



## Vermikompostun Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi\*

Nurdan Özkan<sup>1</sup> Mehmet Dağlıoğlu<sup>1</sup> Ergül Ünser<sup>1</sup> Nuray Mücellâ Müftüoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17100/ Çanakkale.

\*Sorumlu yazar: mucella@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 13.05.2016

Kabul Tarihi: 08.06.2016

### Öz

Denemede, organik bir gübre olan vermikompostun farklı dozları kullanılarak bazı bitki ve toprak özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü seralarında yürütülmüş ve bitki materyali olarak da Catrina F1 çeşidi ıspanak kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı toprak ile vermikompostun 6 dozu (0; 1; 2; 3; 4 ve 5 ton/da) karıştırılması ile elde edilmiştir. Araştırmada; ıspanak bitkisinin verimi, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, bitki ağırlığı, kök ağırlığı ve verim/kök ağırlığı oranı, toprakta ise; toprak reaksiyonu, suda çözünebilir tuz miktarı, kireç, organik madde, fosfor ve potasyum özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak uygulanan vermikompost miktarı arttıkça; bitki özelliklerinden verim, bitki boyu, yaprak boyu, yaprak eni, bitki ağırlığı ve kök ağırlığı değerlerinin arttığı ve değişimin istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayısı değerleri vermikompost miktarı artışı ile birlikte artış göstermiş ancak istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Verim/kök ağırlığı oranı verilen vermikompost miktarı ile genellikle azalmış ancak istatistiksel anlamda bir fark olmadığı saptanmıştır. Toprak özelliklerinden; toprak reaksiyonu ve fosfor değerleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Vermikompost uygulaması ile suda çözünebilir tuz, kireç, organik madde miktarında değişim olmuş fakat istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ispanak, Toprak özellikleri, Vermikompost, Verim.

### Abstract

#### The Effect of Vermicompost on The Yield of Spinach (*Spinacia oleracea* L.) and Some Soil Properties

In the experiment, the effect of some plant and soil characteristics using different doses of vermicompost organic fertilizer was investigated. In study, vermicompost as a fertilizer material, spinach is used as plant material. Growth medium 6 doses (0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 and 0,5 ton/ha) of vermicompost and soil was obtained by mixing. In the experiment; yield, plant height, number of leaves, leaf length, leaf width, plant weight, root weight and yield/root weight ratio, in the soil; soil reaction, the amount of water-soluble salts, lime, organic matter, phosphorus and potassium properties were investigated. As the amount of vermicompost applied as a result; yield, plant height, leaf length, leaf width, plant weight and root weight from the plant properties increase and it is determined that a significant change in the statistical sense. It has increased along with the increase in the amount of vermicompost values, but the number of sheets was not significant in statistical terms. Yield/root weight ratio of the amount of vermicompost generally decreased but showed no statistical difference in meaning. The soil properties; differences between soil acidity and phosphorus levels were significant in terms of statistics. Vermicompost application of water soluble salts, lime, was the change in the amount of organic matter, but there was no significant statistical significance.

**Keywords:** Spinach, Soil characteristics, Vermicompost, Yield.

### Giriş

Endüstrileşmenin gelişmesiyle kimyasal gübre kullanımı artmış ancak bilinçsiz kullanım sonucu bugün yüz yüze olduğumuz ve gelecekte de karşımıza çıkacak olan bir çevre sorununa yol açmış, doğal dengenin bozulmasına neden olarak çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Bu nedenden dolayı günümüzde bozulan dengeyi yeniden sağlamak ve korumak için kimyasal gübre kullanımından mümkün olduğunca kaçınılarak bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşan organik gübrelerin tercih edilmesi gerekmektedir. Türkiye topraklarında organik maddenin %2'nin altında olması, organik madde miktarını artırmada organik gübrelerin önemini daha da artırmaktadır.

Gerek organik yetiştiricilik yapılan tarım alanlarında gübre olarak gerekse topraktaki organik madde miktarını artırmada vermikompost bir seçenek olarak düşünülmektedir, ancak bu materyalin doğru doz, doğru zaman ve doğru şekilde verilmesi gerekmektedir. Son yıllarda oldukça rağbet gören



vermikompostun kullanılması, daha az kimyasal girdi ile üretim yapılmasına imkân sağlarken, toprağın fiziksel özellikleri üzerine de iyileştirici etkilerde bulunmaktadır.

Son yıllarda Dünya üzerinde hızla yaygınlaşmaya başlayan sürdürülebilir tarım, sağlıklı gıda ve ekolojik denge anlayışlarına paralel olarak gelişen organik gübre pazarında dünyada yeni ve hızlı bir şekilde varlığını gösteren vermikompostun ülkemizde daha fazla tanınmasına, yapılacak çalışmalar ile toprak ve bitki verimliliği üzerindeki etkilerinin daha net ortaya konulmasına gereksinim duyulmaktadır.

Vermikompost çeşitli organik atıkların bazı toprak solucanları tarafından sindirilmeleri sırasında kompostlaştırıldığı, bitki besin elementleri, mikroorganizma, çeşitli enzimler, organik madde, humik ve fulvik asitçe zengin, toprak düzenleyicisi ve aynı zamanda bitki beslemede gübre olarak tanımlanmaktadır (Edwards ve Bohlen, 1996).

Organik atıkların normal fermentasyon yolu ile kompostlaştırılmasının yanı sıra, toprak solucanları ilave edilerek vermikompost oluşturulması ile de değerlendirilmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir (Bellitürk ve Görres, 2012).

Vermikompostun organik artıkların biyolojik parçalanması ile elde edilen yüksek ekonomik değere sahip organik bir ürün olduğu belirtilmektedir (Erşahin, 2010).

Vermikompost çok sayıdaki tarım bitkisinde verim artışı sağladığı için “mükemmel bir organik gübre” olarak tanımlanmıştır. Vermikompostun sıra dışı pozitif etkisinin ortaya çıkışında makro ve mikro besin içeriğinin yüksek seviyelerde olmasının yanı sıra, önemli miktardaki solucan salgılarının da bu etkinin ortaya çıkışında önemli bir faktördür.

Ansari (2008) tarafından patates (*Solanum tuberosum*), ıspanak (*Spinacia oleracea*) ve şalgam (*Brassica campestris*) bitkilerinin topraklarında vermikompost uygulamasının etkisini araştırmak için 1998-2000 döneminde bir çalışma yürütülmüş ve vermikompostun toprak kalitesinde önemli gelişmelere neden olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada ıspanak gibi yapraklı bitkilerin vermikompost gereksiniminin patates ve şalgam gibi yumrulu bitkilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

Toprakların besin elementlerince zenginleştirilmesi ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi, yetiştirilen bitkilerin daha sağlıklı olması üzerindeki olumlu etkileri yanında ekonomik ve çevreci materyal olan vermikompostun ülkemizde üretilmesi ve kullanılmasının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

Çeşitli maddelerden elde edilen kompost uygulamaları ülkemizde hızla yaygınlaşırken, vermikompost uygulamaları ülkemiz için yeni sayılabilecek niteliktedir.

Daha önce vermikompostla yapılan çalışmalarda toprağın fiziksel ve biyolojik yapısını iyileştirdiği, bitki verim ve kalitesi üzerine olumlu etkilerde bulunduğu vurgulanmaktadır. Vermikompostun ülkemizde daha fazla tanınması, bitki verimliliği üzerine etkileri yapılacak çalışma ve çalışmalarla ortaya konulmalıdır.

Yapılan çalışmalar organik gübrelerin bitki, toprak, çevre ve ekonomiye yararlı olduğunu göstermiştir. Çalışmaların en önemlileri bitkilerin verimliliğini artırmak ve kimyasal gübrelere göre uzun vadede daha iyi sonuçlar alınabileceğini ortaya koyan çalışmalardır.

Bu çalışmada; tarımsal üretimde kimyasal gübre girdisini azaltmaya yönelik çalışmaların az olması nedeni ile tarımımızda bir mesafe kat edebilmek için vermikompostun ıspanak bitkisi ve toprak özellikleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Deneme; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi'nde Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'ne ait olan naylon örtülü ısıtmasız serada kurulmuştur.

Denemede; vermikompost, ortam materyali olarak toprak ve bitki materyali olarak ıspanak (*Spinacia oleracea*) bitkisinin Catrina F1 çeşidi kullanılmıştır.

Toprağa ilave edilen vermikompost 19.09.2014 tarihinde Edirne Siyahaltın Solucan Gübresi Üretim Tesisi tarafından temin edilmiştir.

Araştırmada kullanılan Vermikompostun içeriği Çizelge 1.'de verilmiştir.

Denemede kullanılan toprak örneği, 09.12.2014 tarihinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinden alınmıştır. Proje kapsamında vermikompostun toprak verimliliği üzerine yaptığı etkiyi görmek için organik maddece fakir, bazı besin elementlerince yoksun bir toprak tercih edilmiştir.



Çizelge 1. Denemede kullanılan vermikompost içeriği

Analiz adı	Vermikompost	Analiz adı	Vermikompost
Kuru madde (%)	44,32	Amonyum azotu (%)	0,130
Nem (%)	55,68	Nitrat azotu (%)	0,340
Organik madde (%)	38,70	Suda çözünebilir potasyum (%)	0,610
pH (1/10)	7,12	Suda çözünebilir fosfor (%)	0,390
EC (1/10, dS/m)	1,37	Suda çözünebilir CaO (%)	3,970
Toplam azot (%)	3,34	Suda çözünebilir MgO (%)	6,590
Toplam fosfor (%)	1,74	Suda çözünebilir Cl (%)	0,068
Toplam potasyum (%)	0,99	Suda çözünebilir SO <sub>4</sub> (%)	1,330
Toplam CaO (%)	0,15	Suda çözünebilir sodyum (%)	0,022
Toplam MgO (%)	0,37	Toplam bor (ppm)	20,000

Araştırmada kullanılan toprak analizinin sonucu Çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan toprak özellikleri

Analiz adı	Toprak	Analiz adı	Toprak
pH	8,14	N (%)	0,31
EC (µS/cm)	370	C/N	0,87
Kireç (%)	4,83	P (ppm)	3,76
Organik C	0,27	K (ppm)	20,11
Organik madde (%)	0,47	Bünye	Tınlı kum

Kullanılan toprak; pH yönünden hafif alkalın, suda eriyebilir tuz bakımından tuzsuz, kireç bakımından az kireçli, organik madde bakımından çok az, bünyesi tınlı kum, azot bakımından fazla, fosfor bakımından az ve potasyum bakımından çok az sınır değerleri arasında bulunmaktadır.

### Yöntem

Denemede sadece vermikompostun altı farklı dozu (0; 1; 2; 3; 4 ve 5 ton/da) uygulanmış, ilave bir gübreleme yapılmamıştır. Ispanak (*Spinacia oleracea*) fideleri için viyollerdeki torfa 10.11.2014 tarihinde ekim yapılmıştır. Hava kurusu duruma getirilen toprak örneği 2 mm elekten elenmiş ve 22.12.2014 tarihinde saksılara 2,5 kg gelecek şekilde doldurulmuş ve aynı gün vermikompost miktarları tartılarak toprak ile karıştırılmıştır. Saksılar seraya tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür olacak şekilde yerleştirilmiştir. Elde edilen fideler 22.12.2014 tarihinde saksılara şaşırtılmış ve can suyu verilmiştir. Daha sonra su ihtiyaçlarına göre her saksıya eşit miktarlarda su verilerek sulamaya devam edilmiştir.

Bitkilerin 25.02.2015 tarihinde hasadı yapılmış, verim miktarı, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, kök ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Bitki ağırlığı ve verim/kök ağırlığı oranı hesaplama yolu ile bulunmuştur. Aynı gün içerisinde saksılardaki topraklardan örnekler alınıp kurumaya bırakılmıştır. Toprak verimlilik analizlerine 20.03.2015 tarihinde başlanıp 26.10.2015 tarihinde tamamlanmış ve elde edilen veriler MINITAB 16.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur.

### Bulgular ve Tartışma

#### Bitki bulguları

Araştırmada, ispanak bitkisine ait bazı özellikler belirlenmiş ve Çizelge 3.'te verilmiştir.

Çizelge 3. Bitki örneklerindeki bazı özelliklere ait olan değerler

Doz (t/da)	Verim (g/bitki)	Bitki boyu (cm/bitki)	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Yaprak boyu (cm)	Yaprak eni (cm)	Bitki ağırlığı (g)	Kök ağırlığı (g)	Verim/kök ağırlığı
0	1,18±0,27 F	6,00±0,32 D	8,25	5,75±0,24 C	2,17±0,12 C	5,92±1,44 C	4,74±1,20 C	0,28
1	2,85±0,59 E	7,77±0,45 C	10,00	6,92±0,46 C	2,55±0,10 C	16,57±5,87 C	13,72±5,35 C	0,28
2	6,17±0,29 D	10,07±0,41 B	12,50	9,72±0,43 B	3,90±0,17 B	45,60±10,70 B	39,40±10,4 B	0,18
3	7,62±0,42 C	10,65±0,46 B	13,25	10,02±0,36 B	3,87±0,35 B	52,81±6,88 B	45,19±6,53 AB	0,17
4	9,12±0,24 B	12,37±0,46 A	13,25	11,92±0,47 A	4,17±0,18 B	51,25±5,97 B	42,13±5,89 B	0,23
5	11,7±0,37 A	12,42±0,70 A	13,50	11,82±0,61 A	4,92±0,13 A	75,03±4,42 A	63,32±4,21 A	0,18
P	*	*	ÖD	*	*	*	*	ÖD

ÖD: önemli değil, \*:  $P \leq 0,05$ .



Çizelge incelendiğinde; verim değerlerinin 1,18–11,7 g/bitki, bitki boyu değerlerinin 6,00–12,42 cm arasında değiştiği, verilen vermikompost miktarının artışı ile değerlerdeki artışın paralellik gösterdiği görülmektedir. Verimde ve bitki boyundaki görülen bu farkın istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Peyvast ve ark. (2008) tarafından ıspanak üzerinde yapılan bir çalışmada vermikompostun bitki boyunu ve yaprak sayısını artırdığı belirtilmektedir. Özkan ve Müftüoğlu (2015) tarafından vermikompostun 5 dozu (0; 250; 500; 750 ve 1000 kg/da) kullanılarak marul üzerinde yapılan bir çalışmada verim ve bitki boyu değerleri arasında sayısal olarak değişikliklere neden olmasına rağmen istatistiksel anlamda bir fark bulunamadığı belirtilmektedir.

Yaprak sayısı değerleri 8,25–13,5 adet arasında değiştiği, vermikompost miktarı arttıkça yaprak sayısının da arttığı görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Özkan ve Müftüoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada yaprak sayısı üzerine vermikompostun istatistiksel olarak etkili olduğu belirtilmektedir.

Yaprak boyu değerlerinin 5,75–11,92 cm, yaprak eni değerlerinin 2,17–4,92 cm, bitki ağırlığı değerlerinin 5,92–75,03 g, kök ağırlığı değerlerinin ise 4,74–63,32 g arasında değiştiği, vermikompost miktarı arttıkça değerlerin de arttığı görülmektedir, değişimin istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Özkan ve Müftüoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada yaprak boyu ve eni değerlerinde istatistiksel olarak bir fark bulunmadığı belirtilmektedir.

Verim/kök ağırlığı oranı ise 0,17–0,28 arasında değiştiği, verilen vermikompost miktarı ile genellikle bir azalış gösterdiği görülmektedir. Bu değerler arasında istatistiksel anlamda bir fark olmamıştır. Bu durum verilen vermikompostun özellikle kök aksamını geliştirdiğini, ancak gelişen kök aksamının aynı oranda verimi desteklemediğini göstermektedir. Verim/kök ağırlığı oranı dışındaki tüm özellikler verilen vermikompost miktarlarının artışı ile paralel bir şekilde artış göstermiştir.

### Toprak Bulguları

Araştırmada, ıspanak bitkisinin hasadından sonra topraklar analiz edilmiş ve Çizelge 4.'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Toprak örneklerindeki bazı özelliklere ait olan değerler

Doz (t/da)	pH	EC ( $\mu$ S/cm)	CaCO <sub>3</sub> (%)	OM	P (ppm)	K (ppm)
0	8,98±0,02 AB	137	8,70	0,63	17,6±1,32 C	48,8
1	9,01±0,01 A	143	8,57	0,69	20,2±1,97 BC	62,5
2	8,92±0,02 AB	148	9,02	0,84	24,5±2,31 AB	59,8
3	8,69±0,11 C	153	8,75	0,85	21,2±1,43 BC	59,7
4	9,00±0,01 AB	151	8,91	0,87	25,2±1,64 AB	62,5
5	8,84±0,04 BC	225	8,80	0,83	29,6±1,99 A	57,0
P	*	ÖD	ÖD	ÖD	*	ÖD

ÖD: önemli değil, \*:  $P \leq 0,05$

Çizelge incelendiğinde, toprak reaksiyonu değerlerinin 8,69 ile 9,01 arasında değiştiği görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel anlamda %5 önemli bulunmuştur. Vermikompost üretimi esnasında ilave edilen kirecin toprak reaksiyonu üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Özkan ve Müftüoğlu (2015) tarafından marul üzerinde yapılan çalışmada da vermikompostun pH üzerine istatistiksel olarak etkili olduğu belirtilmektedir.

Vermikompost uygulamasından sonra belirlenen suda çözünebilir tuz değerleri 137–225  $\mu$ S/cm arasında değişmiş ancak istatistiksel anlamda bir önem arz etmemiştir. Benzer şekilde farklı dozlardaki vermikompostun toprağın kireç içeriğine istatistiksel anlamda da etkisi olmamıştır.

Vermikompost organik bir materyal olduğu için organik madde miktarında değişime neden olmuş fakat istatistiksel anlamda önem arz etmemiştir. Özkan ve Müftüoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada da organik madde üzerine istatistiksel olarak vermikompostun etkili olmadığı belirtilmektedir.

Vermikompost ilavesi ile ortamın fosfor değerinin genellikle arttığı, 17,6–29,6 ppm arasında değiştiği görülmektedir. Bu artış istatistiksel anlamda %5 önemli bulunmuştur. Özkan ve Müftüoğlu'nun yaptığı çalışmada farklı dozlardaki (0, 250, 500, 750 ve 1000 kg/da) vermikompostun marul bitkisindeki toprak değerlerinin fosfor parametresinde etkili olduğu belirtilmektedir.

Vermikompost uygulamasından sonra belirlenen potasyum değerleri 48,8–62,5 ppm arasında değişmiş ancak istatistiksel anlamda bir önem arz etmemiştir.



## Sonuç ve Öneriler

Bitki özelliklerinden; verim ve bitki boyu değerlerinin, artarak verilen vermikompost miktarı ile arttığı ve bu artışın istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayısı değerlerinin vermikompost miktarı arttıkça artış gösterdiği ancak istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı saptanmıştır. Yaprak boyu, yaprak eni, bitki ağırlığı ve kök ağırlığı değerlerinin vermikompost miktarı arttıkça değerlerin de arttığı ve değişimin istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir. Verim/kök ağırlığı oranının, verilen vermikompost miktarı ile genellikle azalış gösterdiği ancak istatistiksel anlamda bir fark olmadığı saptanmıştır. Bu durum, vermikompostun özellikle kök aksamını geliştirdiği, ancak aynı oranda verimi etkilemediğini göstermiştir.

Toprak özelliklerinden; toprak reaksiyonu değerleri vermikompost uygulaması ile istatistiksel anlamda önemli değişim göstermiştir. Suda çözünebilir tuz ve potasyum değerleri değişmiş ancak istatistiksel anlamda bir önem arz etmemiştir. Farklı dozlardaki vermikompostun kirece istatistiksel anlamda etkisi olmamıştır. Vermikompost organik bir materyal olduğu için organik madde miktarında değerler arasında değişme olmuş fakat istatistiksel anlamda önem arz etmemiştir. Vermikompost ilavesi ile ortamın fosfor değerinin genellikle arttığı ve bu değişimin istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir.

Vermikompost uygulaması ispanak bitkisinin verimi ile bazı morfolojik özelliklerine önemli derecede etkide bulunmuştur. Günümüzde gerek sağlık ve gerekse önemli çevre problemlerine neden olan kimyasal gübrelerin kullanımı yerine, vermikompost gibi organik kökenli materyallerin kullanımı sürdürülebilir tarım açısından oldukça önem taşımaktadır. Ancak vermikompost gibi materyallerin güvenle kullanılabilmesi için çok sayıda denemelerle tüm özelliklerinin ortaya konması büyük önem taşımaktadır.

**Teşekkür:** Denemeye materyal katkısı olan Edirne Siyahaltın Solucan Gübresi Üretim Tesisine teşekkür ederiz.

**Not:** Türkiye Doğal Beslenme ve Sağlıklı Yaşam Günleri 2016 kongresinde özet poster bildiri olarak yer almıştır.

## Kaynaklar

- Ansari, A.A., 2008. Effect of vermicompost on the productivity of potato (*Solanum tuberosum*), spinach (*Spinacia oleracea*) and turnip (*Brassica campestris*). World Journal of Agricultural Sciences. 4 (3): 333-336.
- Bellitürk, K., Görres, J.H., 2012. Balancing vermicomposting benefits with conservation of soil and ecosystems at risk of earworm invasions, VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme, İzmir. p: 302-306.
- Edwards, C.A., Bohlen, P.J., 1996. Biology and Ecology of Earthworms, 3rd. ed. Chapman and Hall, New York, 39-40.
- Erşahin, S., 2010. Vermikompost ürünleri organik üretime ne sunabilir. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum, 330-334.
- Özkan, N., Müftüoğlu, N.M., 2015. Farklı dozlardaki vermikompostun marul verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. BAHÇE, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi. ISSN 1300-8943, Cilt: 45, Yıl: 2016, Sayı: Özel sayı, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale, Cilt: 2: Sebzeçilik-Bağcılık-Süs Bitkileri. 121-124, Yalova.
- Peyvast, G.H., Olfati, J.A., Madeni, S., Forghani, A., 2008. Effect of vermicompost on the growth and yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.). International Journal of Food, Agriculture and Environment. 6 (1): 110-113.