

Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Yaprakların Makro Element İçeriği Üzerine Etkisi

Hüsnü ÜNLÜ^{1*} Hüseyin PADEM¹⁻²

¹SDÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl., 32260, Isparta

² International Burch University, Francuske revolucije bb. Ilidza, Bosnia and Herzegovina

*Yazışma yazarı: hunlu@ziraat.sdu.edu.tr

Geliş tarihi:02.11.2010, Yayına kabul tarihi:10.12.2010

Özet: Bu çalışma domates yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinin bitki besin maddeleri alımına etkilerini karşılaştırmak amacıyla 2005-2006 yıllarında arazi koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada çiftlik gübresinin 4 farklı dozu (0-7-14-21 m³/da) hem organik hem de konvansiyonel yetiştiricilikte uygulanarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada ayrıca iki bitki aktivatörü (Crop-Set ve ISR 2000), iki mikrobiyal gübre (Bionem ve Natural Bioplasma) ve bu ikisinin kombinasyonlarının organik domates yetiştiriciliğinde besin maddesi alımına etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda uygulamalar arasında N (% 2.76-3.65), P (1.49-2.33 mg/g), K (17.00-20.13 mg/g), Ca (24.81-36.02 mg/g) ve Mg (2.27-3.38 mg/g) içeriği bakımından önemli varyasyonlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, organik yetiştiricilik, çiftlik gübresi, bitki aktivatörü, mikrobiyal gübre

Effects of Use of Farm Manure, Microbial Fertilizer and Plant Activator on Macro Element Content of Leaves in Organic Tomato Growing

Abstract: This study was carried out in 2005-2006 years in open field conditions to compare the effects of conventional and organic production systems on the plant nutrient uptake in tomato growing. In this work, four different doses (0-7-14-21 m³/da) of the farm manure applications were compared in both conventional and organic production. Also, two plant activators (Crop-Set and ISR 2000), two microbial fertilizers (Bionem and Natural Bioplasma) and all combinations of these two were investigated in order to determine their effects on nutrient uptake in organic tomato production. There were important variations observed among the application with respect to N (% 2.76-3.65), P (1.49-2.33 mg/g), K (17.00-20.13 mg/g), Ca (24.81-36.02 mg/g) and Mg (2.27-3.38 mg/g) contents.

Key Words: Tomato, organic growing, farm manure, plant activator, microbial fertilizer

Bu çalışma SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 1144-D-05 nolu proje ile desteklenen doktora tezinden türetilmiştir.

Giriş

Gittikçe artan dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak amacıyla ihtiyaç duyulan bitkisel ve hayvansal kaynakların üretimini artırmak için 20. yüzyılın başından beri yoğun olarak kullanılan yapay gübre, hormon ve zirai ilaçlar çevresel kirlenme yanında insan sağlığını tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. Bu durum çevreye dost doğal geliştirici faktörlerin doğa ile uyumlu bir şekilde kullanılmasını gündeme getirmiştir. Böylece birçok ülkede bitkisel ve hayvansal üretimde organik tarım uygulamalarında önemli artışlar görülmeye başlanmıştır (Zengin, 2007).

Organik tarımda, kimyasal gübrelerin yerine organik gübrelerin kullanımına izin verilmektedir. Gübrelemenin esasını toprak organik maddesinin ve buna bağlı olarak da mikrobiyolojik aktivitesinin artırılması teşkil eder (Gül ve ark., 2000). Organik gübrelerin uygulanması, hem toprak fiziksel özelliklerini düzelterek bitkilerin çimlenme ve çıkışını, kök gelişimini, toprağın işleme uygunluğunu, su tutma kapasitesinin artmasını olumlu etkiler; hem kimyasal özelliklerine etki ederek bitki besin maddelerinin miktarını ve yararlılığını artırır; hem de toprak flora ve faunası üzerine olumlu etki ederek verimliliğin sürekli kılınmasını sağlamaktadır (İlbaş, 2009). Toprakların organik madde içeriğini zenginleştirmek amacıyla yonca, kan tozu, boynuz ve tırnak tozu, balık unu, kemik unu, kaya fosfatı, odun külü, tavuk gübresi, sığır gübresi, at gübresi ve koyun gübresi gibi ilave edilebilecek bazı organik materyaller bulunmaktadır (Gül ve ark., 2000). Ahır gübresinin etkisi kimyasal gübreler gibi tek yönlü değildir. Ahır gübresi bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlarken öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokar (Kacar, 1994).

Dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe organik ürünlere karşı olan ilginin artması, organik ürün yetiştiriciliğine olan ilgiyi de artırmıştır. Üreticiler ve üreticilere gerekli girdileri sağlayan firmalar da bu konuya daha

duyarlı hale gelmişler ve organik tarımda kullanılabilecek olan girdileri artırmaya ve geliştirmeye yönelik çalışmalar başlatmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda bitkilerin beslenmesi ve sağlığının korunabilmesi için organik tarımda kullanılabilecek olan bitki aktivatörleri ve mikrobiyal gübreler geliştirilerek üreticilerin hizmetine sunulmuştur.

Çalışmada açık tarla koşullarında organik domates yetiştiriciliğinin bitki beslenmesi açısından konvansiyonel üretim ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmayla organik domates yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılarak insana ve çevreye dost bir üretim yapılarak üreticinin gelirini artırmak, organik domates yetiştiriciliğinde uygun bitki aktivatörü ve mikrobiyal gübre yanında çiftlik gübresinin de uygun dozunun saptanması ve bu konudaki bilgi ve çalışma açıklarını kapatmak hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Deneme 2005-2006 yıllarında Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği organik tarım arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü toprağın tekstürü tınlı yapıda (Demiralay, 1993), hafif alkali (pH=8.1), çok kireçli (%30.8), tuzsuz (128 EC micromhos) ve organik madde içeriği azdır (% 1.6). Topraktaki Fe (2.8 ppm), Mn (5.4 ppm) ve Zn (0.32 ppm) miktarları az; P (27 ppm), K (332 ppm), Ca (2027 ppm) ve Mg (190 ppm) miktarları ise yeterli durumdadır (Alpaslan ve ark., 1998).

Çalışmada bitkisel materyal olarak Vilmorin Firmasına ait; yayla koşullarında yaygın olarak kullanılan iri meyveli bir çeşit olan Joker F₁ olarak domates çeşidi kullanılmıştır.

Denemede maki alanlarda beslenmiş keçi gübresi kullanılmıştır. Kullanılan gübre hafif alkali (pH: 7.6), tuzsuz (1733 Mikromhos/cm) ve organik madde içeriği % 39 oranındadır. Kullanılan gübre % 1.38 toplam N, % 0.32

toplam P, % 0.91 toplam K, % 2.93 toplam Ca, % 0.37 toplam Mg, 436.26 ppm toplam Fe, 648.97 ppm toplam Mn, 84 ppm toplam Zn ve 32.52 ppm toplam B içermekte; C/N oranı ise 16.23'tür.

Araştırmada iki farklı bitki aktivatörü (Crop-Set ve ISR-2000) ve mikrobiyal gübre (Bionem ve Natural Bioplasma) kullanılmıştır. Crop-Set ve ISR-2000 *Lactobacillus acidophilus*, Natural Bioplasma süspansiyon halde canlı *Chlorella* alg hücrelerini, Bionem *Pseudomonas fluorescens* içermektedirler.

Denemede çiftlik gübresinin 4 farklı dozu (0-7-14-21 m³/da) (1 m³ yaklaşık 495 kg) ile 2 farklı bitki aktivatörü ve mikrobiyal gübre ile kontrol uygulaması (hiçbir uygulama yapılmayan parsel) ve konvansiyonel uygulaması yapılmıştır.

Araziye fide dikimi 2005 yılında 7 Haziran, 2006 yılında 31 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Fideler Toros-Hishtill firmasının temin edilmiş ve araziye 140 x 40 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinde dikilmiştir. Deneme, Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü ve kenar tesirlerinden sonra parsellerde 30 bitki bulunacak şekilde kurulmuştur. Denemede damla sulama sistemi kullanılmıştır.

Denemenin 1. yılında 18 Temmuz 2005 ve 8 Ağustos 2005; 2. yılında ise 27 Temmuz 2006 ve 16 Ağustos 2006 tarihlerinde aşağıda belirtilen doz ve şekillerde mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü uygulamaları yapılmıştır.

Natural Bioplasma: Toprakta 1 lt/da olacak şekilde vegetasyon periyodu boyunca 2 kez uygulanmıştır.

Bionem: 1 litresi 400 litre su ile karıştırılarak bitki başına 200 cc gelecek şekilde topraktan yetiştirme periyodu boyunca 2 kez uygulanmıştır.

Crop-Set: 60 cc/da olacak şekilde bitki ve toprak yüzeyine püskürtülerek 2 kez uygulanmıştır.

ISR 2000: 90 cc/da olacak şekilde bitki ve toprak yüzeyine püskürtülerek 2 kez uygulanmıştır.

Denemede konvansiyonel yetiştiricilikte taban gübresi olarak dekara 50 kg 15.15.15 gübresi uygulanmıştır. Ayrıca damlama sulama sistemiyle vegetasyon periyodu boyunca dekara 20 kg potasyum nitrat, 20 kg amonyum nitrat, 10 kg kalsiyum nitrat ve 10 kg mikroelement uygulaması yapılmıştır.

Yetiştirme dönemi içerisinde vegetasyon periyodunun bitimine 1 ay kala hastaliksız ve yaşlı olmayan bitki yapraklarından besin elementi analizleri için alınan yaprak örnekleri 65 °C'lik etüvde kurutulmuş ve blenderdan geçirilerek gerekli analizlerin yapılabilmesi için Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'ne teslim edilmiştir. Merkezde azot tayini Kjeldahl yöntemi ile yapılmış ve sonuçlar kütlece % azot cinsinden belirlenmiştir.

Diğer besin elementi analizleri ise; Perkin-Elmer marka 5300 DV model ICP-OES cihazı kullanılarak yapılmıştır. K, P, Ca analizleri radyal modda; Mg aksiyal moda, Ca 317.933, K 766.490, Mg 285.213, P 214.914 dalga boylarında yapılmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri; 'CoStat' paket programında, Bölünen Bölünmüş Parseller (Split Split Plot) Deneme Desenine göre yapılmıştır. İncelenen konu ortalamaları arasındaki fark % 5 hata ile SNK (Student-Newman-Keuls) Çoklu Karşılaştırma Testine göre belirlenmiştir. Varyans analizlerinde önemli çıkan ikili interaksyonlarına ilişkin ortalamalar CoStat paket programında % 5 seviyesinde SNK Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Denemede azot, fosfor, potasyum ve magnezyum miktarlarının birinci yıl değerlerinin ikinci yıldan daha düşük seviyelerde olduğu ve yıllar arasındaki bu farklılığın % 1 seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılığın denemenin birinci yılında meydana gelen (14 Haziran 2005) şiddetli dolu yağışı sonrasında domates fidelerinin gövde ve yapraklarındaki

zararlanmalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 1, 2, 3, 5).

Çizelge 1'de iki yıla ait verilerin ortalaması incelendiğinde uygulamaların, çiftlik gübresi dozlarının ve uygulama x çiftlik gübresi dozu interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Denemede azot değerlerimiz uygulamalara göre % 3.23-3.47, çiftlik gübresi dozlarına göre % 3.25-3.44 ve uygulamalar ile çiftlik gübresi dozları interaksyonuna göre % 2.76-3.65 arasında yer aldığı görülmektedir. Kiracı (2007), bitki aktivatörü uygulamalarına göre domatesta azot değerlerini 2 farklı dönemde (24 Ağustos 2006 ve 28 Ekim 2006) incelemiş ve bu dönemlerde azot içeriklerinin sırasıyla % 2.91-4.20 ve % 2.24-3.61 arasında tespit edildiğini bildirmektedir. Paksoy (2004), yaptığı bir çalışmada organik materyal uygulamalarının domates yapraklarında azot içeriklerinin 1. yıl % 3.1-4.0, 2. yıl % 3.1-4.2 olduğunu tespit etmiştir. Rippy et al. (2004), sera domateslerinde 6 farklı organik yetiştirme sistemini denemişler ve 3 sezon boyunca domates yaprağındaki azot miktarının % 3.765-6.780 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Omafra (2006), domates yapraklarında azot değerlerinin meyvelerin ilk olgunluk devresinde % 2-3.5, hasat periyodu boyunca ise % 2-3 arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular yukarıda belirtilen araştırmalardan elde edilenlerle paralellik göstermektedir.

Denemede iki yıla ait veriler birlikte değerlendirildiklerinde uygulamaların, çiftlik gübresi dozlarının ve uygulamalar ile çiftlik gübresi dozlarına ait interaksyonlarının domates yapraklarındaki fosfor miktarı üzerine etkisinin çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Denemenin 2 yılının ortalamaları dikkate alındığında uygulamalara göre fosfor değerlerin 1.81 mg/g (konvansiyonel uygulaması) ile 1.98 mg/g (ISR 2000 uygulaması) arasında değiştiği görülmektedir. Sadece çiftlik gübresi dozları incelendiğinde

ise fosfor değerlerinin 1.57-2.16 mg/g arasında değişim gösterdiğini ve istatistiki olarak 21 m³/da dozunun 1. grupta yer alırken 4. ve son grupta ise 0 m³/da dozunun bulunduğunu görmekteyiz. Uygulamalar ve çiftlik gübresine ait interaksyon incelendiğinde ise domates yapraklarındaki fosfor seviyesinin 1.49 mg/g (0 m³/da çiftlik gübresi dozuna ISR 2000+Natural Bioplasma uygulaması) ile 2.33 mg/g (21 m³/da çiftlik gübresi dozuna Natural Bioplasma uygulaması) arasında değiştiği saptanmaktadır. Denemede çiftlik gübresi dozlarının artışına paralel olarak domates yapraklarındaki fosforun da arttığı görülmektedir. Bu durum çiftlik gübresinin içerdiği fosforun (% 0.32) etkisiyle ya da içerdiği organik maddenin uygulamalarda kullanılan mikroorganizmalarca parçalanması ya da toprak+çiftlik gübresi karışımındaki besin elementlerini bitkinin kullanabileceği forma getirmeleri ile açıklayabiliriz (Çizelge 2).

Paksoy (2004), domatesta yaptığı bir çalışmada uygulamalara göre fosfor değerlerini 2001 yılında % 0.21-0.22, 2002 yılında ise % 0.21-0.26 arasında olduğunu bildirmektedir. Ongun (2001), serada organik domates yetiştiriciliğinde yaptığı bir çalışmada uygulamalara göre yaprakların fosfor içeriklerinin 3142-4725 mg/kg arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Miles and Peet (2002), konvansiyonel ve 3 organik gübre ile yetiştiriciliği kullanmışlar ve domates yapraklarındaki fosfor değerlerinin 2 farklı dönemde belirlemişlerdir. 1. dönemde konvansiyonel uygulamasında fosfor değeri % 1.03 bulunurken organik gübrelerin % 0.92-1.11 değerlerine sahip olduğu görülmüştür. İkinci dönemde ise konvansiyonel uygulama % 0.59, organik gübre uygulamaları ise % 0.68-0.83 olarak belirlenmiştir. Omafra (2006), ise % 0.2-0.4 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu kaynaklar ışığında bizim bulgularımızın kabul edilebilir düzeylerde olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörünün kullanımının azot (%) alımı üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	Çiftlik gübresi dozları (m ³ /da)				Yıl x Uyg. Ort.	Yıl
		0	7	14	21		
2005 yılı	Kontrol	2,12	2,21	1,99	1,89	2,05 f**	2,20 b**
	Crop-Set	2,10	2,46	1,71	1,86	2,03 f	
	ISR 2000	2,52	2,30	2,01	1,83	2,16 ef	
	Bionem	2,14	2,46	2,01	2,05	2,16 ef	
	Natural Bioplasma	2,39	2,16	2,25	2,06	2,21 def	
	Crop-Set+Bionem	2,29	2,55	2,21	1,98	2,26 de	
	Crop-Set+N. Bioplasma	2,25	2,32	2,03	2,20	2,20 def	
	ISR 2000+Bionem	2,42	2,49	2,27	2,08	2,31 de	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	2,31	2,18	2,19	2,24	2,23 def	
	Konvansiyonel	2,45	2,50	2,21	2,42	2,39 d	
	Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.	2,30 f**	2,36 e	2,08 g	2,06 g		
2006 yılı	Kontrol	4,13	4,67	4,58	4,59	4,49 b	4,51 a
	Crop-Set	4,18	4,60	4,84	4,78	4,60 ab	
	ISR 2000	4,27	4,71	4,85	4,73	4,64 ab	
	Bionem	4,43	4,46	4,85	4,85	4,65 ab	
	Natural Bioplasma	4,33	4,26	4,86	4,86	4,57 ab	
	Crop-Set+Bionem	4,24	4,54	4,68	5,32	4,69 a	
	Crop-Set+N. Bioplasma	3,88	4,40	4,73	4,95	4,49 b	
	ISR 2000+Bionem	4,14	4,15	4,58	5,00	4,47 b	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	4,30	4,08	4,87	4,51	4,44 b	
	Konvansiyonel	4,16	4,10	3,31	4,71	4,07 c	
	Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.	4,20 d	4,40 c	4,61 b	4,83 a		
Uygulama							
Genel Ortalama	Kontrol	3,12 cd**	3,44 abc	3,28 bcd	3,24 bcd	3,27 bc**	3,36
	Crop-Set	3,14 cd	3,53 ab	3,27 bcd	3,32 a-d	3,31 bc	
	ISR 2000	3,40 a-d	3,50 ab	3,43 abc	3,28 bcd	3,40 ab	
	Bionem	3,28 bcd	3,46 abc	3,43 abc	3,45 abc	3,40 ab	
	Natural Bioplasma	3,36 a-d	3,21 bcd	3,55 ab	3,46 abc	3,39 ab	
	Crop-Set+Bionem	3,26 bcd	3,54 ab	3,44 abc	3,65 a	3,47 a	
	Crop-Set+N. Bioplasma	3,06 d	3,36 a-d	3,38 a-d	3,57 ab	3,34 abc	
	ISR 2000+Bionem	3,28 bcd	3,32 a-d	3,42 abc	3,54 ab	3,39 ab	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	3,30 a-d	3,13 cd	3,53 ab	3,38 a-d	3,33 abc	
	Konvansiyonel	3,30 a-d	3,30 a-d	2,76 e	3,56 ab	3,23 c	
	Çiftlik gübresi	3,25 c**	3,38 b	3,35 b	3,44 a		

** : Ortalamalar arasındaki fark %1 hata seviyesinde önemlidir.

Yıl LSD 0.05 = 0.16

Uygulama LSD 0.05 = 0.09

Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.04

Yıl x Uygulama LSD 0.05 = 0.13

Yıl x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.06

Uygulama x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.19

Çizelge 2. Çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörünün kullanımının fosfor (mg/g) alımı üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	Çiftlik gübresi dozları (m ³ /da)				Yıl x Uyg. Ort.	Yıl		
		0	7	14	21				
2005 yılı	Kontrol	1,16	1,35	1,36	1,18	1,26 e**	1,30 b**		
	Crop-Set	1,16	1,30	1,50	1,38	1,33 e			
	ISR 2000	1,33	1,33	1,24	1,34	1,31 e			
	Bionem	1,24	1,54	1,22	1,42	1,35 e			
	Natural Bioplasma	1,17	1,50	1,26	1,50	1,35 e			
	Crop-Set+Bionem	1,21	1,58	1,18	1,34	1,33 e			
	Crop-Set+N. Bioplasma	1,08	1,52	1,09	1,41	1,27 e			
	ISR 2000+Bionem	1,21	1,38	1,22	1,29	1,27 e			
	ISR 2000+ N. Bioplasma	1,14	1,47	1,17	1,51	1,32 e			
	Konvansiyonel	1,18	1,34	1,17	1,35	1,26 e			
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>						1,19 h**	1,43 e	1,24 g	1,37 f
2006 yılı	Kontrol	2,10	2,73	2,70	2,39	2,48 c	2,54 a		
	Crop-Set	2,04	2,54	2,77	2,92	2,57 bc			
	ISR 2000	1,86	2,73	2,98	3,08	2,66 a			
	Bionem	1,82	2,28	3,09	3,12	2,57 bc			
	Natural Bioplasma	2,05	2,09	2,82	3,16	2,53 bc			
	Crop-Set+Bionem	1,82	2,40	3,14	2,98	2,58 b			
	Crop-Set+N. Bioplasma	2,18	2,14	2,89	3,00	2,55 bc			
	ISR 2000+Bionem	1,84	2,25	2,94	3,09	2,53 bc			
	ISR 2000+ N. Bioplasma	1,84	2,19	3,16	3,10	2,57 bc			
	Konvansiyonel	2,11	2,19	2,55	2,63	2,37 d			
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>						1,96 d	2,35 c	2,90 b	2,95 a
						Uygulama			
Genel Ortalama	Kontrol	1,63 lm**	2,04 e-h	2,03 fgh	1,78 jk	1,87 c**	1,92		
	Crop-Set	1,60 lm	1,92 hij	2,13 c-g	2,15 c-f	1,95 ab			
	ISR 2000	1,59 lm	2,03 fgh	2,11 d-g	2,21 a-d	1,98 a			
	Bionem	1,53 lm	1,91 hij	2,15 c-f	2,27 abc	1,96 ab			
	Natural Bioplasma	1,61 lm	1,80 jk	2,04 e-h	2,33 a	1,94 ab			
	Crop-Set+Bionem	1,52 lm	1,99 ghi	2,16 c-f	2,16 c-f	1,95 ab			
	Crop-Set+N. Bioplasma	1,63 lm	1,83 jk	1,99 ghi	2,20 a-d	1,91 bc			
	ISR 2000+Bionem	1,52 lm	1,81 jk	2,08 d-g	2,19 b-e	1,90 bc			
	ISR 2000+ N. Bioplasma	1,49 m	1,83 jk	2,16 c-f	2,30 ab	1,94 ab			
	Konvansiyonel	1,65 l	1,76 k	1,86 ijk	1,99 ghi	1,81 d			
Çiftlik gübresi						1,57 d**	1,89 c	2,07 b	2,16 a

** : Ortalamalar arasındaki fark %1 hata seviyesinde önemlidir.

Yıl LSD 0.05 = 0.04

Uygulama LSD 0.05 = 0.05

Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.01

Yıl x Uygulama LSD 0.05 = 0.07

Yıl x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.02

Uygulama x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.09

Çizelge 3'de genel ortalamalar incelendiğinde yapraklardaki potasyum miktarı üzerine çiftlik gübresi dozlarının etkisinin % 5 seviyesinde; uygulamaların ve uygulamalar ile çiftlik gübresi dozlarına ait interaksiyonun ise % 1 hata seviyesinde önemli bulunduğu görülmektedir.

Denemenin 2 yıllık verileri birlikte değerlendirildiğinde ise potasyum miktarının uygulamalara göre 18.13 mg/g (ISR

2000+Bionem uygulaması) ile 19.05 mg/g (ISR 2000+Natural Bioplasma) arasında değişim gösterdikleri saptanmıştır. Çiftlik gübresi dozlarına göre potasyum miktarının değişimi ise 18.26-18.80 mg/g arasında olmuştur. En yüksek K miktarı değerlerine 7 m³/da çiftlik gübresi dozunda ulaşıırken, en düşük miktar ise 21 m³/da dozundan elde edilmiştir. Uygulamalar ile çiftlik gübresi dozlarının domates yapraklarındaki potasyum

miktarı üzerine olan etkileri birlikte değerlendirildiğinde potasyum miktarının 17.00 mg/g (21 m³/da çiftlik gübresi dozuna kontrol uygulaması) ile 20.13 mg/g (0 m³/da çiftlik gübresi dozuna Crop-Set+Natural Bioplasma uygulaması) arasında değişim gösterdiği görülmektedir.

Ceylan ve ark. (2000), domates yetiştiriciliğinde farklı hayvan gübrelerini kullanmış ve yaprak örneklerindeki potasyum değerlerinin % 1.8-2.1 arasında değiştiğini saptamıştır. Orman ve Kaplan (2004),

Kumluca ve Finike yöresindeki domates seralarında yaptıkları bir çalışmada yapraklardaki potasyum değerlerinin Kumluca'da % 1.69-4.11, Finike'de ise % 1.32-3.80 olarak saptamışlardır. Omafra (2006), ise domates yapraklarında potasyum değerlerini ilk olgun meyve döneminde % 2-4, hasat periyodu süresince ise % 1.5-2.5 arasında olduğunu bildirmektedir. Bu bildirişler bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Çizelge 3. Çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörünün kullanımının potasyum (mg/g) alımı üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	Çiftlik gübresi dozları (m ³ /da)				Yıl x Uyg. Ort.	Yıl
		0	7	14	21		
2005 yılı	Kontrol	16,17	16,87	15,93	14,34	15,82 g**	16,67 b**
	Crop-Set	18,14	18,84	15,56	14,18	16,68 ef	
	ISR 2000	17,82	16,98	17,80	15,23	16,96 e	
	Bionem	17,87	19,39	17,63	16,28	17,79 d	
	Natural Bioplasma	17,28	18,24	17,79	14,72	17,00 e	
	Crop-Set+Bionem	17,40	17,86	16,55	15,08	16,72 ef	
	Crop-Set+N. Bioplasma	16,58	17,71	15,17	16,48	16,49 ef	
	ISR 2000+Bionem	17,68	17,43	16,95	14,76	16,70 ef	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	16,10	18,27	16,07	15,56	16,50 ef	
	Konvansiyonel	15,74	18,12	14,78	15,49	16,03 fg	
	Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.	17,07 e**	17,97 d	16,42 f	15,21 g		
2006 yılı	Kontrol	21,09	22,02	19,86	19,66	20,66 b	20,39 a
	Crop-Set	19,05	21,09	20,09	21,67	20,48 b	
	ISR 2000	18,16	21,09	20,56	22,77	20,64 b	
	Bionem	18,26	18,93	21,56	21,51	20,06 bc	
	Natural Bioplasma	20,75	18,62	18,59	20,98	19,73 c	
	Crop-Set+Bionem	18,77	19,16	20,81	19,97	19,68 c	
	Crop-Set+N. Bioplasma	23,69	18,70	20,26	20,52	20,79 b	
	ISR 2000+Bionem	19,64	18,59	19,91	20,13	19,57 c	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	21,86	18,83	21,88	23,83	21,60 a	
	Konvansiyonel	20,54	19,31	20,72	22,01	20,64 b	
Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.	20,18 b	19,63 c	20,42 b	21,30 a			
Genel Ortalama	Kontrol	18,63 c-g**	19,45 a-d	17,89 e-h	17,00 h	18,24 c**	18,53
	Crop-Set	18,59 c-g	19,96 ab	17,83 e-h	17,92 e-h	18,58 abc	
	ISR 2000	17,99 e-h	19,03 a-f	19,18 a-e	19,00 a-f	18,80 ab	
	Bionem	18,06 e-h	19,16 a-e	19,59 abc	18,89 b-f	18,93 a	
	Natural Bioplasma	19,01 a-f	18,43 c-g	18,19 d-h	17,85 e-h	18,37 bc	
	Crop-Set+Bionem	18,09 e-h	18,51 c-g	18,68 c-g	17,53 gh	18,20 c	
	Crop-Set+N. Bioplasma	20,13 a	18,20 d-h	17,71 fgh	18,50 c-g	18,64 abc	
	ISR 2000+Bionem	18,66 c-g	18,01 e-h	18,43 c-g	17,45 gh	18,13 c	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	18,98 a-f	18,55 c-g	18,97 a-f	19,69 abc	19,05 a	
	Konvansiyonel	18,14 d-h	18,71 c-g	17,75 fgh	18,75 b-g	18,34 bc	
	Çiftlik gübresi	18,63 ab*	18,80 a	18,42 bc	18,26 c		

*: Ortalamalar arasındaki fark %5 hata seviyesinde önemlidir.

** : Ortalamalar arasındaki fark %1 hata seviyesinde önemlidir.

Yıl LSD 0.05 = 0.54

Uygulama LSD 0.05 = 0.36

Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.30

Yıl x Uygulama LSD 0.05 = 0.50

Yıl x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.42

Uygulama x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.71

Denemeye ait iki yıllık veriler beraber değerlendirildiğinde uygulamaların, çiftlik gübresi dozlarının ve uygulamalar ile çiftlik gübresi dozlarının interaksyonunun domates yapraklarındaki kalsiyum miktarı üzerine etkisinin çok önemli (% 1) olduğu saptanmıştır. Uygulamalara göre kalsiyum değerlerinin 28.70 mg/g (ISR 2000+Bionem uygulaması) ile 31.15 mg/g (ISR 2000+Natural Bioplasma uygulaması) arasında değiştiği belirlenmiştir. Kalsiyum miktarlarındaki değişim üzerine çiftlik gübresi dozlarının etkileri incelendiğinde ise istatistiki olarak 4 farklı grubun olduğu görülmektedir. 1. grupta 21 m³/da dozunun (32.55 mg/g), 2. grupta 14 m³/da dozunun (31.33 mg/g), 3. grupta 7 m³/da dozunun (29.05 mg/g) ve 4. grupta ise 0 m³/da dozunun (26.97 mg/g) yer aldığı görülmektedir. Uygulamalar ile çiftlik gübresi dozları birlikte incelendiğinde ise domates yapraklarındaki kalsiyum içeriklerinin 24.81 mg/g (0 m³/da çiftlik gübresi dozuna ISR 2000+Bionem uygulaması) ile 36.02 mg/g (21 m³/da çiftlik gübresi dozuna ISR 2000+Natural Bioplasma uygulaması) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4 incelendiğinde çiftlik gübresi dozlarındaki artışla birlikte domates yapraklarında kalsiyum miktarının da 0 m³/da uygulamasına göre arttığı gözle çarpmaktadır. Bu durum bizim denememizde kullanmış olduğumuz çiftlik gübresinin % 2.93 oranında kalsiyum içermesinden dolayı uygulama dozu arttıkça topraktaki hazır kalsiyum miktarının da artması ve bu dozdaki yaprakların kalsiyum içeriğini de artırması şeklinde yorumlanabilir.

Kıracı (2007), yaptığı çalışmada bitki aktivatörü uygulamalarının domates yapraklarında kalsiyum içeriklerini 1. yıl (24 Ağustos 2006) % 3.06-5.12, 2. yıl ise (28 Ekim 2006) % 5.19-6.42 olarak tespit etmiştir. Paksoy (2004), farklı organik materyallerin uygulanması ile domates yapraklarındaki kalsiyum miktarı değişimini 1. yıl % 2.5-2.8, 2. yıl ise % 2.2-2.7 olarak tespit etmiştir. Rippy et al. (2004), sera

koşullarında organik domates yetiştiriciliğinde 6 farklı organik yetiştirme sistemini kullanmışlar ve domates yapraklarındaki kalsiyum değerlerinin % 1.75-2.398 arasında değiştiğini saptamışlardır. Kaygısız (2000), domates yapraklarında kalsiyum miktarının sınırlarını % 3-4 olarak bildirirken; Omafra (2006), % 1-2 olarak bildirmektedir. Bizim bulgularımız bu bildirişlere yakın değerler içerdiği için literatür bilgileri ile uyum içerisindedir.

Çizelge 5'teki genel ortalamalara ait veriler incelendiğinde yapraklardaki magnezyum içerikleri üzerine uygulamaların, çiftlik gübresi dozlarının ve uygulamalar ile çiftlik gübresi dozlarının interaksyonlarının etkilerinin çok önemli (% 1) olduğu görülmektedir.

Denemenin iki yılına ait veriler birlikte değerlendirildiğinde ise uygulamalara göre yapraktaki Mg değerlerinin 2.68 mg/g (konvansiyonel uygulaması) ile 2.91 mg/g (ISR 2000 uygulaması) arasında değişim gösterdikleri saptanmıştır. Tek başına çiftlik gübresi dozlarının magnezyum üzerine olan etkisine bakıldığında istatistiki olarak dozların 4 farklı gruba ayrıldıkları görülmektedir. 1. grupta 21 m³/da dozunun (3.13 mg/g), 2. grupta 14 m³/da dozunun (2.98 mg/g), 3. grupta 7 m³/da dozunun (2.75 mg/g) ve 4. grupta 0 m³/da dozunun (2.42 mg/g) yer aldığı tespit edilmiştir. Uygulamalar ve çiftlik gübresi dozları birlikte değerlendirildiğinde ise domates yapraklarının Mg içeriklerinin 2.27 mg/g (0 m³/da çiftlik gübresi dozuna Natural Bioplasma uygulaması) ile 3.38 mg/g (21 m³/da çiftlik gübresi dozuna ISR 2000 uygulaması) değerleri arasında değiştiği görülmektedir.

Denemenin iki yıllık verileri birlikte değerlendirildiğinde çiftlik gübresi dozlarının artışına paralel olarak domates yapraklarındaki magnezyum değerlerinin de arttığı görülmektedir. Bu artışın denemede kullanılan çiftlik gübresinde % 0.37 oranında bulunan magnezyumdan meydana geldiği düşünülebilir. Nitekim Paksoy (2004), domateste çiftlik gübresinin 3 farklı dozunu

uyguladığı bir çalışmada yapraktaki magnezyum değerlerinin 10000 kg/ha uygulamasına göre 20000 ve 40000 kg/ha uygulamalarında daha yüksek bulunduğunu bildirmektedir. Bu durum bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Kıracı (2007), domates yapraklarında magnezyum içeriklerinin 1. dönemde (24 Ağustos 2006) % 0.28-0.45, 2. dönemde (28 Ekim 2006) % 0.42-0.55 arasında tespit edildiğini bildirmektedir. Miles and Peet (2002), konvansiyonel yetiştiricilikle birlikte 3 farklı organik gübreyi kullanarak yaptıkları

bir çalışmada 2 farklı dönemde magnezyum değerlerini incelemişlerdir. Birinci dönemde magnezyum değerlerinin konvansiyonel uygulamasında % 0.61 organik gübre uygulamalarının ise % 0.56-0.63 arasında değiştiğini; ikinci dönemde ise konvansiyonel uygulamasının % 0.50 organik gübre uygulamalarının ise % 0.31-0.61 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Omafra (2006), domates yapraklarında magnezyum miktarı sınırlarını % 0.25-0.50 olarak belirtmektedir. Bizim bulgularımız bu literatür bildirişlerine yakın değerleri taşımaktadırlar.

Çizelge 4. Çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörünün kullanımının kalsiyum (mg/g) alımı üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	Çiftlik gübresi dozları (m ³ /da)				Yıl x Uyg. Ort.	Yıl
		0	7	14	21		
2005 yılı	Kontrol	29,09	28,69	35,87	31,14	31,20 ab**	30,91 a**
	Crop-Set	31,68	29,26	35,73	30,45	31,78 a	
	ISR 2000	29,40	32,53	31,77	33,66	31,84 a	
	Bionem	29,78	29,39	28,28	32,26	29,93 cde	
	Natural Bioplasma	27,68	34,20	30,75	33,55	31,55 ab	
	Crop-Set+Bionem	27,07	28,90	27,38	34,99	29,58 c-f	
	Crop-Set+N. Bioplasma	29,82	30,81	31,44	34,14	31,55 ab	
	ISR 2000+Bionem	26,42	27,81	30,51	33,15	29,47 c-f	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	29,22	30,26	30,04	37,62	31,78 a	
	Konvansiyonel	27,87	28,97	28,55	36,19	30,39 bcd	
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>	28,80 d**	30,08 c	31,03 b	33,71 a			
2006 yılı	Kontrol	27,19	28,44	31,96	27,86	28,86 efg	29,05 b
	Crop-Set	26,01	29,01	30,60	31,79	29,35 c-f	
	ISR 2000	22,70	30,43	29,68	34,99	29,45 c-f	
	Bionem	22,29	28,19	34,16	31,71	29,09 d-g	
	Natural Bioplasma	26,17	26,02	30,57	30,46	28,31 fg	
	Crop-Set+Bionem	24,25	28,14	34,51	31,18	29,52 c-f	
	Crop-Set+N. Bioplasma	27,06	26,04	31,57	29,55	28,55 efg	
	ISR 2000+Bionem	23,19	27,20	31,94	29,36	27,92 g	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	27,29	28,20	32,21	34,42	30,53 bc	
	Konvansiyonel	25,20	28,64	29,12	32,61	28,89 efg	
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>	25,13 f	28,03 e	31,63 b	31,39 b			
Genel Ortalama						Uygulama	29,98
	Kontrol	28,14 ijk**	28,56 ijk	33,92 b	29,50 f-j	30,03 bc**	
	Crop-Set	28,84 h-k	29,13 g-j	33,16 bc	31,12 def	30,56 ab	
	ISR 2000	26,05 lmn	31,48 c-f	30,72 e-h	34,32 b	30,64 ab	
	Bionem	26,04 lmn	28,79 h-k	31,22 c-f	31,98 cde	29,51 c	
	Natural Bioplasma	26,93 klm	30,11 e-i	30,66 e-h	32,01 cde	29,93 bc	
	Crop-Set+Bionem	25,66 mn	28,52 ijk	30,94 efg	33,08 bcd	29,55 c	
	Crop-Set+N. Bioplasma	28,44 ijk	28,42 ijk	31,51 c-f	31,84 cde	30,05 bc	
	ISR 2000+Bionem	24,81 n	27,50 jkl	31,22 c-f	31,25 c-f	28,70 d	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	28,25 ijk	29,23 g-j	31,12 def	36,02 a	31,15 a	
Konvansiyonel	26,54 lm	28,81 h-k	28,83 h-k	34,40 b	29,64 c		
Çiftlik gübresi	26,97 d**	29,05 c	31,33 b	32,55 a			

** : Ortalamalar arasındaki fark %1 hata seviyesinde önemlidir. Yıl LSD 0.05 = 0.26, Uygulama LSD 0.05 = 0.60, Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.43; Yıl x Uygulama LSD 0.05 = 0.85, Yıl x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.60, Uygulama x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 1.21

Çizelge 5. Çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörünün kullanımının magnezyum (mg/g) alımı üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	Çiftlik gübresi dozları (m ³ /da)				Yıl x Uyg. Ort.	Yıl
		0	7	14	21		
2005 yılı	Kontrol	2,09	2,40	2,66	2,37	2,38 efg**	2,32 b**
	Crop-Set	2,28	2,48	2,39	2,46	2,40 ef	
	ISR 2000	2,37	2,48	2,34	2,51	2,42 e	
	Bionem	2,29	2,39	2,38	2,39	2,36 efg	
	Natural Bioplasma	2,12	2,55	2,31	2,25	2,30 fgh	
	Crop-Set+Bionem	2,22	2,24	2,31	2,40	2,29 fgh	
	Crop-Set+N. Bioplasma	2,20	2,37	2,12	2,43	2,28 gh	
	ISR 2000+Bionem	2,17	2,29	2,20	2,34	2,25 h	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	2,29	2,24	2,14	2,56	2,31 fgh	
	Konvansiyonel	2,23	2,18	2,11	2,44	2,24 h	
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>		2,22 h**	2,36 f	2,29 g	2,41 e		
2006 yılı	Kontrol	2,82	3,38	3,72	3,55	3,37 ab	3,32 a
	Crop-Set	2,77	3,59	3,63	3,47	3,36 ab	
	ISR 2000	2,58	3,15	3,61	4,26	3,40 a	
	Bionem	2,41	3,32	3,68	3,96	3,34 ab	
	Natural Bioplasma	2,42	2,89	3,58	4,07	3,24 c	
	Crop-Set+Bionem	2,61	3,15	3,86	3,94	3,39 a	
	Crop-Set+N. Bioplasma	2,57	2,95	3,88	3,71	3,28 bc	
	ISR 2000+Bionem	2,53	3,25	3,63	4,10	3,37 ab	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	2,74	2,96	3,65	3,90	3,31 abc	
	Konvansiyonel	2,69	2,87	3,39	3,55	3,12 d	
<i>Yıl x Çiftlik Gübresi Ort.</i>		2,61 d	3,15 c	3,66 b	3,85 a		
Uygulama							
Genel Ortalama	Kontrol	2,46 qrs**	2,89 g-k	3,19 bc	2,96 f-i	2,87 ab**	2,82
	Crop-Set	2,52 pqr	3,03 c-h	3,01 d-h	2,96 f-i	2,88 ab	
	ISR 2000	2,47 qrs	2,82 i-m	2,97 f-i	3,38 a	2,91 a	
	Bionem	2,35 st	2,86 h-l	3,03 c-h	3,17 bcd	2,85 ab	
	Natural Bioplasma	2,27 t	2,72 l-o	2,94 f-i	3,16 b-e	2,77 c	
	Crop-Set+Bionem	2,42 rs	2,70 mno	3,08 b-f	3,17 bcd	2,84 abc	
	Crop-Set+N. Bioplasma	2,38 rst	2,66 nop	3,00 e-h	3,07 b-g	2,78 c	
	ISR 2000+Bionem	2,35 st	2,77 j-n	2,91 f-j	3,22 b	2,81 bc	
	ISR 2000+ N. Bioplasma	2,51 p-s	2,60 opq	2,90 g-k	3,23 b	2,81 bc	
	Konvansiyonel	2,46 qrs	2,52 pqr	2,75 k-n	2,99 fgh	2,68 d	
Çiftlik gübresi		2,42 d**	2,75 c	2,98 b	3,13 a		

** : Ortalamalar arasındaki fark %1 hata seviyesinde önemlidir.

Yıl LSD 0.05 = 0.02

Uygulama LSD 0.05 = 0.05

Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.03

Yıl x Uygulama LSD 0.05 = 0.08

Yıl x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.04

Uygulama x Çift. Güb. Doz. LSD 0.05 = 0.11

Sonuç

Bitkisel üretimde bitkilerin beslenme düzeylerini belirten en önemli kriterlerden birisi de bitkinin yapraklarının besin elementi içeriklerinin belirlenmesidir. Bu amaçla çalışmamızda domates yapraklarında azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizleri yapılmıştır.

Fosfor, kalsiyum ve magnezyum değerlerinin çiftlik gübresi dozlarındaki artışa paralel olarak artış gösterdikleri ve en yüksek seviyelerine 21 m³/da dozunda ulaştıkları gö-

rülmüştür. Bu durum ise çiftlik gübresi içerisinde hazır bulunan besin elementi miktarları ve buradaki organik maddenin uygulanan ve zaten toprakta da var olan mikroorganizmalarca parçalanarak bitkiye yararlı formlara dönüşümünden kaynaklandığı düşünülebilir.

Denememizde iki yıla ait veriler birlikte değerlendirildiklerinde uygulamalar ve çiftlik gübresi interaksyonlarına göre azot % 2.76-3.65, fosfor 1.49-2.33 mg/g, potasyum 17.00-

20.13 mg/g, kalsiyum 24.81-36.02 mg/g ve magnezyum 2.27-3.38 mg/g değerleri arasında buldukları görülmektedir. Bu değerler birçok literatürde belirtilen değerlere yakın oldukları için kabul edilebilir sınırlardadırlar.

Bütün bu veriler organik domates yetiştiriciliğinde organik tarım yönetmeliğinde kullanımına izin verilmiş olan maddelerin doğru ve uygun dozlarında kullanıldıkları durumlarda bitki besleme açısından çok ciddi bir sıkıntı yaşanmayacağını göstermektedir.

Kaynaklar

- Alpaslan, M., Güneş, A. ve İnal, A. 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1501, Ders Kitabı: 455, 437s. Ankara.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N. ve Çakıcı, H. 2000. Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Hayvansal Gübrelerin Verim Ve Kaliteye Etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu 11-13 Eylül, 2000, Isparta, 51-55.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 143, Erzurum.
- Gül, A., Tuncay, Ö., Tüzel, Y., Okur, B., Tüzel, İ. H., Gümüş, M., Madanlar, N., Onoğur, E., Örümlü, E. A., Türküsay, H., Yoldaş, Z. ve Engindeniz, S. 2000. Serada Organik Domates Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Editörler: Yüksel Tüzel-Ersin Onoğur, İzmir.
- İlbaş, A. İ., 2009. Organik Tarım. İlkeler ve Ulusal Mevzuat. Eflatun Yayınevi, Ankara.
- Kacar, B., 1994. Gübre Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1383, Ders Kitabı: 397, Ankara.
- Kaygısız, H., 2000. Sebzeçilik. Hasad Yayıncılık Limited Şirketi, Başer Ofset, İstanbul.
- Kıracı, S., 2007. Organik Tarımda Kullanılan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 70 sayfa, Isparta.
- Miles, J. And Peet, M. 2002. Maintaining Nutrient Balances in Systems Utilizing Soluble Organic Fertilizers. <http://ofrf.org>. (erişim tarihi: 17. 01. 2008).
- Omafra, S., 2006. Tomatoes Fertility. <http://www.omafra.gov.on.ca> (erişim tarihi: 17. 01. 2008).
- Ongun, A. R., 2001. Serada Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kompost Kullanımının Toprağın Fiziksel ve Bazı Kimyasal Özellikleri ile Verim ve Kalite Üzerine Olan Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 94 sayfa, İzmir.
- Orman, Ş. ve Kaplan, M. 2004. Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17 (1): 19-29.
- Paksoy, M., 2004. Organik Materyallerin Açıkta Yetiştirilen Domateslerde (*Lycopersicon lycopersicon* Mill.) Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül, 2004, Çanakkale, 123-128.
- Rippy, J. F. M., Peet, M. M., Louws, F. J., Nelson, P. V., Orr, D. B. and Sorensen, K. A. 2004. Plant Development and Harvest Yields of Greenhouse Tomatoes in Six Organic Growing Systems. HortScience, 2004, 39 (2): 223-229
- Zengin, M., 2007. Organik Tarım. Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ., İstanbul.