



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Farklı Organik Gübrelerin Tarla ve Örtüaltı Koşullarında Yetiştirilen Karnabaharın Bitki Gelişimi ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi

Kamile ULUKAPI¹, Sevinç ŞENER^{1,*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Organik Tarım Programı, Antalya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 14.07.2018

Kabul tarihi: 03.12.2018

Anahtar Kelimeler:

Karnabahar

Solucan gübresi

Yarasa gübresi

Organik

ÖZET

Karnabahar Lahanagiller familyasında yer almaktadır. Türkiye'de üretimi sonbahar ve kış aylarında yapılmaktadır. Çalışma, 2016-2017 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama serası ile Antalya ili Aksu ilçesinde tarla koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada örtüaltı ve tarla koşullarında karnabahar yetiştiriciliğinde kullanılacak farklı organik gübrelerin bitkilerin vejetatif gelişim ve verim parametrelerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada gübre materyali olarak organik sertifikalı solucan ve yarasa gübresi ile sentetik kimyasal gübre uygulaması yapılmıştır. Bitkisel materyal olarak Serac F1 karnabahar (*Brassica oleraceae* L. var. *botrytis*) çeşidi kullanılmıştır. Deneme sonunda hasadı yapılan bitkilerde; bitki boyu, kök uzunluğu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak genişliği, yaprak boyu, gövde yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, taç yaş ve kuru ağırlığı, taç çapı, taç yüksekliği ile bitkilerin makro ve mikro besin elementi içerikleri belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda bitki büyüme ve gelişme kriterleri ve verim bakımından tarla koşullarında yapılan yetiştiriciliğin daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının etkileri değerlendirildiğinde ise organik gübrelerin kimyasal gübre uygulaması ile rekabet edebildiği tespit edilmiştir. Kimyasal gübre uygulaması yalnızca tarla koşullarında bitkilerin K alımında ve serada Ca alımında istatistiksel olarak organik gübrelerden daha iyi sonuç vermiştir. Verim parametrelerinden olan taç yaş ağırlığı üzerine en iyi etkiyi tarla ve sera koşullarında solucan gübresi uygulamasının yaptığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda yetiştirme ortamları ve gübreleme uygulamaları arasında, vejetatif büyüme ve gelişme kriterleri, ortalama verim ve makro ve mikro besin elementi içeriği bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

Effect of Different Organic Fertilizers on Plant Growth and Yield Parameters of Cauliflower Grown in Field and Greenhouse Conditions

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 14.07.2018

Accepted date: 03.12.2018

Keywords:

Cauliflower

Vermicompost

Bat guano

Organic.

ABSTRACT

Cauliflower is located in the Brassicaceae family and production in Turkey is made in autumn and winter months. The study was carried out in 2016-2017 at Akdeniz University Agricultural Faculty Research and Application Greenhouse and in field conditions in Aksu province of Antalya. It was aimed to determine the effect of different organic fertilizers which can be used in cauliflower cultivation under the greenhouse and field conditions on vegetative growth and yield parameters of cauliflower. In the study, vermicompost, bat guano and synthetic chemical fertilizer were applied as fertilizer material. Serac F1 cauliflower (*Brassica oleraceae* L. var. *botrytis*) was used as plant material. At the end of the experiment; plant height, root length, stem diameter, number of leaves, leaf width, leaf length, fresh and dry weight of root, stem and crown, crown diameter, crown height and macro and micro nutrient contents of leaves were determined. As a result of statistical evaluation, it was determined that higher yield and mean values of plant growth and development criterias were obtained in field conditions. When the effects of fertilizer applications are evaluated, it has been found that organic fertilizers can compete with chemical fertilizers. The application of chemical fertilizer was only statistically better than organic fertilizers in the K intake in field conditions and Ca intake in greenhouse conditions. Statistically, the highest crown fresh weight, which is one of the yield parameters, in field and greenhouse conditions was obtained from vermicompost application. At the end of the study, statistically significant differences were found between the growth conditions and fertilizer applications in terms of vegetative growth criteria, crown weight and content of macro and micro nutrient elements.

* Sorumlu yazar email: svncsener@gmail.com

1. Giriş

Karnabahar Brassicaceae familyasında yer alan önemli bir serin iklim sebze türüdür. Karnabahar ve brokolinin dünya üretim rakamları 24 175 040 ton olarak bildirilmekte ve bu üretimin yaklaşık olarak %74 ü Çin ve Hindistan tarafından gerçekleştirilmektedir (FAO, 2014). 2016 yılı verilerine göre ülkemizde 80 057 da alanda 195 248 ton karnabahar üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2017). Ülkemizde özellikle kıyı bölgelerinde sonbahar ve kış aylarında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Üretimin yaklaşık % 30'u Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilmektedir. Antalya ilinin karnabahar üretim miktarı ise 30 802 ton olarak bildirilmiştir (TÜİK, 2017).

Bazı çalışmalarda Brassica türlerinin, kardiyovasküler hastalıkların ve bazı kanser türlerinin önlenmesinde etkili olduğu (Beecher, 1994), bu durumun ise Lahanagillerin içerdiği flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler ile ilgili olduğu belirtilmektedir (Hertog ve ark., 1993; Hollman ve ark., 1996). Nitekim, sebzeler arasında, karnabahar glikozinolatlar, C vitamini ve polifenoller gibi fitokimyasallar yönünden zengin bir içeriğe sahiptir (Picchi ve ark., 2012). Hem insan sağlığı açısından faydaları hem de düşük kalori miktarı sayesinde iyi bir diyet yiyeceği olması (Block ve Langseth, 1994; Fitch, 1994) nedeniyle günümüzde karnabahar tüketimine ve dolayısıyla karnabahar üretimine olan ilgi artmıştır.

Karnabahar yetiştiriciliğinde verim ve kalite özellikleri üzerine, birçok bitki türünde olduğu gibi genetik faktörler, çevresel faktörler ve yetiştiricilik koşulları etki etmektedir. Gübreleme, bitkisel üretimde yeri olan verimi arttırabilen önemli kültürel işlemlerden biridir. Son yıllarda tarımsal üretimde kullanılan sentetik kimyasalların insan ve çevre sağlığına olan zararlarından ötürü organik üretime ve organik üretimde kullanılacak girdilere olan talep artmaktadır. Vural ve ark., (2000) organik gübre kullanımının toprağın özelliklerini iyileştirdiğini, toprak verimliliğini arttırdığını bunun yanı sıra karnabahar bitkisinin organik gübrelerden hoşlandığını bildirmişlerdir. Solucan gübresi ve yarasa gübresi ise organik bitkisel üretimde kullanılabilen gübre çeşitleridir. Vermikompost olarak bilinen solucan gübresi; solucanların, organik atıkları kompostlaştırması sonucunda ortaya çıkardıkları dışkı olarak ifade edilmektedir (Edwards ve Bohlen 1996). Katı formda bulunan vermikompost belirli işlemlerden geçtikten sonra sıvı formda da kullanılmaktadır. Vermikompostun toprak zenginleştirici, verim artırıcı ve zarar görmüş topraklarda ıslah edici özelliklere sahip olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Arancon ve ark., 2004; Ali ve ark., 2007; Singh ve ark., 2008; Nath ve Singh, 2011; Tavalı ve ark., 2014). Küçükyumuk ve ark., (2014) vermikompostun biber bitkisinin yaş, kuru ağırlığını arttırdığını ve besin elementi içerikleri üzerine olumlu etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Özkan

ve ark., (2016) ise vermikompost uygulamasının ıspanak bitkisinin verimi ile bazı morfolojik özelliklerine önemli derecede etki ettiğini ve sentetik kimyasal gübrelerin alternatifi olabileceğini tespit etmişlerdir. Sridhar ve ark., (2006) tarafından 20:1 oranında toprağa karıştırılan katı yarasa gübresinin raği darısının ve maş fasulyesinin bitki büyüme ve gelişmesini teşvik ettiğini, bitki kütlelerini arttırdığını ve bitkilerin nitrojen içeriği üzerine etkili olduğu bildirilmektedir.

Çeşitli türlerdeki yarasaların mağaralarda biriktirdikleri dışkılarından elde edilen ve "bat guano" olarak da bilinen yarasa gübresi de faydalı mikroorganizmalar ve azot yönünden zengin bir organik gübre materyalidir (Altıntaş ve ark., 2005). Shetty ve ark., (2013) bitki büyüme ve gelişmesini ayrıca bitki verimini arttırmak için az miktarlardaki yarasa gübrelerinin dahi etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bitkisel üretimde yoğun ve yanlış kullanılan sentetik gübrelerden kaynaklanan sorunların (Demirci ve ark., 2002) azaltılması ve organik yetiştiricilikte kullanılacak organik gübre materyallerinin etkinliğinin tespiti önem arz etmektedir. Bu çalışmada sertifikalı organik üretimde kullanılabilen sıvı solucan ve yarasa gübrelerinin karnabahar yetiştiriciliğinde kullanım olanakları, ayrıca tarla ve örtüaltı yetiştiricilik koşullarında verim ve kalite üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama serası ile Antalya ili Serik ilçesinde bulunan arazide tarla yetiştiricilik koşullarında olmak üzere iki farklı lokasyonda ve yetiştirme ortamında yürütülmüştür.

Denemede bitkisel materyal olarak kullanılan Brassicaceae (Cruciferae) familyasından Serac F1 karnabahar (*Brassica oleraceae* L. var. *botrytis*) çeşidine ait fideler hazır fide üretimi yapan ticari bir firmadan temin edilmiştir. Bu çeşidin özellikleri; 80-90 günlük, kar beyazı, unlaşma yapmayan, sıcak toleranslı, iri ve sıkı baş yapısına sahip, kapalı büyüyen bitki yapısına sahip olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2017).

Çalışmada yer alan gübre materyalleri aşağıda listelenmiş olup, bu materyaller ticari firmalardan temin edilmiştir. Çalışmada tüm materyallerin sıvı formu kullanılmış ve uygulamalar tavsiye dozlarında yapraktan püskürtme şeklinde gerçekleştirilmiştir.

US: Sıvı solucan gübresi; "EkosolFarm Sıvı Solucan Gübresi"

UY: Sıvı yarasa gübresi; "Turkuvaz Bat Power Organik sıvı yarasa gübresi"

UK-1: Kimyasal gübre; Makro+Mikro besin elementleri içeren, sebzelerde kullanıma ruhsatlı sıvı gübre materyali.

UK-0: Kontrol; Gübre uygulaması yapılmamıştır.

Tarla ve sera koşullarında gerçekleştirilen karnabaha yetiştiriciliğinde, farklı gübrelerin bitki gelişimine, verime ve besin elementi alınmasına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan gübre uygulamalarının, uygulama dozları ve uygulama şekilleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1
Denemede yer alan gübre uygulamaları ve dozları

Uygulamalar	Uygulama Dozu	Uygulama Zamanı
US	375 ml/100 L	İlk yapraktan itibaren 20 gün arayla 3 kez
UY	500 ml/100 L	İlk yapraktan itibaren 15 gün arayla 3 kez
UK-1	150 ml/100 L	İlk yapraktan itibaren 20 gün arayla 3 kez
UK-0	0	0

Fideler açık araziye 15 Ekim 2016, seraya ise 3 Kasım 2016 tarihlerinde 70 cm sıra arası, 50 cm sıra üzeri mesafe bırakılacak şekilde dikilmiştir. Araştırmada tesadüf parselleri deneme deseni kullanılmış ve çalışma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede parsel büyüklüğü 15 m² olarak belirlenmiş ve her parselde 30 adet bitki yer almıştır. Denemenin kurulduğu açık araziden ve sera toprağından deneme kurulmadan önce 0-30 cm ve 30-60 cm toprak derinliğinden alınan örneklerinin analiz sonuçlarına göre her iki deneme alanı toprağının P, K, Ca, Mg içerikleri bakımından yeterli sınırlarda, kumlu-tınlı özellikte, tuzsuz, alkali ve kireçli yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Sulama damlama sulama metoduyla gerçekleştirilmiş ve yetiştiricilik ile ilgili kültürel işlemler dikimden hasat sonuna kadar gerçekleştirilmiştir (Vural ve ark., 2000). Deneme sonunda serada (5 Şubat 2017) ve açık arazide (15 Şubat 2017) hasat olgunluğuna gelen bitkilerden parsel başına tesadüfi olarak seçilmiş 5 adet bitkide; ortalama bitki boyu (cm), gövde boyu (cm), gövde eni (mm), kök uzunluğu (cm), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), yaprak sayısı (adet), taç çapı (cm), taç yüksekliği (cm), gövde, kök, taç yaş (g) ve kuru ağırlıkları (g) değerleri ölçülerek hesaplanmıştır. Ayrıca, uygulamaların bitki besin elementi içeriklerine etkisini belir-

Çizelge 2

Gübre uygulamalarının karnabaha yetiştiriciliğinin bitkisinin vejetatif büyümesi üzerine olan etkisi

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)	Gövde Boyu (cm)	Kök uzunluğu (cm)	Gövde Eni (mm)	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)
Tarla Koşulları							
US	72.68 a	56.86 a	16.46 b	23.26	46.00 a	28.00 a	14.13 b
UY	67.75 b	50.40 b	17.99 a	24.24	47.60 a	26.73 a	17.06 b
UK-1	66.39 b	52.60 b	14.44 c	25.34	45.06 a	24.13 b	16.86 b
UK-0	54.96 c	43.00 c	12.61 d	24.55	37.80 b	21.60 b	19.86 a
Sera Koşulları							
US	42.16 ab	34.33	16.27 a	18.84 a	24.97 a	9.60 a	19.40
UY	45.60 a	34.73	16.85 a	20.63 a	24.83 a	9.66 a	18.33
UK-1	44.86 a	34.93	15.50 a	19.97 a	23.50 a	9.17 a	19.41
UK-0	40.03 b	31.80	11.95 b	14.30 b	18.67 b	7.08 b	16.80
Ortalamalar							
Tarla	65.45 a	50.72 a	15.38	24.35 a	44.12 a	25.11 a	16.98 b
Sera	43.17 b	33.95 b	15.14	18.44 b	22.99 b	8.88 b	18.48 a

lemek amacıyla toplanan bitki örneklerinden yaprakta makro ve mikro besin elementleri tayini yapılmıştır.

Kuru ağırlıkların tespiti için elde edilen örnekler hasat sonrası saf sudan iki kez geçirilerek 65 °C etüvde ağırlığı sabitlenene kadar kurutulmuş ve ölçümleri yapılmıştır (Kaçar ve İnal, 2010).

Verilerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS 22.0 paket programı kullanılmış, elde edilen sonuçlar Duncan testi ile p<0,05 önem derecesinde değerlendirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 2’de tarla ve sera koşullarında yetiştirilen karnabaha yetiştiriciliğinin farklı gübre uygulamalarındaki vejetatif büyüme parametreleri olan ortalama bitki, gövde ve kök uzunluğu (cm), gövde eni (mm), yaprak boyu, yaprak eni (cm) ve sayısı (adet) yer almaktadır. Bu veriler incelendiğinde tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin serada yetiştirilenlere kıyasla, daha iyi bir vejetatif gelişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek ortalama bitki boyu (65.45 cm), gövde boyu (50.72 cm), gövde eni (24.35 mm), yaprak boyu (44.12 cm) ve yaprak eni (25.11 cm) değerleri tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir. Tarla koşullarında farklı gübre uygulamaları arasında US en yüksek ortalama bitki boyu (72.68 cm) ve gövde boyu (56.86 cm) değerlerine sahip olmuştur. UY ise kök uzunluğu (17.99 cm) bakımından diğer gübre uygulamalarına göre istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar vermiştir. Çizelge 2’ye göre sera koşullarında yetiştirilen bitkilerin tüm uygulamalarda yaprak sayılarının açık arazide yetiştirilen bitkilerin yaprak sayılarına göre daha fazla olduğu ancak yaprak eni ve boyunun arazi koşullarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sera içi sıcaklığının arazi koşullarına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sera koşullarında US, UY ve UK-1 uygulamalarındaki bitkilerin ortalama kök uzunluğu, gövde eni, yaprak boyu ve yaprak eni ortalama değerlerinin UK-0 uygulamasına göre istatistiksel anlamda daha yüksek değerlere sahip olduğu tayin edilmiştir.

Bitkilerin vejetatif gelişme kriterlerinden olan gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları Çizelge 3’de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, diğer vejetatif parametrelerde olduğu gibi tarlada yetiştirilen bitkilerin gövde yaş ağırlığı (981.97 g), gövde kuru ağırlığı (60.48 g), kök yaş ağırlığı (95.66 g) ve kök kuru ağırlığı (41.84 g) istatistiksel anlamda serada yetiştirilenlerden daha yüksek ortalama değerlere sahip olmuştur. Bunun yanı sıra serada yetiştirilen bitkilerin arasında en yüksek gövde kuru ağırlığı değerine US (40.20 g) parsellerinde ulaşılmıştır. Organik gübre materyallerinden solucan ve yarası gübresinin tarla

koşullarında, kök yaş (US; 106.48 g, UY;109.32 g) ve kuru ağırlığına (US; 51.36 g, UY; 50.16 g), sera koşullarında ise kök kuru ağırlığına olan etkisi kimyasal gübre uygulamasına ve UK-0 parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çizelge 2 ve Çizelge 3’de yer alan değerlere göre organik yarası ve solucan gübrelerinin, sentetik kimyasal gübreyle oranla karnabahar yetiştiriciliğinde istatistiksel anlamda bitki büyüme ve gelişme kriterleri açısından daha iyi sonuçlar verdiği söylenebilmektedir. Bu veriler daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir (Kıl ve Paksoy, 2016; Farahzety ve Aishah, 2013).

Çizelge 3

Gübre uygulamalarının karnabahar bitkisinin büyüme ve gelişmesi üzerine olan etkisi

Uygulamalar	Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Gövde Kuru Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)
Tarla Koşulları				
US	1067.40 a	59.86 ab	106.48 a	51.36 a
UY	1099.67 a	70.68 a	109.32 a	50.16 a
UK-1	920.13 ab	54.42 b	90.20 b	32.84 b
UK-0	840.67 b	56.97 ab	76.64 b	32.99 b
Sera Koşulları				
US	185.60 a	40.20 a	37.93 a	14.87 a
UY	171.07 a	31.33 b	38.00 a	15.93 a
UK-1	162.13 a	18.73 c	36.20 a	11.00 b
UK-0	87.00 b	15.13 c	24.26 b	7.86 b
Ortalamalar				
Tarla	981.97 a	60.48 a	95.66 a	41.84 a
Sera	151.45 b	26.35 b	34.10 b	12.42 b

Çizelge 4’de farklı gübre uygulamalarının karnabaharın taç çapı (cm), taç yüksekliği (cm), taç yaş ve taç kuru ağırlığı (g) üzerine olan etkileri verilmiştir. Bu veriler değerlendirildiğinde; tüm uygulamalarda ortalama taç çapının 12.08 cm-19.99 cm, taç yüksekliğinin 10.08 cm-17.48 cm, taç yaş ağırlığının 237.60 g-646.46 g, taç kuru ağırlığının ise 11.29 g-25.40 g aralığında değiştiği görülmektedir. Taç yaş ağırlığı değerleri Kıl ve Paksoy (2016) ile Tavalı ve ark., (2013) nın bildirdiği değerlerden düşük bulunurken, Eşiyok ve ark. (2003) nın bildirdiği değerlerle uyum göstermektedir. Bitki gelişimi ve verimi üzerine genetik ve çevresel faktörlerin etkisi bulunmakta ve bu sebeple farklı çalışmalardan farklı değerler elde edilebilmektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde sera ile açık arazi arasında bitkilerin vejetatif gelişimi ve verimleri arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir. Genellikle örtüaltında bitkilerin verimliliklerinin artması beklenir. Örtüaltında verim artışına sebep olan en önemli faktör ise sıcaklık artışıdır. Karnabahar gibi yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duymayan kış sebzelerinin ise örtüaltı yetiştiriciliği verim ve kalitede artışa sebep olmayabilir. Yüksek sıcaklıklar bu tür bitkilerin çiçeklenme dönemine geçişini hızlandırdığı için kalitede düşüşler yaşanabilir.

Bu çalışmanın sonucuna göre Antalya ili gibi ılıman iklime sahip olan bölgelerde kışlık sebzelerin açıkta yetiştiriciliğinin örtüaltı yetiştiriciliğine göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Denemede yer alan farklı uygulamalar arasında en yüksek ortalama taç yaş ağırlığı tarla (646.46 g) ve sera (436.20 g) koşullarında, US parsellerinden elde edilmiştir. Karnabaharda tacın büyüklüğü ve ağırlığı üzerine genetik faktörlerin yanı sıra iklim ve toprak faktörlerinin, yetiştiricilik şartlarının da etkisinin olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmektedir (Eşiyok ve Eser 1990; Martinez-Blanco ve ark., 2010; Abul-Fadl, 2012). Damato ve Bianco, (1997) ekim sıklığının ve ekim tarihinin ortalama taç ağırlığını etkilediğini bildirmektedir.

Çalışmada taç kuru ağırlığı bakımından en yüksek ortalama değer UY’da (19.10 g) belirlenmiştir. Tarla koşullarında gerçekleştirilen yetiştiricilikte, sera koşullarına kıyasla daha yüksek ortalama taç yaş (538.08 g) ve kuru ağırlığı (19.90 g) değerleri tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da organik gübrelerin sentetik kimyasal gübrelerle rekabet edebildiği, organik gübre uygulamalarından sentetik kimyasallara yakın veya daha yüksek verim elde edildiği bildirilmektedir (Warman, 2005; Phillips ve ark., 2002).

Çizelge 4

Gübre uygulamalarının karnabahar bitkisinin verim parametreleri üzerine olan etkisi

Uygulamalar	Taç Çapı (cm)	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Yaş Ağırlığı (g)	Taç Kuru Ağırlığı (g)
Tarla Koşulları				
US	19.99 a	12.95 ab	646.46 a	25.40 a
UY	15.87 a	14.31 a	526.60 b	19.60 b
UK-1	16.18 a	11.37 ab	529.87 b	20.13 b
UK-0	10.39 b	10.08 b	449.40 b	14.40 c
Sera Koşulları				
US	14.66 ab	16.12	436.20 a	13.83 b
UY	15.39 a	16.26	343.73 b	19.10 a
UK-1	15.08 a	17.48	288.13 bc	12.75 bc
UK-0	12.08 b	15.83	237.60 c	11.29 c
Ortalamalar				
Tarla	14.10	12.17 b	538.08 a	19.90 a
Sera	14.30	16.42 a	326.42 b	14.24 b

Gübre uygulamalarının karnabahar bitkisinin besin elementi alımı üzerine olan etkisini belirlemek üzere yapılan analiz sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 5’de yer almaktadır. Bu verilere göre tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin N alımı üzerine en iyi etkiyi UY, Mn alımı üzerine ise US uygulamasının yaptığı söylenebilmektedir. Serada koşullarında en yüksek ortalama N, P, K ve Zn içeriği değerleri UY uygulamasından

elde edilmiştir. UK-1 uygulamasının ise yalnızca serada yetiştirilen bitkilerin K alımı üzerine organik gübrelerden daha iyi etkide bulunduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunda da organik sertifikalı gübrelerin, bitkilerin N, P, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu alımı yönünden kimyasal gübrelerle rekabet edebildiği bu çalışmada tayin edilmiştir.

Çizelge 5

Gübre uygulamalarının karnabahar bitkisinin besin elementi alımı üzerine olan etkisi

Uygulamalar	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
Tarla Koşulları									
US	4.51 b	0.36 a	1.99 b	0.19 b	0.095 ab	79.27 a	15.80 a	21.87 a	3.06 a
UY	7.18 a	0.33 b	2.00 b	0.20 ab	0.088 bc	76.43 a	13.41 b	23.33 a	2.92 b
UK-1	4.50 b	0.38 a	2.13 a	0.21 a	0.104 a	63.46 b	12.93 b	23.26 a	3.18 a
UK-0	3.50 c	0.30 c	1.67 c	0.19 b	0.080 c	58.93 b	11.40 c	18.47 b	2.53 c
Sera Koşulları									
US	3.60 c	0.34 b	1.99 b	0.20 c	0.120 a	81.53 a	18.80 a	19.60 b	2.42 a
UY	6.56 a	0.38 a	2.26 a	0.33 b	0.135 a	86.07 a	13.35 b	22.29 a	2.31 a
UK-1	4.51 b	0.27 c	1.93 bc	0.41 a	0.100 b	62.20 b	14.22 b	17.32 c	2.03 b
UK-0	3.50 c	0.24 d	1.86 c	0.20 c	0.087 b	45.80 c	10.94 c	10.99 d	1.85 c
Ortalamalar									
Tarla	4.92	0.34	1.95	0.20	0.092	69.52	13.39	21.73	2.92
Sera	4.54	0.31	2.01	0.29	0.110	68.90	14.33	17.55	2.15

Tavalı ve ark., (2013) da benzer şekilde solucan gübresi uygulamasının karnabaharın, mineral beslenme durumunu ve verim değerlerini göre istatistiksel düzeyde olumlu yönde etkilediğini bildirmektedir.

4. Teşekkür

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Kampüs Eğitim ve Araştırma Çiftliği’ne ait serada yürütülmüştür. Katkılarından dolayı Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığına ve arazi çalışmalarının yürütülmesine katkı sunan Ziraat Teknikeri Ali Can’a teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Abul-Fadl MM (2012). Nutritional and chemical evaluation of white cauliflower by-products flour and the effects of its addition on beef sausage quality. *Journal of Applied Sciences Research* 8: 693-704.
- Ali M, Griffiths AJ, Williams KP, Jones DL (2007). Evaluating the growth characteristics of lettuce in vermicompost and green waste compost. *European Journal of Soil Biology* 43: 316-319.
- Altıntaş A, Konaş T, Yıldız G, Erkal N (2005). Yarasa dışkısı (bat guano) mineral düzeyleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 52: 1-5.

- Anonim (2017). Selfie Tarım. Serac F1 Karnabahar. <http://www.selfietarim.com.tr/UrunDetay/1/21/serac-fl-karnibahar.html>
- Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P, Welch C, Metzger JD (2004). Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. *Biore-source technology* 93(2), 145-153.
- Beecher CWW (1994). Cancer preventive properties of varieties of Brassica oleracea: a review. *Am. J. Clin. Nutr.* 59: 1166- 1170.
- Block G, Langseth L (1994). Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technol.* 48: 80-85.
- Damato G, Bianco VV (1997). Sowing dates and plant density on two early cultivars of cima di rapa (*Brassica rapa* L.). In *VIII International Symposium on Timing Field Production in Vegetable Crops* 533, 283-290.
- Demirci, R., Erkuş, A., Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., Parıltı, N., & Özüdoğru, H. (2002). Türkiye’de ekolojik tarım ürünleri üretiminin ekonomik yönü ve geleceği: Ön araştırma sonuçlarının tartışılması. *Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 18-20.
- Edwards CA, Bohlen PJ (1996). Biology and Ecology of Earthworms. 3rd. Ed. Chapman and Hall, *Springer Science & Business Media*, New York, USA.
- Eşiyok D, Bozokalfa MK, Uğur A, Kavak S (2003). Bazı Karnabahar Çeşitlerinin (*Brassica oleracea* var. botrytis) Verim, Kalite ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 40(1): 9-16.
- Eşiyok D, Eser B (1990). Ege bölgesi koşullarında yeni karnabahar çeşitlerinin bitki ve verim özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 27: 111-118.
- FAO (2017). FAO Statistical Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 15 Ocak 2017).
- Farahzety AM, Aishah HS (2013). Effects of organic fertilizers on performance of cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis) grown under protected structure. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 41(1): 15-25.
- Fitch HB (1994). Antioxidants: health implications still debated. *Inform*, 5: 242-252.
- Hertog MGL, Hollman PC, Van de Putte B (1993). Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wines and fruit juices. *J. Agric. Food Chem.* 41: 1242-1246.
- Hollman PC, Hertog MGL, Katan MB (1996). Role of dietary flavonoids in protection against cancer and coronary heart disease. *Biochem. Soc. Trans.* 24: 785-789.
- Sridhar KR, Ashwini KM, Seena S, Sreepada KS (2006). Manure qualities of guano of insectivorous cave bat *Hipposideros speoris*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 6:103-110.
- Kaçar B, İnal A (2010). Bitki Analizleri Nobel Yayınları No: 1241.
- Kıl R, Paksoy M (2016). Organik ve inorganik gübrelerin Aksaray koşullarında karnabahar yetiştiriciliği üzerine etkileri. *Manas Journal of Agriculture and Life Science* 6 (1): 41-46.
- Küçükyumuk Z, Gültekin M, Erdal İ (2014). Vermikompost ve mikorizanın biber bitkisinin gelişimi ile mineral beslenmesi üzerine etkisi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1): 51-58.
- Martinez-Blanco J, Anton A, Rieradevall J, Castellari M, Munoz P (2010). Comparing nutritional value and yield as functional units in the environmental assessment of horticultural production with organic or mineral fertilization. *International Journal of Life Cycle Assessment* 16: 12-26.
- Nath G, Singh K (2011). Role of vermicompost as biofertilizer for the productivity of cauliflower (*Brassica oleracea*) and biopesticides against nematode (*Meloidogyne incognita*). *World Applied Sciences Journal* 12(10): 1676-1684.
- Özkan N, Dağlıoğlu M, Ünser E, Müftüoğlu NM (2016). Vermikompostun ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 4 (1): 1-5.
- Phillips SB, Mullins GL, Donohue SJ (2002). Changes in snap bean yield nutrient composition, and soil chemical characteristics when using broiler litter as fertilizer source. *Journal of Plant Nutrition* 25: 1607-1620.
- Picchi V, Migliori C, Scalzo RL, Campanelli G, Ferrari V, Di Cesare LF (2012). Phytochemical content in organic and conventionally grown Italian cauliflower. *Food Chemistry*, 130 (3): 501-509.
- Shetty S, Sreepada KS, Bhat R (2013). Effect of bat guano on the growth of *Vigna radiata* L. *International Journal of Scientific and Research Publications* 3 (3): 2250-3153.
- Singh R, Sharma RR, Kumar S, Gupta RK, Patil RT (2008). Vermikompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). *Bioresource Technology* 99: 8507-8511.
- Tavalı İE, Maltaş AŞ, UZ İ, Kaplan M (2014). Vermikompostun beyaz baş lahananın (*Brassica oleracea* var. *Alba*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 27 (1): 61-67.
- Tavalı İE, Maltaş AŞ, UZ İ, Kaplan M (2013). Karnabaharın (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine vermicompostun etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 26 (2): 115-120.
- Vural H, Eşiyok D, Duman İ (2000). Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme). *Ege Üniversitesi Basımevi*, Ders Kitabı; 440, Bornova, İzmir.
- Warman PR (2005). Soil fertility, yield and nutrient contents of vegetable crops after 12 years of compost or fertilizer amendments. *Biological Agriculture & Horticulture*, 23 (1): 85-96.