

Yayınlandığı yer ve tarihi; 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun, s: 20-26, 2013.

ORGANİK TARIMDA UZUN DÖNEM EKİM NÖBETİ VE YEŞİL GÜBRE UYGULAMALARININ TOPRAK İÇERİĞİNE VE DOMATES İLE KABAĞIN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Hüsnü Burçay ASLAN¹ Seçkin KAYA² İbrahim DUMAN³
Eftal DÜZYAMAN³ Uygun AKSOY³

* Birlik A.Ş. Kemalpaşa, İZMİR

** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ÇANAKKALE

*** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İZMİR

ÖZET

Ekim nöbeti ve yeşil gübreleme sağladığı yararlarından ötürü organik üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Bu çalışmada; brokoli + gübreleme (T₁), fiğ + buğday + gübreleme (T₂) ve fiğ + buğday (T₃) ön uygulamalarının, sonrasında yetiştirilen domates ve kabağın verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Her üç uygulamanın yazlık sebzelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, hem kabakta hem de domateste en yüksek verim T₂ uygulamasından elde edilmiştir ($p \leq 0.05$). Rotasyon süresince toprak organik maddesi önemli değişiklikler göstermiş ve her üç uygulamadan da olumlu etkilenmiştir ($p \leq 0.05$). Ancak, yazlık sebze yetiştiriciliği sonrası T₂ uygulaması diğer iki uygulamaya oranla toprağa daha fazla organik madde kazandırmıştır ($p \leq 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Ekim nöbeti, domates, kabak, fiğ, buğday

THE EFFECTS OF LONG TERM CROP ROTATION AND GREEN MANURING ON SOIL COMPOSITION AND YIELD AND QUALITY OF TOMATO AND SQUASH IN ORGANIC AGRICULTURE

ABSTRACT

Crop rotation and green manuring are preferred by organic farmers due to their benefits. In this research, the effects of pre-crop applications of broccoli + fertilization (T₁), vetch + wheat + fertilization (T₂) and vetch + wheat (T₃) on yield and quality traits of tomato and squash were determined. Neither of the applications effected quality properties of the vegetables, however, the highest yields were obtained from T₂ application for both squash and tomato ($p \leq 0.05$). Soil organic matter changed throughout the rotation period, and was positively affected from all applications ($p \leq 0.05$), however, T₂ application supplied more organic matter to soil than the others ($p \leq 0.05$).

Key words: Crop rotation, tomato, squash, vetch, wheat

GİRİŞ

Sürdürülebilir tarım sistemlerinin gerçekleştirilmesi için büyük önem arz eden ekim nöbeti ve yeşil gübreleme, tarımsal üretimin performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Ekim nöbetinin toprak verimliliği üzerinde de büyük etkisi vardır (Schönhart ve ark., 2011). Özellikle gelişmiş ülkelerdeki organik üreticiler, toprak verimliliğinin artırılması amacıyla ekim nöbeti ve kompost uygulamalarına büyük rağbet göstermektedir (Delate, 2003).

Rotasyona girecek ve yeşil gübreleme amaçlı kullanılacak olan bitkilerin baklagiller arasında seçilmesi önerilmektedir (Duman ve Algan, 2012). Yeşil gübrelemenin çeşitli nedenlerle yapılamadığı şartlarda da, *Cruciferae* familyasına ait sebzelerin ekim nöbeti programlarında yer alması önerilmektedir (Şalk ve ark., 2008; Duman ve Algan, 2012). Bunun nedeni lahanagillerin topraktaki bazı patojenleri baskı altında tutmasıdır (Gamliel ve Stapleton, 1993; Johnstone ve ark., 2005).

Organik tarımda toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği için farklı gübreleme uygulamaları da yapılmaktadır. Bunlardan en önemlileri kompost ve ticari olarak piyasada bulunan bazı organik preparatlardır. Özellikle kompost uygulamaları uzun vadede toprağın kalitesinin ve sağlığını artırmaktadır (Postman ve ark., 2003).

Tarımsal araştırmalar çoğunlukla basit olarak modellenmiş bir arazide yoğun veri sağlamaya yönelik olarak yürütülmekte ve üreticinin kendi kararı sonucu yaptığı uygulamalar ihmal edilmektedir. Çiftçi katılımlı araştırmalarda ise verilerin beraberce analizi, belirlenen amaçlara ulaşmada daha etkili sonuçlar vermektedir (Haring, 1999).

Bu çalışmada, gübreli ve gübresiz yetiştirilen fiğ-buğday karışımının ve brokolinin, kendisinden sonra yetiştirilen yazlık sebzeler üzerine olan etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2010-2011 üretim sezonunda, Manisa iline bağlı Koldere köyünde yer alan ve 2008 yılından beri organik üretim sertifikasına sahip Şenaylar çiftliğinde yürütülmüştür. Kumlu-killi yapıda olan deneme alanı, yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı tipik Akdeniz ikliminin etkisi altındadır.

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 2 faktörlü, 3 tekerrür ve her tekerrür 96 m² olacak şekilde planlanmıştır. Buna göre, brokoli + gübreleme (T₁), fiğ + buğday + gübreleme (T₂), fiğ + buğday (T₃) ana faktörleri oluştururken, bu parsellerde yetiştirilen domates ve kabak sebze türleri alt parselleri oluşturmuştur. Bu sebze türleri ve ön bitkiler belirlenirken, 2006-2010 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülen ve CIHEAM-Bari (*International Center for Advanced Agronomic Studies*) tarafından koordine edilen, yazlık sebze yetiştiriciliğine en uygun ön bitki-gübreleme stratejisinin belirlendiği çalışma dikkate alınmıştır.

Ön bitki parsellerine brokoli (cv. 'Monopoly') fide dikimi 4800 adet/da olacak şekilde yapılmış, fiğ-buğday karışımı 4:1 oranında ve dekara 12,5 kg olacak şekilde ekilmiştir. Damlama sulama sistemi kullanılan denemelerde brokoli parselleri sadece Eylül ayında sulanmış, diğer ön bitkilere herhangi bir sulama işlemi yapılmamıştır. Yazlık sebzelerden domates (cv. 'C33') 10 Mayıs 2011 tarihinde dekara 1190 adet bitki gelecek şekilde dikilirken, kabak (cv. 'Sakız') dekara 340 g olacak şekilde, yine aynı tarihte ekilmiştir.

Gübrelemede iki farklı gübre kaynağı kullanılmıştır. Bunlardan ilki "Biofarm Aktif" ticari adı ile pazarlanan kompost materyalidir. Bu kompost yazlık sebzelerin ekim ve dikiminden hemen önce 200 kg/da olacak şekilde T₁ ve T₂ parsellerine uygulanmıştır. Üretici firma tarafından bu kompost materyalinin içeriği %3,5 N, % 3 P₂O₅, %3 K₂O olarak belirtilmektedir. Çalışmada yer alan diğer gübre tipi ise ticari adı "Powhumus" olan organik preparattır. Bu gübre sulama sistemine toplamda 0,69 kg/da olacak şekilde 3 farklı tarihte (18, 25 Temmuz ve 01 Ağustos 2011) T₁ ve T₂ parsellerine uygulanmıştır. Bu gübrenin içeriği üretici firma tarafından %55 humik asit, %30 fulvik asit ve %12 çözünebilir K₂O olmak üzere %97 potasyum humate, %1 demir ve toplamda %82 organik madde olarak garanti edilmektedir.

Bakım işlemleri Vural ve ark. (2000) ve Günay (2005)'in açıkladığı şekilde ve "Organik Tarım ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" esas alınarak yapılmıştır. Ana bitki olarak yetiştirilen yazlık sebzelerin verim ve kalite özelliklerinin yanında 0-30 cm derinliğindeki topraktan başlangıç (t_0), ön bitki sonrası (t_1) ve yazlık sebze sonrası (t_2) örnekler alınmış ve bunlarda % organik madde ve %N belirlenmiştir (Jackson, 1967; Keeney ve Nelson, 1982).

Elde edilen veriler SPSS v.16 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Toprak organik maddesi ve besin elementlerinin değerlendirilmesinde varyans analizi ve LSD testleri uygulanırken, ön bitkilerin kendisinden sonra gelen yazlık sebze olan etkilerinin belirlenmesinde ortogonal karşılaştırma testi uygulanmıştır. Böylece, brokoli + gübreleme (T_1) ve fiğ + buğday + gübreleme (T_2) arasında ön bitki etkisi belirlenmiş, fiğ + buğday + gübreleme (T_2) ve fiğ + buğday (T_3) arasında da gübrelemenin etkisi belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ön bitkilerin ve gübre kombinasyonlarının toprak organik maddesi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 1'de başlangıç (t_0), ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrası (t_1) ve yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında (t_2) alınan toprak örneklerinde belirlenen organik madde (%) ve toplam N (%) miktarları verilmiştir. Her üç uygulama öncesinde ve sonrasında toprak organik madde miktarı başlangıç değerlerine kıyasla ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrasında belirgin biçimde artış göstermiştir. Toprakta bulunan organik madde miktarının uygulamalar sonrasında artış göstermesi beklenen bir sonuçtur. Birçok araştırmacı fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin toprak organik maddesini arttırdığını bildirmektedirler (Parton ve ark., 1987; Ryan, 1998; Whitbread ve ark., 2000; Katsvairo ve ark., 2002). Öte yandan, bu denemenin öncesinde, en uygun ön bitki-gübreleme stratejisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, Ünal (2009) ve Özsoy (2010), brokoli ve fiğ uygulamalarının toprak organik maddesini arttırdığını ancak ön bitki uygulaması arasındaki farkın önemsiz bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 1. Deneme başlangıcı (t_0), ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrası (t_1) ve yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında (t_2) alınan toprak örneklerinde belirlenen organik madde (%) ve toplam N (%) miktarları

Organik Madde (%)			
Örnekleme zamanı	Uygulamalar		
	T₁ (Brokoli + Gübre)	T₂ (Fiğ + Buğday + Gübre)	T₃ (Fiğ + Buğday)
t_0	1,28 b	1,28 b	1,28 b
t_1	2,30 a	2,86 a	2,96 a
t_2	1,36 b	2,34 a	1,86 b
LSD _{0,05}	*	*	*
Toplam N (%)			
Örnekleme zamanı	T₁	T₂	T₃
t_0	0,11 ab	0,11	0,11
t_1	0,09 b	0,13	0,13
t_2	0,12 a	0,14	0,14
LSD _{0,05}	*	öd.	öd.

Çizelge 1 tekrar incelendiğinde, T₂ (fiğ + buğday + gübre) ve T₃ (fiğ + buğday) uygulamalarının toprağa T₁ (brokoli + gübre) uygulamasından daha fazla organik madde kazandırdığı da görülecektir. Bu sonuçlar, fiğin toprağa brokoliye göre daha fazla organik madde kazandırdığını bildiren Bilen (2008)'in sonuçlarıyla uyum içindedir. Yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında yapılan toprak analizlerinde ise (t₂), toprakta organik madde miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Kanımızca bunun nedeni, organik maddenin sıcaklık, toprak işleme gibi faktörlerden etkilenecek mineralize olması ve yetiştirilen sebze tarafından kullanılmasıdır. Nitekim Stockdale ve ark. (2002), mineralize olan organik maddenin bitkilere besin sağladığını bildirmiştir.

Topraktaki % azotun değişimi üzerine T₁ (brokoli + gübre) dışındaki uygulamalar önemsiz bulunmuştur. Bilen (2008), Ünal (2009) ve Özsoy (2010) ön bitki olarak kullanılan fiğ ve brokolinin toprağa kazandırılan azot bakımından bir farklılık göstermediklerini bildirmişlerdir. Duman (2012) ise, fiğ ve buğday karışımının dekara yaklaşık 10 kg N kazandırdığını belirtirken, Scaife (1995), brokoli artıklarının dekara yaklaşık 8 kg N kazandırdığını bildirmektedir. Diğer yandan, T₁ uygulamasında, ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrası (t₁) azot miktarının artması beklenirken, tam tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Kanımızca bu durum hem brokolinin kaldırdığı azot hem de brokolinin toprağa karıştırıldıktan sonra fiğ-buğday karışımına oranla daha yavaş parçalanmasıyla ilişkilidir (Vural ve ark., 2000).

Çizelge 2'de T₁ - T₂ ve T₂ - T₃ uygulamaları arasında ortogonal karşılaştırma sonuçları yer almaktadır. Buna göre, ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrasında T₁ ve T₂ uygulamaları toprağa sağlanan azot ve organik madde bakımından farklılık göstermektedir. Bu durum, Bilen (2008), Ünal (2009) ve Özsoy (2010)'un bulgularıyla uyumludur. Diğer yandan yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında alınan toprak örneklerinde T₂ - T₃ uygulamaları arasında toprağa kazandırılan organik madde miktarı açısından, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Bu fark çizelgeden de anlaşılacağı üzere fiğ + buğday uygulamasına eklenen ve hem ön bitki yetiştiriciliği sırasında hem de yazlık sebze yetiştiriciliği sırasında uygulanan organik gübrelerin bir etkisidir.

Çizelge 2. T₁ - T₂ ve T₂ - T₃ uygulamaları arasında, ön bitki ve / veya gübre uygulaması sonrası (t₁) ve yazlık sebze yetiştiriciliği sonrasında (t₂) alınan toprak örneklerinde ortogonal karşılaştırmalar

Ön bitki ve/veya gübre uygulaması sonrası toprak analizi (t₁)		
Ön Bitki Uygulamaları	Organik Madde (%)	Toplam N (%)
T ₁ (Brokoli + Gübre)	2,30	0,10
T ₂ (Fiğ + Buğday + Gübre)	2,86	0,13
Ortogonal Karşılaştırma	ö.d	ö.d
LSD	ö.d	ö.d
T ₂ (Fiğ + Buğday + Gübre)	2,86	0,13
T ₃ (Fiğ + Buğday)	2,97	0,13
Ortogonal Karşılaştırma	ö.d	ö.d
LSD _{0,05}	ö.d	ö.d
Yazlık sebze yetiştiriciliği sonrası toprak analizi (t₂)		
Ön Bitki Uygulamaları	Organik Madde (%)	Toplam N (%)
T ₁ (Brokoli + Gübre)	1,36	0,13
T ₂ (Fiğ + Buğday + Gübre)	2,34	0,14
Ortogonal Karşılaştırma	0,17*	ö.d
LSD	0,01*	ö.d
T ₂ (Fiğ + Buğday + Gübre)	2,34	0,14

T ₃ (Fiğ + Buğday)	1,86	0,14
Ortogonal Karşılaştırma	0,02*	ö.d
LSD _{0,05}	0,02*	ö.d

Çizelge 3’de T₁ - T₂ ve T₂ - T₃ uygulamalarının kabak verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre hem T₁ (brokoli + gübre) ve T₂ (fiğ + buğday + gübre) hem de T₂ ve T₃ (fiğ + buğday) uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. Ancak, T₂ uygulamasının T₁ ve T₃’ye göre daha verimli olduğu söylenebilmektedir. Bu etkinin gübrelemeden dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bilen (2008), kabak sebzesinin ön bitki olarak yetiştirilen fiğ ve brokoliden etkilenmediğini bildirmiştir. Adı geçen araştırmacının bildirdiği sonuçlar, çalışmamız sonucunda elde edilen verileri doğrular niteliktedir. Uygulamaların kabak açısından önem arz eden çap (cm), boy (cm), meyve ağırlığı (g), sertlik (N), kuru madde (%), pH, şçkm (%), chroma, asitlik (%) gibi kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4’de aynı uygulamaların domates verimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri yer almaktadır. Burada da benzer şekilde; T₁ (brokoli + gübre) ve T₂ (fiğ + buğday + gübre) uygulamaları arasında verim ve kalite özellikleri açısından istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. Ancak T₂ (fiğ + buğday + gübre) ve T₃ (fiğ + buğday) uygulamaları arasında verim açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmıştır. Bu fark, çizelgeden de anlaşılacağı üzere, kompost ve ticari gübrenin domates verimi üzerine yaptığı etkidir. Bu etki, T₃ ile T₂ uygulamaları arasında verim açısından %26’lık bir fark yaratmaktadır. Nazik (2007), ön bitki olarak brokoli ve fiğ kullandığı çalışmada, bu ön bitkilerin sonrasında yetiştirilen domatese verim açısından etkili olmadığını bildirmiştir. Elde edilen sonuçlar adı geçen araştırmacının sonuçları ile örtüşmektedir. Uygulamaların domates açısından önem arz eden meyve ağırlığı (g), kuru madde (%), sertlik (N), renk, asitlik (%), pH, C vitamini (mg/100g) gibi kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı ön bitki ve / veya gübre uygulamalarının kendisinden sonra gelen yazlık sebzeler olan domates ve kabağa olan etkisinin incelendiği bu çalışmada; ön bitki uygulamalarının hem domates hem de kabakta verimi ve kaliteyi önemli oranlarda etkilemediği, ancak ön bitki-gübre kombinasyonlarının domateste verimi olumlu etkilediği saptanmıştır. Fiğ ile buğdayın gübre ile kombinasyonu sonrasında rotasyona girecek olan domates yetiştiriciliği, Akdeniz iklimi koşullarında kaliteli, verimli ve sürdürülebilir bir üretim için önerilebilir. Organik tarımda üretimi etkileyen en önemli faktörlerden biri olan toprak organik maddesi bu yöntemle zenginleştirilebilir.

Çizelge 3. T₁ - T₂ ve T₂ - T₃ uygulamalarının kabakta verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Verim (ton/da)	Çap (cm)	Boy (cm)	Ağırlık (g)	Sertlik (N)	Kuru Madde (%)	pH	SÇKM (%)	Chroma	Asitlik (%)
T ₁ (Brokoli+Gübre)	3,80	11,60	4,44	166,31	4,82	4,14	6,38	3,96	28,86	1,03
T ₂ (Fiğ+Buğday+Gübre)	4,01	11,38	4,57	174,96	4,96	4,14	6,45	4,21	28,54	1,12
Ortogonal Karşılaştırma	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
LSD _{0,05}	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
T ₂ (Fiğ+Buğday+Gübre)	4,01	11,38	4,57	174,96	4,96	4,14	6,45	4,21	28,54	1,12
T ₃ (Fiğ+Buğday)	3,87	11,99	4,40	175,63	5,13	4,45	6,46	4,10	28,94	1,08
Ortogonal Karşılaştırma	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
LSD _{0,05}	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
Ortalama	2,63	11,66	4,47	172,30	4,97	4,25	6,43	4,09	28,78	1,08

Çizelge 4. T₁ - T₂ ve T₂ - T₃ uygulamalarının domateste verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Verim (ton/da)	Ağırlık (g)	Kuru Madde (%)	Sertlik (N)	Chroma	Hue açısı	Asitlik (%)	pH	C vitamini (mg/100g)
T ₁ (Brokoli+Gübre)	4,95	232,9	11,9	3,4	72,4	119,0	0,4	9,2	26,6
T ₂ (Fiğ+Buğday+Gübre)	5,84	238,0	13,0	3,6	79,7	119,0	0,3	9,2	23,6
Ortogonal Karşılaştırma	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
LSD _{0,05}	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
T ₂ (Fiğ+Buğday+Gübre)	5,84	238,0	13,0	3,6	79,7	119,0	0,3	9,2	23,6
T ₃ (Fiğ+Buğday)	4,27	238,4	12,3	3,6	78,6	120,8	0,3	9,2	22,4
Ortogonal Karşılaştırma	0,012*	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
LSD _{0,05}	0,008*	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
Ortalama	5,02	236,45	12,40	3,52	76,89	119,61	0,35	9,18	24,17

KAYNAKLAR

- Bilen E. (2008). Evaluation of pre-crops and fertilization on organic zucchini under Mediterranean conditions: case of Turkey. IAMB, Valenzano. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 531.
- Delate K. (2003). Iowa State University. Fundamentals of Organic Agriculture. Production Manual 1880.
- 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.
- Gamlie, A., Stapleton, J.J., 1993. Characterization of antifungal volatile compounds evolved from solarized amended with cabbage residues, *Phytopathology* 83:899-905.
- Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 1.İzmir.
- Haring, A., 1999. Economic simulation of organic farms guided by farmers a participatory approach to agricultural policy research. Reserach methodologies in organic farming: on-farm participatory research. FAO, Rome, 9-14.
- Jackson M.L. (1967). Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited New Delhi.
- Johnstone, P.R., Hartz, T.K., Miyao, E.M., Davis, R.M., 2005. Biofumigation and soil conditioning effects of cover crops in processing tomato. *Hortscience* 40, 993-1147.
- Katsvairo, T.W., Cox,W.J., Van Es, H.M., 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. *Agron. J.* 92, 299–304.
- Keeney, D.R. and D.W. Nelson. 1982. Nitrogen - inorganic forms. p. 643-687. In: A.L. Page, et al. (ed.). *Methods of Soil Analysis: Part 2. Agronomy Monogr.* 9. 2nd ed. ASA and SSSA, Madison, WI.
- Nazik C. (2007). Effect of rotation and fertilization on tomato in the Mediterranean organic farming system: case of Turkey. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 489.
- Özsoy N. (2010). Effect of pre-crops and fertilization on organic eggplant production under Mediterranean conditions: the case of Turkey. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 607.
- 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.
- 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.
- Scaife A. (1995). Nutrient and fertilizer management in field grown vegetables. International potash institute, Switzerland.
- Schönhart M., Schmid E. And Schneider U.A. (2011). CropRota- a crop rotation model to support integrated land use assessments. *European journal of agronomy,* n. 34: 263-277.
- 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.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzeçilik, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, s:488, Tekirdağ.
- Ünal M. (2009) Evaluation of pre-crops and fertilizations on organic pepper production under Mediterranean conditions: case of Turkey. Master Thesis: Mediterranean Organic Agriculture, 575.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000a. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.
- 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.