



Araştırma Makalesi

Farklı Yarasa Gübresi Uygulamalarının Marul Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Bahar Aydın Can^{1*}, Mesude Ünal², Onur Can²

¹Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Pazarlama Programı, Kocaeli

²Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Programı, Kocaeli

Geliş tarihi (Received): 12.11.2018

Kabul tarihi (Accepted): 02.01.2019

Anahtar kelimeler:

Yarasa gübresi, marul, farklı dozlar, pazarlanabilir verim

Özet. Bu araştırma, farklı şekil ve dozlarda uygulanan yarasa gübresinin, marul (*Lactuca sativa* L.) bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 2014-2015 ilkbahar dönemlerinde tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yarasa gübre dozları, toprak içerisinde toz gübrede 0-30-40-50-60-70 -ve 90 kg/da, damla sulama ile pudra gübrede 0.5 kg 50 L⁻¹, 1 kg 50 L⁻¹ ve 1.5 kg 50 L⁻¹ olarak iki farklı şekilde uygulanmıştır. Araştırmada, toplam verim, ortalama bitki ağırlığı, pazarlanabilir verim, yaprak sayısı, bitki boyu, bitki çapı ve gövde çapı değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre, toplam verim açısından, damla sulama ile verilen pudra gübre dozlarındaki verim, toz gübre dozlarındaki verime göre genel olarak daha yüksek bulunmuştur. Pudra gübre uygulamasında en fazla toplam verimi 1278.17 g ile 1.5 kg 50 L⁻¹ dozu vermiştir. Pudra gübre uygulamasında toplam verim, pazarlanabilir verim, bitki boyu ve gövde çapı değerleri istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur. Toz gübre uygulamasında toplam yaprak sayısı değerleri istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur. Damla sulama ile verilen pudra gübre uygulaması sonucunda elde edilen toplam verim ve diğer değerlerin, toz gübre uygulamasına göre genel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

*Sorumlu yazar

baharcan@kocaeli.edu.tr

The Effects of Different Bat Guano Treatments on Yield and Quality in Lettuce Growing

Keywords:

Bat guano, lettuce, different doses, marketable yield

Abstract. This study was conducted during the spring seasons of 2014 and 2015 for the purpose of determining the effects of bat guano applied treated in different manners and doses on yield and quality in lettuce (*Lactuca sativa* L.). The experiment had a completely randomized design with 3 replications. Bat guano doses were treated in two different manners: 0, 30, 40, 50, 60, 70 and 90 kg/da of bat guano dust in the soil, and 0.5kg 50 L⁻¹, 1 kg 50 L⁻¹ and 1.5 kg 50 L⁻¹ of bat guano powder by drip irrigation. In the study, total yield, average plant weight, marketable yield, number of leaves, plant height, plant diameter and stem diameter values were determined. The results demonstrated that the total yield in the bat guano powder doses treated by drip irrigation was generally higher than that in the bat guano dust doses. In the bat guano powder treatment, the highest total yield was obtained from the dose of 1.5 kg 50 L⁻¹ (1278.17 g). Total yield, market yield, plant height and stem diameter values were statistically significant in the bat guano powder treatment. In the bat guano dust treatment, on the other hand, the values of total number of leaves were statistically significant. The total yield obtained as a result of the treatment of bat guano powder by drip irrigation and other values were found to be usually higher than those in the treatment of bat guano dust.

GİRİŞ

Bitkisel üretimde üreticilerin daha fazla verim sağlamasındaki en büyük etkenlerden birisi, gübre kullanımıdır. Ülkemizde konvansiyonel tarımda, yılda ortalama olarak 6 milyon ton kimyasal gübre kullanılmaktadır (Gübretaş, 2017). Yıllar itibariyle üreticilerimizin bilinçsiz kimyasal gübre kullanımı, topraktaki organik madde içeriğinin zamanla azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için, organik gübreler önemli bir role sahiptir. Topraklarımızdaki organik madde ve besin elementleri eksikliğini gidermek için, daha az masraflı olduğundan dolayı çiftlik gübresi yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat çiftlik gübresinin uygulamasında yaşanan sorunlar diğer organik gübrelerin kullanımını arttırmaktadır. Son yıllarda sağlıklı besin üretiminin önem kazanmasıyla organik üretim artmış, bu da organik gübre ihtiyacını doğurmuştur. Organik gübreler içinde yer alan yarasa gübresi (bat guano), tamamen doğal ve özgür ortamlarda yaşayan ve kendi seçtikleri doğal yiyeceklerle beslenen yarasaların buldukları mağaralardan elde edilen çok zengin bir bitki besinidir. Yarasa gübresinin bileşiminde; organik madde yanında N, P, K, Ca, Mg, Al, Fe ve S gibi bitki besin elementleri bulunmaktadır. Yarasa gübresinin yetiştiricilikte kullanılması bitki büyümesine olumlu etki yapmaktadır (Gross ve ark., 2004; Demirtaş ve ark., 2007; Mlay ve Sagamiko, 2008; Sothearen ve ark., 2014).

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın verdiği bilgilere göre; dünyadaki diğer ülkelere göre "mağara cenneti ülke" durumunda olan ülkemizde yaklaşık 40 bin adet mağara bulunmaktadır. Türkiye'de bu mağaralardan sadece 30 adedi turizme açılmıştır (Anonim, 2018). Türkiye'de turizme açılmamış mağara sayısı bu bakımdan fazladır. Bu durum yarasa gübresinin üretiminde ve pazarlanmasında önemli bir potansiyelin olduğunu ortaya koymaktadır.

Bugüne kadar farklı ülkelerde yarasa gübresinin içeriği ve bitki gelişimindeki etkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Gross ve ark., 2004; Sridhar ve ark., 2006; Emerson ve Roark, 2007; Mlay ve Sagamiko, 2008; Pellegrini ve Ferreira, 2013; Shetty ve Sreepada, 2013; Shetty ve ark., 2013; Almohammed ve ark., 2014; Ridine ve ark., 2014; Sothearen ve ark., 2014; Newman ve ark., 2018). Türkiye'de ise yarasa gübresi üzerine yapılmış çok az sayıda çalışma mevcuttur (Altıntaş ve ark., 2005; Albayrak, 2012; Taşçı ve Dinler, 2013; Kaya ve ark., 2014; Ünal ve ark., 2018). Bu nedenle ülkemizde yarasa gübresi üzerine yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmada deneme bitkisi olarak kıvırcık marul seçilmiştir. Marul (*Lactuca sativa* L.), dünya genelinde üretimi yaygın olarak yapılan ve salata malzemesi olarak tüketimi gerçekleştirilen, ekonomik değeri yüksek bir sebzedir (Yıldırım ve ark., 2015). Türkiye 2017 yılı TÜİK verilerine göre, Marmara Bölgesi 25.448 ton ile Akdeniz Bölgesi'nden sonra en fazla marul üretimi gerçekleştirilen 2. bölge durumundadır.

Kocaeli'nin Kartepe ilçesinde yapılan bu araştırmanın amacı, marul bitkisinde pudra ve toz yarasa gübrelerinin farklı dozlarda uygulanmasının, verim ve kalite üzerine etkisini ve organik gübrenin önemini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Yerleşkesinde bulunan tarıma yeni açılmış açık arazide, 2014-2015 yıllarında ilkbahar döneminde yürütülmüştür. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ticari bir firmadan alınan fideler, sıra arası ve sıra üzeri 30x30 cm, her bir tekerrürde de 9 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Denemede kullanılan marul çeşidi funly (*Lactuca sativa* L.)'dir. Yarasa gübresi ticari bir firmadan toz ve pudra şeklinde temin edilmiştir. Toz gübre, toprağa serpme şeklinde uygulanmış ve üst toprakla karıştırılmıştır. Pudra gübre ise damla sulama yöntemi ile olarak uygulanmıştır. Gübrelerin görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir. Uygulanan gübre, kontrol ve sertifikasyon kuruluşu tarafından organik tarımda kullanıma uygunluk belgesine sahiptir. Firmanın akredite olmuş laboratuvara yaptırdığı analiz raporuna göre, toz ve pudra gübrede toplam organik madde, toplam azot, toplam fosfor pentaoksit (P₂O₅), suda çözünür potasyum oksit (K₂O) analizleri yapılmıştır. Fide dikimi öncesi deneme alanında 0-30 cm derinlikten alınan topraklar, laboratuvara getirilmiş ve hava kurusu haline gelinceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra 2 mm çaplı elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiş ve bu toprak örneklerinde pH, toplam tuz, kireç, kum mil-kil içeriği, bünye tayini, organik madde içeriği, toplam N, alınabilir P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu ve Mn analizleri yapılmıştır. Denemede kullanılan toprağın, pudra ve toz yarasa gübresinin analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Hazırlanan parsellerde fide dikiminden önce toz yarasa gübresi, dekara 30-40-50-60-70-90 kg da⁻¹ olacak şekilde serpme yöntemiyle üst toprakla karıştırılmıştır. Pudra yarasa gübresi ise 0.5 kg 50 L⁻¹, 1 kg 50 L⁻¹ ve 1.5 kg 50 L⁻¹ olmak üzere artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanmıştır. Gübre, sulama dönemlerinde her bitkiye 200 ml olacak şekilde verilmiştir. Fide dikiminden sonra her parsele bir kez firmanın

önerdiği şekilde 25 lt suya 1 kg (1/25) oranında pudra yarasa gübresi uygulanmıştır. 2. yıl denemesinde toprak, pulluk ve çapalama makinası ile sürülerek işlenmiştir. Sürümden sonra parseller hazırlanmıştır. Topraktan verilen yarasa gübresi parsellere 1. yıldaki oranlarda verilmiş ve üst toprakla karıştırılmıştır. Pudra yarasa gübresi 1. yıldaki oranlarda damla sulama yöntemi ile verilmiştir. 1. ve 2. yıl denemesinden sonra bitkide verimlilik analizleri, yapılmıştır.

Çizelge 1. Araştırma parseli ile pudra ve toz yarasa gübresinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.
Table 1. Some physical and chemical properties of trial soil, bat guano powder, and bat guano dust.

Özellik	Toprak	Pudra yarasa gübresi	Toz yarasa gübresi
Tekstür	Killi	-	-
EC (ms cm ⁻¹)	590	9720	7820
pH	7.80	5.47	5.74
N (%)	-	8.1	8.1
P (mg kg ⁻¹)	52.8	-	-
Toplam P (%)	-	4.7	4.7
K (mg kg ⁻¹)	70.5	2.6	2.6
Ca (%)	0.62	1.24	1.24
Mg (%)	0.11	0.17	0.17
Organik madde (%)	0.05	92.2	92.2
Fe (mg kg ⁻¹)	4.72	1489	840
Cu (mg kg ⁻¹)	0.55	264	260
Zn (mg kg ⁻¹)	0.18	790	788
Mn (mg kg ⁻¹)	18.64	288	205



Şekil 1. Denemede kullanılan pudra ve toz yarasa gübresi.
Figure 1. Bat guano used in the experiment.

Fideler uygulama parsellerine mayıs ayının ilk haftasında dikilmiş ve temmuz ayının ikinci haftasında hasat edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan uygulama parsellerden elde edilen bitki örnekleri hasat edildikten sonra laboratuvara getirilerek, verimlilik ölçümleri yapılmıştır. Araştırmada; hasat edilen bitkilerin verimlilik ölçümleri yapılırken ağırlıkları tartıldıktan sonra toplam verim (g m⁻²), parseldeki bitki sayısına bölünerek ortalama bitki ağırlıkları (g bitki⁻¹) hesaplanmıştır. Daha sonra bitkilerin toplam yaprak sayısı toplam bitki sayısına bölünerek yaprak sayısı (adet bitki⁻¹), atılan yaprak adedi (adet bitki⁻¹) ve pazarlanabilir verim değerleri (g bitki⁻¹) belirlenmiştir. Ayrıca seçilen bitkilerin kalite değeri açısından önemi olan bitki boyu, gövde çapı ve göbek çapı (cm) ölçümleri de yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 22.0 paket programında yapılmıştır. Sonuçlar, varyans analizi ve farklılığın önem düzeyinin belirlenmesinde "post-hoc" testlerinden Duncan testine göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı Şekilde ve Dozda Toprağa Uygulanan Yarasa Gübresinin Verim Üzerine Etkisi

Artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanan pudra yarasa gübresinin verim üzerine etkisine ilişkin veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Pudra yarasa gübresinin farklı dozları ile toplam verim arasında yapılan varyans

analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.020$). Uygulamalarda en fazla toplam verim $1.5 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ dozunda 1278.17 g m^{-2} olarak elde edilmiştir. Tüm gübre dozlarında toplam verimin kontrole göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Şirin ve ark. (2014) tarafından yapılan bir araştırmada farklı organik materyallerin baş salata (*Lactuca sativa L. var. capitata L.*) bitkisinin gelişimi ve kalitesi üzerine olan etkileri inceleyerek, araştırmacının sonunda baş salata sebzesinin bazı biyolojik özellikleri ve verimi üzerinde sıvı tavuk gübresi ile yarasa gübresinin en yüksek etkileri sağladığı görülmüştür. Damla sulama yöntemi ile toprağa verilen pudra yarasa gübresi dozları ile ortalama bitki ağırlığı arasında yapılan varyans analizi istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Gübre dozlarına göre ortalama bitki ağırlığı bakımından en düşük değer $87.38 \text{ g bitki}^{-1}$ ile kontrolde olurken, en yüksek değer $142.01 \text{ g bitki}^{-1}$ ile $1.5 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ dozunda çıkmıştır. Pudra yarasa gübresinin farklı dozları ile pazarlanabilir verim değerleri arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.005$). Artan gübre miktarına bağlı olarak pazarlanabilir verim değerleri kontrole göre yüksek bulunarak, en yüksek değer $1.5 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ dozunda 91.02 g bitki olarak elde edilmiştir. Pazarlanabilir verim değeri bakımından gruplar arasındaki farklılık derecelerine bakıldığında $1.5 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ uygulamasının değerinin diğerlerinden farklı olduğu bulunmuştur. Ridine ve ark. (2014) ve Sothearen ve ark. (2014) yarasa gübresi ve değişik kombinasyondaki uygulamalarının bitki gelişimini teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Tüzel ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada organik gübrelerin verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkisi nedeniyle organik salata ve marul yetiştiriciliğinde kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Çizelge 2 incelendiğinde; damla sulama yöntemi ile uygulanan pudra gübre dozları ile toplam yaprak sayısı arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($P=0.218$). Toplam yaprak sayısı bakımından en düşük değer 29.71 adet bitki⁻¹ ile $1 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ dozunda iken, en yüksek değer 34.88 adet bitki⁻¹ ile $1.5 \text{ kg } 50 \text{ L}^{-1}$ dozundadır. Pudra yarasa gübresinin farklı dozları ile atılan yaprak sayısı değerleri arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($P=0.397$). Atılan yaprak sayısı bakımından gruplar arasındaki farklılık derecelerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanan pudra yarasa gübresinin verim üzerine etkisi.

Table 2. Effect of bat guano powder treated with drip irrigation in increasing doses on yield.

Pudra yarasa gübre Uygulamaları (kg 50L ⁻¹)	Toplam verim (g m ⁻²)	Ortalama bitki ağırlığı (g bitki ⁻¹)	Pazarlanabilir verim (g bitki ⁻¹)	Toplam yaprak sayısı (adet bitki ⁻¹)	Atılan yaprak sayısı (adet bitki ⁻¹)
Kontrol	786.50b	87.38b	50.11b	32.17a	19.69a
0.5	939.33ab	104.37ab	63.43ab	30.81a	17.18a
1	919.67ab	102.18ab	51.15b	29.71a	17.07a
1.5	1278.17a	142.01a	91.02a	34.88a	18.34a
Standart Sapma	266.078	29.564	23.086	3.155	2.026
p* değeri	0.020	0.001	0.005	0.218	0.397
Duncan	0.112	0.062	0.173	0.070	0.169

* $P<0.05$ seviyesinde önemli Aynı sütundaki aynı harfli değerler arasında istatistik farklılık yoktur.

Çizelge 3'de artan dozlarda toprağa verilen toz yarasa gübresinin verim üzerindeki etkisi incelenmiştir. Toz yarasa gübre uygulamasının artan gübre dozları ile toplam verim arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($P=0.560$). Uygulamalarda toplam verim değerlerinin 450.33 g m^{-2} ile 786.50 g m^{-2} arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek toplam verim değeri 786.50 g m^{-2} kontrolde görülmüştür. Aynı şekilde toprağa verilen toz yarasa gübre dozları ile ortalama bitki ağırlığı ($P=0.560$), pazarlanabilir verim ($P=0.787$), atılan yaprak sayısı ($P=0.293$) arasında yapılan varyans analizlerinde aralarındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. Toplam yaprak sayısı ile toz yarasa gübre uygulamasının artan gübre dozları arasında yapılan varyans analizinde arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($P=0.017$). Atılan yaprak sayısı bakımından gruplar arasındaki farklılık derecelerine bakıldığında kontrol ve 60 kg da^{-1} doz değerlerinin diğerlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Artan dozlarda toprağa verilen toz yarasa gübresinin verim üzerine etkisi.*Table 3. Effect of bat guano dust treated to the soil in increasing doses on yield.*

Toz yarasa gübre uygulamaları (kg da⁻¹)	Toplam verim (g m⁻²)	Ortalama bitki ağırlığı (g bitki⁻¹)	Pazarlanabilir verim (g bitki⁻¹)	Toplam yaprak sayısı (adet bitki⁻¹)	Atılan yaprak sayısı (adet bitki⁻¹)
Kontrol	786.50a	87.38a	50.11a	32.17a	19.69a
30	450.33a	50.03a	29.68a	21.48b	14.68ab
40	497.00a	55.21a	41.35a	30.44ab	15.36ab
50	615.17a	68.34a	38.22a	25.85ab	15.62ab
60	554.00a	61.55a	38.55a	24.39ab	12.65b
70	605.83a	67.31a	34.11a	25.22ab	14.22ab
90	574.83a	63.86a	39.40a	27.09ab	16.06ab
Standart Sapma	197.673	21.964	14.107	5.257	3.389
p [*] değeri	0.560	0.560	0.787	0.017	0.293
Duncan	0.092	0.920	0.165	0.056	0.263

*P<0.05 seviyesinde önemli Aynı sütundaki aynı harfli değerler arasında istatistik farklılık yoktur.

Farklı Şekilde Ve Dozda Toprağa Uygulanan Yarasa Gübresinin Kalite Üzerine Etkisi

Artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanan pudra yarasa gübresinin marul bitkisinde kalite üzerine etkisi Çizelge 4'de verilmiştir. Pudra yarasa gübresinin farklı dozları ile bitki boyu değerleri arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur (P=0.044). Uygulamalarda bitki boyu değerleri 15.28 cm-17.56 cm arasında elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu değeri 17.56 cm ile 1.5 kg 50 L⁻¹ dozundadır. Damla sulama yöntemi ile toprağa verilen pudra yarasa gübresi dozları ile bitki çapı arasında yapılan varyans analizi istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır (p=0.371). Gübre dozlarına göre bitki çapı bakımından en düşük değer 16.67 cm ile 0.5 kg 50 L⁻¹ dozunda olurken, en yüksek değer 18.86 cm ile 1 kg 50 L⁻¹ dozunda elde edilmiştir. Pudra yarasa gübresinin farklı dozları ile gövde çapı değerleri arasında yapılan varyans analizi sonucu istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur (P=0.016). Uygulamalarda gövde çapı değerlerinin 2.12 cm ile 2.92 cm arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek gövde çapı değeri 2.92 cm ile 1.5 kg 50 L⁻¹ dozunda görülmüştür. Damla sulama yöntemi ile toprağa verilen pudra yarasa gübresi dozları ile göbek çapı arasında yapılan varyans analizi istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır (P=0.337). Marul bitkisinde göbek çapı bakımından gruplar arasındaki farklılık derecelerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanan pudra yarasa gübresinin kalite üzerine etkisi.*Table 4. Effect of bat guano powder treated with drip irrigation in increasing doses on quality.*

Pudra yarasa gübre uygulamaları (kg 50L⁻¹)	Bitki boyu (cm)	Bitki çapı (cm)	Gövde çapı (cm)	Göbek çapı (cm)
Kontrol	15.28b	17.77a	2.49ab	3.16a
0.5	16.77ab	16.67a	2.12b	3.97a
1	15.83ab	18.86a	2.52ab	3.53a
1.5	17.56a	18.73a	2.92a	3.55a
Standart Sapma	1.188	1.649	0.353	0.523
p [*] değeri	0.044	0.371	0.016	0.337
Duncan	0.083	0.155	0.070	0.100

*P<0.05 seviyesinde önemli Aynı sütundaki aynı harfli değerler arasında istatistik farklılık yoktur.

Çizelge 5'de artan dozlarda damla sulama yöntemi ile uygulanan toz yarasa gübresinin marul bitkisinde kalite üzerine etkisi verilmiştir. Toz yarasa gübresinin farklı dozları ile bitki boyu, bitki çapı, gövde çapı, göbek çapı değerleri arasında ilişkiyi ölçmek için varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu p değerleri; bitki boyu için (P=0.948), bitki çapı için (P=0.853), gövde çapı için (P=0.167) ve göbek çapı için (P=0.926) hesaplanarak, istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. Uygulamalarda bitki boyu değerlerinin 13.52 cm ile 15.28 cm arasında, bitki çapı değerlerinin 15.44 cm ile 17.77 cm arasında olduğu saptanmıştır. Toz yarasa gübre uygulamasında marul bitkisinde gövde çapı ve göbek çapı bakımından gruplar arasındaki farklılık derecelerine bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak pudra yarasa gübre uygulamasında elde edilen verim ve kalite değerlerinin toz gübre uygulamasına göre daha yüksek olduğu ve gübrenin bu uygulamada daha çok etkili olduğu tespit edilmiştir. Gübre içeren suyun damla damla bitkiye tüm gelişme

süresince verilmesi hem su hem de gübre açısından büyük yararlar sağladığından dolayı büyük kabul görmüştür (Kacar, 1997).

Çizelge 5. Artan dozlarda toprağa verilen toz yarasa gübresinin kalite değerleri üzerine etkisi.

Table 5. Effect of bat guano dust treated to the soil in increasing doses on quality.

Toz yarasa gübresi uygulamaları (kg da ⁻¹)	Bitki boyu (cm)	Bitki çapı (cm)	Gövde çapı (cm)	Göbek çapı (cm)
Kontrol	15.28a	17.77a	2.49a	3.16a
30	13.52a	15.44a	1.77a	2.78a
40	14.59a	15.63a	2.35a	3.17a
50	14.85a	15.70a	2.01a	3.18a
60	14.31a	16.43a	1.84a	2.67a
70	14.72a	16.61a	1.78a	2.88a
90	14.13a	16.21a	1.89a	2.87a
Standart Sapma	1.705	1.931	0.412	0.586
p* değeri	0.948	0.853	0.167	0.926
Duncan	0.335	0.251	0.053	0.410

*P<0.05 seviyesinde önemli, Aynı sütundaki aynı harfli değerler arasında istatistik farklılık yoktur.

SONUÇ

Sonuç olarak, yarasa gübresinin toz ve pudra formundaki uygulamalarının marul bitkisinin verim üzerindeki etkisi incelendiğinde toplam, ortalama bitki ağırlığı, pazarlanabilir verim değerlerinin pudra yarasa gübre uygulamalarında artan doz miktarına bağlı olarak artış göstererek olumlu etkilemiştir. Pudra yarasa gübre uygulamasının 1.5 kg 50 L⁻¹ dozu kontrole göre toplam verimde %38.47, pazarlanabilir verimde ise % 44.95 oranında artış meydana getirmiştir. Fakat toz yarasa gübre uygulamalarında, verim değerlerinde doz artışına bağlı olarak belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Aynı şekilde marul yetiştiriciliğinde kalite üzerinde yarasa gübresinin etkisi bakımından pudra yarasa gübresinin daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Pudra yarasa gübresinin, damlama sulama yöntemiyle verilmesi yani fertigasyonun bitkinin gelişmesi ve büyümesinde daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Yarasa gübresinin farklı formları bitki besin ve element içeriği yönünden farklılık gösterdiği gibi aynı zamanda yarasanın türüne, beslenme şekline, bulunduğu bölgeye ve mağaradaki konumuna göre değişmektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda yetiştiriciliği yapılacak yerin toprak özellikleri ve uygulanacak olan gübre içeriğinin ona göre tercih edilmesi bitki verim ve kalitesi açısından önemlidir. Bitkide sulama suyu ile verilen yarasa gübresinin pudra formunun toz formuna göre bitki gelişiminde daha olumlu etki oluşturduğu saptanmıştır. Yapılan bu çalışma, bundan sonra yapılacak yarasa gübresi ve diğer organik gübre çalışmaları için örnek oluşturabilecektir. Farklı bitkiler üzerinde yapılacak denemelerle yarasa gübresinin toprak verimliliğine katkısı arttırılabilecektir.

KAYNAKLAR

- Albayrak, İ. (2012). Cave ecosystem. *Research Journal of Biological Sciences*, 5(1), 61-64.
- Almohammed, A. N., Al Almeheedi, A. F., & Ajelee, R. K. (2014). Impact of bat guano otonycteris hemprichii camp and seaweed extract on some growth and yield traits of barakaseed Nigella Sativa L. *Journal of Biology Agriculture and Healthcare*, 4(1), 57-65.
- Altıntaş, A., Konaş, T., Yıldız, G., & Erkal, N. (2005). Mineral levels of bat guano. *Veterinary Journal of Ankara University*, 52, 1-5.
- Anonim. (2018). <http://www.ktbaytirimisletmeler.gov.tr/TR-10335/magara-turizmi.html>. Erişim Tarihi: 30 Aralık 2018.
- Demirtaş, I., Arı, N., Arpacıoğlu, A., Kaya, H., & Özkan, C. (2007). Different organic fertilizer chemical properties the effect of spent mushroom compost use on some soil properties and yield in greenhouse tomato cultivation. V. National Horticulture Congress, Erzurum.
- Emerson, J. K., & Roark, A. M. (2007). Composition of guano produced by frugivorous, sanguivorous and insectivorous bats. *Acta Chiropterologia*, 9, 261-267.

- Gross, R. S., Berna, F., Karkanis, P., & Weiner, S. (2004). Bat guano and preservation of archaeological remains in cave sites. *Journal of Archaeological Science*, 31, 1259-1272.
- Gübretaş, 2017. Yatırımcı sunumu. http://www.gubretas.com.tr/Files/UserFiles/7/5_GUBRF_Yatrmc_Sunumu_Haziran17-Guncel.pdf. Erişim Tarihi: 26 Aralık.2018.
- Kacar, B. (1997). *Gübre Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1490, Ankara.
- Kaya, M., Seyyar, O., Baran, T., & Turkeş, T. (2014). Bat guano as new and attractive chitin and chitosan source. *Frontiers in Zoology*, 11(59), 1-10.
- Mlay, P. S., & Sagamiko, F. (2008). The use of bat guano in the improvement of the nutritive value of poor quality roughage fed to ruminants in Tanzania. *Veterinarski Arhiv*, 78(5), 417-427.
- Newman, M. M., Kloepper, L. N., Duncan, M., McInroy J. A., & Kloepper, J. W. (2018). Variation in bat guano bacterial community composition with depth. *Frontiers in Microbiology*, 9, 914.
- Pellegrini, T. G., & Ferreira, R. L. (2013). Structure and interaction in a cave guano-soil continuum community. *European Journal of Soil Biology*, 57, 19-26.
- Ridine, W., Ngakou, A., Mbaiguinam, M., Namba, F., & Anna, P. (2014). Changes in growth and yield attributes of two selected maize varieties as influenced by application of chemical (NPK) and organic (Bat's Manure) fertilizers in pala (Chad) grown field. *Pakistan Journal of Botany*, 46(5), 1763-1770.
- Sothearn, T., Furey, M. N., & Jurgens, J. A. (2014). Effect of bat guano on the growth of five economically important plant species. *Journal of Tropical Agriculture*, 52(2), 169-173.
- Shetty, S., Sreepada, K.S., & Bhat, R. (2013). Effect of bat guano on the growth of *Vigna radiata* L. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(3), 1-8.
- Shetty, S., & Sreepada, K. S. (2013). Prey and nutritional analysis of *Megaderma lyra* guano from the West Coast of Karnataka India. *Advances in Bioresearch*, 4(3), 1-7.
- Sridhar, K. R., Ashwini, K. M., Seena, S., & Sreepada K. S. (2006). Manure qualities of guano of insectivorous cave bat *Hipposideros speoris*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 6, 103-110.
- Şirin, U., Saygılı, Eken L., Akyüz, S., & Cengiz, A. (2014). *Farklı organik materyallerin baş salatada bitki gelişimi ve kalitesi üzerine etkisi*. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, Tekirdağ.
- Taşcı, E., & Dinler, B.S. (2013). Guano-induced germination and responses of wheat seedlings to guano under water stress treatments. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 44-51.
- Tüzel, Y., Öztekin, G. B., Duyar, H., Eşiyok, D. Kılıç, Ö.G., Anaç, D., & Kayıçioğlu, H. H. (2011). Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agril örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17, 190-203.
- Ünal, M., Can, O., Aydın Can, B., & Poyraz, K. (2018). The effect of bat guano applied to the soil in different forms and doses on some plant nutrient contents. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 49(6), 708-716.
- Yıldırım, M., Bahar, E., & Demirel, K. (2015). Farklı sulama suyu seviyelerinin serada yetiştirilen kıvrıcık marulun (*Lactuca sativa* var. *campania*) verimi ve gelişimi üzerine etkileri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 29-34.