

## Farklı yarasa gübresi uygulama yöntemlerinin atdışi mısırın (*Zea mays L. indentata*) verim ve verim unsurlarına etkisi

Effects of different bat guano application methods on yield and yield components of dent corn (*Zea mays L. indentata*)

Gülçin ÖZKAN AY<sup>1</sup>, Ayşe GÜLGÜN ÖKTEM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

| ARTICLE INFO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ÖZET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Article history:</b><br/>Recieved / Geliş: 25.03.2025<br/>Accepted / Kabul: 21.05.2025</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b><br/>Sıvı yarasa gübresi<br/>Katı yarasa gübresi<br/>Atdışi mısır<br/>Verim</p> <p><b>Keywords:</b><br/>Liquid bat guano<br/>Solid bat guano<br/>Dent corn<br/>Yield</p> <p>✉Corresponding author/Sorumlu yazar:<br/>Ayşe GÜLGÜN ÖKTEM<br/>gulgunoktem@harran.edu.tr</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p>Bu çalışmada farklı yarasa gübresi uygulamalarının iki at dişi hibrit mısır çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi belirlenmiştir. Deneme Şanlıurfa koşullarında 2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Denemede SY Atomic mısır ve Pioneer PR32T83 mısır çeşitlerine 5 farklı şekilde yarasa gübresi verilmiştir. Deneme konuları kontrol, topraktan sıvı (1 lt/da), topraktan katı (50 kg da<sup>-1</sup>), yapraktan sıvı (3 kez 500cc/da), topraktan katı (50 kg da<sup>-1</sup>) + yapraktan sıvı (3 kez 500 cc da<sup>-1</sup>), topraktan sıvı (1 lt da<sup>-1</sup>) + yapraktan sıvı (3 kez 500 cc/da) olarak belirlenmiştir. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parselleri çeşitler, alt parselleri ise yarasa gübresi uygulamaları oluşturmuştur. Deneme 5 Temmuz 2020 tarihinde ekilmiştir. Ekimle birlikte saf olarak 8 kg da<sup>-1</sup> azot ve fosfor, üst gübrelemede ise 16 kg da<sup>-1</sup> saf azot gelecek şekilde üre formunda azotlu gübre verilmiştir. Parseller 5 m uzunluğunda, 4 sıra, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Elde edilen verilerle JUMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Uygulama ortalamalarına göre en yüksek tane verimi yarasa gübresinin topraktan katı (1588.59 kg da<sup>-1</sup>), topraktan sıvı (1557.66 kg da<sup>-1</sup>), topraktan sıvı+yapraktan sıvı (1586.15 kg da<sup>-1</sup>), yapraktan sıvı (1436.63 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarında belirlenirken, kontrol parseli ise (1203 kg da<sup>-1</sup>) en düşük verimi vermiştir.</p>                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>In this study, the effects of different bat guano applications on yield and yield components in two dent corn varieties were determined. The experiment was carried out in Sanliurfa conditions in the 2020 growing season. In the experiment, bat guano was applied to SY Atomic corn and Pioneer PR32T83 corn varieties in 5 different ways. The trial subjects were determined as control, liquid to soil (1 lt da<sup>-1</sup>), solid to soil (50 kg da<sup>-1</sup>), liquid to leaf (3 times 500cc da<sup>-1</sup>), solid to soil (50 kg da<sup>-1</sup>) + liquid to leaf (3 times 500 cc da<sup>-1</sup>), liquid to soil (1 lt da<sup>-1</sup>) + liquid to leaf (3 times 500 cc da<sup>-1</sup>). The trial was set up according to the split-plot trial design with 3 replications. In the experiment, varieties constituted the main plots and bat guano application methods constituted the sub-plots. The trial was planted in 5 July 2020. With planting, 8 kg da<sup>-1</sup> nitrogen and phosphorus were given and 16 kg da<sup>-1</sup> N applied as top dressing in the urea form. Plots were planted in 4 rows of 5 m length with 70 cm between rows and 20 cm within the row. Variance analysis was performed on the obtained data using JUMP statistical program and the differences between the means were compared according to Duncan test. According to the application means, the highest grain yields were obtained at bat guano applications of solid to soil (1588.59 kg da<sup>-1</sup>), liquid to soil (1557.66 kg da<sup>-1</sup>), liquid to soil+liquid to leaf (1586.15 kg da<sup>-1</sup>), liquid to leaf (1436.63 kg da<sup>-1</sup>), while the control plot (1203 kg da<sup>-1</sup>) gave the lowest value.</p> |
| <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz.</p> <p>© Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at <a href="https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd">https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd</a></p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> <p>OPEN ACCESS</p> <p>CC BY NC</p> | <p>Cite/Atıf</p> <p>Özkan Ay, G., &amp; Gülgün Öktem, A. (2025). Farklı yarasa gübresi uygulama yöntemlerinin atdışi mısırın (<i>Zea mays L. indentata</i>) verim ve verim unsurlarına etkisi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 30 (2), 534-546. <a href="https://doi.org/10.37908/mkutbd.1665611">https://doi.org/10.37908/mkutbd.1665611</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## GİRİŞ

İnsanlığın varoluşundan beri tahıllar en önemli gıda kaynakları arasında yer almaktadır. Mısır bitkisi de bu tahıl gurubu içerisinde bulunmaktadır. Önceleri insanların gıda maddesi olarak tüketmiş olduğu mısır bitkisi daha sonraları teknolojinin gelişmesi ve ihtiyaçların değişmesi sonucunda hayvanlar için yem kaynağı olmak ile birlikte endüstri ve sanayi içinde ham madde olarak üretimi geniş alanlara yayılarak artmıştır (Demir, 2019). Son zamanlarda mısır bitkisi alternatif bir yakıt olan biyoetanol-biyoyakıt olarak da kullanılmaya başlanılmıştır. Kullanım alanlarının artmasına paralel olarak mısır bitkisinden en iyi verimi almak isteyen üreticiler elde edecekleri verimi de göz önüne alıp, en iyi mısır çeşidi kullanımının yanında, ek besin maddesi seçimine de önem vermeye başlamışlardır (Akalın ve ark., 2015). Türkiye'ye kuzey Afrika bölgesinden geldiği tahmin edilen anavatanı Amerika Kıtası olan mısır bitkisi, buğdaygiller (*Gramineae*) familyasının alt grubuna ait olup uzun yıllardır tarımı yapılan bir tahıl gurubudur (Çakmakçı ve ark., 2019). Ülkemizde 7 894 438 dekar alanda mısır üretimi yapılmakta olup, 8 100 000 ton üretim sağlanmaktadır. Ortalama tane verimi ise 1026 kg da -1 dir (Tüik, 2024). Mısırdaki tane veriminin yanı sıra kalitenin de artırılması gerekmektedir.

Mısırdaki tane verimindeki artış, bitkinin genetik potansiyeline bağlı olmakla birlikte, çeşitli kültürel uygulamalarla sağlanabilmektedir. Birim alandan yüksek verim almak için üreticiler çoğunlukla kimyasal gübre kullanımına yönelmektedirler. Ancak bilinçsizce, fazla miktarda kullanılan kimyasal gübrenin ekosistemi tahrip ettiği ve insan sağlığına verdiği zararlar bilinen bir gerçektir. Son zamanlarda, verim ve kaliteye etki eden çeşitli ek besin maddeleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu ek besin maddeleri çoğunlukla organik kökenli olup, çevreye olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Organik gübre kullanımının artması ile kimyasal gübrelerin kullanımı azalmakta, dolayısıyla kimyasal gübrelerin girdi maliyeti de azalmaktadır. Bunun yanı sıra çevre kirliliği azalmakta, ürün kalitesi de olumlu etkilenmektedir.

Tarımsal alanlarda kullanılan organik besin maddelerinden birisi de yarası gübresidir. Organik gübrelerden olan yarası gübresi ile ilgili yapılan araştırmalar sonucunda toprağın su tutma kapasitesini artırdığı, havalandırmasını sağlayıp pH dengesini düzenlediği, toprağı makro ve mikro besin elementlerince zenginleştirerek, bitkiler için elverişli olan azot ve fosfor alımını kolaylaştırdığı açıklanmıştır (Karagöz, 2014). Ayrıca topraktaki mikroorganizma aktivitesinin yarası gübresi uygulaması ile arttığı bildirilmiştir (Küçük & Aslan, 2024). Yarası gübresinin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı artırdığı, tahıllarda tane oluşumunu hızlandırarak verimi arttırdığı ortaya konulmuştur (Arslan ve Mesut., 2020 ; Karagöz, 2014).

Yarası gübresini diğer organik gübre kaynaklarından farklı bir kategoride değerlendirmek mümkündür. Diğer çiftlik gübreleri (inek, tavuk, koyun vb.) her ne kadar doğal olsa da kullandıkları yemler, kimyasal gübrelerin kullanıldığı tarımdan elde edilmiştir. Oysa yarasalar doğal ortamdaki böcek ve meyveleri yiyerek beslendikleri için bu gübre tamamen doğal bir yapıdadır. Doğadan toplanan yarası gübresi teknolojik ve kontrollü ortamlarda sterilize edilip, öğütülmekte, mikser ve homojenitör ile nano boyutlarda sıvı yarası gübresi de elde edilebilmektedir (Anonim, 2020). Ancak, yarası gübresinin içeriği yarasaların fizyolojik gelişimine, bulunduğu bölgeye, beslenme koşullarına, gübrenin elde edilme yöntemine göre farklılık gösterebilmektedir.

Ridine ve ark. (2014), Çad'ta yaptıkları araştırmada NPK inorganik gübrelerine ek olarak verdikleri yarası gübresinin mısırın tane verimini arttırdığını, sürdürülebilir toprak yönetimi için uygun olduğunu açıklamışlardır. Yarası gübresinin artan düzeylerde verilmesinin büyümeye etkisini arttırdığını ancak en iyi sonucu vermikompost ve yarası gübresi olduğunu açıklamıştır (Grantina ve ark. 2015). Şeker mısır bitkisi kullanılarak yapılan saksı denemesinde ise artan miktarlarda yarası gübresi uygulamalarının incelenen parametrelerde en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir (Sabijon ve ark. 2018). Saksı denemesine farklı miktarlarda vermikompost ile yarası gübresi uygulanmasında, yarası gübresi + vermikompost uygulamasının incelenen tüm parametrelerde kontrole göre daha yüksek değerler verdiği açıklanmıştır (Çiçek, 2021). 5 değişik organik gübre (çiftlik, yarası, solucan, tavuk, güvercin gübresi) uygulama sonuçlarında ise artan düzeyde uygulanan organik gübrelerin bitkide gelişimi arttırdığı belirtilmiştir (Çiftçi, T. 2019).

Çeşitli bitkilerle yapılan araştırmalarda da olumlu sonuçlar alınmıştır. Parmak darısına farklı oranlarda yarası gübresi ve çiftlik gübresi verilmiş, yarası gübresinin hem bitkinin gelişimine, hem de verim üzerindeki etkisinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Sridhar ve ark. 2006). Şener ve Ulukapı (2018), organik gübrelerin kimyasal gübre ile rekabet edebileceğini bildirmişlerdir.

Bilindiği gibi yarasaların yaşam alanı mağaralardır. Ülkemizde yaklaşık 40 bin mağara bulunduğu, bunların çok azının turizme açıldığı ve bu mağaralardaki yarası gübresi rezervinin ise 5-6 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2011; Karagöz, 2014)). Ülkemizde mağara sayısının bu kadar fazla olduğu göz önüne alındığında yarası gübresi önemli bir potansiyel oluşturmakta olup, bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca yarası gübresi ile mısır bitkisinde yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, farklı yarası gübresi uygulama yöntemlerinin mısır bitkisinde verim ve verim unsurlarına etkisi belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Şanlıurfa koşullarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda 2020 yılında kurulmuştur. Deneme alanına ait toprak özellikleri incelendiğinde, özellikle organik madde içeriğinin düşük olduğu görülmektedir (Çizelge1). Deneme alanına ait iklim verileri ise Çizelge 2’de verilmiştir. Temmuz ve Ağustos ayı boyunca sıcaklıkların 30°C’nin üzerinde olduğu, yağışın ise çok az olduğu görülmektedir

Çizelge 1. Deneme yerinin toprak özellikleri

Table 1. Soil properties of the trial area

| Derinlik<br>(cm) | HA<br>(g cm <sup>-3</sup> ) | OM<br>(%) | Kum<br>(%) | Silt<br>(%) | Kireç<br>(%) | pH  | N<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | P2O5<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | K2O<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|------------------|-----------------------------|-----------|------------|-------------|--------------|-----|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 0-30             | 1.37                        | 1.2       | 7          | 34          | 59           | 7.3 | 25                          | 27                             | 1280                          |
| 30-60            | 1.40                        | 0.8       | 17         | 25          | 58           | 7.2 | 12                          | 20                             | 900                           |

Çizelge 2 Deneme alanına ait iklim verileri (MGM)

Table 2. Climate data of the experimental area

| Aylar   | Ortalama<br>Sıcaklık<br>(°C) | En yüksek<br>Sıcaklık (°C) | En düşük<br>Sıcaklık (°C) | Ortalama Güneşlenme<br>Süresi(saat) | Aylık Toplam<br>Yağış Miktarı<br>(mm) |
|---------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Mayıs   | 22.1                         | 28.6                       | 15.2                      | 10.0                                | 26.1                                  |
| Haziran | 28.1                         | 36.4                       | 20.5                      | 12.1                                | 3.5                                   |
| Temmuz  | 31.9                         | 38.7                       | 24.2                      | 12.3                                | 0.6                                   |
| Ağustos | 31.3                         | 38.3                       | 23.9                      | 11.4                                | 0.6                                   |
| Eylül   | 26.8                         | 33.9                       | 19.9                      | 10.0                                | 2.5                                   |
| Ekim    | 20.2                         | 27.0                       | 14.5                      | 7.9                                 | 24.6                                  |
| Kasım   | 12.8                         | 18.7                       | 8.4                       | 5.9                                 | 44.9                                  |

Kaynak: Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Araştırma da materyal olarak 2 at dişi mısır çeşidi (Pioneer PR32T83 ve SY Atomic) ve 2 farklı yarası gübresi (sıvı yarası gübresi ve katı yarası gübresi) kullanılmıştır. Sy Atomic mısır çeşidi, FAO 550-600 olum grubunda, Pioneer PR32T83 çeşidi ise FAO 600-650 olum grubunda yer almaktadır.

Denemede sıvı ve katı formda yarası gübresi kullanılmış olup, kullanılan gübrelerinin özellikleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Deneme alanı buğday hasadından sonra pulluk ile sürülmüş, daha sonra kültüvator ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler ana

parselleri, yarasa gübresi uygulamaları ise alt parselleri oluşturmuştur. Parseller 5 m uzunluğunda 4'er sıra, sıra arası 70 cm. sıra üzeri 20 cm olacak şekilde düzenlenmiştir.

Çizelge 3. Denemede kullanılan yarasa gübresine ait özellikler

Table 3. Properties of bat guano used in the experiment

| İçerik                                                   | Sıvı Yarasa Gübresi | Toz Yarasa Gübresi |
|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Organik Madde                                            | %15                 | %30                |
| Toplam Azot (N)                                          | %1,5                | %3                 |
| Toplam Fosforpentaoksit (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | %2                  | %6                 |
| Toplam Hümik+Fulvik Asit                                 | %2                  | %15                |
| pH                                                       | 4.5-6.5             | 3-5                |

Ekimle beraber saf olarak 8 kg da-1 N ve 8 kg da-1 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (20-20 0 taban gübresi) verilmiştir (Öktem ve ark., 2017). Ekim 05.07.2020 tarihinde elle yapılmış, arkasından yağmurlama sulama kurulmuştur. Bitkiler çıkış yaptıktan sonra seyreltme yapılmıştır. Bitkiler 40-45 cm boyuna geldiğinde (V6 döneminde) 16 kg da-1 saf azot olacak şekilde (%46 üre) üst gübreleme yapılmıştır. Bitkiler tamamen kurduğunda herbir parselin orta iki sırasındaki koçanlar elle toplanarak hasat gerçekleştirilmiştir. Hasatta tanedeki nem oranı ölçülerek %15 neme göre tane verimi hesaplanmıştır.

Herbir çeşit için yarasa gübresinin uygulama şekli aşağıda verilmiştir:

**Kontrol:** Herhangi bir uygulama yapılmamış ancak yapraktan uygulanan miktarlar kadar su yapraklara püskürtülmüştür.

**Toprak (katı) uygulaması:** Ekimden önce 50 kg da-1 olacak şekilde toprağa karıştırılmıştır.

**Toprak (sıvı) uygulaması:** Ekimden önce 1 lt da-1 dozunda su ile karıştırılarak toprağa uygulanmıştır.

**Yapraktan uygulama :** Bitkiler 10-15 cm boyunda (V3) iken 0.5 lt da-1 olacak şekilde ve bu uygulamadan sonra 20 gün aralıklarla 3 kez (0.5 lt da-1) yapraklara püskürtülmüştür.

**Toprak (katı) + yaprak uygulaması:** Ekimden önce 50 kg da-1 olacak şekilde toprağa uygulama yapılmış, daha sonra bitkiler 10-15 cm boyunda iken 20 gün aralıklarla 3 kez 0.5 lt da-1 olacak şekilde yapraklara püskürtülmüştür.

**Toprak (sıvı)+ yaprak uygulaması:** Ekimden önce 1 lt da-1 dozunda toprağa karıştırılmıştır, daha sonra bitkiler 10-15 (V3) cm boyunda iken 20 gün aralıklarla 3 kez 0.5 lt da-1 olacak şekilde yapraklara püskürtülmüştür.

Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri aşağıda verilmiştir (Öktem, 1996):

**Koçan boyu (cm):** Her bir parselden tesadüfen seçilen 10 adet koçanın boyları ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**Tek koçan ağırlığı (g) :** Denemenin her bir parselden tesadüfen seçilen 10 adet koçanın tek tek ağırlıkları tartılmıştır, ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

**Koçanda tane ağırlığı (g/koçan):** Her bir parselden gelişigüzel seçilen 10 adet koçanın taneleri ayıklanarak harmanlanmış, daha sonra bu tanelerin tartılması ile hesaplanmıştır.

**Bin tane ağırlığı (g):** Her bir parselden tesadüfen seçilen 10 adet tanelenip harmanlanmış tanelerden gelişigüzel alınan 4x100 tane sayılarak tartılıp hesaplanmıştır.

**Koçanda tane sayısı (adet/koçan):** Parsellerin her birisinden tesadüfen seçilen 10 koçan üzerindeki tanelerinin sayımı ile bulunmuştur.

**Tanede protein oranı (%):** 10 adet koçanın tanelerinden elde edilen örnekler kjeldahl standardından yararlanılarak ICC (1980)'ın ifade ettiği gibi mısır tanesindeki protein oranı hesaplanmıştır.

**Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>):** Parsellerin tanelenmesi ile elde edilen parsel verimleri tartılmış ve aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen veriler % 15 neme göre düzeltilmiştir.

**Tane Verimi (kg da<sup>-1</sup>)=Parsel Verimi (kg) x Parselde olması gereken bitki sayısı (adet) x 1000**

Mevcut bitki say. + 0.5 [olması gereken bit. say. -- mevcut bit. say] X par. alanı (m<sup>2</sup>)

Araştırmadan elde edilen veriler Mstat-C paket programı kullanılarak istatistiki analiz ve LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Koçan boyu (cm)

Koçan boyu bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre çeşitler bakımından istatistiki farklılık saptanmıştır ( $P \leq 0.05$ ). Sy Atomic çeşidi koçan boyu bakımından Pioneer PR32T83 çeşidinden daha yüksek değer vermiştir. Koçan boyuna yarasa gübresi uygulamalarının istatistiki olarak etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4). İstatistiki olarak farklılık görülmemekle birlikte en yüksek koçan boyu değeri (24.68 cm) SY Atomic çeşidine yapraktan uygulanan sıvı yarasa gübresi uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının koçan boyuna etkisi

Table 4. Effect of bat guano applications to corn plants on ear length

| Çeşit x Uygulama              |                  |           |          |          |
|-------------------------------|------------------|-----------|----------|----------|
| UYGULAMA                      | Pioneer PR32T83* | SY Atomic | UYGULAMA | ORTALAMA |
| 1. KONTROL                    | 22.41            | 24.50     |          | 23.45 ‡  |
| 2. TOPRAK (KATI)              | 23.86            | 23.55     |          | 23.70    |
| 3. YAPRAK (SIVI)              | 22.66            | 24.68     |          | 23.67    |
| 4. SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 22.47            | 24.61     |          | 23.54    |
| 5. TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 23.55            | 24.36     |          | 23.96    |
| 6. TOPRAK (SIVI)              | 22.36            | 23.06     |          | 22.71    |
| ÇEŞİT ORTALAMASI              | 22.89 B          | 24.12 A   |          |          |
| Ç* LSD                        | 0.839            |           |          |          |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

‡ : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

Koçan boyu çeşidin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte, gübreleme, iklim ve toprak koşulları gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Ekinci ve Öktem (2021) değişik azot dozları ve tavuk gübresi ile yaptıkları çalışmada koçan boyunun 21.53 ile 20.40 cm arasında değiştiğini bildirerek sonuçlarımızdan düşük değerler elde etmişlerdir. Farklı ekolojilerde, farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda koçan boyunu Sönmez ve ark. (2013), 21.9-23.8 cm arasında, Üzen ve Öktem (2022) 19.97-17.59 cm, Doğanlar (2018), 15.2-18.6 cm arasında bulmuşlardır.

Çizelge 5. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının tek koçan ağırlığına etkisi

Table 5. Effect of bat guano applications to corn plants on single ear weight

| Çeşit* Uygulama *             |                 |            |                    |
|-------------------------------|-----------------|------------|--------------------|
| UYGULAMA                      | Pioneer PR32T83 | SY Atomic  | UYGULAMA ORTALAMA* |
| 1. KONTROL                    | 235.47 CD       | 249.90 ABC | 242.69 C ‡         |
| 2. TOPRAK (KATI)              | 270.04 A        | 252.47 ABC | 261.26 AB          |
| 3. YAPRAK (SIVI)              | 244.11 CD       | 255.07 ABC | 249.59 ABC         |
| 4. SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 227.87 D        | 248.41 BC  | 238.14 C           |
| 5. TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 268.71 AB       | 265.70 AB  | 267.21 A           |
| 6. TOPRAK (SIVI)              | 254.63 ABC      | 225.92 D   | 240.28 BC          |
| ÇEŞİT ORTALAMASI              | 250.14          | 249.58     |                    |
| UYG. LSD                      | 14. 456         |            |                    |
| ÇEŞİT*UYG. LSD                | 20. 444         |            |                    |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

‡ : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

**Tek koçan ağırlığı (g)**

Tek koçan ağırlığı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre uygulamalar ve uygulama\*çeşit etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Yarasa gübresinin toprak (toz)+yaprak (sıvı) uygulaması en yüksek değeri verirken (267.21 g), en düşük değer ise kontrol ve toprak (sıvı)+yaprak uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulama\*çeşit etkisi incelendiğinde ise en yüksek değer Pioneer PR32T83 çeşidinde toprak (toz) uygulanmasında (270.04 g) saptanmıştır (Çizelge 5).

**Koçanda tane ağırlığı (g)**

Koçanda tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre yarasa gübresi uygulamaları ve çeşit\*yarasa gübresi %5 seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlere ait sonuçlar ise istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 6. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının koçanda tane ağırlığına etkisi

Table 6. Effect of bat guano applications to corn plants on grain weight per ear

| Çeşitler* Uygulama *         |                   |               |                     |
|------------------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| UYGULAMA                     | Pioneer R32T83(I) | SY Atomic(II) | UYGULAMA ORTALAMA * |
| 1 KONTROL                    | 224.48 DE †       | 249.90 ABC    | 237.19 C            |
| 2 TOPRAK (KATI)              | 257.88 AB         | 252.47 AB     | 255.18 AB           |
| 4 TOPRAK (SIVI)+SIVI YAPRAK  | 216.36 E          | 248.41 ABC    | 232.39 C            |
| 5 TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 254.47 AB         | 265.70 A      | 260.09 A            |
| 6 TOPRAK (SIVI)              | 242.05 BCD        | 225.92 DE     | 233.99 C            |
| ÇEŞİT ORTALAMASI             | 238.01            | 249.58 ö.d.   |                     |
| UYGULAMA LSD                 | 13.79             |               |                     |
| UYG.* ÇEŞİT LSD              | 19.50             |               |                     |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

† : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

Koçanda tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre, uygulamalar, uygulama \* çeşit etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Uygulama ortalamalarına göre en yüksek değer toprak (katı) + yaprak (sıvı) uygulamalarından (260.09 g/koçan) en düşük değer ise kontrol parsellerinden (237.19 g/koçan) elde edilmiştir. Çeşit\*uygulama etkisi incelendiğinde ise en yüksek koçan ağırlığının SY Atomik çeşidinden toprak (katı) +yaprak uygulamalarından (265.70 g/koçan) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 6).

Koçanda tane ağırlığı değeri de, verime etki eden en önemli unsurlardan birisidir ve çeşit özelliği olmakla birlikte yetiştirme koşullarından da etkilenmektedir. Koçanda tane ağırlığının yüksek oluşu tane veriminin de yüksek olması demektir. Araştırmada yarasa gübresi uygulamalarının koçanda tane ağırlığına olumlu etkide bulunduğu söylenebilir. Ancak, yarasa gübresi uygulamalarına çeşitlerin tepkisi de farklı olmuştur.Orta erkenci grupta yer alan SY Atomik çeşidi toprak(katı)+ yaprak (sıvı) uygulamalarına daha olumlu tepki vermiştir. Bu uygulamalar, çeşitlere bağlı olarak koçanda tane ağırlığını artırmışlardır.

Koçanda tane ağırlığı bakımından yapılan çalışmalarda lokasyona ve çeşitlere bağlı olarak değişik sonuçlar alınmıştır. Şanlıurfa koşullarında Taş (2020), 225.70-279 g arasında, Aygün (2012), Bursa koşullarında 214.48-272.37 g, İdikut ve Kara (2013) ise Kahramanmaraş koşullarında 177- 293 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Kuşvuran ve Nazlı (2014), ise 159- 211 g arasındaki değerler bularak, araştırmamızdan daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir.

**Koçanda tane sayısı (Adet koçan<sup>-1</sup>)**

Yapılan varyans analiz sonucuna göre uygulamalar ve çeşit\*uygulama bakımından istatistik olarak %5 önem seviyesinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 7).



Çizelge 7. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının koçanda tane sayısına etkisi

Table 7. Effect of bat guano applications to corn plants on the number of grains per ear

| Çeşit X Uygulama *           |                 |             |            |
|------------------------------|-----------------|-------------|------------|
| UYGULAMA                     | Pioneer PR32T83 | SY Atomic   | UYGULAMA * |
| 1 KONTROL                    | 646.34 C        | 657.91 C    | 652.12 B   |
| 2 TOPRAK (KATI)              | 702.02 A        | 657.64 C    | 679.83 A   |
| 3 YAPRAK (SIVI)              | 656.37 C        | 657.12 C    | 656.75 B   |
| 4 SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 648.26 C        | 650.39 C    | 649.33 B   |
| 5 TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 690.01 AB       | 695.16 A    | 692.58 A   |
| 6 TOPRAK (SIVI)              | 704.62 A        | 662.60 BC   | 683.61 A   |
| ÇEŞİT ORTALAMASI             | 674.60          | 663.47 ö.d. |            |
| Ç* LSD                       |                 | 21.815      |            |
| Ç*U LSD                      |                 | 30.851      |            |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

† : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

Uygulama ortalamalarına göre en yüksek değer, topraktan toz+ yapraktan sıvı 692.58 (adet/koçan), en düşük kontrol parselinde (652.12 adet koçan<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Çeşit\*uygulamada ise Pioneer PR32T83 çeşidinde yarasa gübresinin toprak sıvı olarak verilmesinden en yüksek sonuç alınmıştır (704.62 adet koçan<sup>-1</sup>). En düşük sonucu ise Pioneer PR32T83 kontrol parselinden alınmıştır (646.34 adet koçan<sup>-1</sup>).

Koçanda tane sayısı da çeşidin genetik potansiyeline bağlı olmakla birlikte, yetiştirme koşulları, iklim ve toprak özellikleri gibi faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Araştırmada koçanda tane sayısında, yarasa gübresi olumlu etkide bulunup, çeşitlerin de yarasa gübresi uygulamalarından farklı etkilendiği gözlemlenmiştir. Pioneer PR 32T83 çeşidi topraktan sıvı ve katı uygulamalarına daha yüksek tepki göstermiştir. SY Atomic çeşidi ise topraktan (katı) + yapraktan sıvı uygulamasından diğer uygulamalar göre daha fazla etkilenmiştir. Yarasa gübresinin toprakta mikrobiyal aktiviteyi arttırdığı ve bunun sonucunda bitkinin özellikle azot ve fosfor gibi besin elementlerinden daha iyi yararlandığı bildirilmektedir (Karagöz, 2014). Verime etki eden faktörlerden birisi olan koçanda tane sayısı, yarasa gübresinin uygulama yöntemlerinden farklı şekillerde etkilenmiştir. Bunda yarasa gübresinin içeriği, uygulama yöntemi ve toplandığı bölgenin ekolojik koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Koçanda tane sayısı ile ilgili yapılan çalışmalarda, Öktem ve Öktem (2006) koçanda tane sayısını 531.3 - 749.9 adet koçan<sup>-1</sup>, Orhan ve Koca (2020), koçanda tane sayısını 696.0 adet, Saha ve Mukherjee (2002), 303.23 ile 599.95 adet koçan<sup>-1</sup>, Koca ve ark. (2009) 529.9-682.4 adet bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda koçanda tane sayısının farklı değerler göstermesi, kullanılan genotiplere, lokasyona ve yapılan kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

### Bin tane ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre çeşit, uygulamalar ve çeşit\*uygulama bakımından %5 önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Çeşitler karşılaştırıldığında SY Atomic çeşidinde (447.60 g) Pioneer PR32T83 çeşidi (410.22 g)' ne göre daha yüksek bin tane ağırlığı değeri belirlenmiştir.. Uygulama ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek değerler topraktan katı (439.06 g) ve yapraktan sıvı (439.12 g) uygulamalarında belirlenirken, en düşük değerler ise topraktan sıvı+ yapraktan sıvı (418.85 g) ve topraktan sıvı (417.32 g) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 8). Çeşit \* uygulama interaksyonunda en yüksek koçanda bin tane ağırlığı (454,27 g) SY Atomic çeşidinde yapraktan (sıvı yarasa gübresi) uygulamasında, en düşük değer (388.50 g) ( ise Pioneer PR32T83 çeşidinde topraktan (sıvı)+ yapraktan sıvı yarasa gübresi uygulamasında belirlenmiştir.

Verim unsurlarına etki eden faktörlerden birisi de bin tane ağırlığıdır. Ancak, bu değer çeşidin genetik özelliklerinin yanı sıra yetiştirme koşulları, iklim ve toprak özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Cerit ve ark. (2002), mısırdaki bin tane ağırlığının çeşit ve çevre şartlarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu bağlamda,

denemede kullanılan çeşitlerin yarasa gübresinin farklı form ve uygulama metodlarının bin tane ağırlığı değerlerini etkilediği söylenebilmektedir.

Çizelge 8. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisi

Table 8. Effect of bat guano applications to corn plants on 1000 kernel weight

| UYGULAMA                     | Çeşit X Uygulama * |             | UYGULAMA<br>ORTALAMA |
|------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|
|                              | PioneerPR32T83     | SY Atomic * |                      |
| 1 KONTROL                    | 407 CD j           | 453.77 A    | 430.38 AB            |
| 2 TOPRAK (KATI)              | 436.28 AB          | 441.85 AB   | 439.06 A             |
| 3 YAPRAK (SIVI)              | 423.96 BC          | 454.27 A    | 439.12 A             |
| 4 SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 388.50 D           | 449.20 A    | 418.85 B             |
| 5 TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 410.30 CD          | 447.14 A    | 428.72 AB            |
| 6 TOPRAK (SIVI)              | 395.26 D           | 439.39 AB   | 417.32 B             |
| <b>ÇEŞİT ORTALAMASI</b>      | 410.22 B           | 447.60 A *  |                      |
| <b>Çeşit LSD</b>             | <b>26. 312</b>     |             |                      |
| <b>Uygulama LSD</b>          | <b>16. 370</b>     |             |                      |
| <b>Çeşit *Uygulama LSD</b>   | <b>23. 151</b>     |             |                      |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

j : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

Çeşitli organik maddelerin bin tane ağırlıklarına etkileri de farklı olmuştur. Ridine ve ark.(2014), mısır bitkisine NPK gübresine ek olarak verilen yarasa gübresinin bin tane ağırlığı değerinin en yüksek 304 g olarak en düşük ise kontrol parselinde 130 g bulduklarını bildirmişlerdir. Öktem ve ark. (2017), değişik miktarlarda humik asit uygulaması sonucunda en yüksek bin tane ağırlığı değerini 700 ml da<sup>-1</sup> uygulamasından (399 g), en düşük değeri ise kontrol (365 g) parselinden bulduklarını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları, sonuçlarımızdan daha düşük değerler göstermiştir.

#### Tanede protein oranı

Yapılan varyans analiz sonucuna uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Uygulama ortalamalarına göre istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte kontrol ve toprak (sıvı) uygulaması daha düşük değerler vermiştir. Tanedeki protein oranı uygulama ortalamaları en yüksek topraktan katı %9.61, yapraktan sıvı % 9.61, topraktan sıvı % 9.61 bulunurken en düşük uygulama ortalaması ise topraktan katı+ yapraktan sıvı % 9.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 9).

Farklı mısır çeşitlerine değişik oranlarda gübre uygulamasının yapıldığı bir çalışmada mısırdaki protein içeriğinin %6,9 ile %10,5 arasında olduğu belirtilmiştir (Silva ve ark., 2005). Özel ve Öktem (2021) Şanlıurfa koşullarında mısır bitkisine solucan gübresi uygulamasından en düşük kontrol parselinde (%7.8), en yüksek ise 1500 kg da<sup>-1</sup> vermikompost (% 8.0) uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan çeşitli çalışmalarda Aygün (2021), protein oranını % 6.23 bularak, araştırma sonucumuzun altında bir değer bulmuştur. Vartanlı ve Emeklier (2007), % 8,65 protein oranı ile değerlerimize yakın bir sonuçlar elde etmişlerdir.

#### Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Varyans analiz tablosuna göre tane verimi (kg da<sup>-1</sup>) çeşit ve uygulamalar bakımından %5 önem seviyesinde istatiki olarak önemli bulunmuştur.

Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>) uygulama ortalamalarında en yüksek verimi topraktan katı (1588.59 kg da<sup>-1</sup>), yaprak (1436.63 kg da<sup>-1</sup>), toprak (sıvı)+yaprak (1586.15 kg da<sup>-1</sup>), topraktan sıvı (1557.66 kg da<sup>-1</sup>) uygulamaları vermiştir. Bu



uygulamaların hepsi aynı istatistiki grupta yer almıştır. Çeşitler de tane verimi bakımından farklılık göstermiştir. Sy Atomic çeşidi ( $1562.10 \text{ kg da}^{-1}$ ) PioneerPR32T83 çeşidinden daha yüksek değer ( $1361.10 \text{ kg da}^{-1}$ ) vermiştir (Çizelge 10).

Çizelge 9. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının tanede protein oranına etkisi

Table 9. Effect of bat guano applications on corn protein content of kernel

| UYGULAMA                     | Çeşit* Uygulama öd. |           | UYGULAMA ORTALAMA öd |
|------------------------------|---------------------|-----------|----------------------|
|                              | Pioneer PR32T83     | SY Atomic |                      |
| 1 KONTROL                    | 9.38                | 9.49      | 9.43                 |
| 2 TOPRAK (KATI)              | 9.75                | 9.46      | 9.61                 |
| 3 YAPRAK (SIVI)              | 9.80                | 9.43      | 9.61                 |
| 4 SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 9.66                | 9.37      | 9.51                 |
| 5 TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 9.30                | 9.31      | 9.30                 |
| 6 TOPRAK (SIVI)              | 9.79                | 9.43      | 9.61                 |
| ÇEŞİT ORTALAMASI             | 9.61                | 9.41 öd.  |                      |
| ö.d: Önemli değil            |                     |           |                      |

Çizelge 10. Mısır bitkisine yarasa gübresi uygulamalarının tane verimine etkisi

Table 10. Effect of bat guano applications on grain yield of corn plants

| UYGULAMA                     | Çeşit* Uygulama öd. |             | UYGULAMA ORTALAMA * |
|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                              | Pioneer PR32T83     | SY Atomic   |                     |
| 1 KONTROL                    | 1128.76             | 1277.59     | 1203.17 B           |
| 2 TOPRAK (KATI)              | 1458.06             | 1719.13     | 1588.59 A           |
| 3 YAPRAK (SIVI)              | 1359.85             | 1513.40     | 1436.63 A           |
| 4 SIVI TOPRAK+SIVI YAPRAK    | 1570.52             | 1601.77     | 1586.15 A           |
| 5 TOPRAK(KATI)+YAPRAK (SIVI) | 1261.88             | 1532.93     | 1397.40 AB          |
| 6 TOPRAK (SIVI)              | 1387.56             | 1727.77     | 1557.66 A           |
| ÇEŞİT ORTALAMASI             | 1361.10 B           | 1562.10 A * |                     |
| Ç*LSD                        | 95. 931             |             |                     |
| U*LSD                        | 227.300             |             |                     |

\*: % 5'e göre önemli, ö.d: Önemli değil

† : Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur

Yarasaların doğada farklı şekillerde beslenmesi ve farklı fizyolojiye sahip olmaları nedeniyle, yarasalardan elde edilen gübrelerin bitkideki etkileri de farklılık göstermektedir. Bu etki kullanılan çeşide göre de değişebilmektedir. Ancak gerek topraktan, gerekse yapraktan uygulama şekillerinin tane verimini artırıcı etkide bulunduğu gözlenmiştir.

Araştırmada, yarasa gübresi uygulamalarının tane verimine olan etkisi her iki çeşitte de olumlu yönde olduğu gözlenmiştir. Her iki çeşidin de kontrol uygulamaları diğer yarasa gübresi uygulamalarından daha düşük değerler vermiştir. Yarasa gübresinin organik madde ve besin içeriğinin yüksek oluşu nedeniyle bitki bu besin maddelerinden yeterince faydalanmış, vejetatif ve generatif büyüme artmış, sonuç olarak tane verimi de artış göstermiştir. Ayrıca içeriğindeki canlı bakterilerin toprakta mikrobiyal aktiviteyi arttırdığı, özellikle azot ve fosfor alımının da arttığı bunun da verime olumlu etkide bulunmuş olabileceği düşünülmektedir.

Yarasa gübresinin tane verimine etkisi, kullanılan çeşide, uygulanan yöntem, yarasa gübresinin formuna, yarasa gübresinin içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Yarasa gübresinin diğer hayvan gübrelerinden farkı daha doğal olmasıdır. Diğer hayvanlar besinlerini insanların vermiş olduğu yemleri tüketerek elde ederler fakat yarasalar ise avcılık yöntemiyle doğada var olan böcek vb. ürünleri yiyerek doğal beslenip bırakmış oldukları dışkıları organik madde bakımından ve mineraller bakımından yüksek bir oran içerir. Bu da gerek verimde, gerekse kalite parametrelerinde artışa neden olmaktadır (Altın, 2016). Karagöz (2014), yarasa gübresinin içeriğinde milyonlarca bakteri bulunduğunu, bitkinin azot ve fosfor alımının kolaylaştığını bildirmişlerdir. Bunun sonucunda tane veriminde artışlar saptanmıştır. Ayrıca, yarasa gübresinin pH değerinin hafif alkali olarak değerlendirebileceği ve tarımda kullanılabileceği vurgulanmıştır (Bicudo, 1998). Toprakta pH dengesini sağladığı ve asidik topraklarda alüminyum emerek bitkinin zehirlenmesini önlediği bildirilmiştir (Karagöz, 2014). Bu değerlendirmelere göre yarasa gübresi hem tane verimine, hem de toprağın yapısına olumlu etkilerde bulunduğu söylenebilir.

Ridine ve ark. (2014), yapmış oldukları kimyasal (NPK) ve organik (yarasa gübresi) çalışmalarında en yüksek verimi %50 NPK+%50 yarasa gübresinden elde ettiklerini, Karimou ve ark. (2020), farklı dozlarda uygulanan yarasa gübresinden en yüksek verimi ( $1500 \text{ kg ha}^{-1}$ ) ve ( $500 \text{ kg ha}^{-1}$ ) ile sırasıyla 40.45 ve 38.75 t  $\text{ha}^{-1}$  aldıklarını belirtmişlerdir. Can ve ark. (2019), toz yarasa gübresi ve pudra yarasa gübresi uygulamasının verim üzerine etkisi kıyaslanınca en yüksek verimi  $1.5 \text{ kg } 50\text{L}^{-1}$  pudra yarasa gübresi ile  $1278.17 \text{ kg da}^{-1}$  bulduklarını bildirmişlerdir. Konya koşullarında yürütülen bir çalışmada en yüksek tane verimini organik gübre uygulamasından, en düşük verimin ise kontrol parselden alındığı bildirilmiştir (Kan, 2011).

Sonuç olarak; dünyada birçok alanda kullanılan mısır bitkisi ekonomik ve kullanım açısından önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda mısırdaki tane verimini artırıcı yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Yarasa gübresinin mısırdaki kullanımı tane verimini artırmıştır. Araştırmada, uygulama ortalamalarına göre yarasa gübresinin tüm uygulama yöntem ve formları kontrol parseline göre daha yüksek değerler vermiştir. En yüksek tane verimi toprak (katı) uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla sıvı toprak+sıvı yaprak, toprak (sıvı) ve toprak (katı)+yaprak uygulamaları takip etmiştir. Yarasa gübresinin etkinliği çeşitlere bağlı olarak değişmekle birlikte tüm uygulama yöntemleri tane verimini artırıcı etkide bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte Pioneer PR32T83 çeşidinde en yüksek tane verimi sıvı yaprak + sıvı toprak uygulamasından elde edilirken, SY Atomic çeşidinde ise en yüksek verim sıvı toprak uygulamasından elde edilmiştir. Yarasa gübresi yeni kullanım alanı bulmuş bir organik gübre olup etkinliği, kullanım yöntemine, çeşide, ekolojik şartlara göre değişebilmektedir. Diğer organik gübreler gibi kimyasal sentetik gübreler ile rekabet edecek nitelikte olup yarasa gübresinin mısır bitkisine uygulanması önerilebilir.

#### ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

#### ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

GAÖ denemeyi kurmuş, ölçüm ve gözlemleri almıştır, AGÖ ise araştırmayı tasarlamış, istatistiki analizleri ve literatür taraması yapmış, makaleyi yazmıştır.

#### ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Akalın, B., & Seyrekbasan, A.M. (2015). Dünyadaki biyoetanol politikalarının Türkiye koşulları ile karşılaştırmalı incelenmesi ve Türkiye şartlarına uygunluk açısından biyoetanol üretiminde kullanılan hammaddelerin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 157-168.
- Altın, R. (2016). Farklı organik gübrelerinin domates bitkisi gelişimi üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitirme Tezi, Antalya, 19s.
- Anonim. (2011). <http://www.yarasagubresi.org> Erişim tarihi: 20.01.2025
- Anonim (2020). Yarasa gübresi mineral düzeyleri. <https://www.turkuvazgubre.com.tr> Erişim 25.02.2025.
- Arslan, A., & Mesut, B.A.Ş. (2020). Yarasa gübresi (guano). *Bitlis Eren Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 478-486. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.672835>
- Aygün, İ. (2012). Mısırdaki aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verim ve bazı agronomik özelliklerin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 182 s.
- Aygün, F. (2021). Çukurova koşullarında farklı organomineral gübre dozlarının ikinci ürün silajlık mısır bitkisinde yem verimi ve kalite özelliklerine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 33 s.
- Bicudo, J. (1998). Manure and feed additives. <http://www.bae.umn.edu/extens/ennotes/enfall98/manure.html>
- Can, B.A., Ünal, M., & Can, O. (2019). Farklı yarasa gübresi uygulamalarının marul yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 18-24. <https://doi.org/10.24180/ijaws.481660>
- Cerit, İ., Turkay, M.A., Saruhan, H., Şen, H.M., Ülger, A.C., Kirişçi, V., & Say, S. (2002). İkinci ürün mısır yetiştiriciliğinde ekim öncesi buğday anızının yakılmasına alternatif bazı toprak işleme metotlarının belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje Kod No: TAGEM. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Çakmakçı, S., & Dallar, A. (2019). Farklı sıcaklık ve tuz konsantrasyonlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinin çimlenme özellikleri üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 121-132. <https://doi.org/10.33462/jotaf.369867>
- Çiçek, N. (2021). Kadife (*Tagetes erect*) çiçeğinin bazı kalite ve yetiştiriciye yarasa gübresi ve vermikompostun yararları. *Tarımsal Biyoteknoloji Dergisi*, 2 (1), 24-31.
- Çiftçi, T. (2019). Organik gübrelerin tritikale (*Triticale* spp) ve arpa (*Hordeum vulgare*) üzerine etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 15 s.
- Demir, M. (2019). Leonardit ile birlikte azaltılmış kimyasal gübrenin toprağın bazı özellikleri ve pamuk bitkisinin kütlü verimi üzerine etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 11 s.
- Doğanlar, C. (2018). Farklı lokasyonlarda yetiştirilen bazı melez mısır çeşit adaylarının verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 114 s.
- Ekinçi, E., & Öktem, A.G. (2024). Farklı miktarlardaki azot ve tavuk gübresi uygulamalarının atdişi mısırın (*Zea mays* L. *indentata*) koçan ve tane özellikleri ile kaliteye etkileri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 13 (1), 1-17. <https://doi.org/10.17100/nevbittek.1460271>
- Grantina-levina, L., & levinsh, G. (2015). Microbiological characteristics and effect on plants of the organic fertilizer from vermicompost and bat guano. *In Annual 21st International Scientific Conference: Research for rural development* Vol. 1, pp: 95-101.
- İdikut, L., & Kara, S.N. (2013). Tane ürünü için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 8-15.
- Kan, A. (2011). Konya koşullarında yetiştirilen sert mısırdaki (*Zea mays* L. var. *indurata* Sturt.) organik ve inorganik gübrelerin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, 1-5.
- Karagöz, K. (2014). Yarasa gübresinin tarımda kullanılması. *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 27 (2), 35-42.

- Karimou, A.H., Yadjı, G., Fanna, A.G., & Idrissa, A. (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. <https://doi.org/10.9734/JEAI/2020/v42i330482>
- Küçük, Ç., & Arslan, A. (2024). Toprakta uygulanan yaraş gübresinin mercimek gelişimi ile rizosfer toprağının bazı biyolojik özelliklerine etkisi. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 61-71. <https://doi.org/10.33484/sinopfdb.1391287>
- Koca, Y.O., Ereku, O., Ünay, A., & Turgut, İ. (2009). Bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin Aydın ilinde birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 41-52.
- Kuşvuran A., & Nazlı, R.İ. (2014). Orta Kızılırmak havzası ekolojik koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin tane mısır özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (3), 233-240. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.236254>
- Alp, O., & Koca, Y.O. (2020). Aydın bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin tane ve hasıl verimlerinin belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 369, 30-45. <https://doi.org/10.33724/zm.687235>
- Öktem, A., & Öktem, A.G. (2006). Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 33-46.
- Öktem, A., Çelik, A., & Öktem, A.G. (2017). Toprağa humik asit uygulamasının mısır bitkisinin (*Zea mays* L. *indentata*) verim ve bazı verim karakterleri üzerine etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (268), 268-272. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.349250>
- Özel, M.R., & Öktem, A.G. (2021). Farklı düzeylerdeki vermikompost uygulamasının atdışı mısırın (*Zea mays* L. *indentata*) verim ve verim karakterlerine etkisi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10 (4), 1324-1333. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.936420>
- Sabijon, Jr., & Gulla, J. (2018). Bozulmuş yayla topraklarında guano char' dan etkilenen tatlı mısırın (*Zea mays* L) büyümesi ve verimi. *Uluslararası Araştırma ve Analitik İncelemeler Dergisi*, 5 (1), 163-170.
- Saha, B.C., & Mukherjee, B.K. (2002). A New approach for increasing grain yield in maize. [www.maize.gbd.org](http://www.maize.gbd.org) (Maize genetic Corporation).
- Söyler, Ü. (2006). Ekolojik üretimde (organik tarım) Sakarya ekolojik koşullarında Agrozim bitki enzimi ile farklı gübre kombinasyonu uygulanan mısır (*Zea mays* L.) ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde fenolojik, morfolojik karakterler ile dane verimi üzerine etkileri. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44 s.
- 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 (2), 103-110.
- Silva, P.R.F.D., Strieder, M.L., Coser, R.P.D.S., Rambo, L., Sangoi, L., Argenta, G., & Silva, A.A.D. (2005). Grain yield and kernel crude protein content increases of maize hybrids with late nitrogen sidedressing. *Scientia Agricola*, 62, 487-492. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162005000500014>
- Sönmez, K., Alan, Ö., Kınacı, E., Kınacı, G., Kutlu, İ., Budak Başçıftçı, Z., & Evrenosoğlu, Y. (2013). Bazı şeker mısır çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt.) bitki, koçan ve verim özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 28-40.
- Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü. (2020). <https://www.mgm.gov.tr> (Erişim Tarihi: 25.12.2020).
- Şener, S., & Ulukapı, K. (2018). Farklı organik gübrelerin tarla ve örtüaltı koşullarında yetiştirilen karnabaharın bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32 (3), 510-515.
- Taş T. (2020). Şanlıurfa koşullarında bazı atdışı hibrit mısır (*Zea mays indentata* Sturt) çeşitlerinin tane özellikleri ile tane verimi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4, 222-233. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss2pp87-98>
- TÜİK (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 20.03.2025).

- Üzen, S., & Öktem, A.G. (2022). Yarı kurak iklim koşullarında bazı atdişi mısır (*Zea mays* L. *indentata*) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11 (1), 99-108. <https://doi.org/10.29278/azd.942944>
- Vartanlı, S., & Emeklier, H.Y. (2007). Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 13 (03), 195-202.
- Yahlızade, Z.B. (2021). Farklı dozlarda azot ve solucan gübresi uygulamalarının Harran ovası koşullarında at dişi mısır (*Zea mays* L. *indentata*) üzerindeki verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 76 s.
- Yurtsever, N. (1984). Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No:121, Ankara.