

Farklı Bitki Aktivatörlerinin İkinci Ürün Ispanakta Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri

Aygül DAYAN*

*Çukurova Üniversitesi Pozantı Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

adayan@cu.edu.tr

Geliş (Received): 05.03.2020

Kabul (Accepted): 06.03.2020

Özet

Birinci ürün olan çerezlik kabak denemesinde Crop-set (CR), etkin mikroorganizmalar (EM1), Endo Roots Soluble (ERS), Vitormone-Plus Drip (VİT), *Bacillus subtilis* (OSU 142), *Bacillus megatorium* (M3), *Azospirillum spp.* (SP 245), *Spirulina platensis* (SİP), organik gübre olarak da; Ekocompost (EKO), Çamlı botanica sıvı organik gübre (BOT) ve Zincon (ZİN) kullanılmıştır. Çerezlik kabak denemesinin sonunda bitki atıkları araziden toplanmıştır. Ardından ıspanak tohumları deneme arazisine ekilmiştir. İkinci ürün olan ıspanak çalışmasının sonucunda en fazla verim 136.31 kg.da⁻¹ değerle CR+OG uygulamasından yine aynı şekilde ortalama bitki ağırlığı (13.38 g) ve yaprak ayası uzunluğu (10.50 cm) ölçümlerinde CR+OG uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. En fazla bitki sayısı, 272 adet ile VİT+OG uygulamasından alınmıştır. En fazla yaprak sayısı, 14.58 adet ile KONV. uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak ayası eni ile ilgili yapılan ölçümlerde de OSU+OG uygulaması 4.59 cm ile en yüksek değeri vermiştir. Son olarak da yaprak sapı uzunluğu 5.26 (ERS) cm ile 3.26 (SP 245) cm arasında olmuştur.

Anahtar Kelimeler: İkinci ürün, ıspanak, bitki aktivatörü, verim, kalite

Effects of Different Plant Activators on Yield and Some Quality Characteristics of Second Crop Spinach

Abstract

In the main crop were used Crop-set (CR), Active microorganism (EM1), Endo Roots Soluble (ERS), Vitormone-Plus Drip (VIT), *Bacillus subtilis* (OSU 142), *Bacillus megatorium* (M3), *Azospirillum sp.* (SP 245), *Spirulina platensis* (SIP) and Ecocompost (EKO), Camli Botanica liquid organic fertilizer (BOT) and Zincon (ZIN) were used as organic fertilizer. The second crop, spinach seeds, was sown after the end of the snack pumpkin experiment. As a result of the study, the highest yield (136.31 kg.da⁻¹), the weight of avarage plant (13.38 g), leaf length (10.50 cm) was obtained from CR + OF application. The maximum number of plants obtained from VIT + OF application with 272 units. Highest the number of leaves, were obtained from application CONV. (14.58 cm) obtained from the application. The highest leaf width measurements was obtained from OSU + OF application (4.59 cm). The petiole length was between 5.26 cm (ERS) and 3.26 cm (SP 245).

Key Words: Secon crop, spinach, yield, plant activator, quailty

1. Giriş

Bitki aktivatörleri, bünyesinde bitki gelişimini teşvik eden kök bakterileri (Plant Growth Promoting Rhizobacteria= PGPR; *Azotobacter*, *Azospirillum* ve *Bacillus subtilis*, *Bacillus firmus*, *Pseudomonas striata* vb.), mikoriza (*Glomus fasciculatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus aggregatum* vb.), mikroalg (*Spirulina platensis*) gibi mikroorganizmaları tek başına ya da bu mikroorganizmalarla birlikte mineral madde, vitamin, bitki ekstraktı vb. kombinasyonları içeren maddeler olarak tanımlanabilir. Bu aktivatörlerin sağlamış olduğu etkiler içerisinde, bitkilerin doğal savunma sisteminin aktive olması, besin maddelerinden daha iyi yararlanmalarının sağlanması, stres koşulları ve benzeri dış etmen ve etkenlerden korunması için yardımcı olan ve/veya verimini ve ürün kalitesini olumlu yönde etkileyen doğal ve/veya kimyasal güçlendirici, direnç artırıcı, toprak yapısını düzenleyici özellikler yer almaktadır (Anonim, 2002). Bitki aktivatörlerinin, verim ve dayanıklılık üzerine etkilerini içeren çok sayıda bilimsel çalışma mevcuttur; Kabakgiller ailesi üyelerinden hıyarda arbüsküler mikoriza ile verim artışı sağlanmıştır (Hodge, 2000). Biyogübre, organik ve kimyasal gübrelerin kabuksuz yağlık kabağın (*Cucurbita pepo subsp. pepo convar. pepo var. styriaca*) verim ve yağ içeriği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, en yüksek tohum, yağ ve meyve veriminin NFB (Nitrogen-fixing bacteria) + % 50 organik gübre uygulamasından elde edildiği kaydedilmiştir (Habibi ve ark., 2011). Symbion VAM (ağırlıklı *Glomus fasciculatum*) preparatının havuçta pazarlanabilir verim ve kalitede olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Öztekin ve Ece, 2014). Hıyar Mozaik Virüsü (CMV)'ne karşı, *Azotobacter* ve *Pseudomonas* uygulamalarından kuru ağırlıkta en iyi sonucun olduğu belirtilmiştir (El-Borollosy ve Oraby, 2012). Bu çalışmanın amacı, arazi koşullarında birinci ürün olan çerezlik kabak bitkisine uygulanmış bitki aktivatörleri, organik gübreler ve konvansiyonel uygulamalarının, ikinci ürün olan ıspanak üzerinde verim ve bazı kalite özellikleri (her bir bitkinin ağırlığı, her parseldeki bitki sayısı, yaprak sayısı, yaprak ayası eni, boyu ve yaprak sapı uzunluğu) üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

Çalışma 2015-2016 yıllarında yaz ve kış yetiştiriciliği dönemlerinde Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde yürütülmüştür. İklim verileri, Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde kurulmuş olan meteoroloji istasyonundan alınmıştır. Bitkisel materyal olarak "Matador" ıspanak çeşidi kullanılmıştır. Koyu yeşil renkte, geniş yapraklı bir çeşittir. Çabuk tohuma kalkmayan, pazar ve manavlarda aranan bir çeşittir. Hasat periyodu 70 - 80 gün olup soğuğa dayanıklıdır.

Ana ürün olan çerezlik kabak için kullanılan bitki aktivatörleri; CR, EM1, ERS, VİT, OSU 142, M3, SP 245 ve SİP, organik gübre olarak da Ekocompost (EKO), Çamlı botanica sıvı organik gübre (BOT) ve Zincon (ZİN) kullanılmıştır. CR: *Lactobacillus acidophilus* fermantasyon ürünü, bitki ekstraktı ve manganez, bakır, demir, magnezyum ve çinko içermektedir. EM1: İçerisinde fotosentez bakterisi, laktik asit bakterisi, maya, aktinomiset ve küf içeren bir bitki aktivatörüdür. ERS: Endoroots soluble ticari adıyla: kokteyl mikorizalar (*Glomus intraradices* (% 25), *G. mosseae* (% 24), *G. aggregatum* (% 1), *G. monosporum* (% 1), *G. deserticola* (% 1), *G. brasilianum* (% 1), *G. etunicatum* (% 1), *G. margarita* (% 1) içerir. VİT: İçerisinde *Azotobacter chroococum* ve *Azotobacter vinelandi* mikroorganizmaları içeren bitki aktivatörüdür. *Bacillus subtilis* OSU 142, *Bacillus megatorium* M3 ve *Azospirillum* SP 245: Bakteri yoğunluğu önceden ayarlanmış (hücre/ml 10^9) olarak alınan bakteri izolatlarıdır (Bu izolatlar Prof. Dr. Fikretin ŞAHİN'den temin edilmiştir). *Spirulina platensis*: Hawaii'de

mavi yeşil mikroskobik yosun (mikroalg) *Spirulina platensis*'in kurutulmuş biyokütlesinden elde edilmekte olan ve çeşitli bitkisel besin öğelerini doğal olarak içeren gıda takviyesidir.

Ekocompost: Büyükbaş hayvan gübresinin bitkisel kaynaklı organik maddelerle birlikte biyolojik fermantasyonu yöntemiyle üretilmiş olup, % 100 doğal bir organik gübredir. Gübrenin özellikleri, bitki besin elementleri (N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Mn, Zn) açısından zengin olup, hiçbir kimyasal madde içermez. Çamlı botanica sıvı organik gübre: İçerisinde % 24 oranında hümik ve fülvik asit ve % 35 oranında organik madde, % 4 Azot (N), % 3.2 Organik Azot (N), % 2 P₂O₅, % 3.5 K₂O içermektedir. Zincon: % 11 Zn, % 2 Mn ve % 2.5 B, % 0.01 Asetil salisilik asit, % 5 Serbest amino asit, % 11 Organik asit, % 10 Biyolojik kökenli organik karbon, % 6 B1-B2-B6-B12 vitaminleri, vitamin, fitohormon, enzim, hümik asit içermektedir. Konvansiyonel uygulama: Çekirdek kabağı için tavsiye edilen gübre miktarı da'a 10 kg N: 5 kg P₂O₅: 20 kg K₂O olarak uygulanmıştır. Organik Uygulama (OG): Bitki aktivatörü ile kombinasyon halinde uygulanmış olan organik gübrelerin salt uygulandığı parsel olmuştur. Konvansiyonel gübre ve organik gübre uygulamaları kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deneme; bitki aktivatörleri, organik gübreler, bitki aktivatörlerinin organik gübreler ile kombinasyonu ve bitki aktivatörlerinin kendi aralarında kombinasyonu olmak üzere toplamda kontrol uygulaması dahil 23 uygulamadan oluşmuştur.

2.2. Metod

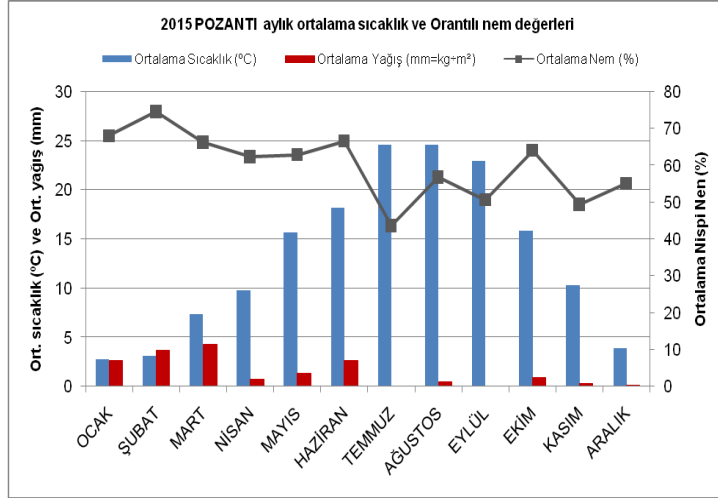
Ana ürün olan çerezlik kabak hasadı (birinci ve ikinci yıl Temmuz ayının son haftasında) yapıldıktan sonra, deneme alanında bitki materyalleri araziden toplanmıştır. Ana üründe önceden yapılmış uygulamaların birbirine karışmaması amacıyla, ekim yapılacak arazi çapa motoru ile her iki yılda da Ağustos ayında sürülmüştür. Sürümden sonra dekara 1kg ıspanak tohum ekimi yapılmıştır. Tohumlar, 2015 yılında Eylül, 2016 yılında ise Ekim ayında yapılmıştır. İkinci ürün olan ıspanak tohum ve bitkilerine, yetiştirme periyodu boyunca sulama ve bitki koruma dışında hiçbir uygulama yapılmamıştır. Hasat edilen ıspanakların ağırlıkları alındıktan sonra toplam verim (kg.da⁻¹), ardından her uygulamaya ait parsellerden alınan bitkiler sayılmıştır (adet). Toplam verim, parseldeki bitki sayısına bölünerek ortalama bitki ağırlıkları (g bitki⁻¹) hesaplanmıştır. Her uygulamaya ait parselden ortalama temsil edecek şekilde seçilen 10 adet örnek bitkide yaprak sayısı (adet), yaprak ayası eni (cm), yaprak ayası uzunluğu (cm) ve yaprak sapı uzunluğu (cm) belirlenmiştir.

2.3. İstatistiksel analiz

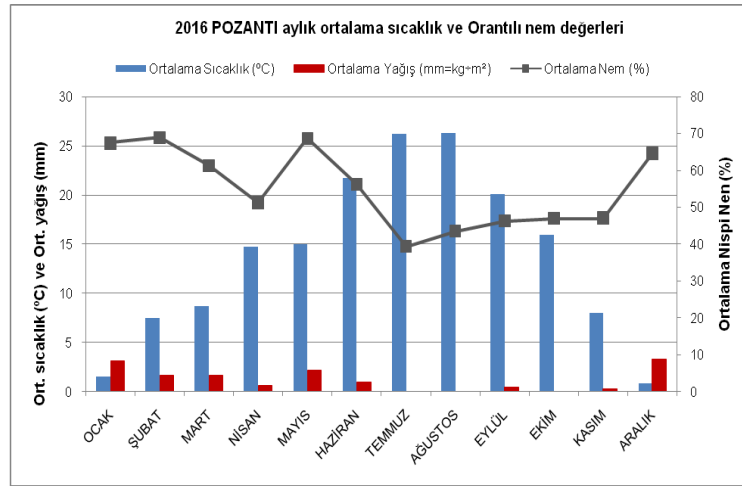
Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. İstatistiksel analizler JMP istatistik paket programında analiz edilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testinden faydalanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemenin 2015-2016 yılına ait iklim verileri Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur. Şekil 1'den de izlenebileceği gibi Eylül ayında hiç yağış görülmezken, Ekim-Aralık arasında %5'in altında yağış olmuştur. Ağustos- Aralık ayları arasında ortalama sıcaklık 25 °C ve 5 °C'in altında olmuştur. 2016 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde, Ağustos- Aralık ayları arasında ortalama sıcaklık, 30 °C ile birlikte 5 °C'in altında olmuştur (Şekil 2). Ortalama yağış ise Ağustos-Aralık ayları baz alındığında; Eylül, Kasım ve Aralık ayında %5'in altında, Ağustos ve Ekim aylarında hiç yağış olmamıştır (Şekil 2).



Şekil 1. 2015 Pozanti aylık ortalama sıcaklık ve Orantılı nem değerleri



Şekil 2. 2016 Pozanti aylık ortalama sıcaklık ve Orantılı nem değerleri

İstatistik analiz sonuçlarına göre farklı bitki aktivatör ve gübre uygulamalarının, ikinci ürün ıspanakta verim ve bazı kalite özellikleri üzerinde etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2). Denemedeki 23 farklı uygulamaların sonucunda; toplam verim (136.31 kg.da⁻¹), yaprak ayası uzunluğu (10.50 cm) ve ortalama bitki ağırlığı (13.38 g) ölçümlerinde CR+OG uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Tablo 1. Farklı bitki aktivatör uygulamalarının ıspanakta verim, her bir bitkinin ağırlığı ve parseldeki bitki sayısına ait bulgular

Uygulamalar	Verim (kg.da ⁻¹) ¹	Ortalama bitki ağırlığı (g) ²	Parseldeki bitki sayısı (adet) ³
CR	76,75 ^{efg}	9,10 ^{b-e}	114,75 ^{ghi}
EM1	75,58 ^{efg}	7,70 ^{c-f}	86,50 ^{hi}
ERS	93,10 ^{de}	10,52 ^{a-e}	128,00 ^{f-i}
VİT	87,78 ^{de}	7,16 ^{def}	80,50 ⁱ
M3	80,64 ^{ef}	7,19 ^{def}	79,33 ⁱ
SP 245	53,62 ^g	4,85 ^f	97,50 ^{ghi}
SİP	111,08 ^{bcd}	7,90 ^{c-f}	119,37 ^{ghi}
EKO	124,66 ^{ab}	10,18 ^{a-e}	224,00 ^{a-d}
BOT	95,52 ^{de}	10,50 ^{a-e}	139,00 ^{e-h}
ZİN	60,09 ^{fg}	8,45 ^{b-f}	118,75 ^{ghi}
CR+OG	136,31 ^a	13,38 ^a	218,58 ^{a-d}
EM1+OG	111,07 ^{bcd}	11,13 ^{abc}	146,00 ^{efg}
ERS+OG	95,50 ^{de}	11,43 ^{abc}	252,16 ^{ab}
VİT+OG	93,83 ^{de}	11,97 ^{ab}	272,50 ^a
M3+OG	133,16 ^{ab}	11,20 ^{abc}	178,83 ^{def}
SP245+OG	130,32 ^{ab}	12,09 ^{ab}	242,16 ^{abc}
OSU+OG	99,02 ^{cde}	12,28 ^{ab}	215,41 ^{bcd}
SİP+OG	124,99 ^{ab}	10,79 ^{a-e}	147,91 ^{efg}
OSU+M3	74,73 ^{efg}	6,96 ^{ef}	147,50 ^{efg}
OSU+SP 245	108,70 ^{bcd}	9,30 ^{b-e}	102,83 ^{ghi}
M3+SP 245	133,08 ^{ab}	9,05 ^{b-e}	140,37 ^{e-h}
OG	111,06 ^{bcd}	10,29 ^{a-e}	190,91 ^{cde}
KONV.	123,12 ^{abc}	10,93 ^{a-d}	190,50 ^{cde}

(***: p<0.001; **: p<0.01; *: p<0.05, 1; Tuygulama***=35,31, 2; Tuzgulama***=5,52, 3; T***uygulama=78,06)

Tablo 2. Farklı bitki aktivatör uygulamalarının yaprak ayası eni, yaprak ayası uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak sayısına ait bulgular

Uygulamalar	Yaprak ayası eni (cm) ¹	Yaprak ayası uzunluğu (cm) ²	Yaprak sapı uzunluğu (cm) ³	Yaprak sayısı (Adet) ⁴
CR	3,98 ^{b-f}	8,42 ^{ghi}	3,57 ^{f-i}	13,15 ^{abc}
EM1	3,24 ^{hi}	8,79 ^{e-i}	3,56 ^{ghi}	13,20 ^{abc}
ERS	4,37 ^{abc}	9,85 ^{a-e}	5,26 ^a	13,25 ^{abc}
VİT	3,71 ^{e-i}	8,59 ^{f-i}	3,51 ^{ghi}	12,66 ^{b-f}
M3	3,43 ^{f-i}	8,16 ^{hi}	3,42 ^{ghi}	14,09 ^{ab}
SP 245	3,17 ⁱ	5,43 ^j	3,26 ⁱ	11,92 ^{c-i}
SİP	4,51 ^{ab}	9,78 ^{a-f}	3,92 ^{c-h}	11,27 ^{e-i}
EKO	4,37 ^{abc}	10,12 ^{a-d}	4,73 ^{ab}	13,18 ^{abc}
BOT	4,07 ^{a-e}	9,22 ^{b-h}	3,77 ^{d-i}	12,76 ^{b-f}
ZİN	3,40 ^{ghi}	7,72 ⁱ	3,31 ⁱ	11,45 ^{d-i}
CR+OG	3,91 ^{c-g}	10,50 ^a	4,34 ^{bcd}	13,90 ^{ab}
EM1+OG	4,21 ^{a-e}	10,19 ^{abc}	4,33 ^{bcd}	12,50 ^{b-g}
ERS+OG	4,50 ^{ab}	10,37 ^{ab}	3,95 ^{c-g}	10,43 ⁱ
VİT+OG	4,21 ^{a-e}	10,12 ^{a-d}	4,17 ^{b-f}	12,95 ^{a-d}
M3+OG	3,99 ^{b-f}	10,08 ^{a-d}	4,19 ^{b-e}	12,88 ^{b-e}
SP245+OG	4,35 ^{a-d}	9,57 ^{a-g}	4,25 ^{b-e}	11,18 ^{f-i}
OSU+OG	4,59 ^a	9,47 ^{a-g}	4,50 ^{bc}	13,13 ^{abc}
SİP+OG	4,47 ^{abc}	10,30 ^{ab}	4,32 ^{bcd}	12,76 ^{b-f}
OSU+M3	3,16 ⁱ	8,43 ^{ghi}	3,32 ^{hi}	10,91 ^{ghi}
OSU+SP 245	3,77 ^{e-h}	8,96 ^{d-h}	3,58 ^{f-i}	12,19 ^{c-h}
M3+SP 245	4,26 ^{a-e}	9,01 ^{c-h}	3,83 ^{d-i}	10,57 ^{hi}
OG	3,79 ^{d-g}	9,35 ^{a-h}	3,70 ^{e-i}	10,96 ^{ghi}
KONV.	4,51 ^{ab}	8,76 ^{e-i}	4,74 ^{ab}	14,58 ^a

(***: p<0.001; **: p<0.01; *: p<0.05, 1; Tuzgulama***=0,80, 2; Tuzgulama***=1,73, 3; T***uygulama=0,85, 4; T***uygulama=2,35)

Bitki aktivatörlerinin tek yıllık bitkiler ve meyve ağaçlarında etkileri üzerine yapılmış çalışmalar varken; ikinci ürüne etkileri ile ilgili araştırma sonuçları sınırlıdır. Fakat bitki aktivatörü ve organik gübre uygulamalarının dışında, ikinci ürün ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcut olup tartışma için kullanılmıştır. Ispanakta bitki gelişimi, makro ve mikro besin elementi içeriği ve toprak verimliliğinde ahır gübresi içeren uygulamaların vermikompostlu uygulamalara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çıtak ve ark., 2011). İkinci ürünün, bitkisel üretime olumlu yönde etkisi olduğu ve minimum maliyetle örtü bitkileri yetiştirerek kök bölgesinin altındaki NO₃-N kayıplarını azalttığını belirtmişlerdir (Wyland ve ark., 1996). Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırmada, El Rey adlı sorgum x sudan otu melezi ile Trebbia adlı melez mısır çeşidi bölgede ve benzeri ekolojik alanlarda ikinci ürün olarak tavsiye edilebileceği ileri sürülmüştür (Çiğdem ve Uzun, 2005). Arpa ve buğday hasadından materyal olarak hayvan pancarı, yem şalgamı, silajlık mısır ve sorgum kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre farklı yem bitkilerinin ikinci ürün yetiştiriciliği açısından uygun olduğu belirtilmiştir (Parlak ve Sevimay, 2007). Antalya ilinde Kasım-Nisan ayları arasında tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak yetiştirme olanağı olduğu saptanmıştır (Çeçen ve ark., 2005). En yüksek olgun meyve verimi elde edilen Başar F1 (22.12 t/ha) çeşidi ile hem yeşil hem de toplam verimi en yüksek olan Arte F1 (92.76 t/ha) çeşidinin Tokat yöresinde ikinci ürün olarak yetiştirilebileceği belirtilmiştir (Sağlam ve Taşova, 2017). Elde edilen veriler, mevcut çalışmalarla karşılaştırıldığında, farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak ekolojik koşulların, bitkisel materyalin ve uygulamaların farklı olmasıdır. Ayrıca denemede ispanak bitkisine yetiştiricilik sırasında herhangi bir gübre uygulaması yapılmadığından dolayı elde edilen verim; olması gerekenden daha düşük olmuştur.

4. Sonuç

Ana ürün olan çerezlik kabağa farklı bitki aktivatörleri ve gübreler uygulanmıştır. Ardından ikinci ürün olan ispanak ekilmiştir. Elde edilen verilere göre CR+OG uygulamasından elde edilen verim; kontrol ve diğer uygulamalara göre daha iyi olmuştur. Bitki aktivatörü ile organik gübre uygulamalarının konvansiyonel gübre uygulamasına göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre ikinci ürün yetiştiriciliği ile ilgili yapılacak çalışmalarda verim kaybını önlemek ve daha iyi verim alabilmek için birinci ürün kaldırıldıktan sonra, bitki aktivatörleri ile gübre uygulamasının yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2002. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı “zirai mücadelede kullanılan pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatlandırılması hakkında yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair yönetmelik” resmi gazete. Sayı 24797.

Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C., 2005. Batı akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3), 331-336.

Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S., 2011. Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ispanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28(1):56-69.

Çiğdem, İ. ve Uzun, F., 2005. Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(1):14-19.

El-Borollosy, A.M., Oraby, M.M., 2012. Induced systemic resistance against cucumber mosaic cucumovirus and promotion of cucumber growth by some plant growth-promoting rhizobacteria. *annals of agriculture. Science (Cairo)*, 57 (2), 121-130.

Habibi, A., Heidari, G., Sohrabi, Y., Badakhshan, H., Mohammadi, K., 2011. Influence of bio, organic and chemical fertilizers on medicinal pumpkin traits. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (23), 5590-5597.

Hodge, A., 2000. Microbial ecology of the arbuscular mycorrhiza. *FEMS Microbiology Ecology*, 32, 91-96.

Öztekin, B.G., Ece, M., 2014. Sera domates yetiştiriciliğinde symbion vam (*Glomus fasciculatum*) inokulasyonunun bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1, 35-42.

Parlak, A.Ö ve Sevimay, C.S., 2007. Arpa ve buğday hasadından sonra bazı yem bitkilerinin ikinci ürün olarak yetiştirilme imkanları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (2) 101-107.

Sağlam, N. ve Taşova, C., 2017. Tokat koşullarında ana ve ikinci ürün yetiştiriciliğine uygun sanayilik domates çeşitlerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi Cilt:6 Özel Sayı:41-46*.

Wyland, L.Y., Jackson L.E., Chaney, W.E., Klonsky, K., Koike S.T., Kimple, B., 1996. Winter cover crops in a vegetable cropping system: Impacts on nitrate leaching, soil water, crop yield, pests and management costs. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 59; 1-17.