

ORGANİK TARIM SİSTEMİNDE UYGULANAN DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRELERİN YALOVA YAĞLIK 28 BİBERİNİN (*Capsicum Annuum* L.) VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ İLE TOPRAKTAKİ AZOT BİRİKİMİNE ETKİLERİ

Dr. Alev KIR¹, alevpinar@yahoo.com,
Prof. Dr. Nilgün MORDOĞAN² nilgun.mordogan@ege.edu.tr

Özet

Bu araştırma, organik tarım prensiplerine göre açıkta üretimi yapılan yağlık biberin verim, bazı kalite özellikleri ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yeşil gübre, farklı dozlardaki sığır gübresi, hindi gübresi, bitki atıkları kompostu ve sertifikalı ticari organik gübrenin etkilerini konvansiyonel kontrol parselleri ile yarıştırmak suretiyle saptamak amacıyla Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Menemen) deneme arazisinde 2001-2003 yıllarında, 4 tekerrürlü olarak toplam 72 parselde, parselde 68 bitki olacak şekilde çakılı olarak yürütülmüştür. Denemede, adı geçen organik gübrelerin uygulanmaları sonucu toprak profilindeki (0-30/30-60/60-90 cm.) azot (N) ve nitrat (NO₃-N) birikim durumları, iki yıl boyunca sezon başı ve sonunda, toplam dört defa olmak üzere analiz edilmiştir. Biberin verim ve kalite özellikleri; uygulama yapılan toprak derinliklerindeki azot ve nitrat birikim durumları göz önüne alındığında, organik parsellerdeki performansın mineral gübreli parsellere göre üstün olduğu tespit edilmiştir. Toprak profili nitrat azotu birikim durumları açısından iki yıl sonunda, konvansiyonel parselin içerikleri daha yüksek saptanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, bitki atıkları kompostunun (40 ton/ha) yeşil gübreli kombinasyon uygulaması sürdürülebilir tarım uygulamalarında önerilmiştir.

Abstract

The research was carried at the Aegean Agricultural Research Institute open field experimental area located in the Mediterranean Region in 2002-2003. This study was realized to research the effects of green manure, compost, farmyard manure, turkey manure, organically certificated commercial manure applied in different doses on yield and quality properties of red pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Yalova Yağlık-28) and NO₃-N accumulation in soil profile. The experiment was conducted in 72 parcels totally, 4 replications, 68 plants making up each parcel formed the layout of randomized block design. Soil samples were taken in 30 cm. layers to the depth of 90 cm. at the time of before the sowing and at the end of harvesting. Organic management was found to be superior in terms of observed pepper characteristics (yield, morphological characteristics, titratable acidity, total soluble solids, dry matter, vitamin C, fructose, nitrate, nitrite, N, P, K, Ca) increased significantly by the applications and nitrate accumulation in soil profile.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2002-2003 yıllarında, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde (Menemen-İzmir) yürütülmüştür. Deneme toprağı ve kullanılan kompostlara ait kimi fiziksel ve kimyasal analizler standart metotlara göre analiz edilmiş olup (Kacar, 1972), deneme alanının ve girdilerin organik tarım yapılmasına aykırı bir nitelik taşımadığı analiz sonucunda belirlenmiştir. Materyallerden bitki atıkları kompostu, Enstitü'ye ait Sebzeçilik Şubesi hasat atıklarının biriktirilip Kacar, (1997)'e göre kompostlaştırılması ile elde edilmiştir. Ahır gübresi, Enstitü'nün Hayvancılık Şubesi'nden, hindi gübresi ise ekstansif üretim yapan özel bir çiftlikten temin edilmiş olup, 8 ay süre ile olgunlaştırılmıştır. Deneme tesadüf blokları

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen/İZMİR, www.etae.gov.tr

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi İZMİR, www.ege.edu.tr

deneme desenine göre, toplam 72 parsel, 4 tekerrür ve her parselde 68 bitki olacak şekilde kurulmuş, 2 yıl (2002-2003) çakılı olarak yürütülmüştür. Yeşil gübre bitkisi olarak % 80 + % 20 oranlarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ile arpa (*Hordeum vulgare* L.) kullanılmış, fiğlerin % 25 oranında çiçeklendiği dönemde fazla derin olmamak kaydı ile toprak altına getirilmiştir. Yalova yağlık-28 biber çeşidi kullanılmıştır. Deneme biber tohumları, 7,5 g/kg tohum miktarında ticari bir biyolojik fungusit ile ilaçlanmıştır. Deneme alanının organik sistem koşullarına uygunluğunu sağlamak için, 2000 yılında arazi kontrol altına alınarak Avrupa Topluluğu (EU 2092/91) ve Türkiye'deki (24.12.1994/22145) "Organik Tarım Yönetmelikleri"ne uygun olacak şekilde çalışmalar yürütülmüştür. Alana aynı yıl arpa ekilerek hasat edilmiştir. Deneme süresince her iki yılda da zarar eşiğini aştığı saptanan yaprak bitine karşı % 0,1'lik "pyrethrum" etkili maddeli ticari bir preparat kullanılmıştır. Denemede uygulamalar Çizelge 1, uygulama dozları Çizelge 2'de yer almıştır. Alınan toprak (0-90 cm.), yaprak, meyve örneklerinde fiziksel, kimyasal ve kalite analizleri yapılarak gözlem ve verim kayıtları tutulmuştur. Elde edilen veriler, Yurtsever (1984)'e göre, JMP (JMP 5.0.1a, 2002) programında analiz edilmiştir.

Çizelge 3. Denemede uygulamalar.

(Kontrol): Hiçbir gübre uygulanmamıştır (0)
NPK50 (Kontrol): Konvansiyonel tarım sistemine göre önerilen mineral gübre dozunun yarısı uygulanmıştır (NPK50)
NPK100 (Kontrol): Konvansiyonel tarım sistemine göre önerilen mineral gübre dozunun tamamı uygulanmıştır (NPK100)
Yeşil gübre (Y)
Ticari organik gübre (T)
Ticari organik gübre+yeşil gübre(T+Y)
Ahır gübresinin 1. dozu (S1)
Ahır gübresinin 1. dozu+yeşil gübre (S1+Y)
Ahır gübresinin 2. dozu (S2)
Ahır gübresinin 2. dozu+yeşil gübre (S2+Y)
Hindi gübresinin 1. dozu (H1)
Hindi gübresinin 1. dozu+yeşil gübre (H1+Y)
Hindi gübresinin 2. dozu (H2)
Hindi gübresinin 2. dozu+yeşil gübre (H2+Y)
Kompostun 1. dozu (K1)
Kompostun 1. dozu+yeşil gübre (K1+Y)
Kompostun 2. dozu (K2)
Kompostun 2. dozu+yeşil gübre (K2+Y)

Çizelge 4. Gübrelerin uygulama dozları.

Ahır gübresi* 1. doz	10 ton.ha ⁻¹
Ahır gübresi* 2. doz	20 ton.ha ⁻¹
Hindi gübresi* 1.doz	5 ton.ha ⁻¹
Hindi gübresi* 2. doz	10 ton.ha ⁻¹
Kompost* 1. doz	20 ton.ha ⁻¹
Kompost* 2. doz	40 ton.ha ⁻¹
Ticari organik gübre*	Şirketin önerdiği şekil ve nicelikte uygulanmıştır.
NPK 100**	170/100/200 kg/ha
NPK 50**	85/50/100 kg/ha

*Tamamı tabana uygulanmıştır.

**N: Yarısı tabana, kalan yarısı çiçeklenme ve meyve olumunda iki eşit parçaya uygulanmıştır.

Gübreler tabana; amonyum sülfat, çiçeklenme ve meyve olumunda ise; amonyum nitrat formunda uygulanmıştır.

**P ve K: Tamamı tabana uygulanmıştır. Fosfor TSP; Potasyum ise, potasyum sülfat formunda uygulanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada verim için her iki yılda da S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) parselden istatistiki önemde en yüksek, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parselden de en düşük verim elde edilmiştir. Konvansiyonel parsellerin, organik gübrelerin 2. dozlarının yeşil gübreli kombinasyonlarına göre daha düşük verim değerleri aldığı ve istatistiki olarak daha alt gruplarda yer aldığı görülmüştür. Uygulanan dozun artması ile verimin arttığı belirlenmiştir. Özellikle düşük seviyedeki 1. dozların yeşil gübresiz uygulamalarının ve dengesiz mineral element içeriklerinden dolayı NPK50 (85/50/100 kg/ha) parselinin alt grupları oluşturduğu görülmüştür. Ahır gübresi birinci dozu yeşil gübreli kombinasyonu (S1+Y), Ahır gübresi ikinci dozu yeşil gübreli kombinasyonu (S2+Y), Ticari organik gübre yeşil gübreli kombinasyonu (T+Y), Hindi gübresi ikinci dozu yeşil gübreli

kombinasyonu (H2+Y), Kompost birinci dozu yeşil gübrelili kombinasyonu (K1+Y), Kompost ikinci dozu yeşil gübrelili kombinasyonu (K2+Y) parsel verimleri her iki yılda da tavsiye edilen mineral gübre (NPK100) uygulamasına göre daha yüksek elde edilmiştir. Uygulamalardan K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) parseli, ikinci yıl gösterdiği verim artışı ile dikkati çekmiştir. K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) uygulaması, 1. yıl 22,2 ton.ha⁻¹ verim değeri alırken, 2. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu)'nin ardından 26,0 ton.ha⁻¹ verimle ikinci sırada yer almıştır. Yapılan pek çok araştırmada, mineral gübreler, hayvan gübreleri, kompost ve yeşil gübrelemenin verimi, önemli düzeyde arttırdığı saptanmıştır (Küçük, 1992; Avcıoğlu ve ark., 1999, Mordoğan ve ark., 2002; Çiçekli, 2004). Dima ve Odero (1997), organik gübrelemenin yüksek verim yanında sağlıklı sebze üretimi sağladığını yaptıkları tarla denemeleri sonucu belirlemişlerdir. Hartz ve ark., (1996), 168 kg/ha bitki atıkları kompostu ile N uygulamasında biber veriminin artış gösterdiğinden söz etmişlerdir. Morfolojik özellikler açısından iki yıl birleştirilmesi yapılmış analizlere göre, tüm morfolojik özelliklerde uygulamalar, % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır. İncelenen özelliklerden %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından ise, erkencilik gösteren parsel her iki yılda da H2+Y (hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu), en geç çiçeklenen parsel ise kontrol parseli olmuştur. Aralarında önemsenecek aralıkta, yaklaşık 12 günlük bir ayırım meydana gelmiştir. Yağlık biberde önemli bir kriter olan meyve et kalınlığı açısından 1. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu), 2. yıl H2 (hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹)) parselleri en yüksek ortalamayı göstermiştir ve en düşük veriler her iki yılda da 0 (kontrol) parselinde belirlenmiştir. Bitki boyu açısından, 1. yıl en yüksek ortalamayı H2+Y (hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) ve S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) aynı değerle paylaşmış, 2. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) parseli almıştır. Meyve boyuna ait iki yıl birleştirilmesi yapılmış olan verilere göre, en düşük veri olan 0 (kontrol) parseli dışında tüm uygulamaların aynı grupta olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, mineral gübrelili parsel (NPK50 ve NPK100) değerlerinin organik parsellerden daha kısa meyve boyu ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Meyve eni açısından, S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) uygulaması en yüksek, 0 (kontrol) parseli ise, en düşük veri almıştır. Meyve eni verilerine göre, yeşil gübre kombinasyonlu organik uygulamaların "A" grubunda toplandığı görülmüştür. Verilere göre, 4,3 cm'lik sayısal verisi ile NPK100 (170/100/200 kg/ha) parseli de "A" grubunu yeşil gübre-organik kombinasyonlu uygulamalarla paylaşmıştır. İkinci yıla ait örneklerin, özellikle meyve boyu açısından özellik belgesinde bildirilen 11 cm'lik veriye ve 8,96-11,34 cm'lik bir varyasyona sahip oldukları dikkat çekmiştir. Genel olarak verimi yüksek olan uygulamalarda morfolojik özellikler açısından üstünlük gözlenmiştir. Benzer şekilde, Hsieh ve Hsu, (1994), 150 kg/ha N dozunda kırmızı biberlere uygulanan 5 ayrımlı organik ve kimyasal gübre denemesi sonucunda, kompostlaştırılmış tavuk gübresinin kimyasal gübre uygulamalarına göre %77 daha yüksek verim verdiğini, bitki yüksekliği, meyve eni-boyu, bitki başına meyve sayısı ve verim açısından organik uygulamaların kimyasal gübre uygulamalarına üstünlük sağladığını belirtmişlerdir. Y1(%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri), Y2(2. hasat dönemi yaprak örnekleri) ve M (İkinci hasat dönemi meyve örnekleri) azot değerleri için yılların birleştirilmesiyle yapılan değerlendirmede, her üç örnek grubu için de uygulamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yıllar arasındaki fark Y1'de %5, Y2 ve M'de %1 seviyesinde fark göstermiştir. Tüm uygulamalar, yaprak ve meyvede yeterli seviyede azot içermiştir. Yaprak ve meyve örneklerine ait potasyum verileri açısından, S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) ile K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübrelili kombinasyonu) organik parsellerinin diğer organik ve konvansiyonel parsellerine göre üstün olduğu belirlenmiştir. Potasyum elementi içerikleri açısından, Y1

(%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) 2. yıl miktarlarının 1. yıla göre fazla olduğu görülmüştür. Birinci yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 4,11), 2. yıl tek başına "A" grubunu oluşturan K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 5,01) parseli en yüksek ortalamaları verirken, en düşük veriler her iki yılda da kontrol (0) (% 3,11 / % 3,22) parselinde saptanmıştır. Potasyum içerikleri açısından Y1 (%50 çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri) değerlerinin, Bergman (1993) (% 4-5,4) ile Kacar ve Katkat (1998) (% 4-6) göz önüne alındığında yeter seviyede oldukları anlaşılmıştır. Potasyum elementi içerikleri açısından Y2 (2. hasat dönemi yaprak örnekleri) sonuçlarına baktığımızda, Y1 örneklerinde olduğu gibi, interaksiyona ait sıralamada, 2. yıl örnek niceliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. 2. yıl K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 5,60), T+Y (sertifikalı ticari organik gübrenin yeşil gübreli kombinasyonu) ve S1+Y (ahır gübresi 1. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) parselleri "A" grubunu oluşturmuştur. Birinci. yıl ise, S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 4,92) parsel içeriğinin en yüksek, kontrol (% 3,15)'ün en düşük veriyi aldığı görülmüştür. İkinci yıl en düşük ortalamayı S1 (ahır gübresi 1. dozu (10 ton.ha⁻¹)) (% 3,21) uygulaması vermiştir. İkinci hasat dönemi yaprak örnekleri (Y2) potasyum içeriklerinin, Bergman (1993) (% 4-5,4) ile Kacar ve Katkat (1998) (% 4-6) göz önüne alındığında yeter seviyede oldukları anlaşılmıştır. İkinci hasat dönemi meyve örnekleri (M), K elementi miktarları açısından da, 1. yıl S2+Y (ahır gübresi 2. dozu (20 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 3,45) en yüksek değeri alırken, 2. yıl en yüksek ortalamayı H2+Y (hindi gübresi 2. dozu (10 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) (% 3,47) parseli olmuştur. En düşük ortalamayı, her iki yılda da S1 (ahır gübresi 1. dozu(10 ton.ha⁻¹ ton.ha⁻¹)) (% 2,81 / % 3) uygulaması göstermiştir. Biber meyve potasyum miktarına ilişkin bulgularımızla uyumlu şekilde, Küçük (1992), % 2,55-3,40; Bozkurt ve ark. (2000), % 3,96-4,08; Çimrin ve ark. (2000), % 3,08-3,13 sayısal verilerinde bildirmişlerdir. Verim ile her iki yaprak ve meyve potasyum içerikleri arasında %1 düzeyinde önemli ve 0,5'in üzerinde korelasyonlar saptanmıştır. Buna göre, verim ile KY1, KY2 ve KM arasında sırası ile $r=0,587^{**}$, $r=0,610^{**}$ ve $r=0,647^{**}$ verileri elde edilmiştir. Verim ile potasyuma ait sonuçlar incelendiğinde ikinci yıl K2+Y (kompost 2. dozu (40 ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) parselindeki verim artışı ile 2. yıl K2+Y (kompost 2.dozu(40ton.ha⁻¹) yeşil gübreli kombinasyonu) uygulamasına ait K içeriğinin en yüksek ortalama yada "A" grubunda yer alması önemli olarak yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda, ikinci yılın yetiştirme sezonu sonu olan sonbahar döneminde alınan toprak örneklerinden konvansiyonel (mineral gübreli) parselin 60-90 cm derinlikteki örneklerinde, organik uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı (%1)ve en yüksek değeri aldığı belirlenmiştir. Buna göre, konvansiyonel parsel (NPK100), ikinci yılın sonunda biber için tavsiye edilen 170/100/200 kg.ha⁻¹ mineral gübreleme sonrasında, toprakta %0,093 toplam azot ve 56,75 mg.kg⁻¹ nitrat değerlerini vererek en yüksek toplam azot ve nitrat kalıntısı göstermiştir. Uygulamalar içinde en düşük nitrat içeriği Y (11,75 ppm) parselinden elde edilmiştir. İstatistiki analizde, organik gübrelerin 2. dozlarının yeşil gübreli kombinasyonları mineral gübreli parselin ardından gelmiş olmalarına karşın en yüksek 23,75-33,75 ppm değerlerini göstermişlerdir. Bu sonuçlar, organik uygulamaların NPK100'e göre toprakta oldukça düşük nitrat birikimine yol açmıştır. Mineral gübrelerin topraklarda yer altı suyuna yıkanması muhtemel nitrat kirliliği yarattığı, yeşil gübrelemenin toprak profilinde daha düşük nitrat birikimine yol açtığı ve yüksek dozlarda organik gübre kullanımının da çevresel kirlilikte muhtemel rol oynayabileceği literatürde çeşitli araştırmalarda bildirilmiştir (Mizukami ve ark., 1996, Nelson ve King, 1996, Pikul ve ark., 1997, Bittenberder ve ark., 1998). Yapılan çok yönlü değerlendirmeler sonucunda, "Organik Uygulamalar" arasında bitkisel atıklardan elde edilen kompostun ikinci dozu (40ton.ha⁻¹)+yeşil gübre bitkisi kombinasyonu (K2+Y) uygulaması, ürün verim ve kalitesi açılarından her iki yılda da üst grupta yer aldığından; toprakta nitrat birikimi

açısından daha alt gruplarda tespit edildiğinden ve ekonomik yönden de düşük maliyeti nedenleriyle ön plana çıkmıştır. Bu nedenle araştırma sonucunda üreticilere yeşil gübreleme ile birlikte 40 ton/ha oranında kompost kullanımı önerilmektedir

Kaynaklar

- Avcıoğlu, R., H. Soya ve H. Geren. 1999. Ege Bölgesinde Ekolojik Tarımın Organik Madde ve Azot Kaynağı Olarak Baklagil Yembitkileri. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999. Atatürk Kültür Merkezi, Konak-İzmir/ Türkiye.
- Bergman, W. 1993. Ernährungsstörungen bei kulturpflanzen, Gustav Fisher Verlag Jena, Stuttgart.
- Bittenbender, H. C., Hue, N. V., Fleming, K., Brown, H., 1998, Sustainability of organic fertilization of macadamia with macadamia husk manure compost, *Communications in soil science and plant analysis*, 1998, 29, 3-4, 409-419.
- Bozkurt, M. A., Ö. Türkmen ve F. Yaşar. 2000. Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin biberde verim ve besin elementi içeriklerine etkisi, III. Sebze Tarımı Semp.11-12 Eylül 2000, s. 28-32, Isparta.
- Çiçekli, M. 2004. Organik biber yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, kükürt ve feldspat uygulamalarının verim ve kalite özelliklerine etkisi, EÜZF Toprak Böl., Yüksek Lisans Tezi, s.87.
- Çimrin, M., M. A. Bozkurt ve İ. E. Akıncı. 2000. Azot ve fosforun biberin (*Capsicum annuum* L.) meyve ve yaprak besin elementi içeriğine etkisi. SİÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 3 (2): 174-181.
- Dima, S. J., and A. N. Odero. 1997. Organic farming for sustainable agricultural production: abrief theoretical review and preliminary empirical evidence, *Env.and Res.Eco.*, 10 (2): 177-188.
- Hartz, T. K., F. J. Costa, and W. L. Schrader. 1996. Suitability of composted green waste for horticultural uses, *Hort. Science*, 1996, 31 (6): 961-964.
- Hsieh, C. F., and K. N. Hsu. 1994. Effect of organic manures on the growth and yield of sweet pepper. *Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station*, No: 42, 1-10, 1994.
- JMP. 5.0.1a. 2002. A Business Unit of SAS Copyright, 1989-2002 SAS Institute Inc.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Ü. Z. F. Yayınları: 453, Ankara.
- Kacar, B. 1997. Gübre Bilgisi. 5. Baskı. Ankara Ü. Z. F. Yayınları. No: 1490, Ankara.
- Kacar, B. ve A.V. Katkat. 1998. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, U.Ü.G.Vakfı Y.No:27, Bursa.
- Kacar, B. ve A. V. Katkat. 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayınları, 2. Baskı, 2006, Ankara.
- Küçük, S. A., 1992. Farklı azotlu gübre dozlarının Bağcı Çarliston ve Ege Acı Sivri Biber çeşidinde ürün oluşumuna, kaliteye ve besin maddesi alımına etkisi, Doktora Tezi, Ege Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, 117s.
- Mengel, K., and E. A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition, International Potash Institute, P.O.B., CH-3048 Worblaufen-Bern/Switzerland, 3rd Edition, 1982.
- Mizukami, Y., Kanbe, M., Houmura, I., Fukaya, K., 1998, Growth, yield and nitrate content of sorghum, sudangrass and guineagrass in the field with heavy application of cattle manure, *Research Bulletin of the Aichiken Agricultural Research Centre*, 1998, 30, 63-70.
- Mordoğan, N., Ş. Ceylan, H. Akdemir ve H. Çakıcı. 2002. Organik Gübrelemenin Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu. Proje No:2000-ZRF-014. İzmir.

- Pikul, J. L., Aase, J. K., Cochran, V. L., 1997, Lentil green manure as fallow replacement in the semiarid northern Great Plains, *American Society of Agronomy*, 1997, v.89 (6), 867-874.
- Wiebel, J. 1997. Potassium and nutritional value of fruits and vegetables, Regional Workshop on: Food Security in the WANA Region, the essential need for balanced fertilization. May 26-30. Bornova, Turkey.
- Nelson, J. B. and King, L. D., 1996, Green manure as a nitrogen source for wheat in the southeastern United States, *American Journal of Alternative Agriculture*, 1996, v. 11 (4), 182-189.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

