

**Yayımlandığı yer ve tarih;** 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun, s: 9-19, 2013.

## ORGANİK ÜRETİMDE FİĞ (*Vicia sativa*) İLE YAPILAN YEŞİL GÜBRELEMENİN BAZI SEBZE TÜRLERİNİN VERİMİNE VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

İbrahim DUMAN<sup>1</sup>  
Uygun AKSOY<sup>1</sup>  
Emre BİLEN<sup>5</sup>

Seçkin KAYA<sup>2</sup>  
Lina ALBİTAR<sup>3</sup>  
Mehmet ÜNAL<sup>6</sup>

Eftal DÜZYAMAN<sup>1</sup>  
Ceren Ayşe NAZİK<sup>4</sup>  
Nazire ÖZSOY<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, <sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale, <sup>3</sup> CIHEAM Mediterranean Agronomic Institute of Bari-ITALY, <sup>4</sup> Adıyaman Üniversitesi Kâhta Meslek Yüksekokulu, Adıyaman, <sup>5</sup> Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, <sup>6</sup> Bio-Inspecta Kontrol Sertifikasyon Ltd. Şti., İzmir, <sup>7</sup> Tesco Kipa Genel Merkez, İzmir

### ÖZET

Organik tarımda yeşil gübreleme toprak sağlığının korunması açısından vazgeçilmez bir uygulamadır. Çalışmada nadasa bırakma ve fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin sonrasında yetiştirilen sebze türleri (domates, kabak, biber ve patlıcan) üzerine olan etkisi ile uzun vadede toprak organik maddesi ve bazı bitki besin elementlerinin değişimi incelenmiştir. 2006-2010 yılları arasında yürütülen çalışmada, fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve nadas uygulamasının yanı sıra (CT) kompost çayı ve (CF) "Powhumus" ticari isimli organik gübreler alt faktör olarak yer almışlardır. Fiğ ile yapılan yeşil gübreleme biber verimini istatistiksel olarak arttırmıştır, CF gübreleme ise domates ve kabak verimi üzerinde etkili olmuştur. Buna karşılık, yeşil gübreleme domates ve kabak verimi üzerinde etkisiz kalmıştır. Patlıcan verimi ise hem CF gübre hem de fiğ ile yapılan yeşil gübrelemeden olumlu etkilenmişti. Dikim öncesi uygulanan CF gübresi toprak organik maddesini de arttırmıştır. Toprakta azot miktarı yeşil gübreleme ve gübre tiplerinden etkilenmese de yıllar bazında artış göstermiştir. Toprakta fosfor miktarı fiğ ile yapılan gübrelemeden olumsuz etkilenirken, potasyum miktarı yetiştirilen sebze türlerine bağlı olarak değişiklikler göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil gübreleme, fiğ, toprak organik maddesi azot, fosfor, potasyum

### ABSTRACT

#### EFFECTS OF GREEN MANURING WITH VETCH (*Vicia sativa*) ON YIELD OF SOME VEGETABLE SPECIES AND SOIL PROPERTIES

Green manuring is an indispensable application in organic farming for protection of soil health. The effects of fallow and green manuring with vetch on vegetables (tomato, squash, pepper and eggplant) and on the changes in soil organic matter, nitrogen, phosphorus and potassium were investigated in this study. Compost tea (CT) and commercial organic fertilizer named "Powhumus" (CF) were included as co-factors in the research which was carried out between 2006 and 2010. Green manuring statistically increased pepper yield, and CF fertilizer increased yields of tomato and squash. However, green manuring was not effective on tomato and squash yields. Eggplant yield was positively affected by green manuring and CF fertilizer. Pre-planting application of CF fertilizer also increased soil organic matter. Despite that soil nitrogen was not affected from green manuring or fertilizer types, it increased in soil year by year. Soil phosphorous was affected negatively from green manuring, and soil potassium fluctuated depending on the vegetable species grown.

**Keywords:** Green manuring, vetch, soil organic matter, nitrogen, phosphorus, potassium

### GİRİŞ

Organik tarımdaki diğer tüm uygulamalar gibi rotasyon da toprak sağlığının korunmasını amaçlar. Toprak organik maddesi ve biyolojik çeşitlilik, başarılı bir

organik tarım sisteminin olmazsa olmazıdır (Mohler ve Johnson, 2009). Bu nedenle ekim nöbeti uygulamaları ve yeşil gübreleme organik tarımında kullanılan en etkili yöntemlerden biridir (Kaya ve ark., 2010). Yeşil gübrelemede genel olarak, organik bitkisel üretim yapılacak bölgenin ekolojik şartları dikkate alınarak en yüksek kalitede üretimi sağlamak amacıyla farklı kültür bitkilerinin birbirlerini tamamlayacak şekilde ardı ardına yetiştirilmesi önerilmektedir. Rotasyona girecek olan ön bitkilerin baklagil olması, azot bağlamasının yanında, gölgeleme, organik madde artışı ve strüktürün düzeltilmesi açısından da yarar sağlamaktadır (Duman ve Algan, 2012). Ayrıca bu türler, topraktaki besin elementlerinin korunmasının yanı sıra yabancı ot baskısını ve erozyonu da azaltmaktadır (Kacar ve Katkat, 1999; Sepetoğlu, 2009).

Diğer yandan fiğ de ekim nöbetinde önemli baklagillerdendir (Duman ve Algan, 2012; Tugay, 1998; Duman, 2012). Araştırmacılar fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin başta azot olmak üzere toprağa önemli oranda besin maddesi takviyesi yaptığı konusunda hemfikirdir (Sattel ve ark., 1998). Diğer yandan toprağa uygulanan kompost materyalleri uzun vadede toprağın kalitesinin ve sağlığını artırmaktadır (Postman ve ark., 2003). Kompost çayı uygulaması da bu uygulamalardan biridir (Ingham, 2002).

Bu çalışmada, ön bitki olarak yetiştirilen fiğın ve nadasa bırakmanın farklı iki organik gübre ile birlikte kendisinden sonra gelen yazlık sebze için etkileri ve orta vadede toprak organik maddesi ve bazı besin elementlerine olan etkisi incelenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2006-2010 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde, organik tarım denemelerinin yürütülmesi amacıyla ayrılmış alanlarda yürütülmüştür. Çakılı tarla deneme alanı 38°27'15,4" K ve 27°13'26,3" D (GPS, Garmin 12) koordinatlarında ve deniz seviyesinden yaklaşık 40 m yükseklikte yer almaktadır. Bu yöre tipik yazları kurak ve sıcak geçen Akdeniz iklimi özellikleri göstermektedir. Deneme alanının toprak yapısı kumlu-tınlıdır.

Çalışma bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrür 30 m<sup>2</sup> olacak şekilde planlanmıştır. Yıllar arasındaki farkın ana faktör olarak düzenlendiği bu desende, ekim nöbeti ve nadas uygulamaları alt parsel, farklı organik gübreler ise diğer bir alt parseli oluşturmuşlardır. Çalışmada alt faktör olarak yer alan nadas uygulamasında parsellere herhangi kültürel bir işlem uygulanmamıştır. Fiğ uygulamasında ise adi fiğ (*Vicia sativa*) her deneme yılında Kasım ayının ilk haftasında, 10 g/m<sup>2</sup> olacak şekilde serpmeye olarak ekilmiştir. Diğer bir alt faktör olan gübre uygulamalarında iki farklı tip gübre kullanılmıştır. Bunlardan ilki (CT) "Biofarm Aktif" ticari adı ile pazarlanana kompost materyalidir. Bu organik gübreden Brinton ve ark. (2004), tarafından açıklanan yöntemle kompost çayı elde edilmiş ve bu çay 1/5 oranında seyreltikten sonra parsellere uygulanmıştır. Bu yöntem ile elde edilen kompost çayının içeriği %0,14 N; 47,6 ppm P ve 1640 ppm K olarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan diğer gübre tipi ise ticari adı "Powhumus" olan organik preperattır (CF). Bu gübrenin içeriği üretici firma tarafından %55 humik asit, %30 fulvik asit ve %12 çözünebilir K<sub>2</sub>O olmak üzere %97 potasyum humate, %1 demir ve toplamda %82 organik madde olarak garanti edilmektedir. Her iki gübre üretim sezonu boyunca toplamda 10 kez olacak şekilde damlama sulama sistemine verilerek uygulanmıştır.

Bakım işlemleri Vural ve ark.(2000)'e göre ve "Organik Tarım ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" esas alınarak yapılmıştır. Ana bitki olarak yetiştirilen yazlık sebzelerin verim değerleri yanında, 4 yıl boyunca 0-30 cm derinliğindeki toprakta % organik madde (Jackson, 1967); %N; P (ppm) (Jackson,1958); K (ppm) (Black ve ark.,

1982) miktarları belirlenmiştir. Yazlık sebzelere ait verim değerleri üretildiği yıl bazında değerlendirilirken topraktaki organik madde ve besin elementlerinin 4 yıllık değişimleri yıl faktörü göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1’de 2007-2010 yılları arasında sırasıyla Domates, Kabak, Biber ve Patlıcan yetiştiriciliği yapılan parsellerden elde edilen verim değerleri ve bunlara ait istatistiksel değerlendirme sonuçları verilmiştir. Buna göre, 2007 yılında yapılan çalışmada ön bitki ve nadas uygulamasının domates verimine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, gübre uygulamalarının etkisi  $p \leq 0,05$  seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ancak genel ortalama olarak fiğ parselleri ortalaması nadas parsellerine oranla daha fazla verim değeri göstermiştir. Ana etken olarak gübre uygulamalarının etkili sonuçlar vermesi aslında beklenen bir sonuçtur. Çünkü ticari organik gübre olarak pazarlanan (CF) "Powhumus" yukarıda da söz edildiği üzere yüksek oranda (%55) humik asit içermektedir. Kanımızca verim değerindeki yükseliş hümik asitin olumlu etkisidir. Karakurt ve ark. (2009) aynı familyadan biber üzerinde yaptığı çalışmalarda verim ve kalite açısından hümik asitin olumlu etkiler gösterdiğini bildirmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar adı geçen araştırmacının yaptığı çalışma ile örtüşmektedir.

Tablo 1. Nadasa bırakma ve fiğ yetiştirme uygulamaları sonrasında yetiştirilen yazlık sebzelerin verim performansları.

Yıllar ve Ana Bitki	Uygulama	Gübreleme	Verim (kg/da)
2007 Domates	Nadas	CT	2832,3 b
		CF	3626,3 a
		<b>Ortalama</b>	<b>3229,3 ö.d</b>
	Fiğ	CT	3037,3 b
		CF	3688,3 a
		<b>Ortalama</b>	<b>3362,8 ö.d</b>
2008 Kabak	Nadas	CT	2129,0 b
		CF	2506,3 a
		<b>Ortalama</b>	<b>2317,7 ö.d</b>
	Fiğ	CT	2384,7 b
		CF	2546,3 a
		<b>Ortalama</b>	<b>2465,3 ö.d</b>
2009 Biber	Nadas	CT	1579,4 ö.d
		CF	1813,3 ö.d
		<b>Ortalama</b>	<b>1694,4 a</b>
	Fiğ	CT	1515,5 ö.d
		CF	1448,9 ö.d
		<b>Ortalama</b>	<b>1482,2 b</b>
2010 Patlıcan	Nadas	CT	1952,4 b
		CF	2762,0 a
		<b>Ortalama</b>	<b>2357,2 b</b>
	Fiğ	CT	2598,7 b
		CF	3320,4 a
		<b>Ortalama</b>	<b>2959,6 a</b>

CT: Kompost Çayı; CF: Ticari Organik Gübre

2008 yılında da yazlık sebze olarak yetiştirilen Kabakta benzer sonuçlara rastlanmıştır. Nadas ve ön bitki uygulamaları verim üzerine istatistiksel olarak önemli etkilerde bulunmazken, gübreleme faktörü verim üzerinde anlamlı istatistiksel farklılık olduğunu göstermektedir. Yine kabakta yürütülen benzer bir çalışmada nadas ve ön

bitki uygulamalarının verim üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Mohamed, 2007). 2009 yılında yazlık sebze olarak yetiştirilen biber verimi üzerine gübre uygulamalarının etkisi önemsiz bulunurken, nadas ve fiğ uygulamaları  $p \leq 0,05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Kanımızca ön bitki uygulamasının önemli düzeyde etkili olmasının nedeni birçok faktöre bağlıdır. Bir önceki yıl kabak yetiştiriciliğini yapılması, bu bitkinin domates biber gibi bitkilere oranla daha yüzlek köke sahip olması, ekolojik şartların uygunluğu, Tablo 2’de belirtildiği gibi 2009 yılında toprak organik maddesinin en yüksek seviye çıkararak katyon değişim kapasitesini arttırması gibi sebepler ön bitki uygulamasının önem seviyesini arttırmıştır. 2010 yılında ise hem ön bitki-nadas uygulaması hem de gübre tipi uygulaması  $p \leq 0,05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu dönemde hem fiğ uygulamasının hem de ticari "powhumus" (CF) uygulamasının verim üzerine etkili olduğu görülmektedir.

Çalışmamızın bir başka bakış açısı da yıllar bazında ön bitki olarak yetiştirilen fiğin toprak organik maddesine ve bitki besin elementlerine olan etkisidir. Tablo 2’de yukarıda adı geçen yazlık sebzeler yetiştirilmeden önce parsellerde saptanan % organik madde, % N, P (ppm) ve K (ppm) miktarları verilmiştir. Tablo 3 ise, yazlık sebze yetiştiriciliğinden sonra parsellerde belirlenen % organik madde, % N, P (ppm) ve K (ppm) miktarlarını göstermektedir. Yazlık sebze yetiştiriciliği öncesinde toprak organik madde miktarı hem yıllar ( $p \leq 0,01$ ) hem de gübre uygulamaları ( $p \leq 0,05$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer yandan ön bitki olarak fiğ yetiştiriciliği yapılan parsellerde toprak organik maddesi nadasa bırakma uygulamasına oranla yüksek olsa da istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Ancak fiğ yetiştiriciliğinin toprakta organik madde artışına olumlu etkide bulunduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Parton ve ark., 1987; Ryan, 1998; Katsvairo ve ark., 2002; Whitbread ve ark., 2000). Çalışma bulguları da yukarıda adı geçen araştırmacıların sonuçları ile uyumludur. Çünkü elde edilen veriler toprak organik maddesinin gübre uygulamalarından önemli düzeyde etkilendiğini göstermektedir. Tablo 2’de ticari organik gübre "powhumus" (CF) uygulamasının topraktaki organik madde miktarını göreceli arttırdığı izlenmektedir. Kanımızca adı geçen preperatın içeriği doğrudan sonuçlara yansımıştır. Hayes ve Swift (1990)’ın çalışmaları da bunu destekler niteliktedir. Bu araştırmacılar organik maddenin toprak üzerine en belirgin etkisinin, organik maddenin toprakta humik asit, fulvik asit ve polisakkarit formunda bulunmasıyla doğrudan ilgili olduğunu belirtmektedirler.

Tablo 2 incelendiğinde yıllar bazında topraktaki organik madde miktarının 2009 yılında (%2,26) biber yetiştiriciliğinden önce, en düşük organik madde miktarının ise 2010 yılında (%1,91) patlıcan yetiştiriciliğinden önce saptandığı görülmektedir. Toprak organik maddesinin fiğ yetiştiriciliği ve nadasa bırakmadan sonra bu denli farklılık göstermesi, bir önceki yıl yetiştirilen yazlık sebze, organik maddenin mineralize olmasına, abiyotik etkilere, gübreleme etkisine ve toprak işlemeye bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Tablo 2 ve 3 birlikte incelendiğinde yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında toprak organik maddesinin nispeten yüksek olduğu görülecektir. Bu sonuç, yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında bitki artıklarının yeniden toprağa karıştırılmasının bir etkisi olarak gözükmektedir. Nitekim Parton ve ark. (1987), toprak organik maddesinin kurak agro-ekosistemlerdeki en önemli kaynağının yetiştirilen ürünün toprağa karışan artıkları ve kökleri olduğunu bildirmektedir.

Tablo 2. Organik madde (%), N (%), P (ppm) ve K (ppm) miktarlarının nadas ve fiğ yetiştiriciliği uygulaması sonrası değişimi.

Organik Madde									
	2006-2007		2007-2008		2008-2009		2009-2010		
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Ortalama
CT	1,67	1,68	1,91	1,90	2,31	1,93	1,64	1,67	1,83 <b>b</b>
CF	1,67	1,68	2,06	2,15	2,30	2,48	1,87	2,46	2,08 <b>a</b>
Uyg. Ortalaması	1,67	1,68	1,91	2,10	2,30	2,21	1,76	2,07	
Yıl	1,67 <b>b</b>		2,01 <b>ab</b>		2,26 <b>a</b>		1,91 <b>b</b>		
Y*U	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
% N									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	0,110	0,110	0,137	0,128	0,125	0,120	0,113	0,132	0,122 <i>ö.d</i>
CF	0,110	0,110	0,137	0,129	0,127	0,125	0,132	0,125	0,124 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	0,110	0,110	0,137	0,129	0,126	0,123	0,122	0,128	
Yıl	0,110 <b>b</b>		0,133 <b>a</b>		0,124 <b>a</b>		0,125 <b>a</b>		
Y*U	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
P (ppm)									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	7,35	5,10	7,75	6,36	6,12	5,33	3,65	6,05	5,96 <i>ö.d</i>
CF	7,35	5,10	7,28	6,74	6,44	5,09	3,70	5,05	5,84 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	7,35	5,10	7,52	6,55	6,28	5,21	3,68	5,55	
Yıl	6,23 <b>a</b>		7,03 <b>a</b>		5,74 <b>ab</b>		4,61 <b>b</b>		
Y*U	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
K (ppm)									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	518,8	433,5	307,5	287,5	317,8	333,5	322,5	315,2	354,5 <i>ö.d</i>
CF	518,8	433,5	352,5	282,5	334,8	339,5	332,2	283,7	359,7 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	518,8	433,5	330,0	285,0	326,3	336,5	327,4	299,5	
Yıl	476,1 <b>a</b>		307,5 <b>b</b>		331,4 <b>b</b>		331,4 <b>b</b>		
Y*U	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
Y*U*G	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	

Y: Yıl, U: Uygulama, G: Gübreleme; CT: Kompost Çayı; CF: Ticari Organik Gübre

Yazlık sebze yetiştiriciliği öncesinde ve sonrasında topraktaki azot (%N) miktarı, fiğ yetiştiriciliği ve nadasa bırakma uygulamalarından etkilenmediği gibi gübreleme faktörü de önemsiz bulunmuştur. Ancak, bu durum fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin topraktaki azot miktarına olumlu etkide bulunmadığı anlamına gelmez. Nadas uygulaması yapılan parsellerde sonbahar ilkbahar arasında toprak işleme yapılmadığı göz önüne alınmalıdır. Toprak işleme yapılmayan topraklarda azot korunumunun sağlandığı bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Zingg and Whitfield, 1957; Fenster and Peterson, 1979; Power et al., 1984). Tablo 2 incelendiğinde fiğin topraktaki organik maddeye olan etkisi görülmektedir. Toprak organik maddesi mineralizasyon süreci ile bitkilere besin maddesi sağlamaktadır (Stockdale ve ark., 2002). Kanımızca azot miktarında belirgin ve önemli artışın gözlemlenmemesi mineralizasyon sürecinin

tamamlanmaması ile de ilgilidir. Yazlık sebze yetiştiriciliği öncesinde yıllar bazındaki organik madde artışı azot miktarına benzer şekilde yansımıştır. Hem sebze yetiştiriciliği öncesinde hem de sonrasında topraktaki azot korunumu sağlanmıştır. Zaten organik tarımda toprak organik maddesi ve buna bağlı mikrobiyal aktivite, verimlilik açısından çok önemlidir (Zaman ve ark.,1999; Tu ve ark., 2006). Yazlık sebzelerin üretim sezonu boyunca azotu kullanması, parsellerde belirlenen azot miktarındaki düşüşü açıklamaktadır.

Tablo 3. Organik madde (%), N (%), P (ppm) ve K (ppm) miktarlarının yazlık sebze yetiştiriciliği sonrası değişimi.

Organik Madde									
	2006-2007		2007-2008		2008-2009		2009-2010		
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Ortalama
CT	2,59	2,86	2,89	2,72	2,26	2,59	1,28	2,51	2,38 <i>ö.d</i>
CF	3,22	2,87	2,86	2,81	2,39	2,39	1,30	2,41	2,42 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	2,91	2,86	2,88	2,77	2,32	2,49	1,29	2,46	
Yıl	2,89 <b>a</b>		2,82 <b>a</b>		2,41 <b>a</b>		1,50 <b>b</b>		
Y*U	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
% N									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	0,119	0,116	0,113	0,109	0,116	0,106	0,127	0,128	0,117 <i>ö.d</i>
CF	0,124	0,116	0,108	0,106	0,127	0,126	0,129	0,139	0,122 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	0,122	0,116	0,111	0,108	0,121	0,116	0,128	0,133	
Yıl	0,119 <b>b</b>		0,109 <b>b</b>		0,119 <b>b</b>		0,131 <b>a</b>		
Y*U	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
P (ppm)									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	6,85	5,53	3,52	4,13	13,55	13,03	4,88	4,54	7,00 <i>ö.d</i>
CF	7,25	5,30	4,85	3,13	13,25	13,48	5,29	5,17	7,21 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	7,05	5,41	4,19	3,63	13,40	13,25	5,08	4,86	
Yıl	6,23 <b>b</b>		3,90 <b>b</b>		13,32 <b>a</b>		4,97 <b>bc</b>		
Y*U	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
K (ppm)									
Gübre	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	Nadas	Fiğ	
CT	312,5	347,5	404,0	390,7	283,7	283,7	288,6	351,6	332,8 <i>ö.d</i>
CF	367,5	372,5	343,4	385,7	284,3	276,5	303,1	358,9	336,5 <i>ö.d</i>
Uyg. Ortalaması	340,0	360,0	373,7	388,2	284,0	280,1	295,9	355,3	
Yıl	350,0 <b>ab</b>		380,9 <b>a</b>		282,1 <b>c</b>		325,6 <b>b</b>		
Y*U	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	
Y*U*G	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	<i>ö.d</i>	

Y: Yıl, U: Uygulama, G: Gübreleme; CT: Kompost Çayı; CF: Ticari Organik Gübre

Sebze yetiştiriciliği öncesinde nadasa bırakma ve fiğ yetiştiriciliğinin topraktaki P miktarına etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayrıca bu önemsiz etki gübre uygulamalarında da saptanmıştır. Ancak yıllar bazında P seviyesinde istatistiksel anlamda önemli

azalmalar saptanmıştır (Tablo 2). Aslında bu durum beklenen bir sonuçtur. Çünkü Ohno ve Crannell (1996), yaptıkları çalışmalarda toprağa eklenen bazı organik maddelerin fosforun toprak agregatına tutunmasını engellediğini belirtmişlerdir. Bu etki özellikle fiğ ve *Trifolium* spp. türlerinde görülmektedir. Tablo 2 ve 3 incelendiğinde fiğ uygulamasının ortalama P değerlerinin nadas değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. Bu da Ohno ve Crannell (1996), ile sonuçlarımızın örtüşüğünü göstermektedir. Diğer yandan yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında (Tablo 3) topraktaki P miktarında bazı dalgalanmalar saptanmıştır. Bu dalgalanmalar kanımızca yetiştirilen sebze türlerinin P kullanım etkinliği ve bitki kalıntılarının toprakta henüz mineralize olmamasının verdiği bir sonuçtur. Genel olarak araştırma sonuçları incelendiğinde deneme alanlarındaki fosfor miktarları Jackson (1958), tarafından bildirilen normlar uyarınca yeterli miktarın oldukça üstündedir.

Yazlık sebze öncesinde ve sonrasında nadasa bırakma ve fiğ yetiştiriciliğinin topraktaki potasyum miktarına olan etkisi gübreleme faktörleri ile birlikte önemsiz bulunmuştur. Ancak potasyum miktarlarının yıllar arasındaki farkı istatistiksel olarak önemlidir. Özellikle sebze yetiştiriciliği sonrasında topraktaki potasyum miktarında çeşitli dalgalanmalar göze çarpmaktadır. Ortaya çıkan bu durum ancak yetiştirilen sebzelerin etkisi olarak değerlendirilebilir. Çalışmada yıl x uygulama, yıl x gübre, uygulama x gübre ve yıl x uygulama x gübre etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, nadasa bırakma ve fiğ yetiştiriciliğinin farklı organik gübreler ile kombine edilerek kendisinden sonra yetiştirilen yazlık sebzelere ve toprak organik maddesi ile bazı besin elementlerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; sebzelerin fiğ ile yapılan yeşil gübrelemeden, nadasa bırakmaya oranla olumlu etkilendiği, verimliliğin humik asit kökenli ticari organik gübre (CF) ile arttığı belirlenmiştir. Ayrıca toprak organik maddesinin fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve ticari organik gübre (CF) ile birlikte arttığı saptanmıştır. Ancak, sebze yetiştiriciliği öncesinde, P miktarı fiğ ile yapılan yeşil gübreleme yoluyla azalmıştır. Sebze yetiştiriciliği sonrasında ise topraktaki P miktarı, sebzelerin özellikleri ve bitki artıklarının etkisiyle kararsız sonuçlar göstermiştir. Bu durum K miktarı için de geçerlidir. Sonuç olarak, kısa vadede etkisini gösteren fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve organik maddece zengin ticari gübreler, kombine edilerek kullanıldığında yüksek kalite ve verimlilik sağlamaktadır. Özellikle toprak organik maddesindeki artış önemli bir sonuçtur. Bu durum toprak verimliliğinin sürdürülebilir kullanımı açısından önemlidir.

## KAYNAKLAR

- Black C.A., Evans D.D., Whiten J.I., Ensminger L.E. and Clark F.E. (1982). Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, In: Page A.L. (ed) Agronomy Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Brinton W., Storms P., Evans E. Hill J. (2004). Compost teas microbial hygiene and quality in relation to method of preparation. *Biodynamics*. 197: 12-15.
- Duman, İ., 2012. Organik Sebze Yetiştiriciliği, Organik Tarım.2. Baskı, Ankara.
- Duman, İ., Algan, N., 2012. Organik tarımda ekim nöbeti uygulaması. Organik Tarım.2. Baskı, Ankara.
- Fenster, C.R., Peterson, G.A., 1979. Effects of no-tillage fallow as compared to conventional tillage in a wheat-fallow system. *Nebraska Agric. Experiment Station Research Bulletin* 289. 29 pp.

- Hayes, M.H.B., Swift, R.S., 1990. Genesis, isolation, composition and structures of soil humic substances. In: de Boodt, M.F., Hayes, M.H.B., Herbillon, A. (Eds.), *Soil Colloids and their associations in aggregates*. New York, pp. 245–305.
- Ingham E. (2002). *Compost tea-brewing manual*. Third edition. Corvallis, Oregon.
- Jackson M.L. (1958). *Soil chemical analysis*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. J. Library of Congress, USA.
- Jackson M.L. (1967). *Soil chemical analysis*. Prentice Hall of India Private Limited New Delhi.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Vakfı, Yayın No:144, Vipaş Yayın No:20, Bursa.
- Karakurt Y., Unlu H., Unlu H., Padem H., (2009). The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, Volume 59, Issue 3 May 2009 , pages 233 – 237.
- Katsvairo, T.W., Cox,W.J., Van Es, H.M., 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. *Agron. J.* 92, 299–304.
- Kaya, S., Duman, İ., Düzyaman, E., Nazik, C. A., Bilen, E., Ünal, M., Aksoy, A., Albitar, L., 2010. Organik Tarımda Nadasın ve Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Brokolinin Bazı Yazlık Sebze Türlerindeki Verim ve Kaliteye Etkisinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010, Erzurum,
- Mohamed Y. F., (2007). Effects of different soil building crops and different fertilization programs on zucchini in Mediterranean organic farming: South Italy case, IAMB, Valenzano. Master thesis: Mediterranean organic agriculture, 489.
- Mohler C.L., Johnson S.E. (2009). *Crop Rotation on Organic Farms: A Planning Manual*, NRAES 177
- Ohno, T., Crannell, B.S., 1996. Green and animal manure-derived dissolved organic matter effects on phosphorus sorption. *J. Environ. Qual.* 25, 1137–1143.
- Parton,W.J., Schimel, D.S., Cole, C.V., Ojima, D.S., 1987. Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grassland. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51, 1173–1179.
- Postman J., Montanari M. and van den Boogert Paul H.J.F. (2003). Microbial enrichment to enhance the disease suppressive activity of compost. *European journal of soil biology.* 39: 157-163.
- Rasmussen, P.E., Collins, P.H., Smiley, R.W., 1989. Long term management effects on soil productivity and crop yield in semi-arid regions of eastern Oregon. *Oregon State University Bulletin no.* 675. Corvallis, Oregon, USA.
- Ryan, J., 1998. Changes in organic carbon in long-term rotation and tillage trials in northern Syria. In: Lal, R., Kimble, J., Follett, R., Stewart, B.A. (Eds.), *Management of Carbon Sequestration in Soil and Advance Soil Science*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 285–295.
- Sattel R., Dick R., Luna J., McGrath D., Peachey E. (1998). Common Vetch (*Vicia sativa L.*). *Agricultural Journal*, 2(6): 641-645.
- Sepetoğlu, H., 2009. Tarla Bitkileri I (Tarla tarımı, Tahıllar, Yemeklik Dane Baklagiller). Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 569, İzmir.
- Stockdale, E.A., Shepherd, M.A., Fortune, S., Cuttle, S.P., 2002. Soil fertility in organic farming systems—fundamentally different? *Soil Use Manag.* 18, 301–308.
- Tu, C., Ristaino, J.B., Hu, S., 2006. Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: effects of organic inputs and straw mulching. *Soil Biol. Biochem.* 38, 247–255.
- Tugay, E., 1998. Tarla Tarımı, Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı 1, Tokat.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000a. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). E.Ü. Basım Evi, Bornova.
- Whitbread, A.M., Blair, G.J., Lefroy, R.D.B., 2000. Managing legume leys residues and fertilizers to enhance the sustainability of wheat cropping systems in Australia. 2. Soil physical fertility and carbon. *Soil Till. Res.* 54, 77–89.
- Zaman, M., Di, H.J., Cameron, K.C., 1999. A field study of gross rates of N mineralization and nitrification and their relationships to microbial biomass and enzyme activities in soils treated with dairy effluent and ammonium fertilizer. *Soil Use Manag.* 15, 188–194.
- Zingg, A.W., Whitfield, C.J., 1957. A summary of research experience with stubble mulch farming in the western states. *USDA Technical Bulletin No.* 1166, 56 pp. Power, J.F., Mielke, L.N., Doran, J.W., Wilhelm, W.W., 1984. Chemical, physical, and microbial changes in tilled soils. In: Follett, R.H. (Ed.), *Conservation Tillage*. Great Plains Council Pub. No. 110, Great Plains Council, Lincoln, NE, pp. 157±171.