



Effects of Fertilizer, Fertilizer, Compost, Mycorrhiza and Bacteria[#]

Seda Bice Ataklı^{1,a*}, Sezer Şahin^{1,b}, Sabriye Belgüzar^{2,c}

¹Department of Soil Science and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

²Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>[#]This study was presented as an online presentation at the 2nd International Journal of Agriculture - Food Science and Technology (TURJAF 2021) Gazimağusa/Cyprus</p> <p>Research Article</p> <p>Received : 05.12.2021 Accepted : 23.12.2021</p> <p>Keywords: Soybean Compost Bacteria Mycorrhiza Fertilizer Doses</p>	<p>One of the most important factors that increase soil fertility is the amount of soil organic matter. One of the ways to increase soil organic matter is the addition of organic fertilizers. Yemsoy soybean cultivar was used in the study, and pot study was carried out in 3 replications according to the randomized blocks experimental design. In the study, three different fertilizer doses (EC 0- 0.5- 1), three different grape pomace compost (0- 20-40 %) were applied to the peat perlite mixture, and mycorrhiza and bacteria inoculation to these environments. At the end of a 60-day growing period, the plants were harvested from the top of the pot, and measurements were made. In the study, there was an increase in the above-ground fresh and dry weights, root fresh, and root dry weights of soybean plants grown with increasing fertilizer rates. The addition of compost to the growing medium, the addition of mycorrhiza, and bacteria caused different results in the investigated properties. The increase in compost and plant nutrition doses was effective in increasing plant growth.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(sp): 2675-2679, 2021

Soya Bitkisinin Gelişiminde Gübre, Kompost, Mikoriza ve Bakteri Uygulamalarının Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 05.12.2021 Kabul : 23.12.2021</p> <p>Anahtar Kelimeler: Soya Kompost Bakteri Mikoriza Gübre dozları</p>	<p>Toprak verimliliğini artıran en önemli faktörlerin başında toprak organik madde miktarı gelmektedir. Toprak organik maddesini artırmanın yollarının başında organik gübrelerin ilavesi gelmektedir. Çalışmada Yemsoy soya fasülyesi çeşidi kullanılmıştır, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak saksı çalışması yürütülmüştür. Çalışmada torf perlit karışımına üç farklı gübre dozu (EC 0-0,5-1), üç farklı üzüm posası kompostu (%0-20-40) ve bu ortamlara mikoriza ve bakteri aşılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 60 günlük bir yetiştirme süresi sonunda saksı üstü kısmından hasat edilerek ölçümler yapılmıştır. Çalışmada artan gübre oranlarında yetiştirilen soya bitkisinin toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kök kuru ağırlıklarında artışlar yaşanmıştır. Yetiştirme ortamına kompost katılması, mikoriza ve bakteri katılması incelenen özelliklerde farklı sonuçlar ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kompost ve bitki besleme dozlarının artışı bitki gelişimini artırmada etkili olmuştur.</p>

^a seda.bice@gop.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0002-7675-4373>

^c sezer.sahin@gop.edu.tr

^d <http://orcid.org/0000-0002-0520-3945>

^e sabriye.yazici@gop.edu.tr

^f <http://orcid.org/0000-0002-8892-0017>



Giriş

Sürdürülebilir yetiştiricilik için bitkisel kökenli organik atıkların ortama katılması ve dolayısıyla ortamın organik madde içeriği ve besin maddesince zenginleştirilmesi olumlu etkiler meydana getiren alternatif önemli bir uygulamadır. Nitekim organik gübre uygulamaları, toprakların organik madde (Yılmaz ve Alagöz, 2010) ve azot içeriklerinde (Alagöz, 2006; Okur, 2008) önemli artışlar meydana getirmiştir. Ülkemizde toplam meyve ve sebzenin %15'i işlenmektedir. Türkiye'de meyve suyuna işlenen başlıca meyveler; elma, kayısı, şeftali, vişne, portakal, üzüm ve nar, sebzelerde ise domatestir (Turhan, 2017). Meyve suyu sanayisinde ortaya çıkan bitkisel atıklar veya tarımsal endüstri atıklarının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabilmesi yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. Bu atıkların topraklara doğrudan uygulanması ile organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olarak kullanılabilmesi, aynı zamanda belli oranlarda karışımlar ile yetiştirme ortamı olarak da değerlendirilebileceği belirlenmiştir (Özenç, 2004; Benito, 2005, 2006).

Mikorizalar; bitkiler ve funguslar arasındaki ilişkiyi, besin elementi döngüsünü ve verimliliğini artıran en önemli simbiyotik iş birliklerinden birisidir. Bitkilerin önemli bir kısmında mikorizal funguslarla birliktelikleri bulunmaktadır. Bu nedenle mikorizal iş birliğinin etkisi hem ekolojik hem de bitki gelişimi açısından büyük öneme sahiptir (Palta, 2010). Bitki-mikoriza ilişkisinin toprağın yapısını iyileştirmede, bitkiyi abiyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı korumada ve bitkinin hayatta kalma başarısını artırma gibi büyük avantajlara sahiptir (Altuntaş ve ark., 2015; Rafique ve Ortaş, 2018). Bitki rizosferi ile ilgili bitkiye aşılama yapılan bakterilerin birçoğu bitki büyümesine, verim ve ürün kalitesine katkı sağladığı bilinmektedir. *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Rhizobium* ve *Serratia* cinsleri içerisinde bulunan bu tür bakterilere bitki büyümesini artırıcı rizobakteriler (PGPR) denilmektedir. Bu bakteriler ilk olarak bitki büyümesini teşvik edici olarak belirlenmesine rağmen tarımda önemli ekonomik problemlere sebep olan fungal, bakteriyel ve viral patojenlere karşı biyo-kontrol ajanı olarak da etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bakterilerin azot bağlayabilme, bitkisel hormon ve vitamin sentezi, etilen sentezinin engellenmesi, besin alımının ve stres koşullarına dayanıklılığının artırılması, inorganik fosfat çözünürlüğü ve organik fosfatın mineralizasyonu yoluyla bitki büyümesini ve gelişimini teşvik etme özellikleri bulunmaktadır. Nitekim bu yararlı bakterilerin değişik bitkilerde bitki gelişimi, verimi ve toprak özellikleri yönünden çeşitli etkilerinin olduğu değişik araştırmalarla saptanmıştır (Ekinci, 2011).

Birçok tarımsal hammaddenin işlenmesi esnasında ortaya çıkan organik atıklar (meyve-sebze posası, fındık zürufu, ağaç talaşı, atık mantar kompostu, evsel atıklar vb.) ayrı ayrı veya bileşik olarak süs bitkileri yetiştiriciliğinde yetiştirme ortamı olarak kullanılabilir (Öztek, 2018). Bu tür organik atıkların kullanımı çevre kirlenmesine neden olan kimyasal gübrelerin daha az kullanılmasını beraberinde getirmektedir. Bu çerçevede, kimyasal gübrelerin %50 azaltıldığı ve 4 farklı bakteri uygulamasının yapıldığı bir çalışmada lale üretiminde olumlu etkilerin ortaya çıktığı (Ekinci ve ark., 2016); domates, kavun, zeytin posaları ve

koyun gübresi karışımından oluşan kompostun, tuzluluğa ve alkaliliğe karşı dayanıklı bir yetiştirme ortamı oluşturduğu rapor edilmiştir (El Hasini ve ark., 2020). Karaca ve Kaya (2009), yaptıkları çalışma *Glomus mossea* mikoriza mantarı kullanarak soya (Arisoy) ve mısır (31P41 PIONEER) bitkilere uygulama sonucunda bitkilerinin fosfor içeriğine ve biokütle üretimine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Mikoriza uygulamasının yapıldığı uygulamalarda bitkinin toprak üstü aksamında ve kök bölgesindeki verimde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı saksı ortamında gıda atığı kompostu, mikoriza ve bakteri uygulamasının soya bitkisinin vegetatif aksamı üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Yemsoy soya fasülyesi çeşidi kullanılmıştır, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak saksı çalışması yürütülmüştür. Sera ortamında yapılan bu çalışma toplam 88 saksıdan oluşmaktadır. Her saksıda bir bitki olacak şekilde toplam 88 bitkide çalışmıştır. Çalışma alanı TOĞÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü ve Bitki Besleme serasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada torf perlit karışımına üç farklı gübre dozu (EC 0-0,5-1), üç farklı üzüm posası kompostu (%0-20-40) ve bu ortamlara mikoriza ve bakteri aşılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 60 günlük bir yetiştirme süresi sonunda saksı üstü kısmından hasat edilerek ölçümler yapılmıştır. Bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, bitki boyu ve kök uzunluğu üzerine yetiştirme ortamı ve gübre dozlarının etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılacak vermikompost Tokat ili Turhal ilçesinde vermikompost üretimi yapılan tesisten alınmıştır. Üretimi yapılan vermikompostun analiz değerleri Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsünde analizler yapılmış ve değerler aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Vermikompostun fiziksel ve kimyasal analiz değerleri
Table 1. Physical and chemical analysis values of vermikompost

Yapılan analizler	Analiz sonuçları
Organik madde %	64,19
Toplam azot %	2,60
Nem %	76,55
pH	7,70
EC ms cm ⁻¹	4,75
Toplam fosfor %	1,59
Toplam potasyum %	1,43
Toplam kalsiyum ppm	17162
Toplam magnezyum ppm	7060
Toplam demir ppm	5274
Toplam bakır ppm	76,16
Toplam çinko ppm	149,02
Toplam mangan ppm	289,02

Çalışmada kullanılacak bakteri türleri Tokat biber yetiştiriciliği yapılan alanlarından izole edilen azot fiske edebilme özelliğine sahip *Bacillus cereus* (ZE-7) bakterileri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılacak bakteri türü Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma

bölümünden temin edilecektir. Çalışmada mikoriza uygulaması için Bioglobal A.Ş. firmasından temin edilecek olan ticari ismi Endo Roots Soluble (ERS) olarak bilinen mikoriza kullanılacaktır. Mikoriza'nın içeriğinde %23,5 toplam canlı organizma bulunmaktadır. Endo Roots Soluble'nin içerdiği organizmalar *Glomus intraradices*, *Glamus aggregatum*, *Gamus mosseae*, *Glamus clarum*, *Glamus monosporus*, *Glamus deserticola*, *Glamus brasilianum*, *Glamus etunicatum*, *Gigaspora margarita*'dır. Uygulanışı suda çözülebilir toz formülasyona sahip olduğundan dolayı aşılama şeklinde yapılmıştır. Bitki yaş ve kuru ağırlıkları; bitkiler hasat sırasında, her saksıdaki bitki kök boğazından kesilmiş ve kesilen bitkilerin kök ve kök üstü aksamaları ayrı ayrı tartılarak bitki yaş ağırlıkları alınmıştır. Sonraki aşamada bitkiler 68°C'ye ayarlanmış olan etüvde kurutulmuş ve kuru ağırlıkları alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Yaş Ağırlığı (gr/bitki)

Soya bitkisinin sap yaprak yaş ağırlıkları üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak farklı olmuştur. Gübrelemenin etkisi %1 önem seviyesinde etkili olurken, bitkinin sap yaprak yaş ağırlığı üzerine kompost uygulamalarının etkisi %5 önem seviyesinde ve mikoriza ve bakteri etkisi önemli olmamıştır. Tablo 2 incelendiğinde bitki sap yaprak yaş ağırlıkları 7,13 gr ile 59,71 gr/bitki

arasında değişmektedir. En düşük değerler EC 0 uygulamasında %0 kompost uygulanmasından elde edilmiştir. Bu uygulamada % 40 kompost uygulandığında bitki sap yaprak yaş ağırlığı 7,13 gr/bitkiden 21,63 gr/bitki'ye adar bir yükselme elde edilmiştir. Hiç gübre uygulanmadığında ve saksıya kompost ilave edildiğinde bitkinin vegetatif ağırlıklarında bir artış yaşanmıştır. Yapılan uygulamalarla birlikte yetiştirme ortamına artan oranlarda kompost ilavesi ile kontrole oranla kıyaslandığında düzenli bir artış gözlemlenmiştir. Bitkiye normal dozda gübresi verildiğinde (EC 1) en yüksek bitki sap yaprak yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Gübre dozu normal uygulandığında uygulamaların etki düzeyi düşmektedir. Kompost uygulamasının etkisini EC 0 uygulamasında ölçülen değer artışı ile görebilmekteyiz.

Bitki Kuru Ağırlık (gr/bitki)

Tablo 3 incelendiğinde bitki kuru ağırlıkları 2,22 gr ile 9,95 gr/bitki arasında değişmektedir. Bitki sap yaprak kuru ağırlığı EC-0 dozunda kontrole oran %40 kompost materyalinde kuru ağırlıkta artan kompost miktarına bağlı olarak artış göstermektedir. Gübre uygulamalarının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi % 1 önem seviyesinde olmuştur. Ayrıca artan gübre dozlarına bağlı olarak bitki kuru ağırlıklarında da artış gözlemlenmiştir. Uygulamaların bitki yaş sap yaprak ağırlığına etkisine paralel sonuçları bitki kurutulduğunda ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Soya bitkisinin sap-yaprak yaş ağırlığı (gr/bitki)

Table 2. Stem-leaf fresh weight of soybean plant (gr/plant)

Uygulamalar	Kontrol	Mikoriza	Bakteri	Bakteri+Mikoriza
% 0 Kompost	7,13	8,5	9,09	8,5
% 20 Kompost	17,11	16,74	13,17	16,43
% 40 Kompost	21,63	18,99	17,90	19,79
EC-0**	15,29 ^d	14,74 ^d	13,38 ^d	14,90 ^d
% 0 Kompost	45,15	44,78	36,71	39,55
% 20 Kompost	47,41	49,38	37,51	36,59
% 40 Kompost	45,19	44,26	39,06	42,61
EC-0,5**	45,91 ^b	46,14 ^b	37,76 ^c	39,58 ^c
% 0 Kompost	52,32	46,63	51,18	36,82
% 20 Kompost	46,23	51,29	42,34	47,19
% 40 Kompost	50,53	45,77	55,04	59,71
EC-1**	49,69 ^a	47,89 ^a	49,52 ^a	47,90 ^a
Ortalamalar Ö.D.	36,96	36,26	33,55	34,13

*: değerler üç tekrür ortalamasıdır ve her bir parametre ayrı ayrı değerlendirilmiş olup aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiştir. Ö.D: Önemli Değil; *P<0,05; **P<0,01 önemlidir

Tablo 3. Soya bitkisinin sap-yaprak kuru ağırlığı (gr/bitki)

Table 3. Stem-leaf dry weight of soybean plant (gr/plant)

Uygulamalar	Kontrol	Mikoriza	Bakteri+Mikoriza	Bakteri
% 0 Kompost	2,22	2,60	2,75	1,59
% 20 Kompost	2,28	2,85	2,75	2,41
% 40 Kompost	2,91	2,04	2,34	2,46
EC-0**	2,47 ^c	2,49 ^c	2,61 ^c	2,15 ^c
% 0 Kompost	8,19	8,77	9,45	8,09
% 20 Kompost	8,40	9,34	8,50	8,18
% 40 Kompost	9,53	8,39	8,19	8,09
EC-0,5	8,37 ^b	8,83 ^{ab}	8,71 ^{ab}	8,12 ^b
% 0 Kompost	8,95	8,32	8,82	8,73
% 20 Kompost	8,21	8,94	9,09	8,22
% 40 Kompost	9,83	9,08	9,40	9,95
EC-1	8,99 ^a	8,78 ^{ab}	9,12 ^a	8,96 ^a
Ortalamalar Ö.D.	6,94	6,70	6,81	6,41

*: değerler üç tekrür ortalamasıdır ve her bir parametre ayrı ayrı değerlendirilmiş olup aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiştir. Ö.D: Önemli Değil; *P<0,05; **P<0,01 önemlidir;

Tablo 4. Soya bitkisinin kök yaş ağırlığı (gr/bitki)
Table 4. Root fresh weight of soybean plant (gr/plant)

Uygulamalar	Kontrol	Mikoriza	Bakteri	Bakteri+Mikoriza
% 0 Kompost	17,25	19,12	18,12	18,37
% 20 Kompost	27,75	25,87	20,07	20,56
% 40 Kompost	26,62	24,25	27,75	26,75
EC-0**	23,87 ^b	23,08 ^b	21,98 ^b	21,89 ^b
% 0 Kompost	38,12	36,09	39,62	35,62
% 20 Kompost	49,5	49,75	38,75	43,6
% 40 Kompost	45,37	51,12	47,87	44,5
EC-0,5	44,33 ^a	45,65 ^a	42,08 ^a	41,24 ^a
% 0 Kompost	46,62	48,37	43,47	40,25
% 20 Kompost	42,87	41,35	44,12	47,75
% 40 Kompost	45,25	47,37	48,87	47,25
EC-1	44,91 ^a	45,69 ^a	45,48 ^a	45,08 ^a
Ortalamalar Ö.D.	37,70	38,14	36,51	36,07

*: değerler üç tekrür ortalamasıdır ve her bir parametre ayrı ayrı değerlendirilmiş olup aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiştir. V.K.: Varyasyon katsayısı, Ö.D: Önemli Değil; *P<0,05; **P<0,01 önemlidir;

Tablo 5. Soya bitkisinin kök kuru ağırlığı (gr/bitki)
Table 5. Root dry weight of soybean plant (gr/plant)

Uygulamalar	Kontrol*	Mikoriza	Bakteri	Bakteri+Mikoriza
% 0 Kompost	2,77	2,64	2,79	2,70
% 20 Kompost	3,23	3,14	3,18	3,30
% 40 Kompost	3,51	3,53	3,46	3,44
EC-0**	3,17 ^d	3,10 ^d	3,14 ^d	3,14 ^d
% 0 Kompost	4,27	4,14	4,14	4,16
% 20 Kompost	5,38	4,43	5,39	4,35
% 40 Kompost	5,43	5,45	5,40	5,43
EC-0,5	5,02 ^c	4,67 ^c	4,97 ^c	4,64 ^c
% 0 Kompost	5,85	5,61	5,35	6,05
% 20 Kompost	5,75	6,11	5,66	5,86
% 40 Kompost	6,27	5,98	6,34	6,39
EC-1	5,95 ^a	5,90 ^a	5,78 ^b	6,10 ^a
Ortalamalar Ö.D.	4,71	4,55	4,63	4,63

*: değerler üç tekrür ortalamasıdır ve her bir parametre ayrı ayrı değerlendirilmiş olup aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur. Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiştir. Ö.D: Önemli Değil; *P<0,05; **P<0,01 önemlidir;

Kök Yaş Ağırlık (gr/bitki)

Aşağıdaki Tablo 4 incelendiğinde kök yaş ağırlıkları 17,25 gr ile 51,12 gr arasında değişmektedir. EC 0 dozunda kontrol ortamına kompost ilavesi kök miktarını artırmakta olup bitkilerin beslenme düzeyleri arttıkça vegetatif aksamın artışı hem kök üstü aksamında hem de kök gelişimindeki sonuçlar ile ortaya çıkmaktadır. Mikoriza ve bakteri aşılama soya bitkisinin yetiştiği ortama uygulanmasıyla bitkide istatistiksel bir vegetatif artışa neden olmamıştır. Bu uygulamaların çalışması için gerekli ortamların oluşmadığını söyleyebiliriz.

Kök Kuru Ağırlık (gr/bitki)

Aşağıdaki Tablo 5 incelendiğinde kök kuru ağırlıkları 2,77 gr/bitki ile 6,39 gr/bitki arasında değişmektedir. Soya bitkisinin kök kuru ağırlığı üzerine EC dozları % 1 önem seviyesinde etkili olurken, kompost uygulamalarının etkisi % 5 önem seviyesinde bulunmuştur. EC 1 dozlarında alınan besin elementlerinin bitki kök sistemini artırması oluşan kök kuru ağırlık miktarlarına yansımıştır.

Sonuç

Bu çalışma torf perlit ortamına gıda atığı olan üzüm posasının kompostlaştırılması ile elde edilen son ürünün karıştırılması neticesinde üzerinde soya bitkisinin gelişimi üzerine etkileri incelemek için yürütülmüştür. Çalışmada gübre dozları, mikoriza ve bakteri uygulamaları ile farklı kombinasyonlar denenmiştir. Çalışma sonucuna göre gübre dozunun uygulanmadığı saksılarda bitki gelişimi zayıf olurken kompost uygulamalarının bitki vegetatif aksamı geliştirdiği bu uygulamada daha açık ortaya çıkmıştır. Bitkilere gübre uygulandıkça besin elementi takviyesi bitki gelişimini teşvik etmiştir. Kompost uygulamasının net etkileri gübre uygulamalarında görülmemiştir. Sürdürülebilir tarımın amacı insan ve çevre sağlığına zarar vermeyen, organik atıkların geri dönüşümünün sağlandığı tarım tekniklerinin kullanılmasıdır. Bitkisel üretimde tarımsal atıkların kompostlaştırılması ve yetiştiricilikte kullanılması çok eski uygulamalardandır. Günümüzde tarımda ileri ülkelerin birçoğunda kompost yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye, tarımda önemli ülkelerden biri olmasına rağmen bitkisel üretimde kompost kullanılması yok denecek kadar azdır. Oysa salça fabrikaları, meyve suyu fabrikaları, şarap ve sirke fabrikalarından çok miktarda atıklar çıkmakta, bu atıklar hayvan yemi olarak kullanılmakta, yakılmakta veya çöpe atılmaktadır. Bu atıklar kompost yapımı için oldukça elverişli materyallerdir. Kompost materyali sebze tarımında toprağa organik madde kazandırmak için kullanılabilir gibi topraksız tarımda torf veya Hindistan cevizi lifi yerine de kullanılabilir. Torf perlit ortamı veya kompost ilavesi olan yetiştirme ortamı mikoriza ve bakterilerin yeterli çalışma ortamını sağlayamadığı görülmüştür. Bu uygulamaların toprak koşullarında daha etkin olacağını söyleyebiliriz.

Kaynaklar

- Alagöz Z, Yılmaz E, Öktüren F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2): 245-254.
- Altuntaş Ö, Abak K, Daşgan, YH. 2015. Serada biber yetiştiriciliğinde arbusküler mikorhizal fungus kullanımının bitki gelişimi ve verime etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2): 144-151.
- Benito M, Masaguer A, De Antonio R, Moliner A. 2005. Use of pruning waste compost as a component in soilless growing media. Bioresource Technology, 96(5): 597-603.
- Benito M, Masaguer A, Moliner A, De Antonio R. 2006. Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability. Bioresource Technology, 97(16): 20171-20176.
- Ekinci M. 2011. Kompostta İlave Edilen Bakteri, Organik Gübre ve Bunların Karışımlarının Agaricus bisporus Mantarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü.
- Ekinci M, Dursun A, Kotan R, Güneş A. 2016. Azot fikse eden ve fosfat çözücü bakteri izolatlarının farklı lale çeşitlerinde oluşan soğan sayısı ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu. Program Kodu: 1001. Proje No, 1130957.
- El Hasini S, De Nobili M, Azim K, Douaik A, Laghrour M, El Idrissi Y, Zouahri A. 2020. The influence of compost humic acid quality and its ability to alleviate soil salinity stress. International Journal of Recycling Organic Waste in Agriculture, 9(1), 21-31.
- Okur N, Kayıkcıoğlu HH, Okur B, Delibacak S. 2008. Organic amendment based on tobacco waste compost and farmyard manure: Influence on soil biological properties and butterhead lettuce yield. Turkish Journal of Agricultural Forestry, 32(2): 91-99.
- Özenç N. 2004. Fındık Zurufu ve Diğer Organik Materyallerin Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Özellikleri ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztekin MH. 2018. Organik Atıkların Süs Bitkisi Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- Palta Ş, Demir S, Şengönül K, Kara Ö, Şensoy GH. 2010. Arbusküler Mikorizal Funguslar (Amf), Bitki ve Toprakla İlişkileri, Mera Islahındaki Önemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 12 Sayı: 18, 87-98.
- Rafique M, Ortaş İ. 2018 Nutrient uptake-modification of different plant species in Mediterranean climate by arbuscular mycorrhizal fungi. European Journal of Horticulture Science, 83(2), 65-71.
- Turhan E. 2017. Bahçe Tarımı-I. Anadolu Üniversitesi, Açık öğretim Fakültesi Yayını, No:1369, 247 s. Eskişehir.
- Yılmaz E, Alagöz Z, 2010. Effects of short-term amendments of farmyard manure on some soil properties in the Mediterranean region-Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8(2): 859-862.