar kompostu ile tanık uygulama arasında istatistiki olarak farklılığın önemli olmadığı görülmektedir.

Atık mantar kompostunun ilkbahar döneminde Lital çeşidinde belirlenen baş

uzunluğu (cm), vitamin C (mg/100ml usare), pH ve suda çözünabilir kuru madde üzerine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi Lital marul çeşidinin kullanıldığı ilkbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte, istatistiksel olarak uygulamalar arasında her hangi bir farklılık saptanmamıştır.

Sonbahar döneminde Gloria baş salata çeşidinde farklı dozlarda atık mantar kompostunun ortalama baş ağırlığı (g/adet), ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ve pazarlanabilir toplam ürün (kg/da) değerleri Çizelge 3' de verilmiştir. Farklı seviyelerde uygulanan atık mantar kompostu ile tanık uygulamasının sonbahar döneminde Gloria çeşidinde ortalama baş ağırlığı ve buna bağlı olarak ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı ile pazarlanabilir dekara verim üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu Çizelge 3'den anlaşılmaktadır. Her 3 seviyedeki atık mantar kompostu benzer verim etkisini göstermiş ve tanıktan alınan verime göre verim yönünden dekara ortalama 417 kg'lık artış sağlamıştır.

Çizelge 1. Atık Mantar Kompostunun Sonbahar Döneminde Gloria Baş Salata Çeşidinde Baş Uzunluğu, Vitamin C, pH, SÇKM Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Baş uzunluğu (cm)	C Vitamini (mg/100ml)	pH	SÇKM (%)
Tanık	11.73	11.70	5.99	3.86
1 ton atık mantar kompostu	12.53	11.49	5.98	3.93
2 ton atık mantar kompostu	12.26	10.70	6.01	4.00
4 ton atık mantar kompostu	12.60	10.10	6.06	4.06
<i>Önemlilik</i>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.=Önemli değil (P=0.05)

Çizelge 2. Atık Mantar Kompostunun İlkbahar Döneminde Lital Marul Çeşidinde Baş Uzunluğu, Vitamin C, pH, SÇKM Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Baş uzunluğu (cm)	C Vitamini (mg/100 ml)	pH	SÇKM (%)
Tanık	24.60	12.10	5.94	4.60
1 ton atık mantar kompostu	24.30	9.10	5.94	4.66
2 ton atık mantar kompostu	25.13	10.90	5.92	4.53
4 ton atık mantar kompostu	25.80	11.50	5.89	4.40
<i>Önemlilik</i>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.=Önemli değil (P=0.05)

Çizelge 3. Atık Mantar Kompostunun Sonbahar Döneminde Gloria Çeşidinde Ortalama Baş Ağırlığı, Ortalama Pazarlanabilir Baş Ağırlığı ve Verim Üzerine Etkisi.

Uygulamalar (ton/da)	Ortalama baş ağırlığı (g/adet)	Ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet)	Toplam pazarlanabilir ürün (kg/da)
Tanık	355 b	333 b	3703 b
1 ton atık mantar kompostu	401 a	371 a	4133 a
2 ton atık mantar kompostu	396 a	366 a	4082 a
4 ton atık mantar kompostu	399 a	372 a	4145 a
<i>LSD</i> %5	20.51	19.18	211.6

İlkbahar döneminde Lital marul çeşidinde farklı dozlarda atık mantar kompostunun ortalama baş ağırlığı (g/adet), ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ve verim (kg/da) üzerine olan etkisi Çizelge 4'de verilmiştir. Bu çizelgeden de anlaşılacağı gibi uygulamalar arasında ortalama baş ağırlığı, ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı ve pazarlanabilir dekara verim üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toplam pazarlanabilir verim yönünden en yüksek değer 4467 kg/da ile 4 ton atık mantar kompostunda saptanmış ve bunu 4607 kg/da ile 2 ton atık mantar uygulaması izlemiştir. Toplam pazarlanabilir verim yönünden en düşük değer ise 3298 kg/da ile tanık uygulamasından elde edilmiştir.

Gerek sonbahar gerekse ilkbahar döneminde uygulamaların verim üzerine etkisi önemli bulunmuş ve özellikle ilkbahar döneminde atık mantar kompostu uygulama seviyeleri arasında da farklılık saptanmıştır. Oluşan bu farklılığın ilkbahar döneminde sonbahara göre daha yüksek ve giderek artan toprak ve hava sıcaklığının sonucu, bitki gelişiminin daha hızlı olması ve bunda da atık kompostun bitki kök bölgesinde oluşturduğu olumlu etkisiyle açıklanabilir. Burada ahır gübresine alternatif olarak ta düşünülen atık mantar kompostunun ahır

gübresinin bilinen faydalarına benzer bir etkiyi göstermesinin yanında, yabancı ot yoğunluğunun son derece az olması Abak ve ark. (1992) tarafından da belirtildiği gibi önemli bir avantajdır. Bir çok araştırmacı tarafından atık mantar kompostunun değerlendirilmeden önce içerdiği yüksek tuzlardan ötürü en az 6 ay süre ile bekletilmesi veya belli bir yıkama işleminden geçirilerek kullanılması tavsiye edilmektedir (Tüzel, ve ark., 1992a; Söchtig ve Grabbe, 1995; Szmidi ve Conway, 1995).

Yapılan bu çalışmada atık mantar kompostunun 2 yıl süre ile açık bir alanda bekletilmesiyle birlikte, mevcut besin kaybına rağmen marul yetiştiriciliğinde verimi olumlu yönde etkilemiş, dekara 2-4 ton olacak şekilde yapılan uygulama ilkbahar döneminde daha etkili olmuştur. Ekonomik bir yük getirmemesi durumunda, toprağa organik madde kazandırmak açısından dekara 4 ton atık mantar kompostu uygulaması tavsiye edilebilir.

Giderek artan kültür mantarı yetiştiriciliğinde, ortaya çıkan kullanılmış kompostlar bilinçli bazı çiftçiler tarafından bağ ve bahçe tarımında kullanılmaktadır. Bu değerlendirme şeklinin üretici geneline yayılması, daha etkin ve verimli kullanılması konusunda bu ve benzeri çalışmaların yararlı olacağı kanaatindeyiz.

Çizelge 4. Atık Mantar Kompostunun İlkbahar Döneminde Lital Çeşidinde Ortalama Baş Ağırlığı, Ortalama Pazarlanabilir Baş Ağırlığı ve Verim Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Ortalama baş ağırlığı (g/adet)	Ortalama Pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet)	Toplam pazarlanabilir ürün (kg/da)
Tanık	323 c	297 c	3298 c
1 ton atık mantar kompostu	360 b	325 b	3611 b
2 ton atık mantar kompostu	463 a	415 a	4607 a
4 ton atık mantar kompostu	444 a	402 a	4467 a
<i>LSD</i> %5	25.96	23.50	261.10

Kaynaklar

- Abak., K., Yanmaz, R., İlbay, M.E., 1992. Kullanılmış mantar kompostunun sera biber yetiştiriciliğinde kullanılması. Türkiye I Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Bornova, İzmir, Cilt II, s.367-370.
- Ağaoğlu, Y.S., İlbay, M.E., 1989. Kültür Mantarı (*A. bisporus*) Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, 19-39, Ankara.
- Anonim, 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Yayın no: 2457, Ankara, sayfa, 2-6.
- Birben, H., Çaycı, G., Kütük, C. 1999. Atık mantar kompostunun Begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, . 14-17 Eylül, Ankara, s.187-191.
- Çelikel, G. Abak K., 1995. Farklı substratlarda topraksız kültürde yetiştirilen patlıcanda verim, erkencilik ve kalite. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. Sebze Bağ Süs Bitkileri, Adana, s.126-130.
- Danny, L.R., 1992. Commercial Mushroom Production. Horticultural Research Institute of Ontario Vineland Station. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Publication No: 350, Chapter 5, pg: 37-38.
- Dura. S., Sakınç, Z. Günay, A., 2000. Kullanılmış mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksek Okulu 20-22 Eylül, , Bergama, s.79-82.
- Günay, A. İlbay, M.E., Demir, K., Barış, E., 1996. Kullanılmış Mantar Kompostunun Bazı Süs Bitkilerinin (*Petunia hybridia*, *Ageratum mexicanum*, *Tagetes erecta*) Yetiştiriciliğinde Kullanılma Olanakları. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, 5-7 Kasım, Yalova, s.240-248.
- 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, cilt: 12, s. 31-36.
- Pekmezci, M., 1981. Kütdiken limonunun muhafazası üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yayınları. No.158, Bilimsel araştırma ve inceleme tezleri, 49, 70 s.
- Söchtig, H., Grabbe, K., 1995. The Production and Utilization of Organic-Mineral Fertilizer From Spent Mushroom Compost. *Science and Cultivation of Edible Fungi* Volume II, pg: 907-915.
- Szmidt, R.A.K., Conway, P.A., 1995. Leaching of recomposted spent mushroom substrates (SMS). *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Volume II. Pg:901-905.
- Tüzel, Y., Boztok, K., Eltez, R.Z., 1992a. Atık kompostun kullanım alanları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, s. 5.
- Tüzel, Y., Ellez, R.Z., Boztok, K., 1992b. Atık kompostun kullanım olanakları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, 1-10.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir, 440 s.