

Atık mantar kompostunun domates fidelerinin gelişimi ve besin içerikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi

Determination of the effects on growth and nutrient content of tomato seedlings of spent mushroom compost

İlker SÖNMEZ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 07059, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): İ. Sönmez, e-posta (e-mail): ilkersonmez@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 09 Şubat 2016
Düzeltilme tarihi 23 Eylül 2016
Kabul tarihi 26 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Fide gelişimi
Atık mantar kompostu
Domates
Çimlenme

ÖZ

Bu çalışma farklı yetiştirme ortamlarında atık mantar kompostu kullanımının domates (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F1) fidesi gelişimi ve besin içeriğine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla taze ve bekletilmiş atık mantar kompostu, torf ve perlit kullanılarak fidelerde gelişim parametreleri ile besin kapsamı incelenmiştir. Fide gelişim parametreleri olarak tohumların çimlenme yüzdeleri, fidelerin gövde çapları, gerçek yaprak sayıları, boy uzunlukları ve yaş ağırlıkları, besin içeriği bakımından ise N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yetiştirme ortamlarının fide gelişimi üzerine etkileri çimlenme yüzdesi hariç tüm parametrelerde istatistiksel olarak önemli bulunmuş, fide gelişimi üzerine bekletilmiş atık mantar kompostu uygulamaları (% 100 BMK ve % 30 Perlit + % 70 BMK) etkili olurken, besin elementi içeriklerinde taze atık mantar kompostu uygulamaları (% 100 TAMK ve % 30 Perlit + % 70 TAMK) daha etkili olmuştur. Çalışma sonunda atık mantar kompostu uygulamalarının torfa alternatif olabileceği belirlenmiş, özellikle taze kompostların yüksek tuz içeriklerinden dolayı olası risklerinden kurtulmak için bekletilmelerinin gerektiği ortaya çıkmıştır.

ARTICLE INFO

Received 09 February 2016
Received in revised form 23 September 2016
Accepted 26 September 2016

Keywords:

Seedling growth
Spent mushroom compost
Tomatoes
Germination

ABSTRACT

In this study, the effects of spent mushroom compost utilization with the mixture of different growing media on the seedling quality and nutrient contents of tomatoes (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F1) were determined. For this purpose, fresh and aged spent mushroom compost, turf and perlite were used and the seedlings of growth parameters and nutrient contents were investigated. Effects of these substances on the seed germination, seedling height, stem diameter, leaf number, seedling fresh weight and N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu contents were studied. As a result of this study, the effects of growing media on the seedling growth were found to be significant except for germination percentage, while the aged spent mushroom compost applications (100% ASMC and 30% Perlite + 70% ASMC) on seedling growth were effective, fresh spent mushroom compost applications (100% FSMC and 30% Perlite + 70% FSMC) on nutrient contents were more effective. Consequently, it was determined that spent mushroom compost mixtures could be used as alternative media instead of turf and spent mushroom composts should be kept for a long time for get rid of potential risks because of the high salt contents of fresh composts.

1. Giriş

Türkiye sebze yetiştiriciliğinin en yoğun olarak gerçekleştirildiği yer Akdeniz Bölgesidir. İklimsel özelliklerin uygun olması nedeniyle yılın her döneminde yetiştiricilik yapılabilmektedir. Bu nedenle özellikle örtüaltı tarımı Antalya ili ve çevresinde yaygın olarak yapılmaktadır. En çok yetiştirilen sebze domatestir ve Türkiye’de 2014 yılı rakamlarına göre 7 935 110 ton sofralık ve 3 914 890 ton

salçalık olmak üzere toplam 11 850 000 ton domates üretimi yapılmaktadır (TÜİK 2014).

Sebze üretimine başlarken iyi bir tohum ve bundan elde edilecek iyi kaliteli bir fide gerekmektedir. Kaliteli fide ile üretime başlamak hem verimi artıracak hem de kaliteli ürün elde edilmesini sağlayacaktır (Anonim 2016a). Türkiye’de fide sektöründe 110 fide işletmesi bulunmaktadır ve bu işletmelerde

2012 yılı sonu itibarıyla 3 milyar 200 milyon sebze ve çilek fidesi üretilmiştir. 250 milyon dolarlık cirosu olan sektör, 30-40 milyon dolar bir katma değer yaratmaktadır. Sofralık sebze sektörü (domates, patlıcan, biber, hıyar, yeşil sebzeler, kavun, karpuz vb) toplam üretimin % 65'lik kısmını oluşturmaktadır (TOBB 2013).

Tohumların fide elde etmek için ekildiği ortama "harç" denir. İyi nitelikte fide harcı; tohumun kolay çimleneceği, yüzeye çıkışını sağlayacak kadar gevşek karakterde, yeterli suyu taşıyabilen, fazla suyun drene edilebildiği, fide döneminde bitkiye yeterli besin maddesi sağlayabilen ortam veya ortam karışımlarından oluşmaktadır. Son yıllarda iyi fide çıkışı ve fide kalitesi açısından torf + perlit, torf + vermikulit karışımlarının kullanımı yaygınlaşmıştır (Anonim 2016b).

Tohum ekim ortamı olarak kullanılan birçok materyal bulunmaktadır. Kullanılan bu materyallerde aranan başlıca özellikler kolay, ucuz ve bol bulunabilir olması, besin maddelerince zengin, su tutma kapasitesi yüksek, havalanması iyi, taşınması ve nakliyesinin kolay olmasıdır. Bu amaçla atık mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Mantar kompostu saman ve tavuk gübresi gibi organik materyallerden üretilen, mantar üretimi sonunda atılan kıymetli bir atık olup tuzluluk riski bulunmaktadır (Lohr ve ark. 1984; Polat ve ark. 2004; Sönmez ve Kaplan 2011). Özellikle yüksek tuz içeriğinden dolayı bekletilerek tuzların doğal yağışlarla yıkanarak atık mantar kompostlarının kullanılabilirliği artırılabilir (Dura ve ark. 2000). Atık mantar kompostu yüksek organik madde içeren (Zhang ve ark. 2012), iyi bir besin içeriğine sahip olan (Fidanza ve ark. 2010) ve geri dönüşüm açısından olası riskleri giderildiğinde yüksek fayda sağlayabilen önemli bir atık olarak nitelendirilebilir.

Bu çalışma, fide yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanılan torf ve perlitte ilaveten atık mantar kompostunun taze ve bekletilmiş formlarının domates bitkisinde fide yetiştiriciliğinde fide gelişimi, kalitesi ve fidenin besin içeriği üzerine etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada fide ortamı olarak taze ve bekletilmiş mantar kompostu, torf ve perlit kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan torf ve perlit ticari olarak piyasada satılan ürünlerden tercih edilmiş, taze ve bekletilmiş atık mantar kompostları Antalya-Korkuteli yöresinden temin edilmiştir. Taze atık mantar kompostu (TAMK) mantar üretiminin sonlandırılmasını takiben atılan depolardan, bekletilmiş atık mantar kompostu (BAMK) ise en az 1 yıl bekletilmiş olan kompostlar kullanılmıştır. Fide yetiştirme ortamı olarak kullanılan materyallere ait fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma fide yetiştiriciliği için düzenlenmiş bölmelere sahip araştırma serasında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Sedef F₁ domates çeşidine ait tohumlar kullanılmış, tohumlar çimlendirme ortamlarıyla doldurulmuş fide kaplarına ekilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak planlanan çalışmada her tekerrür için 40'ar adet tohum ekimi yapılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak materyallerin % 100 ve belirlenen farklı karışım oranları dikkate alınmış, özellikle taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun diğer materyallerle karşılaştırması esas alınmıştır (Çizelge 2).

Yapılan araştırmada, tohum ekiminden sonra çimlenme yüzdesi (%), fidelerde gövde çapı (mm), fide boyu (cm), gerçek yaprak sayısı (adet) ve bitki başına yaş ağırlık (g bitki⁻¹)

Çizelge 1. Torf, perlit ve atık mantar kompostlarının (taze ve bekletilmiş) bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Table 1. Some physical and chemical analysis results of peat, perlite and spent mushroom composts (fresh and aged).

Analizler	TAMK	BAMK	Torf	Perlit
EC dS m ⁻¹	10.91	6.85	0.50	0.86
pH (1/10 w/w)	7.14	6.66	6.40	6.30
Toplam N (%)	1.786	1.663	0.504	-
P (mg kg ⁻¹)	28280	25280	1651	0.59
K (mg kg ⁻¹)	20860	13170	712	19.49
Ca (mg kg ⁻¹)	41910	43210	12980	82.50
Mg (mg kg ⁻¹)	5148.0	6648.0	556.5	5.78
Fe (mg kg ⁻¹)	2851	7500	574	0.695
Mn (mg kg ⁻¹)	1021	1028	172	0.105
Zn (mg kg ⁻¹)	1213	1076	113	0.11
Cu (mg kg ⁻¹)	244.6	288.4	53.2	0.015

Çizelge 2. Yetiştirme ortamları olarak kullanılan materyaller ve karışım oranları.

Table 2. Materials used as growing media and mixture ratios.

Yetiştirme Ortamları	
1. Ortam	% 100 Perlit
2. Ortam	% 100 Torf
3. Ortam	% 100 TAMK (Taze Mantar Kompostu)
4. Ortam	% 100 BAMK (Bekletilmiş Mantar Kompostu)
5. Ortam	% 30 Perlit + % 70 Torf
6. Ortam	% 30 Perlit + % 70 TAMK
7. Ortam	% 30 Perlit + % 70 BAMK
8. Ortam	% 30 Perlit + % 35 TAMK + % 35 BAMK

miktarları belirlenmiş, fidelerin toplam azot içerikleri modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar 1972); fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır içerikleri ise yaş yakma sonucu elde edilen süzükte ICP-OES cihazında (Kacar ve İnal 2008) yapılan okuma sonucunda belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarında; pH ve EC 1:10 substrat/su karışımında 1 saat çalkalama sonucu ölçülerek belirlenmiştir (Anonymous 1978; Tomov ve ark. 1999). Bitki örnekleri, atık mantar kompostu ve torf örneklerinde toplam azot modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar 1972), P (Kacar ve Kovancı 1982), K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri için örnekler yaş yakılıp (4:1, HNO₃:HClO₄) ICP-OES cihazında (Kacar ve İnal 2008) yapılan okuma ile saptanmıştır. Örnekler için veriler SAS istatistik programında (SAS 1995) analizi yapılarak yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Ortalamalar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Domates fidesi yetiştiriciliğinde yeni atılmış ve bekletilmiş atık mantar kompostlarının kullanıldığı deneme sonucunda tohumların çimlenme yüzdesi, gövde çapı, fidelerin gerçek yaprak sayısı, boyları ve fidelerin bitki başına yaş ağırlık miktarları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'den de görüldüğü üzere varyans analizi sonucunda gövde çapı, boy, gerçek yaprak sayısı ve fidelerin bitki başına yaş ağırlıkları bakımından yetiştirme ortamları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Yetiştirilen fidelerde çimlenme yüzdesi değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmamış, fidelerin gövde çapı değerleri, boy uzunlukları, gerçek yaprak sayısı ve bitki başı fide ağırlıkları $p < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Hazırlanan yetiştirme ortamlarının tohumların çimlenme

Çizelge 3. Farklı yetiştirme ortamlarının domates fidelerinin çimlenme, gövde çapı, boy, gerçek yaprak sayısı ve yaş ağırlık değerlerine etkileri¹.

Table 3. Effects of different growing media on germination, stem diameter, height, leaf number and wet weight values of tomato seedlings¹.

Yetiştirme Ortamı	Çimlenme (%)	Gövde Çapı (cm)	Boy (cm)	Gerçek Yaprak Sayısı (adet/fide)	Yaş Ağırlık (g)
1	93.33	2.01c	4.87d	3.80d	0.40b
2	96.67	2.56b	7.14bc	4.37bc	1.21a
3	90.83	1.57d	3.18e	3.23e	0.19b
4	92.50	2.91a	8.35ab	4.83ab	1.37a
5	97.50	2.43b	6.14c	4.03cd	0.96a
6	92.50	1.53d	3.23e	3.50de	0.23b
7	87.50	2.62b	8.70a	5.03a	1.18a
8	94.17	2.60b	8.20ab	4.93a	1.25a
Önemlilik*	Ö.D.	***	***	***	***

¹: Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.

²: Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemlidir.

***: % 0.1 düzeyinde önemli Ö.D.: Önemli Değer.

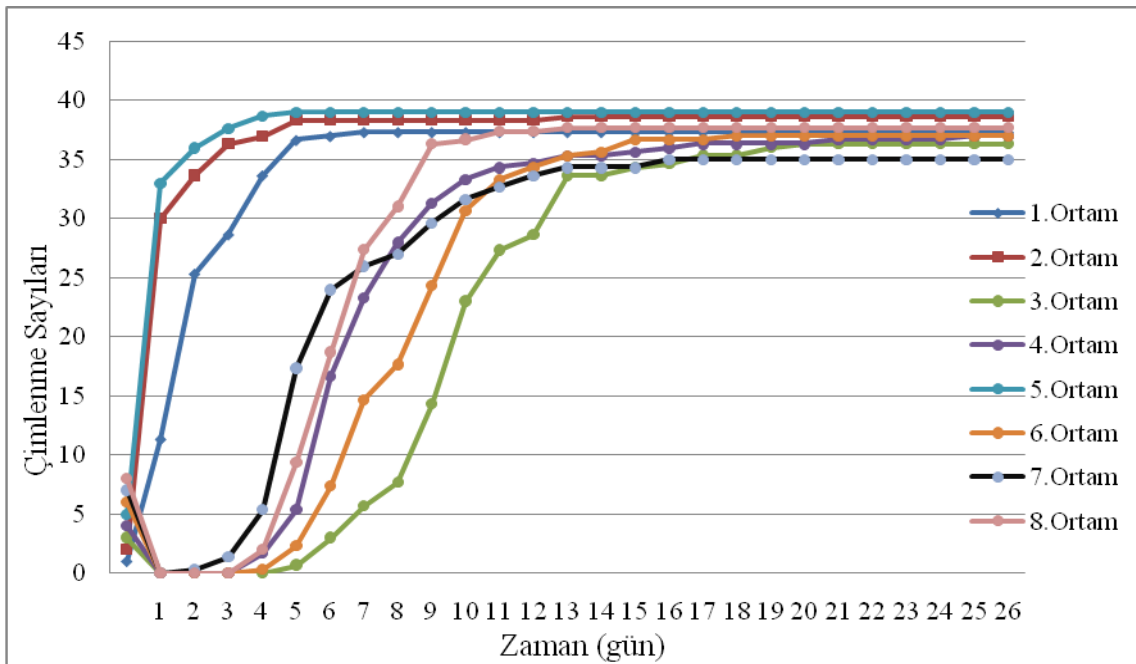
yüzdesine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamasına rağmen çimlenme süreleri arasında zamansal olarak farklılıklar Şekil 1'de görülmektedir. 1, 2 ve 5 nolu ortamlarda en erken çimlenme görülürken, 3, 6 ve 7 nolu ortamlarda diğerlerine göre daha geç çimlenme gözlenmiştir (Şekil 1). Yaklaşık 1 haftalık erkencilik oluşmasına rağmen, çimlenme yüzdeleri bakımından geç çimlenme gerçekleşen ortamlar erken çimlenenleri yakalamış ve ortamlar arasında çimlenme bakımından farklılık oluşmamıştır. Hatta geç çimlenen ortamların bazıları fide kalitesinde öne çıkmıştır.

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre, fidelerin çimlenme yüzdelerinde uygulamalar arasında farklılık gözlenmezken gövde çapı değerleri bakımından en iyi değerler 4 nolu ortamda yetiştirilen fidelerden elde edilmiştir. Fidelerin boy uzunluklarında en yüksek değer 7 nolu ortamdan elde edilirken, gerçek yaprak sayısı değerlerinde de 7 ve 8 nolu ortamlar istatistiksel olarak en yüksek değerlerin elde edildiği

uygulamalar olmuşlardır. Fidelerin bitki başına yaş ağırlık değerlerinde ise 2, 4, 5, 7 ve 8 nolu ortamlar en yüksek değerlere sahip grubu oluşturmuşlar ve diğer ortamlara göre daha fazla yaş ağırlığa sahip olarak belirlenmişlerdir. Özellikle gövde çapı, fide boyu ve yaprak sayısı bakımından en iyi değerler bekletilmiş mantar kompostunun kullanıldığı ortamlardan elde edilmiş ve bekletilmiş mantar kompostunun fidecilikte yaygın kullanımı olan torf ortamına göre daha iyi sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Birben ve ark. (1999) ve Abak ve ark. (1992) atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini, ancak bekletilmiş olarak kullanılmasının özellikle yüksek tuz içeriğinin azalması ve bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerinin iyileşmesi bakımından gerekli olduğu ifade edilmiştir. Polat ve ark. (2004) bekletilmiş atık mantar kompostunun taze atık komposta göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çiçek ve ark. (2012) bekletilmiş atık mantar kompostunun yetiştirme ortamlarında % 25-50 oranlarında uygulanabileceğini belirtmiştir. Zhang ve ark. (2012) atık mantar kompostunun torfa alternatif olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Lohr ve ark. (1984) taze atık mantar kompostlarının özellikle yüksek NH₄-N içeriklerinden dolayı bitkilerde toksik etkiler göstermesi muhtemel olup gelişmeyi olumsuz etkileyebileceğini ifade edilmiştir.

Fidelerin besin elementi içerikleri incelendiğinde tüm besin elementi konsantrasyonları bakımından yetiştirme ortamları arasında istatistiksel olarak farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4). Domates fidelerinin N içerikleri bakımından en yüksek değerler 2, 3, 4, 6, 7 ve 8 nolu ortamlardan, P içeriği bakımından 2 nolu ortamdan, K içeriğinde 3 nolu ortamdan elde edilmiştir. Fidelerin Ca içeriğinde en yüksek değer 8 nolu ortamdan, Mg içeriğinde ise en yüksek değerler 1, 3 ve 6 nolu ortamlardan belirlenmiştir.

Farklı yetiştirme ortamlarının fidelerin besin içerikleri üzerine olan etkileri değerlendirildiğinde; N bakımından 1 ve 5 nolu ortam hariç tüm ortamlar en yüksek değerleri



Şekil 1. Farklı yetiştirme ortamlarında domates fidelerinin çimlenmelerinin zamansal dağılımı.

Figure 1. Temporal distribution of germination of tomato seedlings in different growing media.

sağlamışlardır. Fidelerin P içeriklerinde en yüksek değer % 100 torf ile hazırlanan 2 nolu ortamdan elde edilmiş, K içeriğinde ise % 100 taze atık mantar kompostu uygulaması (3 nolu ortam) en yüksek değerini elde edilmesini sağlamıştır. Fidelerin N, P ve K içeriklerinde en düşük değerler % 100 Perlit içeren 1 nolu ortamdan elde edilmiştir (Çizelge 4). Kütük (2000); atık mantar kompostunun alınabilir formda besin maddesi içerdiği ve bu besinlerin bitki gelişiminde bitkiler tarafından kullanıldığı, başka materyallerle karıştırıldığında besin içeriğinde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Medina ve ark. (2009) domates fidelerinin N, P ve K içeriklerinin atık mantar kompostu uygulamalarında torf ile yetiştirilen fidelerle arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını ve fide beslenmesinde önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Benito (2005) atık mantar kompostunun bitkilerin makro besin içeriklerini artırdığını bildirmiştir. Fidelerin besin içeriklerinin artmasında ve fide kalitelerinde farklı materyallerden oluşan karışımlar avantaj sağlamaktadır (Demir ve ark. 2010; Sönmez ve ark. 2010; Yılmaz ve ark. 2014). Bu kapsamda atık mantar kompostu farklı materyallerle karıştırılarak kullanılabilir.

Domates fidelerinin mikro element içerikleri üzerine yetiştirme ortamlarının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve Mn hariç ($p < 0.01$) diğer mikro besin elementleri $p < 0.001$ düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Domates fidelerinin Fe içeriklerinde 3 nolu ortam, Zn ve Mn içeriklerinde 3 nolu ve 6 nolu ortamlar, Cu içeriklerinde de 3, 4, 6 ve 8 nolu ortamlar en yüksek değerlerin elde edildiği ortamlar olarak belirlenmişlerdir. Özellikle fidelerin Fe, Zn ve Mn içeriklerinde taze atık mantar kompostunun daha etkili olduğu ortaya

Çizelge 4. Yetiştirme ortamlarının domates fidelerin makro element içerikleri üzerine etkileri¹.

Table 4. Effects of growing media on macro-element contents of tomato seedlings¹.

Ortam	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
1	1.25c	0.17d	1.17e	2.54b	0.78a
2	3.85a	0.94a	3.81d	1.86c	0.24bc
3	3.68a	0.45c	6.77a	1.67c	0.76a
4	3.76a	0.72b	4.64c	2.34b	0.68ab
5	3.29b	0.81b	3.58d	1.85c	0.22c
6	3.67a	0.40c	6.28b	1.79c	0.82a
7	4.01a	0.71b	6.54ab	1.83c	0.41abc
8	3.84a	0.51c	4.36c	2.83a	0.70ab
Önemlilik*	***	***	***	***	*

1. Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemlidir.

***: % 0.1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 5. Yetiştirme ortamlarının domates fidelerin mikro element içerikleri üzerine etkileri¹.

Table 5. Effects of growing media on micro-element contents of tomato seedlings¹.

Ortam	Fe, mg kg ⁻¹	Zn, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Cu, mg kg ⁻¹
1	80.88f ²	50.62d	161.77b	1.22c
2	154.77b	91.80b	191.23b	7.35b
3	180.10a	124.52a	292.43a	15.44a
4	94.57e	39.64de	187.32b	12.29a
5	139.53c	78.68bc	169.73b	6.09b
6	150.57b	131.58a	295.18a	16.16a
7	83.93f	34.12e	167.73b	8.14b
8	118.10d	70.26c	179.27b	13.24a
Önemlilik ³	***	***	**	***

1. Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemlidir.

***: % 0.1 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemli Değil

çıkıştır. % 100 perlitte oluşan 1 nolu ortam mikro element içeriği bakımından düşük değerlerin elde edildiği uygulama olmuştur. Zhang ve ark. (2012) domates ve hıyar fidelerinde Fe ve Zn içeriklerinde en yüksek değerlerin atık mantar kompostunun perlit veya vermikülit ile karışımlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Genellikle ticari fide yetiştiriciliğinde ortam olarak peat ve perlit karışımları kullanılmaktadır. Yapılan bu araştırmada atık mantar kompostunun farklı ortamlarla hazırlanan karışımları domates fidesi yetiştiriciliğinde kullanılmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde fide yetiştirme ortamı olarak bekletilmiş mantar kompostunun farklı karışımlarının, fidelerin gelişimi ve kalitesi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Fidelerin makro besin içeriklerinde farklı ortamlar etkili olurken mikro element içeriklerinde taze kompostların daha etkili oldukları görülmüştür. Fide yetiştiriciliğinde pratikte torf + perlit karışımı tercih edilirken atık mantar kompostunun atık ve ucuz bir materyal olması nedeniyle fide yetiştiriciliğinde değerlendirilmesinin gerekli olduğu dikkate alınmalıdır. Atık mantar kompostu fide gelişimi, besin sağlama ve kalite parametrelerinde etkili sonuçlar vermiştir. Özellikle % 100 BMK ve % 30 Perlit + % 70 BMK uygulamalarının fide gelişimi üzerine olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Taze atık mantar kompostunun bazı parametrelerde iyi sonuçlar vermesine rağmen özellikle yüksek tuz içeriği ve olası bazı toksik özellikleri nedeniyle bekletildikten sonra kullanılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca taze atık mantar kompostunun bekletilme yerine alternatif olarak bazı kültürel işlemlerle olumsuz özelliklerinin iyileştirilerek kullanılması da mümkündür. Böylece atık olarak bilinen bir organik materyalin tarım sektörüne yeniden kazandırılarak hem ekonomik hem de çevresel kazanımlar elde etmek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Abak K, Yanmaz R, İlbağ ME (1992) Kullanılmış Mantar Kompostunun Sera Biber Yetiştiriciliğinde Kullanılması. Türkiye I Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II, İzmir, s. 367-370.
- Anonim (2016a) Sebze fidesi yetiştiriciliği. http://www.tarimkutuphanesi.com/SEBZE_FIDESI_YETISTIRICI_LIGI_00437.html. Erişim. 14 Mart 2015.
- Anonim (2016b) Sebze Yetiştiriciliğinde Fide Kullanmak Neden Önemlidir? <http://www.etarim.net/bilgi-bankasi/bahce-bitkileri-notlari/sebze-yetistirciliginde-fide-kullanmak-neden-onemlidir>. Erişim: 17 Şubat 2015.
- Anonymous (1978) Torf für Gartenbau und Landwirtschaft (DIN11542 Standarts).
- 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: 597-603.
- Birben H, Çaycı G, Kütük C (1999) Atık Mantar Kompostunun Begonya (Begonia semperflorens) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, s. 187-191.
- Çiçek N, Kütük C, Arıcı Y, Bilgili BC (2012) Krizantem (*Chrysanthemum morifolium*)'in Gelişim Parametreleri Üzerine Farklı Atık Mantar Kompostu ile Hazırlanan Değişik Yetiştirme Ortamlarının Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(2): 68-75.
- Demir H, Polat E, Sönmez I, Yılmaz E (2010) Effects of Different Growing Media on Seedling Quality and Nutrient Contents in Pepper (*Capsicum annum* L. var *longum* cv. Super Umut F₁). Journal of Food, Agriculture & Environment 8(3&4): 894-897.

- Dura S, Sakıncı Z, Günay A (2000) Kullanılmış mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi, Bergama-İzmir, s. 79-82.
- Fidanza MA, Samfond DL, Beyen DM, Aurentz DJ (2010) Analysis of Fresh Mushroom Compost. Hort Technology 20: 449-453.
- Kacar B (1972) Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 453, Ankara.
- Kacar B, Kovancı İ (1982) Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 354, İzmir.
- Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kütük C (2000) Çay Atığı Kompostu ve Atık Mantar Kompostunun Yetiştirme Ortamı Bileşeni Olarak Süs Bitkisi Yetiştiriciliğinde Kullanılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1-2): 75-86.
- Lohr IV, Wang H, Wolt JD (1984) Physical and Chemical Characteristics of Fresh and Aged Spent Mushroom Compost. Hortscience 19(5): 681-683.
- Medina E, Paredes C, Pérez-Murcia MD, Bustamante MA, Moral R (2009) Spent Mushroom Substrates as Component of Growing Media for Germination and Growth of Horticultural Plants. Bioresource Technology 100: 4227-4232.
- Polat E, Onus AN, Demir H (2004) Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim ve Kaliteye Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17(2): 149-154.
- SAS (1995) SAS System for Windows, Release 6.11. Cary, NC: SAS Institute.
- Sönmez İ, Kaplan M, Demir H, Yılmaz E (2010) Effects of Zeolite on Seedling Quality and Nutrient Contents of Tomato Plant (*Solanum lycopersicon* cv. Malike F1) Grown in Different Mixtures of Growing Media. Journal of Food, Agriculture & Environment 8(2): 1162-1165.
- Sönmez İ, Kaplan M (2011) The Effects of Some Agricultural Wastes Composts on Carnation Cultivation. African Journal of Agricultural Research 6(16): 3936-3942.
- TOBB (2013) Türkiye Tarım Sektörü Raporu 2013. http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2014/turkiye_tarim_meclisi_sektor_raporu_2013_int.pdf. Erişim. 08 Şubat 2016.
- Tomov T, Rachovsky G, Kostadinova S, Manolov I (1999) Manual for Agrochemistry (Blg.). Academic Press of Higher Agricultural Institute, Plovdiv.
- TÜİK (2014) Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim. 07 Şubat 2015.
- Yılmaz E, Sönmez İ, Demir H (2014) Effects of Zeolite on Seedling Quality and Nutrient Contents of Cucumber Plant (*Cucumis sativus* L. cv. Mostar F1) Grown in Different Mixtures of Growing Media. Communications in Soil Science and Plant Analysis 00: 1-11.
- Zhang RH, Duan ZQ, Li ZG (2012) Use of Spent Mushroom Substrate as Growing Media for Tomato and Cucumber Seedlings. Pedosphere 22(3): 333-342.