



Araştırma Makalesi/Reserach Article

**Vermikomposta Potasyum Uygulamasının Marulda (*Lactuca sativa* L.)
Verim ve Bitki Besin Elementleri Miktarı Üzerine Etkisi¹**

Kübra Çorapçı¹  Nuray Mücellâ Müftüoğlu^{1*} 

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale
*Sorumlu yazar: mucella@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.10.2021

Kabul Tarihi: 15.02.2022

Öz

Deneme, ülkemizde kullanımı ve üretimi artış gösteren vermikompostla birlikte potasyumlu gübreleme yapılmasının bitki verimi ve bitki besin elementlerinin miktarı üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Perlitte yetiştirilen marul (*Lactuca sativa* L.) bitkisine aynı miktarda vermikompost ve farklı dozlarda potasyum gübrelemesi yapılarak, bitki verimi ile bitkideki toplam makro (K, P, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn) besin elementlerinin miktarı irdelenmiştir. Araştırmada; bölgedeki bir solucan üretim tesisinden temin edilmiş olan vermikompost, ortam olarak perlit, bitki olarak marul bitkisi kullanılmıştır. Potasyum kaynağı olarak potasyum sülfat kaynaklı 0, 12.5, 25.0, 37.5 ve 50.0 kg K₂O/da uygulanmıştır. Uygulanan potasyum dozlarından verim, demir, bakır, çinko istatistiksel olarak etkilenmezken, bitkideki fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve mangan elementlerinin istatistiksel önemde etkilendiği saptanmıştır. Üretimi yapılan vermikompostların içeriklerinin aynı olmaması, standart bir ürün halinde bulunmaması bu ürünün kullanımında göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Makro besin elementi, mikro besin elementi, marul, verim, vermikompost

**The effect of potassium application on vermicompost on yield and amount of plant
nutrients in lettuce (*Lactuca sativa* L.)**

Abstract

The effect of potassium application on vermicompost on yield and amount of plant nutrients in lettuce (*Lactuca sativa* L.)The experiment was carried out with the aim of determining the effect of potassium fertilization with vermicompost, which is increasing in use and production in our country, on plant yield and the amount of plant nutrients.The lettuce (*Lactuca sativa* L.) plant was grown in perlite and a same amount of vermicompost, and different doses of potassium fertilization were made, yield and the total macro (K, P, Ca, Mg) and micro (Fe, Cu, Zn, Mn) nutrient taken by the plant was examined.In the study, vermicompost obtained from a worm production facility in the region, perlite as a medium and lettuce plant as a plant were used. Potassium sulphate source as a source of potassium 0.0, 12.5, 25.0, 37.5, 50.0 kg da⁻¹ K₂O was used. While the yield, iron, copper, zinc was not statistically affected by the applied potassium doses, it was determined that the phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and manganese nutrient in the plant were affected statistically.If the contents of the produced vermicompost are not the same, they should be taken into consideration in the use of this product.

Keywords: Macronutrient, micronutrient, lettuce, yield, vermicompost

Giriş

Gelişmiş ülkelerde nüfus artış hızı %0.5 iken gelişmekte olan ülkelerde bu oran %2.5 miktarına kadar yükselebilmektedir. Artan nüfusun gereksinimlerini gidermek amacıyla yapılan tarımsal üretimde bazı faktörlerin göz ardı edildiği, bu durumun üretim yapılan alanlarda özellikle kirlilik sorunlarına neden olduğu belirtilmektedir (Atılğan ve ark. 2007). Verimin artırılmasına yönelik kullanılan çeşitli kimyasal ilaçlar, gübreler, hormonlar ve katkı maddeleri, sürdürülebilir olmayan tarım uygulamalarının çevrenin kirlenmesine sebep olduğu, dünyadaki doğal dengeyi bozduğu, insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Yolcu ve Daşcı, 2008).

Kimyasal gübrelerin zararlı etkilerini azaltmak için organik gübre olma niteliği taşıyan, organik atıklara solucan eklenerek elde edilen vermikompost kullanımının hızla arttığı bildirilmektedir (Bellitürk ve Görres, 2012). Vermikompostun özellikle meyve, sebze ve çiçekçilikte yaygın bir şekilde kullanıldığı belirtilmektedir (Arancon ve Edwards, 2005). Vermikompostun, özellikle yaprağı yenen



sebzelerde başka gübrelere ihtiyaç duyulmadan tek başına kullanılabilceği ifade edilmektedir (Kale ve Bano, 1986). Vermikompostun, ispanak gibi yaprakları tüketilen bitkilerdeki etkisinin, patates ve şalgam gibi yumru bitkilerdeki etkisine göre daha az olduğu belirtilmektedir (Ansari, 2008). Gerek bitkinin dokusundaki miktarı gerekse fizyolojik ve biyokimyasal etkileri değerlendirildiğinde potasyumun bitki gelişimini için mutlak gerekli bir element olduğu bildirilmektedir (Öcal ve ark., 2005). Vermikompost içerisinde bulunan besin maddelerinin %97'sinin özellikle de azot, fosfor ve potasyum gibi elementlerin bitkilerce alınabilir formda olduğu bildirilmektedir (Barley, 1961). Domates yetiştirilen toprağa vermikompost uygulamasının toprağın azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, çinko ve mangan içeriklerini artırdığı ifade edilmektedir (Azarmi ve ark., 2008). Değişik miktarlarda vermikompost uygulamalarının ispanak bitkisindeki demir miktarı ile topraktaki kalsiyum içeriğini artırdığı belirtilmektedir (Çıtak ve ark., 2011). Vermikompostun kıvırcık maruldaki erkencilik özelliği üzerine etkisinin önemli olduğu, hatta kalsiyum, çinko ve bakır elementlerinin kıvırcık marul tarafından alınmada iyi sonuçlar sağladığı bildirilmektedir (Hınıslı, 2014). Marul yetiştiriciliğinde kullanılan vermikompostun bitkinin magnezyum, demir, çinko ve bakır miktarını artırdığı, sodyum miktarını ise azalttığı ifade edilmektedir (Hernandez ve ark. 2010).

Dünya nüfusun sürekli artmasıyla birlikte tarımsal gıdalar insanların gereksinimlerini karşılayamayacak seviyeye ulaşmış ve bunun sonucunda tarımsal ürünleri arttırmak amacıyla kimyasal girdi kullanımına başvurulmuştur. Ancak başvuru bu yöntemlerde yapılan yanlışlıklar sonucu insan sağlığına zarar verecek bir hale gelmiş, bu zararı en aza indirme çabaları içinde organik maddelere yönelim başlamıştır. Ülkemizde de kullanımı ve üretimi artış gösteren organik maddelerden biri de vermikomposttur. Ancak vermikompost ile uygulanan besin maddelerinin, bitkilerin özellikle yaprakları yenen sebzelerin, besin elementi alımlarına dair çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Marschner (1995) tarafından bitkilerin azot elementinden sonra en yüksek miktarda aldıkları bitki besin elementinin potasyum olduğu ifade edilmektedir.

Bu çalışma perlit ortamına aynı miktarda karıştırılan vermikompost ile artan düzeylerde uygulanan potasyumun, marul bitkisinin verimine, makro besin elementlerinden potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve mikro besin elementlerinden demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) elementlerinin bitki tarafından alınan toplam miktarlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitki materyali olarak marul (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) bitkisinin Maritima çeşidi, yetiştirme ortamı olarak tarım perliti ve organik gübre olarak vermikompost kullanılmıştır. Deneme, 5 doz potasyum (0.0, 12.5, 25.0, 37.5 ve 50.0 kg K₂O da⁻¹) ve 4 tekerrür olacak şekilde tesadüf parseli deneme desenine göre kurulmuştur. Bitki materyali olan marul; kompost ortamında özel bir firma tarafından yetiştirilmiş üç gerçek yapraklı marul fidesi şeklinde temin edilmiştir. Organik gübre olarak kullanılan vermikompost Organiverm firmasından temin edilmiş olup pH (1:10) değeri 6.60, elektriksel iletkenlik (EC) değeri ise 2.60 dS m⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan vermikompostun toplam ve suda çözünebilir bitki besin elementi içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan vermikompostun toplam ve suda çözünebilir bazı bitki besin elementi içerikleri
Table 1. Total and some water soluble plant nutrient contents of the vermicompost used in the study

Element	Suda çözünebilir	
	mgkg ⁻¹	
Potasyum (K)	6683.93	10137.39
Fosfor (P)	193.62	3896.96
Kalsiyum (Ca)	326.06	29559.38
Magnezyum (Mg)	159.71	4886.91
Demir (Fe)	15.90	5958.14
Bakır (Cu)	1.27	68.37
Çinko (Zn)	0.39	120.65
Mangan (Mn)	0.86	230.97



Çalışmada; marul bitkisinin azot, fosfor ve potasyum gereksinimleri, amonyum sülfat (%21 N), triple süper fosfat (%42 P₂O₅), potasyum sülfat (%51 K₂O) gübrelerinin saf suda çözündürülmüş ve süzölmüş çözeltilerinden sağlanmıştır. Deneme sera koşullarında yürütölmüştür.

Çalışmada, hacmi 3,5 L olan saksılara hacim esasına göre perlit doldurulduktan sonra, saksının üst yarısındaki perlit ortamına 1000 kg/da hesabı ile hazırlanan vermikompost karıştırılmıştır. Vermikompost ilavesinden sonra saksılar, 185 mL saf su ile ıslatılarak iki gün bekletilmiştir. Daha sonra potasyumun değişik dozları (12.5, 25.0, 37.5 ve 50.0 kg K₂O/da) kontrol uygulaması (0.0 kg K₂O/da) haricindeki saksılara tek defada K₂SO₄ gübre çözeltisi olarak ilave edilmiş ve potasyumun ortamda tutunması için beş gün bekletilmiştir.

Çalışmada, fideler şaşırtılmadan hemen önce tüm saksılara bitkinin yetişmesi için gerekli olan besin elementlerinden azotun yarısı ve fosforun tamamı taban gübrelemesi olarak; amonyum sülfat gübresinden 7.5 kgN da⁻¹ ve triple süper fosfat gübresinden 14 kgP₂O₅ da⁻¹ çözelti halinde uygulamıştır. Azotun kalan yarısı fidelerin şaşırtılmasından 22 gün sonra tüm saksılara üst gübre olarak, amonyum sülfat gübresinden 7.5 kgN da⁻¹ verilmiştir.

Bitkiler hasat dönemine kadar belli aralık ve miktarda uygulamalar arası su kaynaklı fark olmaması için toplam 3000 mL saf su ile sulanmış ve fidelerin şaşırtılmasında 97 gün sonra bitkiler kök boğazından kesilerek hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerin hassas terazide yaş ağırlıklarının (YA) tartılması ile verim (g/bitki) tespit edilmiştir. Yaş ağırlıkları belirlenen bitkiler usulüne uygun olarak yıkanmış, 70 °C sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulularak kuru ağırlıkları (KA) saptanmış ve elementel analizler için öğütölmüştür. Öğütölen bitki örnekleri kuru yakma yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2010) yakılmış ve elde edilen bitki süzüklerinde potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) konsantrasyonları İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES; Perkin Elmer Optima 2100 DV) ile belirlenmiştir.

Deneme sonucu elde edilen veriler; MINITAB 18.0 istatistik paket programı (Minitab Corp., State College, PA) kullanılarak, tesadüf parseli deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve *F* testine göre önemli olarak belirlenen özelliklerin ortalamaları arasındaki farklar asgari önemli fark (LSD, α : 0.05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Vermikompost ile birlikte uygulanan farklı dozdaki potasyumun marul bitkisinin verim ile bazı makro (K, P, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn) besin elementleri içeriklerindeki değişimler Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Vermikompost ve potasyum uygulamasının marul bitkisindeki verim, makro ve mikro besin elementleri

Table 2. Yield, macro and micro nutrient elements of vermicompost and potassium application in lettuce plant

Uygulama (kgK ₂ O da ⁻¹)	Verim g bitki YA ⁻¹	K	P	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
		g kg KA ⁻¹				mg kg KA ⁻¹			
0	54.40	10.94 D	4.81 A	10.27 A	3.77 A	179.1	10.8	89.1	170.8 A
12.5	74.06	19.59 CD	4.32 AB	9.83 A	3.55 AB	211.3	10.9	72.5	151.4 AB
25.0	83.89	28.59 BC	3.76 AB	9.27 A	3.36 AB	199.5	7.4	79.4	173.2 A
37.5	64.40	32.32 AB	3.65 B	5.53 B	2.82 B	159.4	7.9	74.6	126.7 AB
50.0	54.85	40.99 A	3.84 AB	5.99 B	2.92 AB	216.7	9.8	65.4	106.5 B
P	0.265 ^{ÖD}	0.000**	0.024*	0.001**	0.027*	0.848 ^{ÖD}	0.66 ^{ÖD}	0.261 ^{ÖD}	0.009**

***P* < 0.01, **P* < 0.05, ÖD: önemli değil, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık

Vermikompost ile uygulanan potasyum düzeylerinin marul bitkisinin verim değerleri ile Fe, Cu ve Zn elementlerinin içeriklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, potasyum (*P*<0.001), fosfor (*P*<0.05), kalsiyum (*P*<0.01), magnezyum (*P*<0.05) ve mangan (*P*<0.01) içeriklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Artan düzeylerde potasyum uygulaması ile marul bitkisinin P, Ca, Mg, Mn içeriklerindeki azalmalar ve K içeriğindeki artışlar önemli bulunmuştur. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara benzer bulgular çeşitli araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir. Çıtak ve ark.



(2011) tarafından vermikompost ile yapılan çalışmada topraklara uygulanan vermikompostun bitkilerin gelişmesini desteklediğini, yapılan çalışmaların bitki yaş ağırlığı, bitki kök gelişimi üzerine etkisinin istatistiksel olarak artırdığı belirtilmiştir. Hernandez ve ark. (2010) tarafından marul yetiştiriciliğinde kullanılan vermikompostun bitkinin Mg, Fe, Zn ve Cu içeriklerini artırdığını ve Na içeriğini ise azalttığını bildirilmiştir. Azarmi ve ark. (2008), toprağa vermikompost uygulaması ile domates bitkisinin P, K, Ca, Zn ve Mn içeriklerinin arttığı rapor edilmiştir. Özkan ve Müftüoğlu (2016), vermikompost uygulamasının toprak verimlilik özelliklerinden, toprak reaksiyonu ve alınabilir fosfor üzerinde, bitki özelliklerinden ise sadece yaprak sayısı üzerinde etkili olduğunu, toprak reaksiyonu üzerindeki etkisi nedeniyle fazla dozlardan kaçınılması gerektiğini belirtmişlerdir. Çıtak ve ark. (2011) tarafından vermikompost ile yapılan çalışmada özellikle bitkinin Fe ve toprağın Ca içeriği üzerine, toprak reaksiyonu, suda eriyebilir tuz ve organik madde oranları bütün uygulamalarda kontrol uygulamasına oranla farklı derecelerde artışlar gösterdiği, toprağın N, P, K ve Mg içerikleri üzerine ahır gübrelili uygulamaların daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Vermikompost uygulanmış olan perlit ortamına ilave edilen potasyumun; bitki verimi, bitkideki demir, bakır ve çinko içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bitkideki potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve mangan elementlerinin ise istatistiksel önemde etkilendiği saptanmıştır. Bitkideki potasyum miktarı, sadece vermikompost bulunan kontrol uygulamasında en düşük olarak belirlenmiş, potasyum gübrelemesinde verilen dozla doğru orantılı olarak artmıştır. Fosfor, kalsiyum, magnezyum ve mangan elementleri miktarları ise sadece vermikompost bulunan kontrol uygulamasında en yüksek olarak belirlenmiş, potasyum gübrelemesi yapılan uygulamalarında daha düşük değerler saptanmıştır.

Üretimi yapılan vermikompostların içeriklerinin aynı olmaması, standart bir ürün halinde bulunmaması nedeni ile yapılan çalışmaların etkileneceği dikkate alınmalıdır.

Not: Bu makale Kübra Çorapçı'nın "Vermikompostun Potasyum Alınımı Üzerine Etkisi" adlı Yüksek Lisans Tezi kapsamında üretilmiştir. Makalenin bir kısmı Ankara'da 12-15 Temmuz 2018 tarihleri arasında yapılan "Uluslararası Avrasya Doğal Beslenme ve Sağlıklı Yaşam Zirvesi"nde "Vermikompost Uygulamasının Potasyum Alınımı Üzerine Etkisi" adı ile sunulmuş, özet bildiri olarak yer almıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Ansari, A.A., 2008. Effect of vermicompost on the productivity of potato (*Solanum tuberosum*), spinach (*Spinacia oleracea*) and turnip (*Brassica campestris*). World J. of Agric. Sci. 4 (3): 333-336.
- Arancon, N., Edwards, C.A., 2005. Effects of vermicomposts on plant growth. International Symposium Workshop on Vermitechnology. Philippines.
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B., Erkan M., 2007. Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. Ekoloji. 15(2): 37-47.
- Azarmi, R., Giglou, M.T., Talesmikail, R.D., 2008. Influence of vermicompost on soil chemical and physical properties in tomato (*Lycopersicum esculentum*) field. African Journal of Biotechnology. 7 (14): 2397-2401.
- Barley, K.P., 1961. Plant nutrition levels of vermicast. Advances in Agronomy. 13, pp. 251.
- Bellitürk, K., Görses J.H., 2012. Balancing vermicomposting benefits with conservation of soil and ecosystems at risk of earthworm invasions. VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme, İzmir.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S., 2011. Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi. 28 (1): 56-69.



- Hernandez, A., Castillo, H., Ojeda, D., Arras, A., Lopez, J., Sanchez, E., 2010. Effect of vermicompost and compost on lettuce production. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 70 (4): 583-589.
- Hımslı, N., 2014. Vermikompost gübresinin kıvrıkcık bitkisinin gelişmesi üzerine etkisinin belirlenmesi ve diğer bazı organik kaynaklı gübrelere karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 50 s.
- Kacar, B., İnal, A., 2010. Bitki Analizleri (2. Baskı). Nobel Yayınları. (1241): 123-169.
- Kale, R.D., Bano, K., 1986. Field trials with vermicompost (vee comp. E. 8. UAS) on organic fertilizers. In: Proceedings of the national seminar on organic waste utilization (Eds.: M.C. Dass, B.K. Senapati and P.C. Mishra). Vermicompost, Part B, Verms and vermicomposts. Sri Artatrana Pont Burla. pp. 151-157.
- Marschner, P., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants (Second Edition). Academic Press is an Imprint of Elsevier, 225 Wyman Street Waltham, MA 02451, USA.
- Öcal, F., Çelik, H., Katkat, A.V., 2005. Bursa ovası topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler. *Tarımda Potasyum Yeri ve Önemi Çalıştayı*, 3-4 Ekim, 139-147, Eskişehir.
- Özkan, N., Müftüoğlu, N.M., 2016. Farklı dozlardaki vermicompostun marul verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *Bahçe, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 45 (Özel sayı): 121-124.
- Resmî Gazete, 2018. Resmî Gazete Tarihi: 23.02.2018 Resmî Gazete Sayısı: 30341. *Tarımda Kullanılan Organik, Mineral ve Mikrobiyal Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik*. Erişim 13 Mayıs 2019.
- Yolcu, H., Daşcı, M., 2008. Ülkemizde organik yem bitkileri üretiminin mevcut durumu. *Hasad Hayvancılık Dergisi*. 24: 40-46.