Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
ISSN 1304-9984

Research Article/Araştırma Makalesi

Ziraat Fakültesi Dergisi,
Cilt 17, Sayı 2,
Sayfa 88-94, 2022

Journal of the Faculty of Agriculture
Volume 17, Issue 2,
Page 88-94, 2022

Farklı NPK Dozlarıyla Birlikte Uygulanan Kompost ve Vermikompostun Buğdayın Gelişimi ve Mineral Beslenmesine Etkisi

Süleyman Şefik KURT[1], İbrahim ERDAL*[1]

Öz: Araştırmada farklı NPK dozlarıyla birlikte uygulanan kompost ve vermikompostun buğdayın gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak planlanmış ve sera koşullarında saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Araştırmada, kompost ve vermikompostun iki dozu (0 ve 1.5 t/da), NPK'nın ise üç dozu (NPK0, NPK1: 150, 100, 100 mg/kg ve NPK2: 300, 200, 200 mg/kg) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında kompost ve vermikompostun benzer etkilere sahip olduğu görülmüş, tek başına uygulanmalarının incelenen parametreler üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık, her iki kompost materyalinin de NPK ile birlikte uygulanması bitkinin mineral beslenmesini olumlu etkilemiştir. Buğdayın gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine en etkili uygulamaların NPK uygulamaları olduğu görülürken, kimyasal gübre uygulaması olmadan organik gübre uygulamalarının, buğdayın gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine olumlu bir katkısının olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki besleme, bitki gelişimi, kimyasal gübreleme, kompost, vermikompost

Effect of Compost and Vermicompost Applied with Different NPK Doses on Growth and Mineral Nutrition of Wheat

Abstract: In this study, it was aimed to examine the effects of compost and vermicompost applied with different NPK doses on the growth and mineral nutrition of wheat. Study was planned according to randomized parcels experimental design and conducted as a pot experiment with three replications under greenhouse condition. Two dosages (0 and 1.5 t/da) of compost and vermicompost and three dosages of NPK (NPK0, NPK1: 150, 100, 100 mg/kg ve NPK2: 300, 200, 200 mg/kg) were used in the experiment. Looking at the results obtained, it was seen that compost and vermicompost had similar effects and their application alone did not have a significant effect on the parameters examined. On the other hand, applications of both compost materials together with NPK, positively affected the mineral nutrition of the plant. While it was seen that the most effective applications on the growth and mineral nutrition of wheat were NPK applications, organic fertilizer applications without chemical fertilizer did not have a positive contribution on the growth and mineral nutrition of wheat.

Keywords: Plant nutrition, plant growth, chemical fertilization, compost, vermicompost

Sorumlu yazar (Corresponding author)
ibrahimerdal@isparta.edu.tr

Alınış (Received): 05/07/2022
Kabul (Accepted): 23/09/2022

[1]Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta, Türkiye.

1. Giriş

Artan gıda ihtiyacına bağlı olarak tarım toprakların çok daha fazla kullanılır hale gelmesi en başta toprakların en önemli bileşenlerinden olan toprak organik maddesini etkilemektedir. Toprak verimliliği ve bitki gelişimi üzerinde sayısız dolaylı ve/veya doğrudan etkisi bulunan organik maddenin olmadığı bir toprağın verimli olabilmesi

gerçekten olanaksızdır. Toprak organik maddesi bir taraftan toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmek suretiyle bitki gelişimine dolaylı bir etki yaparken, diğer taraftan da mineralizasyon sonucu açığa çıkan mineral besin elementlerini bitkinin kullanımına sunmak suretiyle bitki gelişimini doğrudan teşvik etmektedir (Üçok vd.,2019; Kiliç ve Sönmez, 2019; Havlin vd., 2016; Taban vd., 2013; Ritz vd., 2003; Aggelides ve Londra, 2000). Tarım alanlarında en yaygın kullanılan organik madde kaynağı ahır gübresi olmakla beraber, yeşil gübreleme, değişik doğal organik materyaller, tarımsal işletme atıkları, tarımsal endüstri atıkları, algler, hümik maddeler vb. yanında kompost ve solucan kompostu toprağa organik madde girdisi sağlayan önemli kaynaklardandır. Bitkisel üretimi artırmada en etkili yol kimyasal gübrelerdir. Kimyasal gübreler, bitkilerin alabileceği formlarda besin elementi içermesi yanında, çok hızlı etki göstermesi nedeniyle, kaliteli ve bol ürün için vazgeçilmesi imkânsız bir tarımsal girdidir. Kimyasal gübrelerin zamanında, yeteri miktarda ve doğru yöntemlerle kullanımı bitkisel üretimde verim artışı sağlamakla birlikte (Havlin vd., 2016) kimyasal gübrelerin bilinçsiz kullanımı, geniş çerçevede onarımı zor zararlara neden olabilir. Yeni çevresel yaklaşımlar ve sürdürülebilir tarım çerçevesinde bitkisel üretimde kimyasal girdi kullanımının azaltılması hedeflenmektedir. Bu hedefler içerisinde kimyasal gübre kullanımını tamamen sıfırlamanın doğru bir yaklaşım olmadığını belirtmek gerekir. Bunun yerine, kimyasal gübre miktarını azaltarak onun etkinliğini artırıcı önlemler almak daha doğrudur. Bu önlemler içerisinde bir taraftan kimyasal gübrelerin etkinliğini artıran, diğer taraftan kendi özellikleri itibarıyla hem toprağın özelliklerini iyileştiren hem de toprağa besin elementi sağlayacak çeşitli kaynakların kullanımına yönelmek daha doğru olabilir.

Yapılan çeşitli çalışmalar, toprağa uygulanan kompost ve solucan kompostu gibi organik girdilerin, bir taraftan topraklara besin elementi sağlarken diğer taraftan da hem toprakta mevcut besin elementlerinin yarayışlılıklarını hem de kimyasal gübrelerin etkinliklerini arttırdıkları belirlenmiştir (Shen ve Yang, 2008). Kompostlanmış materyaller aynı zamanda, toprağın çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmek suretiyle de bitki gelişimine dolaylı katkılarda sağlamaktadır (Özkan vd., 2016; Anyanwu vd., 2015; Sönmez vd., 2011; Edwards, 1998).

Kompost ve solucan kompostunun toprak verimliliği üzerine olan bireysel etkileri yanında, kimi durumlarda bu gübrelerin kimyasal gübrelerle birlikte uygulanmasının daha etkili olduğuna dair bulgular da mevcuttur (Wang vd., 2017; Pimpini vd., 1992; Montagu ve Goh, 1990). Cheraghi vd. (2016), tarafından yapılan çalışmada organik gübre ve kimyasal gübre kombinasyonlarının buğday verimi üzerine en iyi sonuçları verdiğini belirlemişlerdir. Yine bir diğer çalışmada, kırmızı baş lahana bitkisinin verimi üzerine en etkili uygulamanın kimyasal gübrelemeyle birlikte yapılan dekara 400 kg vermikompost uygulamasının olduğu bildirilmiştir (Maltaş vd., 2017).

Bu araştırmada, farklı NPK dozlarıyla birlikte uygulanan aynı karışımlardan hazırlanmış kompost ve vermikompostun, buğday bitkisinin gelişimi ve mineral beslenmesine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma toprağına ait kimi özellikler

Araştırmada kullanılan deneme toprağı orta bünyeli olup, hafif alkali özelliktedir. Kireç içeriği yüksek, organik madde içeriği düşük olan toprağın tuzluluk sorunu yoktur. Deneme toprağının yarayışlı P, Zn ve Mn içerikleri düşük olup K, Ca, Mg, Fe ve Cu içerikleri ise yeterlidir (Alpaslan vd., 1998). Toprak analiz sonuçlarına ait veriler ve analizlerde kullanılan yöntemler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Değerlendirme	Yöntem
Bünye	Killi Tınlı	Bouyoucous, 1936
pH	8.18	Thomas, 1996
EC	0.21	Rhoades, 1996)
Kireç (%)	37.85	Loeppert ve Suarez, 1996
OM (%)	1.2	Walkley ve Black, 1934
P (mg/kg)	4.55	Olsen, 1954
K (mg/kg)	369	Carson, 1980
Ca (mg/kg)	3908	
Mg (mg/kg)	397	
Fe (mg/kg)	11.28	Lindsay ve Norvell, 1978
Zn (mg/kg)	0.46	
Mn (mg/kg)	3.21	
Cu (mg/kg)	1.77	

2.2. Araştırma toprağına ait kimi özellikler

Yürütülen denemede, başak tipi beyaz, kılçıklı, dane görünümü beyaz ve sert olan, bitki boyu 110-115 cm olan Müfitbey buğday çeşidi kullanılmıştır.

2.3. Araştırmada kullanılan kompost ve solucan kompostu

Denemede kullanılan kompost materyalleri Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü kompost laboratuvarında üretilmiştir. Her iki kompost materyali de yaş bazda hacim esasına göre % 25 yağ gülü işletme atığı, % 23 hayvan dışkısı, % 37 pazar atıkları ve % 15 saman karışımından oluşmaktadır. Elde edilen kompostların toplam besin elementi içerikleri Tablo 2 de verilmiştir.

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions

Tablo 2. Kompost ve solucan kompostunun toplam besin elementi içerikleri

Besin elementleri	Kompost	Solucan kompostu
N (%)	2.2	2.2
P (%)	0.75	0.73
K (%)	2.28	2.18
Ca (%)	3.87	3.30
Mg (%)	1.25	0.93
Fe (mg/kg)	235	238
Zn (mg/kg)	34	42
Mn (mg/kg)	27	27
Cu (mg/kg)	8.0	8.4

2.4. Denemenin kuruluşu

Araştırma 3 NPK uygulaması, 2 kompost materyali (kompost: K ve vermikompost: VK), 2 kompost dozu ve 3 tekrarı içeren 36 saksıdan oluşmuştur. Deneme 2 kg toprak alan saksılarda tesadüf parselleri deneme desenine göre sera denemesi olarak planlanmış ve 8 hafta süreyle yürütülmüştür.

Denemede, NPK uygulamaları: Kontrol (NPK0: 0), 1/2 NPK (NPK1: 150, 100, 100 mg/kg) ve 1/1 NPK (NPK2: 300, 200, 200 mg/kg) şeklinde, kompost ve vermikompost uygulamaları ise dekara 0 ve 1.5 ton olacak şekilde yapılmıştır (1 da alan 250.000 kg olarak alınmıştır). Kimyasal gübre kaynağı olarak üre, triple süper fosfat ve potasyum sülfat gübrelerinin kullanıldığı araştırmada, kimyasal gübreleme çözelti halinde, kompost materyalleriyle birlikte ekimden önce toprağa verilmiştir. Topraklar iyice karıştırıldıktan sonra her saksıya 10 tohum ekilmiş, çıkıştan sonra bitki sayısı 5'e düşürülmüştür.

Gelişme süresi sonunda bitkiler toprak yüzeyinden kesilmiş, çeşme suyu ve saf sudan geçirildikten sonra etüvde 70 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan bitki örnekleri tartıldıktan sonra öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinde N Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1982). Diğer besin elementi analizleri için ise 0.5 g öğütülmüş bitki örneği alınarak 450 dereceye ayarlı kül fırınında yaklaşık 6 saat süreyle yakılmıştır. Elde edilen bitki külleri, seyreltik asitle sıcak tabla üzerinde çözündürülmüş ve saf su ile seyreltilerek kaba filtre kâğıdı yardımıyla 50 mL'lik balonlara süzülmüştür. Bu örneklerde P, vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemiyle, diğer elementler ise AAS de okunarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

2.5. İstatistiksel değerlendirme

Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi MSTAT programıyla yapılmış olup, ortalamalar arası fark Duncan testiyle karşılaştırılarak belirlenmiştir.

3. Bulgular

Bitki kuru ağırlığı ve makro element konsantrasyonlarına uygulamaların karşılıklı etkileri Tablo 3, uygulamaların bireysel etkileri ise Tablo 4 te verilmiştir. Uygulamaların karşılıklı etkilerine göre bir değerlendirme yapıldığında, saksı başına elde edilen bitki kuru ağırlık değerleri 4.32 ile 14.40 g arasında, istatistiksel olarak anlamlı olan geniş bir varyasyon göstermiştir. Uygulamaların bireysel etkilerine ait genel ortalamalara bakıldığında kompost (K) ve vermikompost (VK) arasında anlamlı bir fark bulunmazken K ve VK dozları arasında da anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Buna karşılık kimyasal gübre dozları bitki kuru ağırlığını anlamlı bir şekilde etkilemiştir. En düşük kuru ağırlık değeri NPK0 en yüksek kuru ağırlık değerine ise NPK1 konularından elde edilmiştir. Bitki N konsantrasyonlarına bakıldığında, genellikle NPK2 uygulamalarının olduğu konularda daha yüksek değerlere ulaşılmış ve en yüksek değer, % 3.8 ile K1+NPK2 konusundan elde edilmiştir. Ortalamalara göre, kompost materyallerinin bitkinin N konsantrasyonuna etkisi benzer bulunurken, kompost dozlarının da benzer etkiye sahip

Tablo 3. Uygulamaların buğdayın bitki kuru ağırlığı ile N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonuna etkileri

Uygulama	Kuru Ağırlık (g/saksı)	N	P	K	Ca	Mg
				(%)		
K0+NPK0	4.32 c*	2.1 b	0.28 f-h	2.29 b	0.29 bc	0.15
K0+NPK1	13.89 a	2.1 b	0.31 e-g	1.45 c	0.18 c	0.14
K0+NPK2	13.43 a	2.3 b	0.36 c-e	2.29 b	0.26 bc	0.14
K1+NPK0	5.71 c	2.0 b	0.34 d-f	2.50 ab	0.29 bc	0.10
K1+NPK1	13.1 ab	2.3 b	0.33 d-g	2.63 ab	0.25 bc	0.10
K1+NPK2	10.52 b	3.8 a	0.57 a	3.03 a	0.34 b	0.11
VK0+NPK0	4.39 c	1.7 b	0.22 h	1.98 bc	0.16 c	0.15
VK0+NPK1	14.40 a	2.0 b	0.27 g-h	1.95 bc	0.20 bc	0.14
VK0+NPK2	10.68 b	3.5 a	0.43 b	2.38 b	0.30 bc	0.14
VK1+NPK0	7.01 c	1.7 b	0.41 bc	2.03 bc	0.23 bc	0.10
VK1+NPK1	12.74 ab	2.1 b	0.38 b-d	2.55 ab	0.35 b	0.11
VK1+NPK2	11.95 ab	3.3 a	0.42 bc	2.91 a	0.89 a	0.10

*Aynı harfi paylaşan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P<0.05)

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions

olduğu görülmüştür. Bitki N konsantrasyonu sadece NPK uygulamalarından anlamlı şekilde etkilenmiş, NPK dozu arttıkça bitki N konsantrasyonları da artmıştır. Bitki P konsantrasyonu % 0.22 (VK0+NPK0) ile % 0.57 (K1+NPK2) arasında anlamlı bir değişim göstermiştir. Ortalama değerlere göre K ve VK arasında bir fark görülmezken, K ve VK uygulanan bitkilerin, uygulanmayanlara göre anlamlı derecede daha yüksek P içerdiği belirlenmiştir. Kimyasal gübre uygulamalarının bitki P konsantrasyonlarına etkisine bakıldığında ise, en etkili uygulama NPK2 uygulaması olmuştur. Uygulamaların bitkinin K konsantrasyonuna etkisine gelince, en düşük bitki K değeri % 1.45 ile K0+NPK1 uygulamalarında, yüksek K konsantrasyonu ise % 3.03 ile K1+NPK2 ve % 2.91 ile VK1+NPK2 konularında belirlenmiştir. Bitkinin K konsantrasyonları arasındaki uygulamalara bağlı bu fark istatistiki açıdan da anlamlı bulunmuştur. Bitkinin K konsantrasyonuna kompost çeşitlerinin etkisi anlamlı olmazken, dozlar arası farka göre K1 uygulamalarına ait bitkilerin diğerlerine göre anlamlı derecede yüksek K içerdiği belirlenmiştir. NPK uygulamalarına göre yapılan değerlendirmeye göre, artan NPK dozlarının, bitkinin K konsantrasyonunu da arttığı belirlenmiştir. Bitki Ca konsantrasyonları üzerine, uygulamaların interaksiyon etkisi anlamlı olmuştur. En etkili uygulamanın VK1+NPK2 uygulamasının olduğu denemede, en düşük Ca değerine istatistiksel VK0+NPK0 uygulamasında rastlanmıştır. Ortalamalara göre bitkinin Ca konsantrasyonu üzerine kompost materyallerinden VK'nın, dozlara göre bakıldığında ise VK1' dozunun daha etkili olduğu belirlenmiştir. Kimyasal gübre uygulamalarında ise, NPK2 koşullarında yetişen bitkilerin daha yüksek Ca içerdiği belirlenmiştir. Uygulamaların gerek interaksiyon, gerek se bireysel etkileri bitkinin Mg konsantrasyonları üzerinde anlamlı olmamıştır.

Uygulamaların karşılıklı etkilerinin buğdayın mikro element konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 5). Buğdayın mikro element konsantrasyonları, Cu için 3.5 (K1+NPK1 ve K0+NPK1) ile 8.4 ppm (VK0+NPK2), Mn için 77 (K1+NPK1) ile 109 ppm (VK0+NPK0 ve VK1+NPK2), Fe için 53 (VK0+NPK0) ile 127 ppm (K1+NPK2) ve Zn için 13 (K0+NPK1) ile 26 (K1+NPK0) ppm arasında değişim göstermiştir. Uygulama konularının ortalamalarına bakıldığında, bitkinin Cu konsantrasyonu açısından K'nın VK' ye göre daha etkili olduğu görülmüştür. Organik gübre dozlarından VK1 konularından elde edilen bitkilerin Cu konsantrasyonlarının diğerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu, diğer üç uygulamanın ise eşit şekilde etki gösterdiği, NPK konuları içerisinde en etkili uygulama NPK2 konusu olduğu ve bu koşullarda yetişen bitkilerin

Tablo 4. Uygulamaların genel ortalamalarına göre bitki kuru ağırlığı ile N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonları

Uygulama	Kuru ağırlık (g/saksı)	N	P	K	Ca	Mg
				(%)		
K	10.2	2.4	0.36	2.36	0.26 b	0.12
VK	10.2	2.4	0.35	2.30	0.35 a	0.12
K0	10.55	2.2	0.31 b	2.00 c	0.24 bc	0.14
K1	9.78	2.7	0.41 a	2.71 a	0.29 b	0.14
VK0	9.82	2.4	0.30 b	2.10 b	0.21 c	0.14
VK1	10.57	2.4	0.40 a	2.49 bc	0.49 a	0.10
NPK0	5.36 c*	1.9 c	0.31 b	2.20 b	0.24 b	0.12
NPK1	13.55 a	2.1 b	0.32 b	2.14 ab	0.24 b	0.12
NPK2	11.65 b	3.2 a	0.45 a	2.65 a	0.45 a	0.12

*Aynı harfi paylaşan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P<0.05)

Tablo 5. Uygulamaların buğdayın Cu, Mn, Fe ve Zn konsantrasyonlarına etkileri

Uygulama	Cu	Mn	Fe	Zn
		(ppm)		
K0+NPK0	7.3 a*	103 a	61 c-e	22 a
K0+NPK1	3.5 c	95 ab	55 d-e	13 b
K0+NPK2	6.2 a	88 b	72 b-e	14 b
K1+NPK0	4.5 bc	105 a	81 bc	26 a
K1+NPK1	3.5 c	77 c	88 b	17 ab
K1+NPK2	7.0 a	92 b	127 a	21 a
VK0+NPK0	4.2bc	109 a	53 e	23 a
VK0+NPK1	4.1 bc	97 ab	69 b-e	14 b
VK0+NPK2	8.4 a	93 b	69 b-e	15 b
VK1+NPK0	3.9 bc	102a	61 c-e	21 a
VK1+NPK1	3.6 c	85 b	76 b-d	18 ab
VK1+NPK2	3.8 c	109a	75 b-e	19 ab

*Aynı harfi paylaşan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P<0.05)

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions

Tablo 6. Uygulamaların genel ortalamalarına göre buğdayın Cu, Mn, Fe ve Zn konsantrasyonları

Uygulamalar	Cu	Mn	Fe	Zn
		(ppm)		
K	5.3 a*	93	81 a	19
VK	4.7 b	99	67 6	18
K0	5.7 a	95	62 b	19
K1	5.0 a	91	99 a	22
VK0	5.6 a	99	63 b	17
VK1	3.8 b	99	71 b	19
NPK0	5.0 b	104 a	64 c	23 a
NPK1	3.7 c	89 c	72 b	16 b
NPK2	6.4 a	95 b	86 a	17 b

*Aynı harfi paylaşan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P<0.05)

daha fazla Cu içerdiği görülmüştür (Tablo 6). Bitkinin Mn konsantrasyonu üzerine her iki kompost materyalli benzer etki yaparken, kompost materyallerinin dozları arasında da anlamlı etki bulunmamıştır. Bitki Mn konsantrasyonu üzerine NPK dozlarının etkisi anlamlı olurken, en yüksek Mn değeri NPK0 koşullarında yetişen bitkilerde ölçülmüştür (Tablo 6). Bitkide belirlenen Fe konsantrasyonları uygulamalara bağlı olarak 53 ile (VK0+NPK0) 127 ppm (K1+NPK2) arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Uygulamaların ortalamalarının etkilerine göre değerlendirildiğinde, bitki Fe konsantrasyonları üzerine K'nın VK'dan daha etkili olduğu görülmüş, dozlara göre değerlendirildiğinde ise K1 koşullarında yetişen bitkilerin daha fazla Fe içerdiği belirlenmiştir. NPK'nın artan dozları bitkinin Fe içeriğinin artmasına neden olmuştur (Tablo 6). Uygulamaların karşılıklı etkilerine bakıldığında, buğdayın Zn konsantrasyonunun 13 (K0+NPK1) ile 26 (K1+NPK0) ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulamaların bireysel etkilerine gelindiğinde, kompost çeşitleri ve uygulama dozlarının etkisinin Zn konsantrasyonu üzerine anlamlı etkilerinin olmadığı belirlenmiş, buna karşılık NPK uygulamasının buğdayın Zn konsantrasyonunu olumsuz etkilediği görülmüştür (Tablo 6).

4. Tartışma ve Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre genel bir değerlendirme yapıldığında bitkinin kuru ağırlığı üzerine kompost farklılığı ve kompost dozlarının anlamlı bir etkisi olmamış, bitki kuru ağırlığını etkileyen bireysel faktörün sadece NPK uygulaması olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Günhan (2020) azaltılmış azot gübresi uygulamaları ve solucan gübresi kombinasyonlarının buğdayın verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini incelemiş ve elde edilen sonuçlar solucan gübresi uygulamalarının çeşitli verim öğeleriyle dekara verim üzerine görünen bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Yapılan bir diğer araştırmada, farklı organik gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine anlamlı bir fark yaratmadığı ifade edilmiştir (Kuzucu ve Dumlupınar, 2017). Uygulama dozunun bir miktar fazla olması da bitki gelişiminde beklenen artışın görülememesinin bir diğer nedeni olabilir. Nitekim yürütülen bir araştırmada yüksek konsantrasyonda uygulanan kompost materyallerinin bitki gelişimi üzerinde beklenen etkiyi yapmadığı ifade edilmiştir (Coşkan ve Yilmaz, 2015). Uygulamaların bireysel etkilerine ait ortalamalara bakıldığında, K ve VK'nın bitkinin mineral beslenmesi üzerine olan etkilerinin çoğunlukla benzer olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde, Erdal ve Ekinci (2020) kompost ve vermikompostun Mg hariç diğer besin elementleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde Erdal vd., (2018) tarafından yapılan araştırmada K ve VK'nın artan dozlarının bitkinin besin elementi içeriği üzerinde olumlu bir etkisi olurken, K ve VK farklılığının bitkinin mineral beslenmesi üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı ortaya konmuştur. Bitkinin N, P ve K konsantrasyonu açısından bir değerlendirme yapıldığında K1+NPK2 interaksiyonu altındaki bitkilerin diğer koşullar altındaki bitkilere göre daha fazla besin elementi içerdiği görülmektedir. Benzer durum bitki Ca konsantrasyonlarında da görülmüş ve VK'nın NPK ile birlikte uygulanması (VK1+NPK2) durumunda bitkinin Ca içeriğinin önemli derecede artırmıştır. Bu durum, K ve VK'nın kimyasal gübrelerle birlikte verildiği durumda bitkilerin mineral beslenmesi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu olay, kimyasal gübrelemeyle organik maddenin C/N oranının azalması ve daha kolay mineralize olmasıyla ilişkilendirilebilir (Ateş ve Coşkan, 2016). Artan mineralizasyona bağlı olarak bitkilerin besin elementlerinden daha fazla yararlandığı düşünülmektedir. Maltaş vd (2017), yaptıkları araştırmada kimyasal gübrelemeye ek olarak dekara 400 kg vermikompost uygulamasının kırmızı baş lahana yetiştiriciliği için tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir. Yapılan NPK gübrelemesine bağlı olarak bitkideki N, P ve K miktarının artması gübrelemenin doğal ve beklenen bir sonucu olmakla birlikte, bitkinin Ca konsantrasyonunun artması P kaynağı olarak kullanılan TSP içerisindeki yarayışlı Ca'dan kaynaklanabilir (Kacar, 2013). Yüksek dozda uygulanan NPK'nın bitkinin Zn konsantrasyonuna olan olumsuz etkisi ise, P ile Zn arasında görülen negatif etkileşimden kaynaklanmış olabilir (Marshner, 2011, Mengel, ve Kirkby, 2012).

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions

Sonuç olarak kompost ve vermikompost uygulamalarının bitki gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine etkileri benzer bulunmuştur. Aynı zamanda her iki kompost materyalinin de tek başına uygulamasının bitki gelişimi üzerine anlamlı bir etkisi görülmemiş, buna karşılık NPK ile uygulanması bitkinin mineral beslenmesine olumlu etkilemiştir. Bu durumda kompost ve vermikompostun NPK ile birlikte uygulanması önerilebilir.

Teşekkürler

Bu araştırma Süleyman Şefik KURT'un Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır. Desteklerinden dolayı ISUBÜ BAP koordinasyon birimine teşekkür ederiz.

Yazar Katkı Oranları

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamışlardır

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışması beyanımız bulunmadığını bildiririz.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışmanın yazarları olarak herhangi bir etik kurul onay bilgileri beyanımız bulunmadığını bildiririz.

Kaynaklar

Aggelides, S. M., & Londra, P. A. (2000). Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. *Bioresource Technology, 71*(3), 253-259.

Alpaslan, M., Güneş, A., & İnal, A. (1998). *Deneme tekniği.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın, 1501, Türkiye.

Anyanwu, C. F., Ngohayon, S. L., Ildefonso, R. L., & Ngohayon, J. L. (2015). Application of Indigenous Microorganisms (IMO) for Bio-Conversion of Agricultural Waste. *International Journal of Science and Research, 4*(5), 778-784.

Ateş, N., & Çoşkan A. (2016). Toprak solucanı, organik ve mineral gübreli koşullarda mısır bitkisi performansını artırdı. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, *31*(3), 39-49.

Bouyoucous, G. J. (1936). Directions for making mechanical analyses of soils by the hydrometer method. *Soil Science*, *42*(3), 225-230.

Bremner, J. M. (1982). Total nitrogen. *Methods of soil analysis. American Society of Agronomy Mongrn, 10*(2), 594-624.

Carson, P. L. (1980). *Recommended chemical soil test procedures for the North Centra*l Region. Regional Publication, United States of America.

Cheraghi, Y., Mohyedi, F. A., & Kalhor, M. (2016). Effects of organic and chemical fertilizers on yield components of common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Islamic Azad University, Cheraghi IIOABJ, 7*(8), 82-86.

Coşkan, A., & Yılmaz, K. (2015). Effects of vermicompost extract tea on tomato seedling production. In *The Proceedings of the International Congress on Soil Science in International Year of Soil,*. pp 19-23, Russia.

Edwards, C. A. (1998). *The use of earthworm in the breakdown and management of organic waste*. ACA Press LLC, Boca Raton, United States of America.

Erdal, I., Dogan, A., Yaylaci, C., & Alaboz, P. (2018). Comparing the effects of compost and vermicompost on corn growth, nutrient concentration and uptake during the different growth periods. *Scientific Papers-Series A-Agronomy*, *61*, 77-83.

Erdal, İ., & Ekinci, K. (2020). Effects of composts and vermicomposts obtained from forced aerated and mechanically turned composting method on growth, mineral nutrition and nutrient uptake of wheat. *Journal of Plant Nutrition*, *43*(9), 1343-1355.

Günhan, T. (2020). Azaltılmış azot gübresi uygulamaları ve solucan gübresi kombinasyonlarının pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde *(Triticum aestivum* L.) verim ve verim ögeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Uludag Universitesi, Bursa, Türkiye.

Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2016). Soil fertility and fertilizers. Pearson Education, India.

Kacar, B., & İnal, A. (2010). *Bitki analizleri*. Nobel Akademik yayıncılık, Türkiye.

Kacar, B. (2013). *Temel gübre bilgisi*. Nobel Yayın, Türkiye.

Kiliç, B., & Sönmez, İ. (2019). Determination of the effects of different organic fertilizers and doses on soil properties. *Mediterranean Agricultural Sciences*, *32*, 91-96

Kuzucu, C. O., & Dumlupınar, B. B. (2017). Farklı organik bitki besin maddelerinin Çengelköy Hıyarının (*Cucumis sativus* L) tohum verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, *5*(1), 59-67.

Lindsay, W. L., & Norvell, W. A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper 1. *Soil science society of America journal, 42*(3), 421-428.

Loeppert, R. H., & Suarez, D. L. (1996). Carbonate and gypsum, in: Sparks, D. L. (eds.), Methods of Soil Analysis Part 3 Chemical Methods (pp 437-474). Soil Science Society of America Inc.

Maltaş, A. Ş., Tavalı, İ. E., Uz, İ., & Kaplan, M. (2017). Kırmızı baş lahana (*Brassica oleracea* var. capitata f. rubra) yetiştiriciliğinde vermikompost uygulaması. *Mediterranean Agricultural Sciences, 30*(2), 155-161.

Montagu, K. D., & Goh, K. M. (1990). Effects of form and rates of organic and inorganic nitrogen fertilisers on the yield and some quality indices of tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill.). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 18*(1), 31-37.

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions

Marschner, H. (2011). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3nd. ed.). Academic press, Massachusetts, United States of America.

Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2012). *Principles of plant nutrition*. Springer Science & Business Media, Berlin, Germany.

Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, L. A. (1954). *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate.* Agricultural Research Service, Washington, United States of America.

Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., & Müftüoğlu, N. M. (2016). Vermikompostun ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4*(1), 1-5.

Pimpini, F., Giardini, L., Borin, M., & Gianquinto, G. (1992). Effects of poultry manure and mineral fertiliser on the quality of crops. *Journal of Agricultural Sciences, 118*(2), 215-221.

Rhoades, J.R. (1996). Salinity: electrical conductivity and total dissolved solids, in: Sparks, D. L. (eds.), *Methods of Soil Analysis Part 3 Chemical Methods* (pp 417-435). Soil Science Society of America, Inc.

Ritz, K., Mchugh, M., & Harris, J. (2003) Biological diversity and function ineffective indicators. *Proceedings OECD Expert Meeting on Soil Erosion And Soil Biodiversity Indicators*, 25-28.

Shen, W., & Yang, H. (2008). Effects of earthworm and microbe on soil nutrients and heavy metals. *Agricultural Sciences in China, 7*(5), 599–605.

Sönmez, S., Çıtak S., Koçak, F., & Yaşin, 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.

Üçok, Z., Demir, H., Sönmez, İ., & Polat, E. (2019). Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık salatada (*Lactuca sativa* L. var. crispa) verim, kalite ve bitki besin elementi içeriklerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, *32*, 63-68.

Taban, S., Turan, M. A., & Katkat, A. V. (2013). Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, *10*(1), 9-13.

Thomas, G.W. (1996). S*oil pH and soil acidity*, in: Sparks, D. L. (eds.), *Methods of Soil Analysis Part 3 Chemical Methods* (pp 475-490). Soil Science Society of America Inc.

Walkley, A., & Black, L. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science, 37*(1), 29-38.

Wang, X. X., Zhao, F., Zhang, G., Zhang, Y., & Yang, L. (2017). Vermicompost improves tomato yield and quality and the biochemical properties of soils with different tomato planting history in a greenhouse study. *Frontiers in Plant Science, 8*, 1978.

Downloaded from https://cabidigitallibrary.org by 188.119.36.238, on 06/17/25.
Subject to the CABI Digital Library Terms & Conditions, available at https://cabidigitallibrary.org/terms-and-conditions