

Farklı Hayvan Gübrelерinin Domatesin Gelişimi ve Mineral Beslenmesine Etkisi

İbrahim ERDAL Zeliha KÜÇÜKYUMUK Koray ŞİMŞEK Mustafa BASIR
Gürcan Duygu BAYSAL

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye
Sorumlu yazar: ibrahimerdal@sdu.edu.tr

Geliş tarihi: 06/08/2018 Yayına kabul tarihi: 21/11/2018

Özet: Bu çalışmada, 10 hayvan gübresinin (koyun, devekuşu, bildircin, güvercin, deve, tavuk, keçi, keklük, inek, at) domates gelişimine ve bazı besin elementi içeriklerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla iki kg toprak alan saksılara, dekara 0, 1, 2 ve 4 ton olacak şekilde olgunlaştırılmış hayvan gübresi uygulanmıştır. Sera koşullarında 3 paralelli olarak yürütülen deneme, bitkilerin meyve oluşum dönemlerine kadar sürdürülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, 1 ton/da dozunda yapılan hayvan gübresi uygulamalarının bitkinin kuru madde miktarını artırdığı, bunun üzerindeki dozlarda ise kuru ağırlığın düşmeye başladığı görülmüştür. Bitkinin kuru ağırlığı üzerine en etkili gübreler tavuk ve keçi gübreleri olurken, deve ve devekuşu gübreleri en düşük etkiye sahip gübreler olmuştur. Bitki besin elementi konsantrasyonları bütün gübre uygulamalarıyla kontrole göre genelde artmıştır.

Anahtar kelimeler: hayvan gübresi, bitki gelişimi, besin elementi

Effect of Different Animal Manures on Growth and Mineral Nutrition of Tomato

Abstract: In this study it was aimed to determine the effects of ten different animal manures (sheep, ostrich, quail, pigeon, camel, hen, goat, partridge, cow, horse) on growth and nutrient concentration of tomato plant. For this purpose, 0, 1, 2 and 4 tones/da manures were applied in two kg soil containing pots. Study was conducted under greenhouse condition until fruit set period. Plant dry weights increased with the doses of 1 tone per decare but decreased when dosage exceeds this level. Compared to control, leaf nutrient concentrations increased generally with all manure applications.

Key words: animal manure, plant growth, nutrient concentration

Giriş

Toprakların verimlilik durumlarının değerlendirilmesinde en fazla aranan özelliklerden birisi toprakların organik madde içerikleridir. Organik madde, toprak verimliliği üzerinde etki yapan bir çok fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktör üzerinde doğrudan ya da dolaylı olarak çeşitli etkilere sahiptir. Organik maddenin çeşitli toprak özelliklerine yaptığı olumlu birçok etki nedeniyle bitki gelişimine dolaylı bir katkı sağlaması yanında, ayrışmasıyla açığa çıkan birçok mineral elementi,

bitkilerin kullanımına sunması nedeniyle de bitki gelişimine doğrudan katkısı bulunmaktadır. Temelde, topraktaki organik maddenin ana kaynağını, ölmüş bitki ve hayvan dokuları oluşturmaktadır. Fakat bu kaynak, yapılan yoğun bitkisel üretim vb. nedenlerle giderek azalmakta, dolayısıyla topraklar verimliliğini giderek yitirmektedir. Ahır gübresi ise, topraklara organik madde sağlamada kullanılan en etkili kaynaktır. Yapılan çalışmalarda ahır gübresi uygulamaları sonucunda toprak su tutma kapasitesinin ve toprak sıcaklığının arttığı,

toprak bünyesini hafiflettiği, katyon değişim kapasitesini artırdığı, mikroorganizma popülasyonunu olumlu etkilediği ve toprağın besin elementi içeriğini artırdığı ifade edilmektedir (Havlin ve ark, 2005; Kacar ve Katkat, 2007). Kütük ve Topçuoğlu (1997) toprağa artan miktarlarda uygulanan organik gübrelerle (koyun, sığır ve tavuk gübreleri) amonyum nitrat gübresinin ıspanak bitkisinde toplam ve suda çözünabilir oksalik asit, kalsiyum, toplam azot ve organik bağlı azot içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ispanak bitkisinde en yüksek toplam oksalik asit içeriği koyun ve sığır gübresi uygulamaları ile en yüksek suda çözünabilir oksalik asit içeriği ise amonyum nitrat gübrelemesinde saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada (Edmeades, 2003) ahır gübresi, sıvı ve yeşil gübre ile inorganik gübrelerin uzun yıllar boyunca etkisi araştırılmış, ahır gübresi uygulanmış topraklarda inorganik gübre uygulanmışlara oranla daha fazla organik madde birikiminin olduğu, ayrıca toprakların N, P, K, Ca ve Mg bakımından zenginleştiği tespit edilmiştir.

Hayvan gübrelerinin bileşimleri sabit olmayıp çok çeşitli faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Hayvanın türü, cinsi, yaşı, beslenme durumu, saklama koşulları ve süresi vb. faktörler elde edilen gübrenin bileşimi üzerinde önemli bir yere sahiptir. Yapılan bir araştırmada, sığır, at, koyun, domuz ve tavuk gübrelerinin N, P ve K içerikleri belirlenmiş ve elde edilen değerlerin hayvan türlerine göre önemli oranda değiştiği ortaya konmuştur (Follet ve ark., 1981). İnal ve ark. (1996) farklı yöntemlerle yetiştirilen tavuklardan elde edilen ve farklı sürelerde bekletilmiş olan 5 ayrı tavuk gübresinin, oldukça yüksek toplam ve değişebilir bitki besini içerdiklerini ve uygun oranda kuru madde içerikleriyle tarımsal üretimde gübreleme materyali olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Çeşitli hayvan gübrelerinin toprak verimliliği ve bitkilerin beslenmeleri üzerine olumlu etkiler yaptığı ve sonuçta elde edilen bitkisel verim ve kalitelerinde önemli artışların olduğu belirtilmektedir. Farklı organik gübrelerin ve kombinasyonlarının adaçayı bitkisinde besin elementi içeriğine ve uçucu yağ miktarına

etkisinin incelendiği bir çalışmada, sığır gübresi, koyun gübresi ve tavuk gübresi kullanılmıştır. Bitkilerin besin elementleri içeriklerine organik gübre uygulamaları farklı etkilerde bulunurken uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uçucu yağ içeriklerinin organik gübre uygulamalarıyla arttığı belirlenen çalışmada en fazla uçucu yağın tavuk gübresi - koyun gübresi karışımından elde edildiği görülmüştür (Kocabaş ve ark., 2007). Farklı dozlarda ahır gübresi ve vermikompost uygulamalarının açık tarla koşullarında ıspanak yetiştiriciliğinde kullanım olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada, uygulamaların bitkinin mineral madde kapsamı, bitki gelişimi ve verimi ile toprağın mineral madde içeriğine etkileri irdelenmiştir. Çalışma neticesinde; bitki gelişimi, mineral madde kapsamı ve ayrıca toprak verimliliği parametreleri üzerine ahır gübresi uygulamaların vermikompost uygulamalarına kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çıtak ve ark., 2011).

Bu çalışmada farklı hayvan gübrelerinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine olan etkilerinin belirlemek ve bu etkileri karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2 kg toprak alan saksılarda tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde planlanmıştır. Saksılara, dekara 0, 1, 2 ve 4 ton/da ağır gübresine karşılık gelecek şekilde 10 farklı yanmış hayvan gübresi (koyun, devekuşu, bildircin, güvercin, deve, tavuk, keçi, keklik, inek, at) ve temel gübreleme olarak, 230 ppm azot (amonyum nitrat), 200 ppm P (triple süper fosfat) ve 100 ppm K (potasyum sülfat) uygulanmış ve topraklara karıştırılmıştır. Temel gübreleme sonunda, her saksıya 1'er domates fidesi dikilmiş ve sera koşullarında gelişmeye bırakılmış ve deneme, meyve bağlama dönemine kadar sürdürülmüştür. Denemede kullanılan toprak örnekleri orta bünyeli, orta kireçli, hafif-orta derecede alkali özellikte olup, P ve Mg hariç besin elementi eksikliği sorunu bulunmamaktadır (Çizelge 1).

Deneme sonunda bitkiler hasat edilerek yıkanıp kurutulmuş, kuru ağırlıkları alınarak

öğütülmüştür. Hasat öncesi alınan yaprak örneklerinde P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn analizleri yapılmıştır (Mills ve ark., 1996). Bitki örneklerinde P sarı renk yöntemine göre Spektrofotometrede; K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları ise Atomik

Absorbsiyon Spektrofotometresiyle ölçülmüştür (Kacar ve İnal 2010). Hayvan gübrelerine ait toplam besin elementi içerikleri, yukarıda bitki analizleri için belirtilen yöntemler kullanılarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme toprağının bazı özellikleri

Table 1. Some characteristics of experimental soil

Besin elementleri (ppm)								pH	OM (%)	Bünye	Kireç (%)	pH
NaHCO ₃		CH ₃ COONH ₄		DTPA								
P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Fe	Zn					
3.64	256	2969	139	2.2	26.0	4.3	0.90	7.68	2.4	L	8.9	7.8

Bulgular

Denemede kullanılan hayvan gübrelerinin bazı besin elementi içerikleri

Denemede kullanılan hayvan gübrelerinin toplam P, K, Ca, Fe, Zn ve Mn içeriklerine ilişkin değerler Çizelge 2' de görülmektedir. Her ne kadar istatistiksel anlamda bir değerlendirme yapılmıyorsa da hayvan gübrelerinin besin elementi içeriklerinin hayvanın türüne göre önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, P değerlerinin % 0.31 ile % 1.46 arasında değiştiği, P yönünden en zengin gübrenin bildircin gübresi olduğu, en fakir gübrelerin keçi gübresi olduğu görülmüştür. Potasyum

değerleri incelendiğinde, gübrelerin % 0.7 (güvercin) - % 4.6 (deve) değiştiği gözlenmektedir. Gübreler içerisinde en düşük Ca değerinin % 1.6 ile koyun ve bildircin gübresine, en yüksek değer ise % 5.7 ile keçlik gübresine ait olduğu gözlenmiştir. Gübrelerin toplam Mn konsantrasyonları 53 ppm (koyun) ile 321 ppm (bildircin) aralığında farklılık göstermiştir. Yine gübrelerin Fe ve Zn içerikleri hayvan türlerine göre önemli farklılık göstermiş ve gübrelerin Fe içerikleri 59 ppm (koyun)- 197 ppm (deve); Zn içerikleri 29 ppm (bildircin)-152 ppm (devekuşu) aralığında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan hayvan gübrelerinin bazı besin elementi içerikleri

Table 2. Nutrient concentrations of manures used for experiment

Gübre kaynakları	Besin Elementleri					
	(%)			(ppm)		
	P	K	Ca	Fe	Zn	Mn
Koyun	0.71	2.1	1.6	59	62	53
Devekuşu	0.53	4.1	2.5	169	152	180
Bildircin	1.46	3.0	1.6	149	29	321
Güvercin	0.62	0.7	2.1	150	52	129
Deve	0.55	4.6	2.5	197	50	105
Tavuk	1.15	3.0	1.7	130	41	288
Keçi	0.31	1.3	4.0	108	81	121
Keklik	0.69	2.3	5.7	166	32	189
İnek	0.44	0.8	1.7	77	45	81
At	0.45	3.3	2.0	135	64	72

Farklı hayvan gübrelerinin bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi

Artan dozlarda uygulanan hayvan gübrelerinin bitki kuru ağırlığına etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur

(Çizelge 3). Ortalama değerlerden hareketle en etkili uygulama dekara 1 ton dozu olmuş ve buradan elde edilen ortalama kuru ağırlık miktarı 15.1 g/saksı olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/saksı)
Table 3. Effects of different animal manures on plant dry weight (g pot⁻¹)

Gübre kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da				Ortalama
	0	1	2	4	
Koyun	14.2	14.9	11.8	12.3	13.3 ab**
Devekuşu	14.2	13.3	11.4	12.7	12.9 b
Bıldırcın	14.2	16.1	12.7	12.4	13.8 ab
Güvercin	14.2	13.9	12.0	14.0	13.5 ab
Deve	14.2	12.7	11.9	11.3	12.5 b
Tavuk	14.2	17.7	15.7	14.2	15.4 a
Keçi	14.2	17.7	15.7	14.2	15.4 a
Keklik	14.2	13.9	14.9	15.8	14.7 ab
İnek	14.2	16.3	14.9	11.5	14.2 ab
At	14.2	14.4	13.2	12.2	13.5 ab
Ortalama	14.2 AB*	15.1 A	13.4 B	13.1 B	

*: Dozlar arası farkı göstermektedir. **: Gübre kaynakları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli değildir (P<0.05)

Dekara 1 tonun üzerinde olan uygulamaların bitki kuru ağırlığına etkisi önemli olmazken, bu uygulamalardan elde edilen değerler kontrol gurubunun gerisinde kalmıştır. Bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi en az olan gübrelerin deve ve devekuşu gübreleri olduğu görülürken, diğer hayvan gübrelerinin etkileri bunlardan daha fazla olmuştur.

Farklı hayvan gübrelerinin bitki P, K, ve Ca konsantrasyonlarına etkisi

Artan dozlarda gübre uygulanmasının dozlara bağlı etkisi, gübre kaynaklarına göre farklılık göstermiştir. Elde edilen verilere göre, her gübre kaynağının bitki P içeriği üzerine etkisi bir diğer kaynaktan bağımsız olarak incelendiğinde bazı gübrelerin (bıldırcın, tavuk, keçi, inek, at) artan dozları bitkinin P içeriğini etkilemezken, bazı gübrelerin (koyun, deve kuşu, güvercin, deve, keklik) artan dozlarında, bitkinin P içeriğinde artış görülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin P içeriği üzerine etkisi (%)
Table 4. Effects of different animal manures on P concentration of tomato (%)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da			
	0	1	2	4
Koyun	0.53B*a**	0.54Ba-c	0.56ABa	0.59Ab
Devekuşu	0.53Ba	0.55ABab	0.57Aa	0.54ABcd
Bıldırcın	0.53Aa	0.54Aba-c	0.57Aa	0.57Abc
Güvercin	0.53Ba	0.57Aa	0.55ABab	0.54ABcd
Deve	0.53Ba	0.52Bbc	0.54Bab	0.59Ab
Tavuk	0.53Aa	0.55Ac	0.54Aab	0.54Acd
Keçi	0.53Aa	0.54Aa-c	0.54Aab	0.55Acd
Keklik	0.53Ba	0.52Bbc	0.55Bab	0.23Aa
İnek	0.53Aa	0.55Ac	0.52Ab	0.53Ad
At	0.53Aa	0.52Abc	0.55Aab	0.53Ad

*: Dozlar arası farkı göstermektedir. **: Gübre kaynakları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli değildir (P<0.05)

Bitki K içerikleri gübre kaynakları ve uygulama dozlarına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Her gübre kaynağının artan dozlarının bitki K içeriğine etkisi farklı olmuştur. Gübrelerin artan dozlarının bitkinin K konsantrasyonuna etkisi benzer bulunurken, kontrol grubu bitkilerin K içeriğiyle aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bunun yanında deve, keklük ve inek gübreleri bitkinin K içeriğini kontrole göre

artırmıştır. En fazla artış deve kuşu ve keklük gübreleri için 4 ton/da dozunda gözlenirken, inek gübresinde 1 ton/da dozunda elde edilmiştir. At gübresinin bitki K konsantrasyonuna etkisi ise olumsuz olmuştur (Çizelge 5). Gübre kaynaklarının ve artan dozlarının domatesin Ca konsantrasyonuna etkileri ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Çizelge 5. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin K içeriği üzerine etkisi (%)

Table 5. Effects of different animal manures on K concentration of tomato (%)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da			
	0	1	2	4
Koyun	3.6A*a**	2.6Ac	3.2Abc	2.8Ab
Devekuşu	3.6Aa	4.0Aa	3.3Ab	3.3Ab
Bıldırcın	3.6Aa	3.8Aab	4.0Aab	3.5Ab
Güvercin	3.6Aa	3.1Aabc	3.1Abc	2.6Ab
Deve	3.6Ba	3.9ABa	4.5ABa	4.8Aa
Tavuk	3.6Aa	3.4Aabc	3.3Ab	3.2Ab
Keçi	3.6Aa	3.3Aabc	3.0Abc	3.2Ab
Keklik	3.6Ba	3.4Babc	4.6Aa	4.8Aa
İnek	3.6ABa	4.2Aa	3.3ABb	2.6Bb
At	3.6Aa	2.8ABbc	2.2Bc	1.2Cc

*: Dozlar arası farkı göstermektedir. **: Gübre kaynakları arasındaki farkı göstermektedir. Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli değildir (P<0.05)

Çizelge 6. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin Ca içeriği üzerine etkisi (%)

Table 6. Effects of different animal manures on Ca concentration of tomato (%)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da			
	0	1	2	4
Koyun	2.4	2.1	2.3	2.1
Devekuşu	2.4	2.3	2.2	2.3
Bıldırcın	2.4	2.4	2.3	2.2
Güvercin	2.4	2.3	2.2	2.1
Deve	2.4	2.1	2.1	2.1
Tavuk	2.4	2.1	2.1	2.3
Keçi	2.4	2.4	2.2	2.2
Keklik	2.4	2.4	2.4	2.4
İnek	2.4	2.2	2.1	2.2
At	2.4	2.3	2.0	2.3

Farklı hayvan gübrelerinin bitkinin Fe, Zn ve Mn konsantrasyonlarına etkisi

Bitkinin Fe ve Zn konsantrasyonları üzerine hayvan gübreleri x doz interaksyonu önemli bulunmuştur. Her gübrenin dozlara bağlı tepkimeleri incelendiğinde koyun, devekuşu, güvercin, tavuk, keçi, inek ve at gübrelerinin artan dozlarının bitkinin Fe konsantrasyonu üzerine bir etkisinin olmadığı görülmüş,

buna karşılık bıldırcın, deve ve keklük gübrelerinin artan dozlarında bitkinin Fe konsantrasyonlarının artış gösterdiği belirlenmiştir. En düşük değerler genel olarak kontrol uygulamalarından elde edilirken en yüksek değer bıldırcın gübresinin 2 ton/da dozunda elde edilmiştir (Çizelge 7). Benzer

şekilde 5 hayvan gübresinin bitkinin (deve kuşu, güvercin, deve, inek ve at) Zn konsantrasyonuna etkisi önemli olmazken, diğer hayvan gübreleri bitkinin Zn konsantrasyonu'nu kontrole göre artırmıştır. Dozlara bağlı etkinlik dereceleri hayvan gübrelerine göre farklılık göstermiştir (Çizelge 8). Bitki Mn konsantrasyonları

üzerine interaksiyonun ve gübre çeşitlerinin etkisi önemli olmazken uygulama dozlarının etkisi önemli bulunmuştur. En düşük Mn değerine kontrol gurubunda rastlanırken, bu değer artan dozlarla birlikte artmış ve en yüksek ortalama değere en yüksek gübre dozlarında ulaşılmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 7. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin Fe içeriği üzerine etkisi (mg/kg)
Table 7. Effects of different animal manures on Fe concentration of tomato (mg kg⁻¹)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da			
	0	1	2	4
Koyun	91 A* a**	128 Aab	126 Ab	105 Ab
Devekuşu	91 Aa	123 Aab	125 Ab	109 Ab
Bıldırcın	91 Ba	96 Bb	208 Aa	113 Bb
Güvercin	91 Aa	102 Aab	106 Ab	101 Ab
Deve	91 Ba	142 Aa	121 ABb	121 ABb
Tavuk	91 Aa	90 Ab	116 Ab	112 Ab
Keçi	91 Aa	121 Aab	109 Ab	132 Ab
Keklik	91 Ba	124 Bab	125 Bb	175 Aa
İnek	91 Aa	92 Ab	91 Ab	102 Ab
At	91 Aa	103 Aab	101 Ab	110 Ab

Çizelge 8. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin Zn içeriği üzerine etkisi (mg/kg)
Table 8. Effects of different animal manures on Zn concentration of tomato (mg kg⁻¹)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları (ton/da)			
	0	1	2	4
Koyun	29 Ba	38 ABbc	50 Aa	34 Bbc
Devekuşu	29 Aa	38 Abc	33 Ab-d	31 Abc
Bıldırcın	29 Ba	32 Bb-d	33 Bb-d	54 Aa
Güvercin	29 Aa	28 Acd	25 Acd	24 Ac
Deve	29 Aa	31 Ab-d	31 Ab-d	31 Abc
Tavuk	29 Ba	43 ABa-c	40 ABa-c	44 Aab
Keçi	29 Ba	54 Aa	31 Bb-d	53 Aa
Keklik	29 Ba	45 Aab	44 Aab	34 ABbc
İnek	29 Aa	29 Ad	22 Ad	26 Ac
At	29 Aa	20 Ad	22 Ad	26 Ac

Çizelge 9. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin Mn içeriği üzerine etkisi (mg/kg)
Table 9. Effects of different animal manures on Mn concentration of tomato (mg kg⁻¹)

Gübre Kaynakları	Gübre uygulamaları ton/da			
	0	1	2	4
Koyun	93	93	115	88
Devekuşu	93	91	106	85
Bıldırcın	93	107	126	126
Güvercin	93	103	138	107
Deve	93	140	120	120
Tavuk	93	101	124	231
Keçi	93	141	127	115
Keklik	93	113	146	153
İnek	93	100	125	154
At	93	97	95	127
Ortalama	93c	109bc	122ab	130a

Tartışma ve sonuç

Elde edilen sonuçlara gübrelerin besin elementi içeriklerinin genel anlamda hayvan türlerine göre farklılık göstermiştir. Farklı hayvan gübrelerinin besin elemanı içeriklerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda sığır, at, koyun, domuz ve tavuk gübrelerinin besin maddesi içeriklerinin oldukça farklı oldukları ve azot için % 1.7 (at gübresi) - 4.0 (koyun gübresi), fosfor için % 0.3 (at gübresi) - 2.1 (tavuk gübresi) ve potasyum için % 1.5 (at ve domuz gübreleri) - 2.9 (koyun gübresi) arasında değişen değerlerin elde edildiği belirlenmiştir (Follet ve ark., 1981, Kovancı ve ark., 1989). İnal ve ark., (1996) tarafından yapılan bir araştırmada farklı sürelerde bekletilmiş 5 ayrı tavuk gübresinin kimyasal bileşimine bakılmış ve elde edilen verilere göre toplam besin elementi içeriklerinin N için % 2.18-5.22, P için % 1.26-1.94, K için % 1.74-4.0, Ca için % 0.26- 12.67, Mg için % 1.4-4.21, Fe için 364-6368 ppm, Cu için 22-78 ppm, Mn için 288-622 ppm ve Zn için 460-612 ppm arasında değiştiğini belirlemiştir. Düşük dozda hayvan gübresi uygulamaları, domates bitkisinin gelişimiyle bitkilerin kimi besin elementi içeriklerini olumlu şekilde etkilemiştir. Bu durum yapılan çeşitli araştırmalarda da belirtildiği üzere, hayvan gübrelerinin, toprağın organik madde içeriğini artırması ve böylece çeşitli verimlilik ölçütleri üzerine olumlu etki yapmalarıyla ilişkilendirilebilir (Havlin ve ark., 2005; Kacar ve Katkat, 2007; Konca ve Uzun, 2012). Ortalama değerlere bakıldığında, hayvan gübrelerinin düşük dozunda bitki gelişimi olumlu etkilenmiş artan dozlarında ise bitki gelişimi gerilemiştir. Bu durum, topraktaki besin elementlerinin organik maddeden açığa hümkik asit ve benzeri maddeler tarafından, çözünemez ya da güç çözünür organo-mineral kompleksleri oluşturmalarıyla ilişkilendirilebilir (Rauthan ve Schnitzer, 1981; Atiyeh ve ark., 2002; Nikbakht ve ark., 2008; Ameri ve Tehranifar, 2012). Uygulanan gübrelere bağlı olarak bazı besin elementlerinin artış göstermiş olması, bitkilerin gübre kaynaklarında bulunan besin elementlerinde yararlanması ve organik

maddenin topraktaki elverişli besin maddelerini artırmış olmasından kaynaklanabilir (Morard ve ark., 2011; Leventoglu ve Erdal, 2014). Uygulanan gübre kaynaklarının bitkilerin bazı besin elementlerine olan etkileri farklılık göstermiş olup, bu olay gübrenin elde edildiği hayvanların özelliklerinden kaynaklanabilir (Kacar ve Katkat 2007). Sonuç olarak farklı hayvan gübresi uygulamaları domatesin gelişimi ve besin elementi içeriğini kontrole oranla artırmış olmakla birlikte, dekara 1 tondan fazla yapılan uygulamaların bitkinin gelişimini olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Hemen hemen, bütün gübrelerin bitkilerin özellikle mikro element içeriklerinin artırdığı görülürken, incelenen parametrelere bağlı bir değerlendirme yapıldığında gübre kaynakları arasında net bir farklılık gözlenmemiştir.

Kaynaklar

- Ameri, A., Tehranifar, A. 2012. Effect of Humic Acid on Nutrient Uptake and Physiological Characteristic Fragaria. Ananassa Var: Camarosa. Journal of Biological and Environmental Sciences 6 (16): 77-79
- Atiyeh, R. M., Lee, S., Edwards C. A., Arancon, N. Q. Metzger. J. D. 2002. The Influence of Humic Acids Derived from Earthworm-Processed Organic Wastes on Plant Growth. Bioresource Technology 84: 7-14.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S. 2011. Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia Oleracea* Var. L.) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28 (1): 56-69.
- Edmeades, D. C. 2003. The Long-Term Effects of Manures and Fertilisers on soil Productivity and Quality: a Review. Nut. Cycl. Agroecosys. 66: 165-180.
- Follet, R.H., Murphy, L.S., Donahue, R.L., 1981. Fertilizers and Soil Amendments: Pretince-Hall, New Jersey.

- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., Nelson, W. L. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- İnal, A., Sözüdoğru, S., Erden, D. 1996. Tavuk Gübresinin İçeriği ve Gübre Değeri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3): 45-50.
- Kacar, B., İnal, A. 2010. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Yayın No: 1241.
- Kacar, B., Katkat, A. V. 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kocabaş I., Sönmez, İ., Kalkan, H., Kaplan, H. 2007. Farklı Organik Gübrelerin Adaçayı (*Salvia Fruticosa* Mill.)'nın Uçucu Yağ Oramı ve Bitki Besin Maddeleri İçeriğine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (1): 105-110
- Konca Y., Uzun O. 2012. Effect of Animal Waste on Soil and Environment/ Hayvansal Gübrelerin Toprak ve Çevre Üzerine Olan Etkileri, 4th Congress of Soil Scientists of 23 -25 Mayıs, Azerbaijan, Bakü, Azerbaijan.
- Kovancı, İ., Hakkerler, H., Oktay M., 1989. Tavuk Gübresi İle Çöp Gübresinin Tarımda Organik Gübre Olarak Kullanılmasına Dair Bir Araştırma. E.Ü. Araştırma fonu, Proje no: 113, İzmir.
- Küttük, A. C., Topçuoğlu, B. 1997. Etkinlikleri Yönünden Değişik Organik Gübreler ve Amonyum Nitratın Ispanak Kalite Ögeleri Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (1): 70-80.
- Leventoglu, H., Erdal, İ. 2014. Effect of High Humic Substance Levels on Growth and Nutrient Concentration of Corn under Calcareous Conditions. Journal of plant nutrition, 37 (12): 2074-2084.
- Mills, H. A., Jones, J. B., Wolf, B. 1996. Plant Analysis Handbook II: A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide.
- Morard, P., Eyheraguibel, B., Morard, M., Silvestre, J. 2011. Direct effects of Humic-Like Substance on Growth, Water and Mineral Nutrition of Various Species. Journal of Plant Nutrition 34 (1): 46-59.
- Nikbakht, A., Kafi, M., Babalar, M., Xia, Y. P., Luo, A., Etemadi, N. 2008. Effect of Humic Acid on Plant Growth, Nutrient Uptake, and Postharvest Life of Gerbera. Journal of Plant Nutrition 31(12): 2155-2167
- Rauthan, B. S., Schnitzer, M. 1981. Effects of a Soil Fulvic Acid on the Growth and Nutrient Content of Cucumber (*Cucumis sativus*) Plants. Plant and Soil 63 (3): 491-495.