

## BADEM YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ORGANİK MADDE KULLANIM POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE ÖN ÇALIŞMA: YARASA GUANOSU

Nihal ACARSOY BİLGİN\*

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-5018-6347  
Geliş Tarihi / Received: 14.04.2021 Kabul Tarihi / Accepted: 29.09.2021

### ÖZ

Günümüzde, yoğun kimyasal gübre kullanımının meydana getirdiği zararların azaltılması ve topraklardaki organik madde içeriğinin artırılması konusunda toplumun, bilinç düzeyinin yükseldiği dikkat çekmektedir. Tarımsal üretimi sürdürülebilir kılmak ve ekolojik dengeyi korumak, insana ve doğaya dost girdi kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Bu durum, organik bazı alternatif gübre kullanımının yaygınlaşmasına yol açmıştır. Bu çalışmada, yarası guanosunun Nonpareil ve Texas badem çeşitlerinde meyve kalite özellikleri ve kullanım olanakları üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nonpareil çeşidinde yarası guanosu ile kabuklu badem eni (20.18 mm) ve yüksekliğinde (13.80 mm) artış görülmüştür. Benzer durum, iç badem eninde de saptanmıştır. Texas çeşidinde ise uygulamanın olumlu etkisi ortaya çıkmamıştır. Çeşit × Uygulama interaksyonu dikkate alındığında ise Nonpareil çeşidinde yarası gübresinde iç ağırlık, kabuklu ve iç badem eni bakımından en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Yarası guanosu uygulamasının incelenen özellikler bakımından badem çeşitleri arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Amygdalus communis*, alternatif gübre, yarası guanosu, çevre dostu, meyve özellikleri

### PRELIMINARY STUDY ON INVESTIGATION OF THE ORGANIC MATTER USAGE POTENTIAL IN ALMOND CULTIVATION: BAT GUANO

#### ABSTRACT

Nowadays, intensive use of chemical fertilizers causes harm. It is noteworthy that the awareness level of the society has increased in reducing this damage and increasing the organic matter content in the soils. Sustaining agricultural production and preserving ecological balance is only possible with the use of human and friendly inputs. This has led to the widespread use of organic-based alternative fertilizers. In this study, it was aimed to determine the effects of bat guano on fruit quality characteristics and usage possibilities in Nonpareil and Texas almond varieties. In the Nonpareil variety, bat guano application increased the nut width (20.18 mm) and height (13.80 mm). A similar situation has been detected in the nut width. In Texas variety, the positive effect of the application has not been revealed. Considering the Cultivar × Application interaction, the best results were obtained for kernel weight, nut and kernel width in terms of bat guano in Nonpareil variety. It has been determined that the application of bat guano differs among almond varieties in terms of the properties examined.

**Keywords:** *Amygdalus communis*, alternative fertilizer, bat guano, environmentally friendly, fruit features

### GİRİŞ

Bitkisel üretimde gübreleme, verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen en önemli kültürel uygulamalardan birisidir. Kimyasal gübre kullanımı ile verimlilik %50'nin üzerinde artış gösterirken, toprak ve çevre koşulları bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Konvansiyonel tarımda uzun yıllardan beri yoğun ve bilinçsiz kimyasal gübre kullanımı topraklardaki organik madde içeriğinin azalmasına yol açmaktadır. Ancak gübreleme yapılmaksızın kaliteli ve yüksek miktarda ürün elde edilememektedir. Bilindiği üzere, gübrelemenin olumlu etkisi iklim, toprak yapısı ve pH'a bağlı olup,

bitkinin istekleri doğrultusunda, uygun zaman, doz ve yöntem ile ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık, uygun yapılmayan gübreleme ile toprak verimliliği azalmakta, insan ve çevre sağlığı olumsuz etkilenmekte, verim ve kalite kaybı gözlenmektedir [8]. Böylece doğal denge bozulmakla birlikte topraktaki yararlı organizma miktarı da azalmakta dolayısıyla toprakların çoraklaşması gündeme gelmektedir [22]. Ekolojik dengenin korunması bakımından insana ve doğaya dost girdi kullanımının zorunluluğuna dikkat çekilmektedir [6].

Tarımsal üretimde en çok bilinen ve kullanılan organik gübre, büyükbaş ve küçükbaş hayvanların dışkılarıdır. Topraktaki gerek organik madde içeriğini

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nihalarcarsoy@yahoo.com

arttırmak gerekse besin maddesi eksikliğini gidermek amacıyla çiftlik gübresi kullanılmaktadır. Bu gübre nispeten düşük maliyetli olmasına rağmen özellikle büyük üretim alanlarındaki uygulama güçlüğü kullanımını kısıtlamaktadır. Ayrıca arz ve talebinde oluşan sorunlar nedeniyle üretici, alternatif kaynak arayışına yönelmiştir [9]. Bu gübrelerin olumsuz etkileri konusundaki farkındalık, günümüzde, organik bazlı alternatif gübre kullanımının yaygınlaşmasına yol açmıştır [5].

Tarımsal üretimin çıktısı olan nihai ürün direkt beslenme ile ilgili olup sağlık üzerine etkilidir [13]. Toplumun artan sağlıklı beslenme bilincine bağlı olarak organik ve iyi tarım uygulamaları ile yetiştirilen ürünlere ve bu üretim sistemlerinde kullanılacak girdilere olan talepler de artış göstermektedir. Bitkisel üretimde doğal kaynakların ekonomik kullanımı, sürdürülebilirliği ve temiz ürünlere ulaşılabilmesi için bu yaklaşımlar dikkat çekmektedir [27]. Bu gübre grubu, organik gübre ve toprak düzenleyici olarak kullanımı bakımından önem taşımakta ve tarımsal üretimi sürdürülebilir kılmaktadır [28]. Ayrıca organik madde miktarı yüksek olan topraklarda mikroorganizma faaliyetleri de yoğun olmaktadır [27]. Ancak ülkemiz topraklarının tamamına yakınının organik madde oranının %3'ün altında olduğu ifade edilmektedir [13]. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik içeriği üzerine olumlu katkısı olan bu gübrelerin, organik madde miktarını arttırması bakımından da kullanımının yararlı olduğu vurgulanmaktadır [23].

Yarasa gübresi (guanosu), bakanlık tarafından yayınlanan "Organik Tarım Yönetmeliği" nde içeriğindeki yüksek oranda organik madde ve bitki besin elementleri nedeniyle uygun bir kaynak olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca toprak ve su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi, çevre dostu, ucuz olması ve tabiatta doğal olarak bulunması bu gübreye olan talebi arttırmıştır [4, 11, 13]. Yarasaların mağaralardaki dışkıları olarak tanımlanan guano, toprağın mikrobiyal aktivitesini arttıran zengin azot ve fosfor içeriğine sahip, az miktarda kullanımı ile bitki gelişimi ve verim üzerine etkili olan önemli bir organik gübre olarak bildirilmektedir [2, 10, 28]. Yarasa guanosu, toprağın yapısını iyileştirmekle birlikte, toprakta hızlıca yıkanmaması dolayısıyla bitki ve toprağa faydası diğer kimyasal gübrelere göre daha sürdürülebilir olmaktadır [24]. Türkiye, yaklaşık 40 bin mağara ile büyük bir yarasa guanosu rezervine sahiptir [13]. Bitkisel üretimde olumlu etkilere sahip yarasa guanosu ile ülkemizde sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır [5, 15, 23, 26, 29]. Gübrenin içeriğindeki besin maddelerinin değişimi üzerine yarasanın türü, diyet şekli, mağaranın konumu ve guanonun yaşı gibi çok sayıda faktör

etkili olmaktadır [4, 5, 16]. Bu açıklamalar ışığında planlanan çalışmada, yarasa guanosunun badem yetiştiriciliğinde bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkileri ve kullanım olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2019 yılında, Manisa/Demirci yöresinde (39°00'42.8"N 28°60'54.3"E, yükseklik 800 m), bulunan bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Çöğür anacına aşılı 'Nonpareil' ve 'Texas' badem çeşitleri ile 2012 yılında tesis edilen (5×5 m) bahçenin toprak yapısının kinli tınlı, hafif alkali kireçli, organik maddece iyi, fosfor ve potasyum miktarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Bahçede çiftlik gübresi, taban ve yaprak gübresinin yanı sıra düzenli kültürel uygulamalar ve sulama yapılmaktadır.

Damla sulama ile %25 organik madde, %12 organik karbon, %2 toplam azot, %1 toplam P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %5 toplam K<sub>2</sub>O ve 5-7 pH olarak içeriği belirtilen ticari yarasa gübresi, dekara 5 lt olacak şekilde verilmiştir. Uygulamalar, meyve tutumundan sonra ve küçük meyve döneminde olmak üzere 2 kez gerçekleştirilmiştir.

Ağustos-Eylül döneminde her tekerrürden hasat edilen 30 adet meyve örneği, kabuklarından ayrılarak gölgede kurulmuştur. Örnekler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde analiz edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı ve iç ağırlığı için örnekler 0.01 g duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Meyve ve iç ağırlığı belirlenen örneklerin iç randımanı % olarak ifade edilmiştir. Kabuklu ve iç bademlerin eni (genişlik, yanak çapı), boyu (uzunluk), yüksekliği (kalınlık, sütür çapı) ve kabuk kalınlığı mm cinsinden 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. İç bademin rengi Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Japonya) ile CIE L\*, a\*, b\* cinsinden okunmuştur. Elde edilen a\* ve b\* değerlerinden kroma ( $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ ), ve Hue açısı ( $h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$ ) değeri hesaplanmıştır [18]. Tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olarak planlanan çalışmadan elde edilen veriler SPSS 20 istatistik paket programı kullanılarak, varyans analizi yapılmış ortalamalar arasındaki farklılıklar duncan testi ( $P \leq 0.05$ ) ile ortaya konmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Badem yetiştiriciliğinde yarasa guanosunun etkisinin belirlenmesinde, Nonpareil çeşidinde bazı

meyve boyutları ve renk parametreleri bakımından istatistiksel farklılığın ortaya çıktığı görülmüştür (Çizelge 1). Buna göre, söz konusu çeşitte kabuklu badem eni (20.18 mm) ve yüksekliği (13.80 mm) uygulama ile artış göstermiştir. Benzer durum, iç badem eninde de saptanmıştır. Bu değer kontrol grubunda 11.20 mm iken yarasa guanosu uygulamasında ise 12.77 mm olarak ölçülmüştür. Renk değerleri açısından, uygulamanın olumlu yönde etkisi gözlenmemiş olup, L\* (55.21), b\* (43.27), C\* (46.44) ve H° (68.72) değerleri uygulama yapılmayan kontrol ağaçlarında daha yüksek bulunmuştur. Bu gruptaki meyveler daha açık sarı ve doymuş renge sahip olmuştur. Texas çeşidinde ise uygulamanın meyve özellikleri üzerine istatistiki önem düzeyinde etkisi saptanmamıştır.

Çizelge 1. Badem çeşitlerinde yarasa guanosunun meyve özelliklerine etkisi  
Table 1. The effect of bat guano on fruit characteristics in almond varieties

	Nonpareil		Texas	
	Kontrol Control	Yarasa guanosu Bat guano	Kontrol Control	Yarasa guanosu Bat guano
Kabuklu meyve ağırlığı (g) Fruit weight	1.82	1.82	2.25	2.20
İç ağırlığı (g) Kernel weight	0.96	1.00	0.99	0.94
İç randımanı (%) Kernel efficiency	53.03	55.16	45.26	42.96
Kabuk kalınlığı (mm) Shell thickness	1.89	2.16	2.71	2.47
Kabuklu badem eni (mm) Shell width	19.12 b	20.18 a	19.36	19.14
Kabuklu badem boyu (mm) Shell length	33.05	33.33	28.33	27.78
Kabuklu badem yüksekliği (mm) Shell height	12.91 b	13.80 a	15.58	14.79
İç badem eni (mm) Kernel width	11.20 b	12.77 a	12.40	11.90
İç badem boyu (mm) Kernel length	23.34	23.24	21.65	21.06
İç badem yüksekliği (mm) Kernel height	6.98	6.90	8.55	8.32
L*	55.21 a	51.28 b	49.41	47.22
a*	16.85	17.10	15.89	15.87
b*	43.27 a	40.07 b	38.04	36.41
C*	46.44 a	43.57 b	41.22	39.71
H°	68.72 a	66.88 b	67.32	66.45

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çeşitler dikkate alındığında, badem iç ağırlığı ve eni dışında, diğer özellikler bakımından istatistiksel farklılık belirlenmiştir (Çizelge 2). Böylece Texas çeşidinde kabuklu meyve ağırlığı, kabuklu ve iç badem yüksekliği, buna karşılık, Nonpareil çeşidinde ise iç randımanı, kabuklu meyve boyutları, iç badem boyu ve renk değerlerinde artış gözlenmiştir.

Uygulamanın meyve özelliklerine etkisi incelendiğinde, kabuklu badem eni bakımından farklılığın istatistiksel olarak %99 güven aralığında

olduğu tespit edilmiştir. Uygulama yapılmayan ağaçlarda 19.24 mm olan bu değer, yarasa guanosu uygulaması ile 19.66 mm'ye yükselmiştir. Renk değerleri ise kontrol grubunda daha iyi sonuç vermiştir (a\* hariç). Diğer yandan, uygulama ile kabuklu badem yüksekliği ve iç badem eninde nispeten artış kaydedilmiştir.

Çizelge 2. Özelliklere ait ortalama değerler  
Table 2. Average values of properties

	Çeşit Variety		Çeşit Variety	Uygulama Application		Uygulama Application	Çeşit × Uygulama Variety × Application
	Nonpareil	Texas		Kontrol Control	Yarasa guanosu Bat guano		
Kabuklu meyve ağırlığı Fruit weight (g)	1.82 B	2.22 A	**	2.04	2.01	öd	öd
İç ağırlık (g) Kernel weight	0.98	0.98	öd	0.99	0.97	öd	*
İç randımanı (%) Kernel efficiency	54.03 A	44.11 B	**	49.15	49.06	öd	öd
Kabuk kalınlığı (mm) Shell thickness	2.03 A	2.59 B	**	2.30	2.54	öd	öd
Kabuklu badem eni Shell width (mm)	19.65 A	19.25 B	*	19.24 b	19.66 a	*	**
Kabuklu badem boyu Shell length (mm)	33.19 A	28.06 B	**	30.69	30.56	öd	öd
Kabuklu badem yüksekliği (mm) Shell height	13.36 B	15.19 A	**	14.25	14.30	öd	**
İç badem eni (mm) Kernel width	11.99	12.15	öd	11.80	12.34	öd	**
İç badem boyu (mm) Kernel length	23.29 A	21.36 B	**	22.50	22.15	öd	öd
İç badem yüksekliği Kernel height (mm)	6.94 B	8.44 A	**	7.77	7.61	öd	öd
L*	53.25 A	48.32 B	**	52.31 a	49.25 b	**	öd
a*	16.98 A	15.88 B	**	16.37 a	16.49 b	öd	öd
b*	41.67 A	37.23 B	**	40.66 a	38.24 b	**	öd
C*	45.01 A	40.47 B	**	43.83 a	41.64 b	**	öd
H°	67.80 A	66.89 B	*	68.02 a	66.67 b	**	öd

Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

\*\*P<0.05, \*P<0.01, öd: önemli değil.

Çeşitlere ait değerler büyük harf, uygulamalara ait değerler ise küçük harf ile numaralandırılmıştır.

Araştırmada, Çeşit × Uygulama interaksyonu bakımından; iç ağırlığı, kabuklu ve iç badem eni ile kabuklu badem yüksekliği istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, çeşitlere göre söz konusu özellikler açısından uygulamaya bağlı değişimler dikkat çekici olmuştur. Buna göre, Nonpareil çeşidinde yarasa guanosu uygulamasında iç ağırlığı (1.00 g), kabuklu (20.18 mm) ve iç (12.77 mm) badem eni değerleri ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 1). Diğer yandan, Texas çeşidinde uygulama yapılmayan ağaçlarda kabuklu badem yüksekliği (15.58 mm) daha fazla bulunmuştur.

Şanlıurfa koşullarında aynı çeşitlerle yürütülen bir çalışmada, Texas çeşidinde kabuklu meyve ağırlığının çeşit özelliğine bağlı olarak Nonpareil çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir [3]. Bunu destekler biçimde, Demirci/Manisa'da 2019 yılında yürütülen bu çalışmada da benzer bulgu ortaya konmuştur. Farklı ekolojilerde Nonpareil çeşidinde kabuklu ve iç badem boyu 33 ve 25 mm, eni 19 ve 13 mm, kalınlığı 12 ve 8 mm olarak belirlenirken [17], Texas çeşidinde ise bu değerler kabuklu ve iç badem boyu 27 ve 20 mm, eni 19 ve 12 mm, kalınlığı 17 ve 9 mm olarak saptanmıştır [12]. Renk değerlerinin Nonpareil çeşidinde Texas çeşidine göre daha yüksek olması Acarsoy Bilgin [1], tarafından yapılan araştırmada da ortaya konmuştur. Bilindiği üzere, Nonpareil çeşidinin elle kırılan bir çeşit olması nedeniyle Texas çeşidine göre kabuk kalınlığının daha az olması, çeşit özelliğinin doğal bir sonucudur. Diğer yandan, meyve kalite özellikleri çeşitlere bağlı olarak değişim gösterebildiği gibi ekolojik koşullar, kültürel uygulamalar, ağacın yaşı, ürün miktarı, yıllar ve bunların interaksiyonuna göre de farklılık göstermektedir [1, 19].

Bitkisel üretimde, yarasa guanosu gibi toprak yapısını iyileştiren ve düzenleyen organik madde içeriği yüksek olan doğal girdilerin kullanımı önem taşımaktadır. Bu durum toprağın biyolojik ve kimyasal verimliliğini arttırması açısından son derece etkilidir [4]. Yarasa guanosunun Granny Smith elma çeşidinde meyve kalitesine olan etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada, farklı dozlardaki uygulamaların ortalama meyve ağırlığı ve zemin rengi gibi kalite parametreleri üzerine etkili olmadığı ifade edilmektedir [7]. Söz konusu bu çalışmada da badem çeşidinde benzer durum belirlenmiştir.

Diğer yandan, yarasa gübresi uygulamalarının bitki büyümesini arttırması ve toprak ıslahı açısından yararlı olması konunun önemini vurgulamaktadır [20]. Özellikle tek yıllık bitkilerde bu gübrenin etkinliği hızlı bir şekilde görülmektedir. Bu bağlamda, marulda damlama sulama ile verilen pudra formundaki yarasa gübre uygulamalarında artan doz miktarına bağlı olarak pazarlanabilir ürün miktarında ve kalitesinde artış olduğu ifade edilmektedir [5]. Karimou ve ark. [14], yürüttükleri diğer bir çalışmada, domateste meyve çapı üzerine farklı dozlarda kullanılan yarasa guanosunun, uygulama yapılmayan bitkilere göre, etkili olduğu bildirilmektedir. Benzer durum özellikle Nonpareil badem çeşidinde nispeten meyve boyutlarında gözlenmiştir. Soba [23], domates ve biber üretiminde, topraktan ve yapraktan artan dozda uygulanan yarasa guanosunun ürün miktarına ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkili olduğunu belirlemiştir. Özellikle

biberde meyve boyunu arttırması, Nonpareil badem çeşidinde kabuklu ve iç badem enini arttırması bakımından benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan, Şener ve Ulukapı [25], organik gübrelerin kimyasal gübre uygulamaları ile rekabet edebildiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda, mısır üretiminde kimyasal ve yarasa gübresinin eşit oranda kombinasyonunu içeren uygulama ile verim ve kalite üzerine olumlu etki sağlandığı bildirilmektedir. Çalışmada ticari gübrelerin doğaya verdiği zararı önemli ölçüde azaltılabileceğine dikkat çekilmektedir [21].

## SONUÇ

Günümüzde tarımsal üretimin sürdürülebilir kılınması açısından yarasa guanosu gibi organik kökenli ve toprak yapısını iyileştirici özellikte olan toprak ve su kaynaklarının temiz kalmasını sağlayan uygulamalar önem taşımaktadır. Bu gibi farklı uygulamalar ve teknolojiler ile bitkisel üretimde verim ve kalite artışı da sağlamak mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, yarasa guanosunun önemi ve kullanımını her geçen gün artmaktadır.

Bileşimi; yarasanın türüne, beslenme şekline, yaşına ve mevsimlere göre değişim göstermesi nedeniyle üretimde kullanılmadan önce toprağın ve bitkinin ihtiyacı olan besin maddeleri dikkate alınarak uygun zamanda, dozda ve formda verilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Nonpareil çeşidinin yarasa guanosu uygulaması ile meyve kalite parametreleri bakımından Texas çeşidine göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Bu gübre türü ile tek yıllık ürünlerde çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiş olmakla beraber özellikle meyve yetiştiriciliğinde sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu bağlamda, söz konusu çalışmadan elde edilen bulgular uygulamanın önemine işaret etmekte olup farklı doz ve kombinasyonlarda değişik tür ve çeşitlerde araştırmaların sürdürülmesinin gerekli olduğu konunun aydınlatılması açısından değer taşımaktadır.

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın yürütülmesine olanak sağlayan bahçe sahibi Sayın Mehmet SEYMAN'na sonsuz teşekkürler.

## KAYNAKLAR

1. Acarsoy Bilgin, N., 2020. Manisa ili Demirci ilçesinde yetiştirilen badem çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 23(1):74-78.
2. Altıntaş, A., T. Konaş, G. Yıldız ve N. Erkal, 2005. Yarasa dışkısı (bat guano) mineral düzeyleri. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 52:1-5.
3. Ak, B.E. and H. Parlakçı, 2018. Fruit set, yield and some quality traits of different foreign almond cultivars grown Şanlıurfa province. *Proceedings of the 9. International Agricultural Symposium, Agrosym*.
4. Arslan, A., ve M. Baş, 2020. Yarasa gübresi (guano). *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi* 9(1):478-486.
5. Aydın Can, B., M. Ünal ve O. Can, 2019. Farklı yarasa gübresi uygulamalarının marul yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 5(1):18-24. Doi: 10.24180/ijaws.481660.
6. Bellitürk, K., 2016. Sürdürülebilir tarımsal üretimde katı atık yönetimi için vermikompost teknolojisi. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi* 31(3):1-5.
7. Bennewitz, E., R. Cazanga-Solar, M. Carrasco-Benavides, C. Fredes, J.E. Alba-Mejía and T. Loşak, 2017. Vegetative and productive responses of organic apple (*Malus domestica* L.) to fossilized red guano and a controlled-release fertilizer. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., Ex. Agro-Ciencia* 33(3):213-220.
8. Demirtaş, I., N. Arı, A. Arpacıoğlu, H. Kaya ve C. Özkan, 2005. Değişik organik kökenli gübrelerin kimyasal özellikleri. *Derim* 22(2):47-52.
9. Doğanürk, M. ve M.E. Gürlek, 2018. Yetiştiricilikte alternatif gübre olarak en çok tercih edilen iki salyangoz (*Helix aspersa* ve *Achatina fulica*) gübresinin fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9(2):144-150. Doi: 10.29048/makufebed.411112.
10. Furey, N.M. and P.A. Racey, 2016. Conservation ecology of cave bats. bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world: springer. *Cham*, pp:463-500.
11. Förstner, U. and G.T. Wittmann, 2012. Metal pollution in the aquatic environment. *Springer Science & Business Media*.
12. Hanine, H., L.H. Zinelabidine, O. Kodad, H. Hssaini, A. Haddioui and S. Ennahli, 2016. Pomological, phenotypical diversity and biochemical characterization of fourteen almond morph types from Morocco. *Options Méditerranéennes, A, No:119, XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachio*.
13. Karagöz, K., 2014. Yarasa gübresinin tarımda kullanılma olanakları. *Alinteri* 27(B):35-42.
14. Karimou, A.H., G. Yadjı, A.G. Fanna and A. Idrissa, 2020. Effect of different rate of bat guano on growth and yield of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Niamey, Niger. *Journal of Experimental Agriculture International* 42(3):34-46.
15. Kaya, M., O. Seyyar, T. Baran and T. Turkeş, 2014. Bat guano as new and attractive chitin and chitosan source. *Frontiers in Zoology* 11(59):1-10.
16. Korine, C., I. Izhaki and Z. Arad, 1999. Is the Egyptian fruit-bat *Rousettus aegyptiacus* a pest in Israel? an analysis of the bat's diet and implications for its conservation. *Biological Conservation* 88(3):301-6.
17. Küden, B.A., A. Küden, S. Bayazit, S. Çömlekçioğlu, B. İmrak ve Y. Rehber Dikkaya, 2014. Badem yetiştiriciliği. *TAGEP Proje No:5.2.3.1. Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC-Güzelyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması)*. *Okman Matbaası, Adana*, 17s.
18. McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. *Hortscience* 27(12):1254-1255.
19. Oğuz, H.İ., S. Erdoğan Bayram ve D. Eroğul, 2011. GAP üst bölgesinde kurak koşullarda yetiştirilen standart badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) çeşitlerinde biyokimyasal ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *GAP 6. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa*, s:4-7.
20. Palita, S.K., R. Panigrahi and D. Panda, 2021. Potentiality of bat guano as organic manure for improvement of growth and photosynthetic response in crop plants. *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci. (Jan-Mar 2021)* 91(1):185-193.
21. Ridine, W., A. Ngakou, M. Mbaiguinam, F. Namba and P. Anna, 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.
22. Sinha, R.K. and S. Herat, 2009. The concept of sustainable agriculture: an issue of food safety and security for people, economic prosperity for the farmers and ecological security for the nations.

- American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 5(S):1-55.
- 23.Soba, M.R., 2012. Toprakdan ve yaprakdan uygulanan yarası gübresinin domates ve biber bitkilerinde beslenme ile ürün miktarı ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- 24.Sothearen, T., N.M. Furey and J.A. Jurgens, 2014. Effect of bat guano on the growth of five economically important plant species. *Journal of Tropical Agriculture* 52(2):169-73.
- 25.Şener, S. ve K. Ulukapı, 2018. Farklı organik gübrelerin tarla ve örtüaltı koşullarında yetiştirilen karnabaharın bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 32(3):510-5.
- 26.Tascı, E. and B.S. Dinler, 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.
- 27.Uçar, Ö., 2019. Nohut yetiştiriciliğinde organik madde içeren gübrelerin önemi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences* 3(1):116-127.
- 28.Ulukapı, K. ve S. Şener, 2018. Farklı organik gübrelerin tarla ve örtüaltı koşullarında yetiştirilen karnabaharın bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkisi. *Selcuk J. Agr. Food Sci.* 32(3):510-515, *Doi:10.15316/SJA.FS.2018.130.*
- 29.Ünal, M., O. Can, B. Aydın Can and K. Poyraz, 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.