



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Yazlık Yeşil Gübreleme ve Tavuk Gübresinin Serada Organik Domates Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Hale DUYAR^a

^aEge Üniversitesi, Bayındır Meslek Yüksekokulu, Bayındır, İzmir, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi — Bitkisel Üretim

Sorumlu Yazar: Hale DUYAR, E-posta: hale.duyar@ege.edu.tr, Tel: +90 (232) 581 63 17

Geliş Tarihi: 20 Mayıs 2013, Düzeltmelerin Gelişi: 21 Ağustos 2013, Kabul: 27 Kasım 2013

ÖZET

Bu çalışmada, yeşil gübre ve yeşil gübre + tavuk gübresi uygulamalarının baş salata üretimi ardından serada yetiştirilen organik domatesin verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2005-2007 yılları arasında yürütülmüştür. Yazlık yeşil gübre olarak; (1) soya fasulyesi (*Glycine max.* L. Merr.), (2) yem börülcesi (*Vigna sinensis* L) ve (3) mısır (*Zea mays*) kullanılmıştır. Deneme parsellerinin bir bölümüne sertifikalı organik tavuk gübresi (1) 0.75 ton da⁻¹ verilmiştir. Toplam verim birinci ve ikinci yılda sırasıyla 10.0 ile 12.7 ve 6.35 ile 9.85 kg m⁻² arasında değişmiştir. Yeşil gübreleme + tavuk gübresi uygulaması toprak verimliliğini ve bitkilerdeki nitrat içeriğini artırmıştır. Hasat sonrasında (sökümde) toprak organik madde içeriği yeşil gübreleme + tavuk gübresi uygulamasında birinci ve ikinci yılda sırasıyla kontrole göre % 26.22 ve 10.40 oranında, toplam azot içeriği ise kontrole göre sırasıyla % 13.41 ve % 36.67 oranında artmıştır. Çalışmada yeşil gübre uygulamaları ön plana çıkmış, tavuk gübresi kullanılmadığında da iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım; Yeşil gübre; Tavuk gübresi; Domates

Effect of Green Manure and Poultry Manure on Yield and Fruit Quality in Organic Greenhouse Tomato Production

ARTICULAR INFO

Research Article — Crop Production

Corresponding Author: Hale DUYAR, E-mail: hale.duyar@ege.edu.tr, Tel: +90 (232) 581 63 17

Received: 20 May 2013, Received in Revised Form: 21 August 2013, Accepted: 27 November 2013

ABSTRACT

In this study, the effects of green manure and green manure + poultry manure were investigated on organic greenhouse tomato production grown after head lettuce production between 2005 and 2007. As green manure (1) Soybean (*Glycine max.* L. Merr.), (2) cowpea (*Vigna sinensis* L) and (3) maize (*Zea mays*) were used. Half of the plots received certified poultry manure at 0.75 ton da⁻¹. Total yield changed between 10.0 and 12.7 kg m⁻², and 6.35 and 9.85 kg m⁻² in the first and second years respectively. Green manure + poultry manure treatments resulted in higher soil fertility

and nitrate content in plants. At the end of growing season green manure + poultry manure treatments resulted in higher soil organic matter content than control in the first and second years (26.22% and 10.40%, respectively). Similarly, nitrogen content was higher than control in the first and second years (13.41% and 36.67%, respectively). The results showed that green manure applications gave satisfactory results, even without poultry manure applications.

Keywords: Organic growing; Green manure; Poultry manure; Tomato

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas itibarıyla sentetik kimyasal ilaçlar ve gübrelerin kullanımının yasaklanmasının yanında, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, parazitoit ve predatörlerden yararlanmayı tavsiye eden, bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üretimde miktar artışının yanında, özellikle ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim şeklidir (İlter & Altındaşlı, 1996). Organik tarımda toprak verimliliğinin yönetimi en önemli konulardan birisidir. Bu tarım sisteminde doğal ve organik maddelerle gübreleme yapılma zorunluluğu vardır. Toprağı organik madde içeriği bakımından zenginleştirerek fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirme, erozyonu engelleme ve toprak nemini korumanın yollarından biri de “yeşil gübreleme” dir (Soyergin 2006). Yeşil gübreleme, toprak erozyonunu ve bitki besin elementlerinin (K, Ca, Mg, NO₃) topraktan yıkanmasını engeller (Soyergin, 2006), toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirir (Watson et al 2002), organik madde miktarını (Sullivan 2003; Duyar 2007) ve alınabilir besin madde miktarını artırır (Sullivan 2003; Dinnes et al 2002). Ayrıca, yabancı ot kontrolüne yardımcı olur (Sullivan 2003), toprak mikroorganizmalarına besin kaynağı sağlanması nedeniyle toprakta mikroorganizmaların nicelik ve işlevleri üzerine de olumlu etki yapar (Açıkgöz 2001; Urzua et al 2001). Yeşil gübreleme ile özellikle nematod ve köklerdeki fungal patojenler baskılanır ve toprak fumigasyonunda kullanılan toksit kimyasalların miktarı azalır.

Yeşil gübrelemede kullanılan bitkiler baklagiller ve baklagil olmayanlar olmak üzere iki grupta incelenmektedir (Soyergin 2006; Açıkgöz 2001). Baklagil (*Leguminaceae*) familyasındaki bitkiler *Rhizobium* bakterileri ile oluşturdukları simbiyotik yaşam sonucunda önemli miktarda atmosfer azotunu doğal olarak toprağa bağlamaktadır (Urzua et al 2001; Thorup-Kristensen et al 2003; İnal et al 2005; Stagnari & Pisante 2010; Campiglia et al 2010; Askegaard et al 2011). Diğer taraftan, önemli miktarda biyokütle (biomass) oluşturan buğdaygil familyası (*Graminaceae*) türleri ile bazı *Brassica* türleri de yeşil gübre olarak kullanılmaktadır. *Brassica* türleri yeşil gübre olarak kullanılacaksa bu türlerin toprağa N katkısının fazla olmaması nedeniyle yetiştirme döneminde veya sürümden sonra iyi bir N gübrelemesi yapılmalıdır (Açıkgöz 2001; Campiglia et al 2010; Nolan et al 2011).

Yeşil gübrelemenin en zor uygulanabildiği tarımsal faaliyet alanlarından birisi de seracılıktır. Sera sebze yetiştiriciliğinde yeşil gübre bitkisi olarak mısır önerilse de (Sevgican 2002), mısırın yerine parçalanma periyodu daha kısa olan yeşil gübrelere gereksinim vardır. Bu çalışmada, ülkemizde sera sebze yetiştiriciliğinde önemli yer tutan domatesin organik tarım esaslarına uygun olarak yetiştirilmesinde yazlık yeşil gübrelemenin (soya fasulyesi, yem börülcesi ve mısır) verim, kalite ve toprak verimliliği [toprağın organik madde kapsamı, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P) ve potasyum (K)] üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2005-2007 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri

Bölümüne (38° 27' 16.5" K, 27° 13' 16.8" D) ait PE serada yürütülmüştür. Seranın yan ve çatı havalandırmaları böcek neti ile kapatılmıştır.

Yazlık yeşil gübre (YG) olarak, soya fasulyesi (S) (*Glycine max.* L. Merr.), yem börülcesi (B) (*Vigna sinensis* L) ve mısır (M) (*Zea mays*) kullanılmıştır. Yeşil gübreleme parselleri ikiye bölünerek bir bölümüne yeşil gübrelemeye ilave olarak 0.75 ton da⁻¹ tavuk gübresi (TG_{0.75}) (Karaçancı & Tüzel 2006) verilmiş, diğer bölümüne ise uygulama yapılmamıştır (TG₀). Tavuk gübresi ve sera toprağının özellikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Kontrol parselinde yeşil gübreleme yapılmamıştır. Tohum ekimi denemenin birinci yılında 23.07.2005 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin ikinci yılında yazlık yeşil gübrelemeye başlamadan önce göllendirme sulama yapılmış, toprak işlenerek ekime hazır hale getirilmiş ve 19.07.2006 tarihinde tohum ekimi gerçekleştirilmiştir. Soya fasulyesi ve börülce bitkileri ilk çiçekler görülmeye başladığında (tohum ekiminden yaklaşık 5–6 hafta sonra; 25.08.2005 ve 24.08.2006 tarihlerinde) biçilerek, mısır bitkileri ise 80-100 cm boya ulaştığında parçalanarak toprağa karıştırılmıştır.

Çalışmada domates çeşidi olarak cv Gökçe çeşidi kullanılmıştır. Fideler, baş salata yetiştiriciliğinin ardından birinci yıl 16.03.2006 ve ikinci yıl 10.03.2007 tarihinde metrekareye 4.17 bitki olacak şekilde 80x40x40 cm mesafelerde dikilmiştir. Bitkiler birinci yıl 01.07.2006 ve ikinci yıl 29.06.2007 tarihlerinde sökülüştür. Bitki bakım işleri Sevgican (2002)'a göre yürütülmüştür. Bitkilerde büyüme, altıncı salkım üzerinde iki yaprak bırakılarak büyüme ucunun alınması ile

durdurulmuştur. Tozlanmaya yardımcı olmak amacıyla bombus arıları (Koppert A.Ş., Antalya) kullanılmıştır. Sera içi sıcaklığı "Hobo Veri Kaydedici" cihazı ile kaydedilmiştir. Yetiştirme dönemi boyunca sera içi sıcaklığı minimum ve maksimum olmak üzere sırasıyla birinci yıl 11.5-31.9 °C ve ikinci yıl 9.4-32.4 °C değerleri arasında değişmiştir. Bitkiler damlama sulama yöntemiyle sulanmıştır. Sulama suyu miktarı sera içine yerleştirilen A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen açık su yüzeyi buharlaşma değerleri (E_{pan}) esas alınarak belirlenmiş ve $ET = E_{pan} \times k_c \times k_{pan} \times A$ (litre) eşitliğinden yararlanılmıştır (Allen et al 1998). Fide dikimi öncesinde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde organik madde (Rauterberg & Kremkus 1951), toplam azot (Bremner 1965), alınabilir fosfor (Bingham 1949) ve potasyum (Pratt 1965) analizleri yapılmıştır.

Hasat edilen meyvelerde toplam verim (adet m⁻²), toplam meyve sayısı (adet m⁻²) ve ortalama meyve ağırlığı (g) belirlenmiştir. Hasat döneminde ikişer kez alınan meyve örneklerinde (ilk yıl 15 ve 27 Haziran 2006, ikinci yıl 5 ve 25 Haziran 2007) kuru ağırlık (KA, %), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %), titre edilebilir asitlik (mval, 100 ml⁻¹), elektriksel iletkenlik (dS m⁻¹), pH, vitamin C (mg 100 ml⁻¹, Pearson 1970) ve nitrat (Cataldo et al 1975) değerleri tespit edilmiştir. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Veriler Varyans Analizine tabi tutulmuş (ANOVA istatistiksel paket programı) ve ortalamalar arasındaki farklılıklar %95 önem düzeyinde LSD testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın 2006 yılı verileri Duyar H & Tüzel Y (2010)'den alınmıştır.

Çizelge 1- Tavuk gübresi ve sera toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1- Physical and chemical properties of the poultry manure and the greenhouse soil

	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)	Ca (mg kg ⁻¹)	Mg (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	OM*
Tavuk gübresi	2.688	21488	19000	35250	7310	329	1540	140	36	9.96
Toprak	2006	0.23	5.19	380	4050	1588	2.24	14.62	7.06	4.55
	2007	0.15	11.57	607.88	3936.25	582.50	22.01	7.47	8.27	4.30

*, organic matter

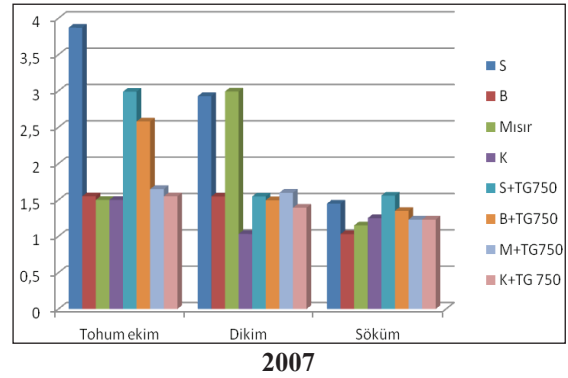
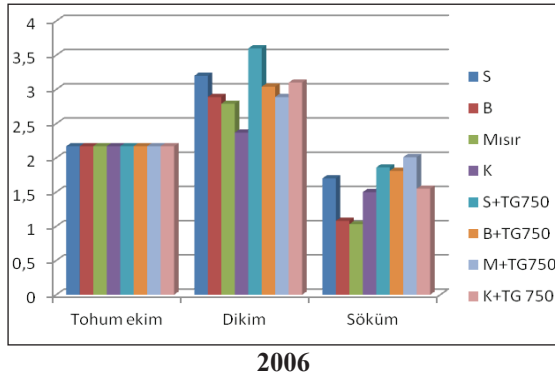
3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprak verimliliği

Yeşil gübre bitkilerinin tohumlarının ekimi öncesinde alınan ilk toprak örneğinde organik madde miktarı % 2.17 (Şekil 1a), toplam azot miktarı % 0.23 (Şekil 2a), alınabilir fosfor miktarı 5.19 mg kg⁻¹ (Şekil 3a) ve alınabilir potasyum miktarı 380 mg kg⁻¹ (Şekil 4a) olarak tespit edilmiştir. Sonra, toprak göllendirme sulama yapılarak yıkanmıştır. Yeşil gübre uygulamaları sonrasında topraktaki organik madde miktarı domates fidesi dikimi öncesinde ve yetiştirme dönemi sonunda (söküm) sırasıyla birinci yıl % 2.37-3.60 ve % 1.03-2.01 ve ikinci yıl % 1.03-

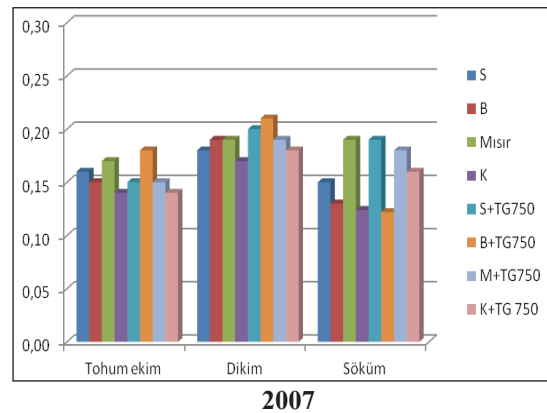
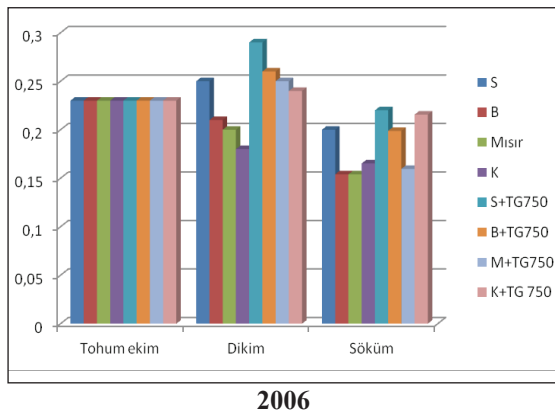
2.99 ve % 1.03-1.56 arasında değişmiştir. Yetiştirme dönemi sonundaki toprak organik madde içeriği yeşil YG+TG₇₅₀ uygulamasında kontrole göre birinci yıl % 26.22 ve ikinci yıl % 10.40 oranında, yalnızca YG uygulamalarına göre ise sırasıyla % 49.08 ve % 14.05 oranında artmıştır (Şekil 1a, b).

Toprak toplam N içeriği, fide dikimi öncesinde ve yetiştirme dönemi sonunda (söküm) sırasıyla birinci yıl % 0.18-0.29 ve 0.15-0.22 arasında ve ikinci yıl % 0.17-0.21 ve 0.12-0.19 değerleri arasında değişmiştir. YG+TG₇₅₀ uygulamalarının yetiştirme dönemi sonunda topraktaki azot miktarını kontrole göre birinci ve ikinci yılda sırasıyla % 13.41 ile % 36.67 oranında arttırdığı saptanmıştır (Şekil 2a, b).



Şekil 1- Topraktaki toplam organik maddenin (%) yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarına göre değişimi

Figure 1- Change in organic matter content (%) in the soil as a function of green and poultry manures



Şekil 2- Topraktaki toplam azotun (%) yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarına göre değişimi

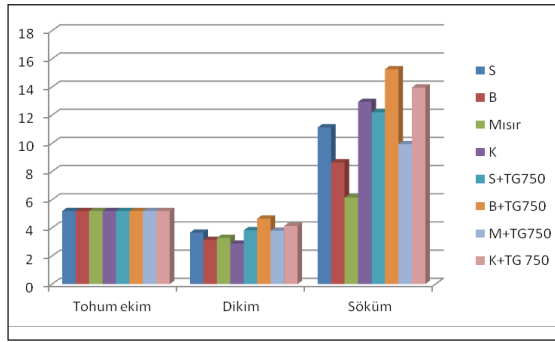
Figure 2- Change in total nitrogen (%) in the soil as a function of green and poultry manures

Domates fidelerinin dikimi öncesinde topraktaki alınabilir fosfor miktarı birinci yıl 2.87 mg kg⁻¹ (kontrol) - 4.65 mg kg⁻¹ (börülce+TG₇₅₀) arasında ve ikinci yıl sırasıyla 6.21 mg kg⁻¹ (soya) - 12.26 mg kg⁻¹ (börülce+TG₇₅₀) arasında değişmiştir. Yetiştirme dönemi sonunda (söküm) ise bu değerlerin sırasıyla 6.14 -15.26 mg kg⁻¹ ve 6.34 - 14.21 mg kg⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Yetiştirme dönemi sonunda, YG+TG₇₅₀ uygulamasının alınabilir fosfor içeriğini yeşil gübre uygulamalarına göre birinci ve ikinci yıl sırasıyla % 44.35 ve % 15.08 oranında arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil 3a, b).

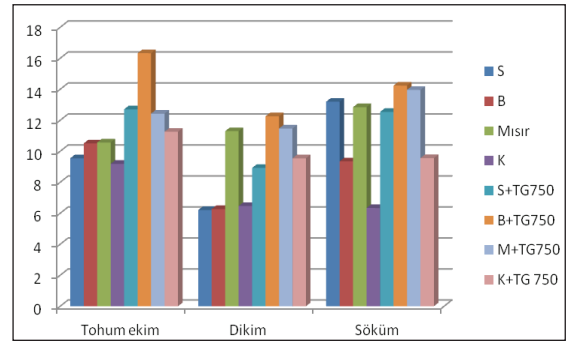
Topraktaki alınabilir potasyum içeriği, fide dikimi öncesinde ve yetiştirme dönemi sonunda (söküm) sırasıyla; birinci yıl 350-390 mg kg⁻¹ ve 484-769 mg kg⁻¹, ikinci yıl 602-805 mg kg⁻¹ ve 440-684 mg kg⁻¹

arasında değişmiştir. YG+TG₇₅₀ uygulamalarının yetiştirme dönemi sonunda, alınabilir potasyum içeriğini kontrole göre birinci yıl % 17.82 ve ikinci yıl % 51.36 oranında arttığı tespit edilmiştir.

Topraktaki yeterli düzeyde toplam azot miktarı % 0.090-0.170 arasında; alınabilir fosfor miktarı 1.30-3.26 mg kg⁻¹ arasında ve alınabilir potasyum miktarı 140-370 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir (Kacar & İnal 2010). Bu verilere göre, çalışmanın gerçekleştirildiği sera toprağı besin element içerikleri açısından yeterli düzeydedir. Yeşil gübre bitkilerinden mısırdaki, özellikle selüloz miktarının yüksekliği nedeniyle (Açıkgöz 2001) parçalanma geç olduğundan üretim döneminin ilerleyen dönemlerinde topraktaki organik madde miktarı yükselmiştir. Öte yandan baklagil bitkileri



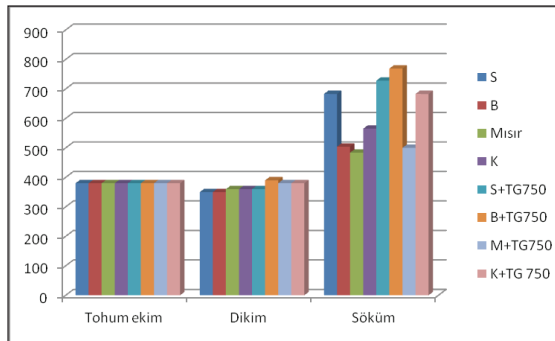
2006



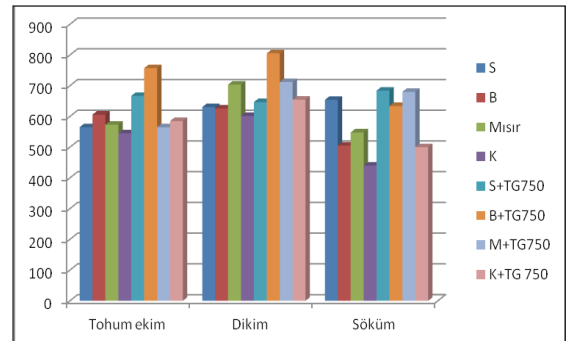
2007

Şekil 3- Topraktaki alınabilir fosforun (mg kg⁻¹) yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarına göre değişimi

Figure 3- Change in available phosphorus (mg kg⁻¹) in the soil as a function of green and poultry manures



2006



2007

Şekil 4- Topraktaki toplam potasyumun (mg kg⁻¹) yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarına göre değişimi

Figure 4- Change in available potassium (mg kg⁻¹) in the soil as a function of green and poultry manures

hızlı parçalanarak topraktaki kullanılabilir azot miktarını arttırmıştır (Campiglia et al 2010; Stagnari & Pisante 2010; Askegaard et al 2011). Çiftlik gübreleri arasında tavuk gübresi azot içeriği bakımından daha zengin (Sloan et al 2003; Karaçancı 2010) olduğundan uygulandıktan sonra toprakta kullanılabilir azot artmaktadır.

3.2. Verim değerleri

Bütün uygulamalar dikkate alındığında, denemenin birinci yılında elde edilen toplam verim 10.0 - 12.7 kg m⁻² ve toplam meyve sayısı 124.7 - 159.7 adet m⁻² arasında değişmiştir. Yazlık yeşil gübreleme sonrasında, baş salata üretiminin ardından yetiştirilen domatesin verim değerleri üzerine yeşil gübreleme ile birlikte verilen tavuk gübresi etkili olmuştur (Çizelge 2). Birinci yılda en yüksek toplam verim tavuk gübrelili ve gübresiz soya fasulyesi uygulamalarından elde edilmiştir ve kontrole göre sırasıyla % 15.0 ve %6.6 artış sağlanmıştır. İkinci yıl ise en yüksek toplam

verim mısır+TG₇₅₀ uygulamasından (9.9 kg m⁻²) elde edilmiş ve kontrole göre %35.4 oranında daha yüksek verim alınmıştır. Bu yıldaki değişim özellikle ortalama meyve ağırlığının farklılığından kaynaklanmıştır (Çizelge 3). Sonuçlarımız organik ilkbahar dönemi sera domates yetiştiriciliğinde toplam verimin 12.6-16.2 kg m⁻² arasında olabileceğini belirten (Tüzel et al 2002 & 2003; Bozköylü & Daşgan 2010)'un sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Birinci yılda üretim döneminde hastalık ve zararlılarla ilgili herhangi bir sorunla karşılaşılmağı olması elde edilen verim değerlerinin normal sınırlar içinde kalmasına yardımcı olmuştur. Ancak, ikinci yılda börülce ve soya fasulyesi yetiştirilen parsellerde ortaya çıkan nematod sorunu yeşil gübre bitkilerinin gerek çıkışlarını, gerekse de toprağa karıştırılan biyokütlelerinin azalmasına neden olmuştur (Çizelge 3). Verilerimiz, yeşil gübrelemenin etkisinin ardışık yetiştirilen ikinci türde de ortaya çıktığı tezini doğrular niteliktedir (Cueto-wong et al 2001; Duyar 2007).

Çizelge 2- Yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamaların metrekaredeki verim, meyve sayısı ve meyve ağırlığı üzerine etkisi

Table 2- Effect of green and poultry manures on yield, fruit number and fruit weight at square meter area

Uygulamalar	2006			2007		
	Toplam verim (kg m ⁻²)	Toplam meyve sayısı (adet m ⁻²)	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Toplam verim (kg m ⁻²)	Toplam meyve sayısı (adet m ⁻²)	Ortalama meyve ağırlığı (g)
Soya	12.7	159.7	79.3	6.8	114.7	59.1
Börülce	11.1	145.4	76.3	8.9	127.7	69.9
Mısır	11.1	139.7	79.1	9.9	125.3	78.6
Kontrol	10.8	124.7	86.4	6.4	118.0	53.9
LSD _{0.05}	1.8	16.1	8.8	1.1	öd	14.2
Soya	12.2	152.8	79.6	7.3	125.3	58.3
Börülce	10.7	125.8	85.4	6.5	123.7	52.3
Mısır	10.0	129.8	77.2	9.1	129.0	70.5
Kontrol	11.4	141.0	81.0	6.8	130.7	46.5
LSD _{0.05}	1.8	16.1	öd	1.1	öd	14.2
Soya	12.4	156.2	79.5	7.0	120.0	59.1
Börülce	10.9	135.6	80.9	7.7	125.7	69.9
Mısır	10.5	134.7	78.2	9.5	127.2	78.6
Kontrol	11.1	132.8	83.7	6.6	124.3	53.9
LSD _{0.05}	1.2	14.0	öd	1.0	öd	11.1
TG ₇₅₀	11.1	142.4	80.3	8.0	121.4	65.7
TG ₀	11.1	137.3	80.8	7.4	127.2	58.3
LSD _{0.05}	öd	öd	öd	öd	öd	öd

öd, önemli değil

3.3. Kalite değerleri

Farklı yeşil gübre uygulamalarının domates meyvesinde kalite parametrelerini ifade eden toplam kuru ağırlık, suda çözünebilir toplam kuru madde, titre edilebilir asitlik, EC, pH, vitamin C ve nitrat değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkisi görülmemiştir. Bununla birlikte EC, pH ve kuru madde miktarı Tüzel et al (2002) tarafından belirtilen değerlere yakınlık göstermiş, ancak suda çözünen toplam kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve vitamin C içerikleri daha yüksek bulunmuştur. Meyvedeki nitrat içeriği soya yeşil gübresi + tavuk gübresi uygulamasında önemli bulunmuş ve kontrole göre birinci yılda % 63.7 ve ikinci yılda % 59.6 oranında daha yüksek olmuştur (Çizelge 3).

4. Sonuçlar

Bulgular yazlık yeşil gübreleme uygulamalarını ön plana çıkartmış, yeşil gübre bitkilerinin tavuk

gübresi kullanıldığında daha iyi sonuç verdiğini, topraktaki organik madde, toplam azot, alınabilir fosfor ve alınabilir potasyum miktarını artırdığını göstermiştir. Birim alandan yüksek verim almak amacıyla yoğun üretim yapılan seralarda sıklıkla aşırı ve yanlış gübreleme yapılmaktadır. Bu seralarda, yeşil gübreleme ile toprak yapısının iyileştirilmesi mümkün olabilecektir. İnsan sağlığına ve çevreye duyarlı olmaları nedeni ile yeşil gübrelerin alternatif bir gübreleme şekli olarak üretim programlarında yer alması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkür

Araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOGTAG-105O087 no’lu “Yeşil Gübrelemenin Sera Organik Sebze Üretimine Etkileri” projesi altında doktora çalışması olarak yürütülmüştür. TÜBİTAK ve danışman hocam Yüksel Tüzel’e teşekkürlerimi sunarım.

Çizelge 3- Yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının kalite parametreleri üzerine etkisi

Table 3- Effect of green and poultry manures on fruit quality parameters

Uygulamalar	2006							2007						
	KM (%)	SÇKM (%)	TA (mval 100 ml ⁻¹)	EC (dS m ⁻¹)	pH	Vit C (mg 100 mg ⁻¹)	Nitrat (mg kg ⁻¹)	KM (%)	SÇKM (%)	TA (mval 100 ml ⁻¹)	EC (dS m ⁻¹)	pH	vit C (mg 100 mg ⁻¹)	Nitrat (mg kg ⁻¹)
Soya	4.7	4.6	4.4	4.8	4.3	6.1	46.3	5.5	4.9	7.1	5.1	4.2	23.1	28.0
Börülce	5.3	4.3	5.2	5.0	4.2	5.9	70.5	6.3	5.3	8.3	5.3	4.2	21.5	14.0
Mısır	5.0	4.9	5.5	4.6	4.2	6.1	29.5	6.2	5.0	7.5	5.2	4.2	22.3	10.3
Kontrol	5.7	4.9	4.8	4.6	4.3	7.2	22.9	5.4	4.5	7.1	4.9	4.2	19.2	12.7
LSD _{0.05}	öd	0.4	öd	öd	öd	öd	33.2	0.9	0.4	0.9	0.4	öd	3.8	14.3
Soya	5.8	4.6	5.2	4.7	4.3	7.2	23.3	5.9	4.87	7.4	4.9	4.3	19.7	25.7
Börülce	4.1	4.4	5.2	4.9	4.3	5.2	11.6	6.2	5.00	7.7	5.0	4.2	22.1	13.0
Mısır	5.8	5.1	4.4	5.0	4.3	8.2	10.4	6.0	5.00	7.0	5.0	4.3	21.4	9.7
Kontrol	5.8	5.0	5.2	5.0	4.6	7.6	16.8	6.1	4.93	7.3	5.0	4.2	22.3	11.3
LSD _{0.05}	öd	0.4	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd	14.3
Soya	5.3	4.6	4.8	4.8	4.3	6.7	34.8	5.7	4.9	7.3	5.0	4.2	21.4	26.8
Börülce	4.7	4.4	5.2	4.9	4.3	5.6	41.1	6.2	5.2	8.0	5.2	4.2	21.8	13.5
Mısır	5.4	5.0	4.9	4.8	4.3	7.1	20.0	6.1	5.0	7.3	5.1	4.3	21.9	10.0
Kontrol	5.8	5.0	5.0	4.8	4.2	7.4	19.9	5.7	4.7	7.2	5.0	4.2	20.8	12.0
LSD _{0.05}	öd	0.59	öd	öd	öd	öd	öd	öd	0.39	0.70	0.23	öd	öd	11.8
TG ₇₅₀	5.2	4.7	5.0	4.8	4.3	6.3	42.3	5.8	4.9	7.53	5.1	4.21	21.5	16.3
TG ₀	5.2	4.8	5.0	4.9	4.4	7.1	15.5	6.0	5.0	7.36	5.0	4.25	21.4	14.9
LSD _{0.05}	öd	öd	öd	öd	öd	öd	16.6	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd

öd, önemli değil

Kaynaklar

- Açıkgöz E (2001). Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları: 182, Bursa
- Allen R G, Pereira L S, Raes D & Smith M (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper: 56, Rome
- Askegaard M, Olesen J E, Rasmussen I A & Kristensen K (2011). Nitrate leaching from organic arable crop rotations is mostly determined by autumn field management. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **142**: 149-160
- Bingham F T (1949) Soil test for phosphate. *California Agriculture* **3**(7): 11-14
- Bozköylü A & Daşgan H Y (2010). Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Kimyasal ve Organik Gübrelemenin Karşılaştırılması. *Tübvav Bilim Dergisi* **3**(2): 174-181
- Bremner J M (1965). Total nitrogen. (Ed: C A Black), Methods of Soil Analysis Part 2. *American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A.* pp. 1149-1178
- Campiglia F, Campiglia E, Caporali F, Radicetti E & Mancinelli R (2010). Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) cover crop residue management for improving weed control and yield in no-tillage tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. *European Journal of Agronomy* **33**(2): 94-102
- Cataldo D A, Haaron M, Schrader L F & Youngs V L (1975). Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by titration of salicylic acid. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **6**: 71-80
- Cueto-Wong J A, Guldan, J S, Lindemann W C & Remmenga M D (2001). Nitrogen Recovery from ¹⁵N-Labeled Green Manures: II. Recovery by oat and soil two seasons after green manure incorporation. *Journal of Sustainable Agriculture* **17**(4): 43-55
- Dinnes D L, Karlen D L, Jaynes D B, Kapsar T C, Hatfield J L, Colvin T S & Cambardella C A (2002). Nitrogen management strategies to reduce nitrate leaching in tile drained Midwestern soils. *Agronomy Journal* **94**: 153-171
- Duyar H (2007) Yeşil Gübrelemenin serada organik sebze üretimine etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), İzmir
- Duyar H & Tüzel Y (2010). Yeşil gübrelemenin serada organik domates üretimine etkileri. *VII Sebze Tarımı Sempozyumu. Bildiriler*: 23-26 Haziran, Van, s. 155-160
- İlter E & Altındışlı A (1996). Ekolojik Tarım ve ilkeleri. Ekolojik Tarım, s.1-6. Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği, Bornova, İzmir.
- İnal İ, Kuşvuran A, Tansı V & Sağlamtimur T (2005). TIGEM. (erişim tarihi:26.04.2005) www.tigem.gov.tr/guncel/munavebe.asp-110k
- Kacar B & İnal A (2010). Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 912 s.
- Karaçancı A & Tüzel Y (2006). Serada organik hıyar yetiştiriciliğinde bazı gübrelerin verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım, Yalova.
- Karaçancı A (2010). Serada organik hıyar yetiştiriciliğinde ahır ve tavuk gübresi kullanımının etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Nolan T, Troy S M, Healy M G, Kwapinski W, Leahy J J & Lawlor P G (2011). Characterization of compost produced from separated pig manure and a variety of bulking agents at low initial C/N ratios. *Bioresource Technology* **102**: 7131-7138
- Pearson D (1970). The Chemical Analysis of Foods (6th ed.). Chemical Publishing Co. Inc., New York, USA
- Pratt P F (1965). Potassium (Ed: C A Black et al) *Methods of Soil Analysis Part 2* American Society of Agronomy Madison, Wisconsin, p.1023-1031
- Rauterberg E & Kremkus F (1951) Bestimmung von Gesamthumus und Alkalilöslichen Humusstoffen im Boden. Z.F. Planzenernaehrung, Düngung und Bodenkunde. Verlag, Chemie GmbH., Weinheim (in German)
- Sevgican A (2002). Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraklı Tarım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:525, Bornova, İzmir
- Sloan D R, Kidder G & Jacobs R D (2003). Poultry Manure as a Fertilizer. PS1 IFAS Extension. University of Florida, p. 241
- Soyergin S (2006). Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. (Ed: İ H Eraslan & F Şelli). *Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar*. Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği, İstanbul, s. 222-246

- Stagnari F & Pisante M (2010). Managing faba bean residues to enhance the fruit quality of the melon (*Cucumis melo* L.) crop. *Scientia Horticulturae* **126**(3): 317-323
- Sullivan P (2003). Overview of Cover Crops and Green Manures <http://attra.ncat.org/attra-pub/covercrop.html>. (erişim: 27.01.2013)
- Thorup-Kristensen K, Magid J & Jensen L S (2003). Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones. *Advances in Agronomy* **79**: 227-302
- Tüzel Y, Yağmur B & Gümüř M (2002) Organic tomato production in greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* **614**: 775–780
- Tüzel Y, Gül A, Tüzel I H & Ongun AR (2003) Organic cucumber production under greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* **608**: 149–157
- Urzua H, Urzua J M & Pizarro R (2001). Pre-selection of *Rhizobium leguminosarum* cv. Viceae strains in forage vetch for use as green manure. *Ciencia-e-Investigacion-Agraria* **28**(1): 3-6
- Watson C A, Bengtsson H, Ebbesvik M, Løes A K, Myrbeck A, Salomon E, Schroder J & Stockdale E A (2002) A review of farm-scale nutrient budgets for organic farms as a tool for management of soil fertility. *Soil Use Manage* **18**: 264–273