SOLUCAN GÜBRESİNİN (VERMICOMPOST) BAZI BAKLA *(Vicia faba L.)* ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİNE ETKİSİ

Türker UYSAL

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOLUCAN GÜBRESİNİN (VERMICOMPOST) BAZI BAKLA *(Vicia faba L.)* ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİNE ETKİSİ

Türker UYSAL

0009-0001-6478-062X

Prof. Dr. Abdullah KARASU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2024
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Türker UYSAL tarafından hazırlanan "SOLUCAN GÜBRESİNİN (VERMICOMPOST) BAZI BAKLA (*Vicia faba L.)* ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KARASU

Başkan	**:**	Aaaaa. Dr. Aaaaaaaa AAAAAAAA 000-000-000-000 Aaaaaaaaa Üniversitesi, Aaaaaaaaaaaa Fakültesi, Aaaaaaaa Aaaaaaaaaaa Anabilim Dalı	İmza
Üye	**:**	Aaaaa. Dr. Aaaaaaaa AAAAAAAA 000-000-000-000 Aaaaaaaaa Üniversitesi, Aaaaaaaaaaaa Fakültesi, Aaaaaaaa Aaaaaaaaaaa Anabilim Dalı	İmza
Üye	**:**	Aaaaa. Dr. Aaaaaaaa AAAAAAAA 000-000-000-000 Aaaaaaaaa Üniversitesi, Aaaaaaaaaaaa Fakültesi, Aaaaaaaa Aaaaaaaaaaa Anabilim Dalı	İmza
Üye	**:**	Aaaaa. Dr. Aaaaaaaa AAAAAAAA 000-000-000-000 Aaaaaaaaa Üniversitesi, Aaaaaaaaaaaa Fakültesi, Aaaaaaaa Aaaaaaaaaaa Anabilim Dalı	İmza
Üye	**:**	Aaaaa. Dr. Aaaaaaaa AAAAAAAA 000-000-000-000 Aaaaaaaaa Üniversitesi, Aaaaaaaaaaaa Fakültesi, Aaaaaaaa Aaaaaaaaaaa Anabilim Dalı	İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali KARA
Enstitü Müdürü
../../….

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

07/06/2024

Türker UYSAL

TEZ YAYINLANMA

FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığını ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Abdullah KARASU	Türker UYSAL
07/06/2024	07/06/2024

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ TEZ TANITIMI
ÖĞRENCİ VE DANIŞMAN FORMU

FR 3.4.6_27

ÖĞRENCİ

Adı SOYADI : TÜRKER UYSAL

ÜNVANI :

FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ABD

E-POSTA : turker_uysal@hotmail.com

PROGRAMI: YÜKSEK LİSANS/DOKTORA

ORCID :

TÜBİTAK ID :

WOS RESEARCHER ID :

DANIŞMAN

Adı SOYADI : ABDULLAH KARASU

ÜNVANI : PROF. DR.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ABD

E-POSTA : akarasu@uludag.edu.tr

YÖKSİS ARAŞTIRMACI ID : 46411

ORCID :0000-0002-9621-3857

TÜBİTAK ID : TBTK-0018-1571

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ YÜKSEK LİSANS/DOKTORA EĞİTİMİ BOYUNCA

BİLİMSEL ÇALIŞMALARI VE FAALİYETLERİ*

1. Solucan Gübresi Uygulamalarının Bazı Bakla Çeşitlerinin (*Vicia faba*) Taze Bakla Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi
2. ……
3. ……
4. ……
5. ……
6. ……
7. ……
8. ……
9. ……
10. ……
11. ……
12. ……
13. ……

***Makaleler, Bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler, patentler, projeler, eğitimler vb. faaliyetler sıralanmalıdır.

☐ 

Microfinance
Multidimensional Pov
Foreign Aid

☐ 

Intercropping
Food Insecurity
PGPR

☐ 

Androgen Receptor
Prostate Cancer
HCV

☐ 

Interlending
Hyers-Ulam Stability
Mv-Algebra

☐ 

Rossetti
Virginia Woolf
Chaucer

☐ 

Struvite
Goethite
4-Nitrophenol

☐ 

Bioenergy
Voltage Stability
Metamaterials

☐ 

Economic Growth
Military Expenditure
Marxism

☐ 

International Trade
Internationalization
Shortest Paths

☐ 

Tax Evasion
Wages
Elections

☐ 

Nucleon
Biped Robot
Gentrification

☐ 

Lipase
Cellulase
Blast Furnace

☐ 

Foraminifera
Mars
Turbidity Currents

☐ 

Rhodophyta
Solitons
Myxozoa

☐ 

Araneae
Pulmonata
Diptera

☐ 

Crime
Hyers-Ulam Stability
Terrorism

☐ 

Anahtar kelimeler aşağıdaki bağlantı üzerinden seçilecektir. https://incites.help.clarivate.com/Content/Resources/Docs/SDG2023.xlsx

ÖZET

Yüksek Lisans

SOLUCAN GÜBRESİNİN (VERMICOMPOST) BAZI BAKLA *(Vicia faba L.)* ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİNE ETKİSİ

Türker UYSAL

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KARASU

Deneme, 2022-2023 yılı vejetasyon döneminde, solucan gübresi uygulamalarının bazı bakla çeşitlerinde tane verimi ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma çiftliği arazilerinde yürütülmüştür. Denemede Sevil ve Fabiano çeşitleri deneme materyali olarak kullanılarak, 0, 100, 200, 300 kg/da miktarında dört farklı gübre dozu uygulamasının tane verimi ve verim komponentleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Ana parsellerde bakla çeşitleri, alt parsellerde gübre dozları uygulanmıştır. Denemede, biyolojik verim, bitki boyu, ilk baklanın yerden yüksekliği, baklalı boğum sayısı, dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, hektolitre ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve ham protein oranı kriterleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; dal sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve ham protein oranı hariç diğer verim unsurlarında, uygulanan solucan gübresi dozları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. En yüksek dal sayısı değeri (2,53 adet/bitki) 200 kg/da solucan gübresi dozunun uygulandığı parsellerde saptanmıştır. En yüksek bitkide tane sayısı değeri 12,5 adet/bitki ile 300 kg/da solucan gübresi dozunun uygulandığı parsellerde tespit edilmiştir. Uygulanan solucan gübresi dozu arttıkça dekara tane veriminin arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek ham protein oranları 300 kg/da ve 200 kg/da solucan gübresi uygulamalarında sırasıyla %24,9 ve %24,1 oranlarında tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakla, verim, verim unsurları, solucan gübresi

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOLUCAN FERTILIZER (VERMICOMPOST) ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN SOME FABA BEAN (*Vicia faba L.*) CULTIVARS

Türker UYSAL

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah KARASU

The experiment was carried out in Bursa Uludağ University, Faculty of Agriculture, Research Farm to investigate the effect of vermicomposting on grain yield and yield components of some broad bean varieties during the vegetation period of 2022-2023. In the experiment, Sevil and Fabiano varieties were used as experimental material and the effects of four different fertilizer doses of 0, 100, 200, 300 kg/ha on grain yield and yield components were investigated. The experiment was arranged in split plots experimental design with three replications in randomized blocks. Broad bean varieties were applied in the main plots and fertilizer doses were applied in the sub-plots. In the experiment, biological yield, plant height, height of the first pod from the ground, number of internodes with pods, number of branches, number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant, grain weight per plant, grain yield, harvest index, hectoliter weight, 100 grain weight and crude protein ratio criteria were examined. According to the results of the research, it was determined that there were no statistically significant differences between the doses of vermicompost applied in other yield factors except number of branches, number of grains per plant, grain yield and crude protein ratio. The highest number of branches (2.53 pieces/plant) was determined in plots where 200 kg/da vermicompost dose was applied. The highest number of grains per plant value (12.5 pcs/plant) was determined in plots where 300 kg/da vermicompost dose was applied. It was observed that grain yield per decare increased with increasing vermicompost dose. The highest crude protein rates were 24.9% and 24.1% in 300 kg/da and 200 kg/da vermicompost applications, respectively.

Key Word: Faba bean, yield, yield component, vermicompost

TEŞEKKÜR

Çalışma konumu belirleyen, araştırmanın her safhasında yardımcı olan, tüm gelişmeleri takip eden Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah KARASU ‘ya teşekkürlerimi sunarım.
Ham protein analizi aşamasında başından sonuna kadar yardımcı olan, emeklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI’ya ve doktora öğrencisi Sayın Sebiha Erol’a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Maddi manevi her anlamda arkamda duran, yardımlarını, desteklerini, ilgi ve alakalarını sürekli hissettirerek beni bu süreçte yalnız bırakmayan aileme sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Türker UYSAL

07/06/2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT vii
TEŞEKKÜR viii
İÇİNDEKİLER ix
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ x
ÇİZELGELER DİZİNİ xi
1.GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
3.MATERYAL VE YÖNTEM 7
3.1 Materyal 9
3.2 Yöntem 9
3.3 Verilen Elde Edilmesi 10
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi 12
4.BULGULAR VE TARTIŞMALAR 13
4.1. Bitki Biyolojik Verimi (g/bitki) 13
4.2. Bitki Boyu (cm) 14
4.3. İlk Baklanın Yerden Yüksekliği (cm) 16
4.4. Baklalı Boğum Sayısı (adet/bitki) 18
4.5. Dal Sayısı (adet/bitki) 19
4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki) 21
4.7. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla) 22
4.8. Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki) 24
4.9. Bitkide Tane Ağırlığı (g/bitki) 26
4.10. Dekara Tane Verimi (kg/da) 28
4.11. Hasat İndeksi (%) 30
4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/L) 32
4.13. 100 Tane Ağırlığı 34
4.14.Ham Protein Oranı 36
5.SONUÇ 39
KAYNAKÇA 42
ÖZGEÇMİŞ 47

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
S.D	Serbestlik Derecesi
cm	Santimetre
L	Litre
%	Yüzde
Cv	Varyasyon katsayısı
*	%5 olasılık düzeyinde önemli
**	%1 olasılık düzeyinde önemli
LSD	Asgari Önemli Farklılık

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde biyolojik verime ilişkin varyans analizi sonuçları 13
Çizelge 4.2. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde biyolojik verim ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 14
Çizelge 4.3. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları 15
Çizelge 4.4. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitki boyuna ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 15
Çizelge 4.5. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analizi sonuçları 17
Çizelge 4.6. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 17
Çizelge 4.7. Bakla çeşitlerinde farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, baklalı boğum sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları 18
Çizelge 4.8. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, baklalı boğum sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 19
Çizelge 4.9. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları 20
Çeşit 4.10. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, dal sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 20
Çizelge 4.11. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları 21
Çizelge 4.12. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide bakla sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 22
Çizelge 4.13. Bakla çeşitlerinde farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları 23
Çizelge 4.14. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde baklada tane sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar. 23
Çizelge 4.15. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları 24
Çizelge 4.16. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar .. 25
Çizelge 4.17. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde bitkide tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları . 26
Çizelge 4.18. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar. 27
Çizelge 4.19. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları 28
Çizelge 4.20. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, tane verimine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 29
Çizelge 4.21. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hasat indeksine ilişkin varyans analizi sonuçları 30
Çizelge 4.22. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hasat indeksine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 31
Çizelge 4.23. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları 32
Çizelge 4.24. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hektolitre ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar ... 33

Çizelge 4.25. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bakla bitkisinin 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları 34
Çizelge 4.26. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, elde edilen 100 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 35
Çizelge 4.27. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları..... 37
Çizelge 4.28. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde ham protein oranlarına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar 37

1.GİRİŞ

Bakla, Fabaceae (baklagiller) familyasına ait, böcekler sayesinde %40-50 oranında yabancı döllenen, tek yıllık bir bitkidir. İyi bir protein, vitamin, mineral ve nişasta kaynağıdır (Kutos ve ark., 2002).

İçeriğinde %42-56 oranında karbonhidrat ve %15-28 oranında protein bulundurduğu saptanmıştır (TÜRKOMP, 2020). Protein içeriğinin, kırmızı etteki protein içeriğine yakın olması sebebiyle (Prabhu ve Rajeswari, 2018; Millar ve ark., 2019), özellikle hayvansal gıdaların yeterli olarak tüketilemediği ve günlük protein miktarının karşılanamadığı ülkelerde, ucuz ve kaliteli protein kaynağı olarak büyük önem taşımaktadır.

Bakla toprağın derinlerine kadar ulaşan kazık köklere sahip bir bitkidir. Köklerinde, *Rhizobium leguminosarum* bakterileriyle ortak yaşamı sonucunda nodüller oluşturur ve bu nodüllerin içinde azot fiksasyonunu gerçekleştirir. Azot fiksasyonu sayesinde atmosferde serbest halde bulunan ve bitkinin doğrudan kullanamadığı azot formunu, amonyum formuna indirgeyerek toprağa bağlar ve bitki için yararlı hale getirir. Bakla, baklagiller familyası içerisinde birim alana en çok azot bağlayan bitkidir.

Bakla, derinlere inen kazık köklerinin toprağı karıştırması ve havalandırması, *rhizobium* bakterileriyle oluşturdukları simbiyotik yaşam sonucunda toprağı azot yönünden zenginleştirmesi ve toprağa fazla miktarda organik madde bırakmasından dolayı kendisinden sonra ekilecek bitki için son derece düzgün bir toprak bırakır. Bu durum bakla bitkisini ekim nöbeti için son derece ideal hale getirir.

Bakla; hemen hemen her toprakta yetiştirilebilir ancak ince bünyeli topraklarda daha iyi yetişir. (Jensen ve ark., 2010). Toprak Ph'sı 7 veya 7'nin üstünde olan topraklar yetiştiricilik için idealdir (Köpke ve Nemecek, 2010).

Vejetasyon süresi 120-200 gündür ve en ideal sıcaklık isteği 18-27 °C arasındadır. İlk zamanlarında -5 °C'ye kadar dayanabilir. Kuraklığa dayanıklı değildir ama yazlık olarak ekildiğinde sulama yapılmadan yetişebilir.

Yüksek adaptasyon kabiliyeti, baklanın Atlas Okyanusu'ndan, Himalayalar'a kadar uzanan çok geniş bir alana yayılmasına birçok ülkede yetiştiriciliğinin yapılmasına olanak sağlamıştır (Ladiznsky, 1975).

Modern tarım sistemlerinin geliştirilmesiyle birlikte, toprağın yapısını iyileştirmek ve korumak için kimyasal gübrelerle birlikte organik gübrelerin kullanımı teşvik edilmeye başlanmıştır. Bu organik gübrelerin başında, toprağın organik madde bakımında zenginleşmesini sağlayan vermikompost uygulaması gelmektedir (Huang ve ark., 2013; Emperor ve Kumar, 2015).

Vermikompost, çeşitli organik atıkların toprak solucanları tarafından sindirilmeleri sonucu humusa benzer bir maddeye dönüşmesiyle oluşan bir üründür (Garg ve ark. 2010). 1,5% – 2,2% N, 1,8% – 2,2% P ve 1,0% – 1,5% K içermektedir. İçeriğinde sodyum, kalsiyum gibi mikro besin elementlerini bulundurur (https://kocaeli.tarimorman.gov.tr). Solucan gübresi elde etmede kullanılan organik materyaller oldukça fazladır. Üretiminde, hayvansal artıklar, bitkisel artıklar, evsel atıklar ve endüstriyel atıklar materyal olarak kullanılmaktadır (Neuhauser et al., 1988). Kırmızı Kaliforniya Solucanı *(Eisenia fetida),* Kırmızı Toprak *Solucanı (Eisenia andrei),* Avrupa Gece Gezgini *(Dendrobaena veneta),*türleri başlıca kullanılan solucan türleridir (Domínguez ve Edwards, 2011)

Solucan gübresinin, katı hali toprağa karıştırılabildiği gibi, sıvı formu da tohuma ve yaprağa uygulanabilmektedir. Bitkilerde verimin, kalitenin, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın önemli ölçüde artırılmasına yardımcı olur (Ceritoğlu ve ark, 2019). Toprağın hava ve su alımını iyileştiren ve bu sayede tohumun filizlenmesini ve kök gelişimini tetikleyen bir yapıya sahiptir (https://kocaeli.tarimorman.gov.tr). Toprağın, fiziksel ve kimyasal birçok anlamda iyileşmesini ve düzenlenmesini sağlar. Gözenekli yapısı sayesinde, bitki köklerini aşırı sıcaklardan korur, yabancı otların gelişimini ve erozyon tehlikesini azaltır (Buchanan ve ark. 1988).

Çalışmalar sonucunda, vermikompostun fasulye bitkisinde tohum çimlenmesi, bitki büyümesi ve bitkinin fiziksel özellikleri üzerinde artışı teşvik ettiği, bitki ve yaprak verimine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir (Sing ve Chauhan, 2009). Ayrıca, vermikompostun ayçiçeği bitkisinde verimi ve verim unsurlarını önemli ölçüde artırdığı

(Büyükfiliz, 2016) ve mısır bitkisinde toprak üstü aksamını artırarak genel olarak N, P, K konsantrasyonlarını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Durukan ve ark., 2020).

İnsan beslenmesi, hayvan beslenmesi ve toprak verimliliğinin artırılmasında önemli katkıları olan baklanın verim ve kalitesini artırmak amacı ile yeni bakla çeşitleri ıslah edilmesinin yanında sulama gübreleme ekim sıklığının belirlenmesi gibi farklı yetiştirme tekniklerinin de yapılması önem arz etmektedir. Bir baklagil bitkisi olan bakla, simbiyotik azot fiksasyonu sonucunda birim alana en fazla azot tespit etme yeteneğinde olan bir bitkidir. Bu özelliğine rağmen farklı gübrelere olan tepkilerinin de belirlenerek uygulamada yerini alması gerekir. Bu amaçla, son günlerde farklı bitkilerin yetiştirilmesinde tercih edilen solucan gübresinin baklanın verimine olan etkisini belirlemek amacı ile bu deneme yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Galli ve ark. (1992), yapmış oldukları bir araştırmada solucan gübresi uygulamasının marul bitkisinde protein sentezlenmesini %30 arttırdığını tespit etmişledir.

Alam ve ark. (2007), patates bitkisinde yaptıkları çalışmada, uygulanan solucan gübresi dozu artmasına bağlı olarak patates veriminde ve bitkinin fiziksel özelliklerinde önemli artışların olduğu belirtilmiştir.

Sing ve Chauhan (2009), fasulye bitkisinde katı solucan gübresinin tohum çimlenmesi, bitki büyümesi, bitkide yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve yaprak genişliği üzerindeki etkisi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, katı solucan gübresinin bu kriterler üzerinde artışa yardımcı olduğunu gözlemlemişler ve katı solucan gübresi uygulamasının bitki ve yaprak verimini olumlu yönde etki ettiğini belirtmişlerdir.

Mısırlıoğlu (2011), sera koşullarında buğday ve yonca bitkileri üzerinde yapılan çalışmalarda, toprak solucanlarının bitki verimini önemli ölçüde etkilediğini ve bu bitkilerin kalitesini artırdığını tespit etmiştir. Ayrıca, toprak solucanlarının bitki kök gelişimini desteklediğini ve kök hastalıkları oranını ciddi oranda düşürdüğünü bildirmiştir.

Mathivanan ve ark. (2012), yerfıstığı bitkisinde ekimle birlikte kullanılan solucan gübresinin çimlenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir.

Atmaca ve ark. (2012), domates ve hıyar bitkilerinde, fide yetiştirme ortamı olarak vermikompost kullanımının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, vermikompostun yetiştirilen toprağın özelliklerini iyileştirdiğini, fide yetiştirme ortamına katarak kullanıldığında verimi arttırdığını bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (2013), mercimekte biyolojik verimin uygulanan solucan gübresi dozlarına paralel olarak arttığını ve en düşük biyolojik verimin kontrol parsellerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tavalı ve ark. (2013), solucan gübresinin karnabaharın kalite özelliklerini, mineral beslenme durumunu ve dekara verim değerlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Yadav ve ark. (2015) tarafından, yapılan başka bir çalışmada solucan gübresi uygulamalarının nohut bitkisinde bitki boyunda artış sağladığını belirtmiştir.

Amin ve Moghadasi (2015), nohut bitkisinde azotlu gübre ve solucan gübre uygulamaların bakla sayısında artış gösterdiğini, en düşük değerin kontrol parsellerinde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özkan ve ark. (2016), uygulanan katı solucan gübresinin miktarı arttıkça; verim unsurlarında artışın olduğunu ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Büyükfiliz (2016), Tekirdağ'da yapmış olduğu çalışma sonucunda; artan katı solucan gübresi uygulamalarının ayçiçeğinde verim ve verim verim unsurlarında önemli artış sağladığını belirtmiştir.

Öktem ve ark. (2018), atdişi mısırda *(Zea mays L. indentata)* yapmış oldukları solucan gübresi uygulaması çalışmasında; toprağa uygulanan farklı dozlardaki vermikompost uygulamalarının tepe püskülü çiçeklenme süresi ve sap kalınlığı hariç, diğer verim unsurlarına etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2019), arpa bitkisinde bitki boyunun, solucan gübresi dozuyla paralel olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tankuş ve ark. (2019), mısır bitkisine uygulanan katı solucan gübresinin artması ile birlikte bitkinin boyu, kuru ağırlığı gibi unsurlarda ve besin elementi içeriklerinde artışların olduğunu saptamışlardır.

Durukan ve ark. (2020), farklı solucan gübresi dozları uygulamasının mısır bitkisinde verim ve besin elementleri alımına etkisini inceledikleri araştırmada, vermikompost uygulamalarının mısırda topraküstü aksamı artırdığını, genel olarak N, P, K konsantrasyonunu olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, solucan gübre dozlarının uygulandığı çalışmalarında, solucan gübre dozlarının artmasıyla birlikte bitki boyunda artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Eren ve ark. (2021), Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada; solucan gübresinin tane verimine doğrudan etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Şener ve ark. (2021),vermikompost uygulamalarının soya bitkisinin gelişimine ve fosfor alımı üzerine etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda; vermikompost ve fosfor uygulamaları ile topraktan alınan fosfor ve azot miktarlarının önemli ölçüde artış gösterdiğini ve kireçli toprakta vermikompost uygulamasının artan dozlarının fosfor alımının artmasını sağladığını bildirmişlerdir.

Pamuk ve ark. (2021), farklı dozlarda vermikompost uygulamalarının buğday bitkisinin gelişimine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışma sonucunda; vermikompost uygulamasının bitki gelişimine katkı sağlamasının yanı sıra bitkinin topraktan alınabilir olan bitkiye yarayışlı makro ve mikro besin element konsatrasyonunu da artırdığını tespit etmişlerdir.

Kuzudişli (2021), farklı organik gübrelerin (çiftlik gübresi, güvercin gübresi, tavuk gübresi, solucan gübresi ve yarasa gübresi) bezelye bitkisi üzerindeki fizyolojik ve biyokimyasal etkilerini araştırdığı çalışmasında, organik gübrelerin dozları arttıkça kök ve gövdelerin boyu, yaş ve kuru gövde ağırlıkları gibi temel büyüme parametrelerinde artış olduğunu; gübreler arasında tüm parametrelerde en çok artış gösteren grupların yarasa, solucan ve tavuk gübresi olduğunu belirtmiştir.

Aydın ve ark. (2021), bazı izotiazolinon bileşiklerinin uygulandığı yem bezelyesi (Pisum sativum L.) bitkisi üzerinde sıvı vermikompostun iyileştirici etkilerini araştırmışlar ve

vermikompost kullanımının, uygulanan biyositlerin yem bezelyesi üzerindeki sitotoksik ve biyokimyasal parametrelerdeki olumsuz etkilerini azaltarak iyileştirici bir etki gösterdiğini tespit etmişlerdir

Çelikcan ve ark. (2021), vermikompost uygulamalarının su stresi altındaki fesleğenin (*Ocimun basilicum* L.) büyüme, besin alımı ve sekonder metabolit içeriğine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, vermikompost ile zenginleştirilmiş ortamlarda yetiştirilen bitkilerde daha yüksek besin seviyeleri gözlemlemişlerdir.

Mustafa ve ark. (2022), macar fiğin tuz stresinden olumsuz etkilendiğini, ancak uygulanan sıvı solucan gübresinin miktarındaki artışla tuz stresinin negatif etkilerinin azaldığını belirtmişlerdir

Develi (2022), farklı oranlarda vermikompost uygulamalarının çilek yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; en etkili meyve veriminin (491,05 g/bitki) ve en yüksek meyve sayısının (26,66 adet/bitki) bitki başına 45g solucan gübresi dozu uygulamasından, en yüksek meyve ağırlığının ise (20,06 g/meyve) bitki başına 60g solucan gübresi dozu uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Sonuç olarak, çilek yetiştiriciliğinde solucan gübresinin iyi bir alternatif olduğunu ve bitki başına 45g solucan gübresi dozunun verim, kalite ve besin içeriği üzerine olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Demirtok ve ark. (2022), Hatay'da yaptıkları çalışmada, vermikompost, çiftlik gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının farklı soya (*Glycine max*. (L.) Merril) genotiplerinde azot fiksasyonu ve toprak mikrobiyal aktivitelerine etkisini incelemişlerdir. Kontrol, solucan gübresi, çiftlik gübresi ve mineral gübre 1-2 uygulamaları ile tespit edilen nodül sayısı değerlerini sırasıyla 87, 143, 130, 58 ve 33 adet/bitki olarak saptamışlardır. Sonuçlar, solucan ve çiftlik gübresi uygulamalarının soya genotiplerinde incelenen parametreler üzerinde istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) farklılıklara neden olduğunu ve rhizobiyal azot fiksasyonu ile kök bölgesi mikrobiyal aktivitelerini artırdığını göstermiştir.

Eser ve ark. (2023), Van'da yaptıkları çalışmada, bazı organik gübrelerin farklı olgunlaşma dönemlerinde biçilen İtalyan çiminin (*Lolium multiflorum* LAM.) ot verimi ve yem değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Organik gübre uygulamasının bitkinin

verim ve kalitesini artırdığını, özellikle vermikompost ve hümik asidin ön plana çıktığını saptamışlardır.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme 2022-2023 üretim döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında Sevil ve Fabiano çeşitlerinde katı solucan gübresinin farklı dozlarının (0, 100, 200, 300 kg/da) verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

3.1 Materyal

Denemede özel şirketlerden temin edilen Fabiano ve Sevil bakla çeşitleri ve katı solucan gübresi materyal olarak kullanılmıştır.

Denemede kullanılan katı solucan gübresi yaklaşık olarak %45-50 organik madde, %3 toplam azot, %2-2,3 organik azot, %1,1 toplam P_2O_5, %0,8 K_2O, %40 toplam fulvik+humik asit, %23 organik karbon, %35 maksimum nem, 3,9 C/N, 3,2 d S/m EC içeriğine sahip olup, pH değeri 6-8 arasındadır (rivasol.com.tr).

Zenith Tohumculuktan temin edilen Fabiano çeşidi, taze bakla ve taze tane tüketimi amaçlı ıslah edilmiştir. Orta boyda, az dallanan, orta büyüklükte, açık yeşil renkli baklaya sahiptir. Tohumları bej renkli olup ortasında siyah göbek bağı bulunan tescilli bir çeşittir.

Balıkesir Tohumculuk'tan temin edilen Sevil çeşidi, taze bakla ve taze tane tüketimi amaçlı ıslah edilmiştir. Bitki boyu ve bakla boyu nispeten uzundur. Tohumları bej renkli olup ortasında siyah göbek deliği bulunan tecsilli bir çeşittir.

3.2 Yöntem

Ekim, 10 Kasım 2022 tarihinde, 40 cm sıra arası mesafelerle açılan çizilere elle yapılmıştır. Her parsel, 5 metre uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Sıralar 40 cm aralıklarla belirlenmiştir. Her 10 cm'de bir tohum atılarak ekim gerçekleşmiştir. Tohum yatağının yan tarafına açılan çizilerin içine solucan gübresi verilerek çiziler kapatılmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde ana parsellerde çeşitler, alt parsellerde ise

gübre dozları olacak şekilde 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Araştırmada sulama yapılmamış olup bitkiler su ihtiyaçlarını doğal yağışlarla karşılamıştır.

3.3 Verilen Elde Edilmesi

Denemede, her parselden rastgele olacak şekilde on bitki seçilmiştir. Bu bitkilerde, aşağıda belirtilen verim unsurları incelenmiştir.

Gözlem ve Ölçümler

Verim ve Verim Unsurlarına Ait Gözlem ve Ölçümler

Bitki Biyolojik Verimi:

Parsellerin her birinden, hasat olgunluğuna ulaşmış rastgele 10 bitki seçilmiştir. Seçilen bu bitkilerin toplam ağırlıklarının ortalaması alınarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Bitki Boyu (cm):

Parsellerden, hasat olgunluğuna gelen ve bulunduğu parseli en iyi temsil eden 10 bitki rastgele seçilmiştir. Seçilen bu bitkilerde, gövdenin en alt noktasından (kök boğazı) en üst noktasına kadar olan mesafe ölçülerek ortalaması alınmış ve bir bitkiye oranlanmıştır.

İlk Bakla Yüksekliği (cm):

Parsellerden, hasat olgunluğunda olan ve bulunduğu parseli en iyi temsil eden 10 bitki tesadüfi olarak seçilmiştir. Seçilen bu bitkilerin en altında oluşan bakla ile kök boğazı arasında kalan mesafe ölçülmüş ve ortalaması alınarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Baklalı Boğum Sayısı (adet/bitki):

Her parselden, rastgele10 bitki seçilmiştir. Bu bitkilerin her birinde bakla oluşturduğu gözlemlenen boğumlar sayılarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Dal Sayısı (adet/bitki):

Denemedeki her parselden rastgele seçilen, bulunduğu parseli en iyi temsil eden 10 bitkinin dalları sayılmıştır. Elde edilen toplam dal sayısının ortalaması alınarak bir bitkideki dal sayısı bulunmuştur.

Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki):

Parsellerden, tesadüfi olarak 10 bitki seçilmiş, seçilen bu bitkilerin her birinde oluşan baklalar sayılmış ve bu bitkilerdeki toplam bakla sayısının ortalaması alınarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Bitkide Tane Sayısı:

Her parselden, bulunduğu parseli en iyi temsil eden 10 bitki rastgele toplanmış, bu bitkilerden elde edilen toplam tane sayısının ortalaması alınarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Bitkide Tane Ağırlığı (g):

Her parselden, 10 bitki rastgele toplanmıştır. Bu bitkilerden elde edilen tanelerin (tohumların) toplam ağırlığının ortalaması alınarak bir bitkiye oranlanmıştır.

Bakladaki Tane Sayısı:

Bir bitkiden alınan tane sayısının, bir bitkide olan bakla sayısına bölünmesiyle bakladaki tane sayısı elde edilmiştir.

100 Tane Ağırlığı (g):

Parsellerden alınan taneler (tohumlar), 100 adet sayılarak tartılmış ve bu işlem dört kez tekrarlanmıştır. Bu işlemden sonra tohum ağırlıklarının ortalaması alınmış ve 100 tane ağırlığı bulunmuştur.

Dekara Tane Verimi (kg/da):

Hasattan sonra alınan tanelerin verimlerine, ölçümde kullanılmak üzere rastgele seçilen on bitkinin tane verimi de eklenmiş, çıkan sonuç dekara çevrilmiştir.

Hasat İndeksi (%):

Bitki tane verimi / Biyolojik verim x 100 formülü kullanılarak her parsele ait hasat indeksi bulunmuştur. Hesaplama, her parselden tesadüfi olarak alınan ve verim komponentlerini hesaplarken yararlandığımız 10 adet bitkiden elde etmiş olduğumuz bitkide tane ağırlığı ve biyolojik verim sonuçlarında faydalanılmıştır.

Ham Protein Oranı (%):

Parsellerden elde edilen tohum örnekleri toz haline getirilip, kjeldahl yöntemi kullanılarak tohumdaki azot miktarının yüzdesi bulunmuştur. Bulunan yüzde azot değerleri sabit bir değer olan 6.25 değeri çarpılarak tanedeki ham protein oranı hesaplanmıştır.

Hektolitre Ağırlığı:

Tohumlar 1 litrelik hektolitre cihazı ile ölçülmüştür. Çıkan sonuçlar, 100 litreye oranlanmak için 100 ile çarpılmıştır.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen tek yıllık veriler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1995). Tüm hesaplamalar JUMP (versiyon 7) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde %1 ve %5 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. Bakla çeşitleri, gübre dozları ve bunların interaksiyon etkileri arasındaki farklılıklar %5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Farklılık (LSD) testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

Verim kriterlerinin varyans analizlerini yapmak için JMP programı kullanılmıştır.

4.BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Bu çalışma 2022-2023 vejetasyon döneminde, farklı dozlarda uygulanan solucan gübresinin Sevil ve Fabiano çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada incelenen özelliklere ait varyans analizi ve ortalama değerler başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitki Biyolojik Verimi (g/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde bitki biyolojik verimi üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.1.'de bu ölçümlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde biyolojik verime ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	23,08	11,54	-
Çeşitler	1	134,42	134,42	18,61*
Ana Parsel Hatası	2	14,44	7,22	-
Gübre Dozları	3	176,86	58,95	2,98
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	125,99	41,99	2,12
Alt Parsel Hatası	12	237,43	19,79	-
Genel	23	712,23	-	-
Cv: 12,9				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.'de, biyolojik verim bakımından, çeşitler arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Gübre ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.2. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde biyolojik verim ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	39	32,5	38,8	36,6	36,7 A
Fabiano	26,2	29,1	35,9	36,3	31,9 B
Gübre Dozu Ort.	32,6	30,8	37,4	36,5	34,3

LSD: 0,25

Sevil çeşidinin (36,7 g/bitki), Fabiano çeşidinden (31,9 g/bitki) daha fazla bitki biyolojik verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bitki biyolojik verimi, 26,2 g/bitki ve 39 g/bitki arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.2.)

Farklı solucan gübre dozlarının, farklı bitkiler üzerinde uygulandığı çalışmalarda, bitki biyolojik verimine etkisinin istatistiki olarak önemli etki ettiği bildirilmiştir.

Özkan ve ark. (2016), katı solucan gübresinin ıspanak *(Spinacia oleracea L.)* verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, verilen katı solucan gübresi miktarı arttıkça bitki ağırlığında artışın olduğunu ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Kalender ve ark. (2021), makarnalık buğday *(Triticum durum L.)* çeşitlerinde katı solucan gübresinin, biyolojik verime doğrudan etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

4.2. Bitki Boyu (cm)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitki boyuna etkisine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.3.'te bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	71,58	35,79	-
Çeşitler	1	416,67	416,67	43,69*
Ana Parsel Hatası	2	19,08	9,54	0,19
Gübre Dozları	3	234,33	78,11	1,59
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	15,67	5,22	0,11
Alt Parsel Hatası	12	590,00	49,17	-
Genel	23	1347,33		-
Cv : 6,8				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.'te, çeşitler arasında istatistiksel olarak %5 olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunduğu belirtilmiştir. Solucan gübresi dozları ve çeşit x gübre dozları interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitki boyuna ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	109,6	102,6	109	110	107,8 A
Fabiano	99,6	94	103,3	101	99,5 B
Gübre Dozu Ort.	104,7	98,3	106,2	105,5	103,7

LSD: 0,29

Bitki boyu bakımından, Sevil çeşidi 107,8 cm ile Fabiano çeşidinden (99,5 cm) daha fazla ortalama bitki boyuna sahip olmuştur.

Bitki boyu ortalama değerleri 94-110 cm arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.4.)

Denememizde, uygulanan solucan gübresi dozlarının bitki boyu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli bulunmamasına karşın, bazı araştırıcıların farklı bitkiler üzerinde yaptıkları çalışmada solucan gübresinin bitki boyuna etkisinin olumlu yönde olduğu bildirilmektedir.

Büyükfiliz ve ark. (2016), ayçiçeği *(Helianthus annuus L.)* bitkisinde solucan gübresinin bitki boyu üzerinde önemli bir katkısı olduğunu saptamışlardır.

Özkan ve ark. (2016), katı solucan gübresinin ıspanak *(Spinacia oleracea L.)* verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, verilen katı solucan gübresi miktarındaki artış ile bitki boyu değerlerindeki artışın paralellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Uçar ve ark. (2020) nohut bitkisinde, solucan gübresi dozlarının uygulandığı çalışmalarında; bitki boyu ortalama değerlerinin 54.2 ile 58.3, cm arasında değiştiğini en düşük bitki boyu ortalamasının kontrol parsellerinde elde edildiğini, en yüksek bitki boyu ortalama değerlerin ise 120 kg/da solucan gübre tozlarının uygulandığı parsellerde elde edildiğini bildirmişlerdir. Buna bağlı olarak solucan gübre dozlarının artmasıyla birlikte bitki boyunda pozitif bir artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olmasının bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

4.3. İlk Baklanın Yerden Yüksekliği (cm)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde ilk baklanın yerden yüksekliğine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.5.'te bu ölçümlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	34,33	17,16	-
Çeşitler	1	828,38	828,38	59,17*
Ana Parsel Hatası	2	28	14	-
Gübre Dozları	3	37,13	12,38	0,7513
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	45,46	15,15	0,92
Alt Parsel Hatası	12	197,67	16,47	-
Genel	23	1170,96	-	-
Cv :10,2				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5.'te, ilk bakla yüksekliği, çeşitler arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunduğu görülmektedir. Uygulanan solucan gübresi dozları ve solucan gübresi dozları x çeşit interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farlılıklar bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	45,3	48,3	44,6	44	45,6 A
Fabiano	37,3	32,6	32,3	34	34,1 B
Gübre Dozu Ort.	41,3	40,5	38,5	39	39,8

LSD: 1,63

İlk bakla yüksekliği bakımından, Sevil çeşidi (45,6 cm), Fabiano çeşidinden (34,1 cm) daha fazla ortalama değere sahip olmuştur.İlk baklanın yerden yüksekliği 32,3 cm ve 48,3 arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.6.)

Çalışmamızda, bitki boyu ile genelde paralel seyreden ilk bakla yüksekliği değerleri bakımından uygulanan solucan gübresi dozlarının ilk bakla yüksekliğine istatistiki olarak önemli etkisinin olmadığı belirlenmesine rağmen, bazı araştırıcıların nohut bitkisine uyguladıkları solucan gübresi dozlarının ilk bakla yüksekliğine olumlu etki ettiğini belirlemişlerdir. Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olması bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

Çakar (2019), kışlık nohutta *(Cicer arietinum L.)*solucan gübresi dozu arttıkça ilk baklanın yüksekliğinin de arttığını bildirmiştir.

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, solucan gübresi dozlarının uygulandığı çalışmalarında; ilk bakla yüksekliği ortalamalarının 30,5-33,4 cm arasında değiştiğini, en düşük ilk bakla yüksekliği değerinin kontrol parsellerinden, en yüksek ilk bakla yüksekliği değerinin 120 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edildiğinin belirtmişlerdir.

4.4. Baklalı Boğum Sayısı (adet/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde baklalı boğum sayısı üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.7.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bakla çeşitlerinde farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, baklalı boğum sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0,06	0,03	-
Çeşitler	1	0,24	0,24	2,53
Ana Parsel Hatası	2	0,19	0,09	-
Gübre Dozları	3	1,76	0,59	2,30
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	3,46	1,15	4,52*
Alt Parsel Hatası	12	3,0	0,26	-
Genel	23	8,79	-	-
Cv :11,5				

*P< 0,05 düzeyinde önemli

Baklalı boğum sayısı bakımından, çeşit x gübre dozları interaksiyonu bakımından %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler ve uygulanan solucan gübresi dozları bakımından istatistiksel anlamda farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. (Çizelge4.7.)

Çizelge 4.8. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, baklalı boğum sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	5,3 A	3,9 C	4,3 BC	4,4 BC	4,5
Fabiano	3,8 D	3,9 BC	4,5 ABC	4,8 AB	4,3
Gübre Dozu Ort.	4,6	3,9	4,4	4,6	4,4

LSD: 0,30

Baklalı boğum sayıları 3,8 adet/bitki ve 5,3 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. Fabiano çeşidi 0 kg/da solucan gübresi dozunda en düşük (3,8 adet/bitki) baklalı boğum sayısına sahip olurken, Sevil çeşidi 0 kg/da solucan gübresi dozunda en yüksek (5,3 adet/bitki) baklalı boğum sayısına sahip olmuştur.

Sevil çeşidinin baklalı boğum sayısı ortalaması 4,5 adet/bitki, Fabiano çeşidinin baklalı boğum sayısı ortalaması 4,3 adet/bitki olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.8.)

Çeşitlerin farklı olması, uygulanan gübre dozlarından aynı düzeyde etkilenmemiş olmaları bu interaksiyonun önemli çıkmasına destek vermiştir.

4.5. Dal Sayısı (adet/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde dal sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.9.'da bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, dal sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0,093	0,05	-
Çeşitler	1	0,010	0,01	0,33
Ana Parsel Hatası	2	0,063	0,03	-
Gübre Dozları	3	0,39	0,13	4,94 *
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	0,025	0,0081	0,31
Alt Parsel Hatası	12	0,32	0,03	-
Genel	23	0,89	-	-
Cv :6,8				

*P<0,05 düzeyinde önemli.

Dal sayısı bakımından, uygulanan solucan gübresi dozlarında %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler ve solucan gübresi dozları x çeşit interaksiyonu bakımından istatistiksel anlamda farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. (Çizelge 4.9.)

Çeşit 4.10. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, dal sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	2,23	2,40	2,56	2,40	2,40
Fabiano	2,13	2,33	2,50	2,46	2,36
Gübre Dozu Ort.	2,18 b	2,36 ab	2,53 a	2,43 a	2,37

LSD: 2,02

Solucan gübresi dozları bakımından, en düşük ortalama dal sayısı değeri kontrol parsellerinde (2,18 adet/bitki), en yüksek ortalama dal sayısı değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde (2,53

adet/bitki) ve 300 kg/da solucan gübresi uygulanan parsellerde (2,43 adet/bitki) tespit edilmiştir. 100 kg/da solucan gübresi uygulanan parsellerdeki dal sayısı 2,36 adet/bitki olarak bulunmuştur.

Dal sayıları 2,13 ve 2,56 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.10.) Bulgularımıza paralel olarak, Çakar (2019), kışlık nohutta *(Cicer arietinum L.),* solucan gübresi dozlarının artması ile dal sayısının arttığını, 150 kg/da solucan gübresi dozunda bitkide dal sayısını 3,27 adet, 300 kg/da solucan gübresi dozunda ise 3,50 adet olarak bulunduğunu belirlemiştir.

4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide bakla sayısı üzerine etkilerine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.11.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0,15	0,07	-
Çeşitler	1	0,38	0,38	1,99
Ana Parsel Hatası	2	0,38	0,19	-
Gübre Dozları	3	1,69	0,57	2,46
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	3,29	1,09	4,77*
Alt Parsel Hatası	12	2,76	0,23	-
Genel	23	8,63	-	-
Cv :10,5				

*P< 0,05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11.'de, bitkide bakla sayısı bakımından, çeşit x gübre dozları interaksiyonu bakımından %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Çeşitler

ve farklı solucan gübresi dozları bakımından istatistiksel anlamda farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide bakla sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	5,3 A	4,1 BC	4,4 BC	4,5 ABC	4,6
Fabiano	3,8 C	3,9 BC	4,7 AB	4,8 AB	4,3
Gübre Dozu Ort.	4,6	4	4,6	4,6	4,4

LSD: 0,27

Bitkide bakla sayıları, 3,8 adet/bitki ve 5,3 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. Fabiano çeşidi 0 kg/da solucan gübresi dozunda en düşük (3,8 adet/bitki) bitkide bakla sayısına sahip olurken, Sevil çeşidi 0 kg/da solucan gübresi dozunda en yüksek (5,3) bitkide bakla sayısına sahip olmuştur.

Fabiano çeşidinin bitkide bakla sayısı ortalaması 4,3 adet/bitki, Sevil çeşidinin bitkide bakla sayısı ortalaması 4,6 adet/bitki olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.12.)

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, solucan gübresi dozlarının uygulandığı çalışmalarında; bitkide bakla sayısı ortalamalarının 33,5-36,5 adet/bitki arasında değiştiğini belirterek, en düşük bakla sayısı ortalamasının kontrol grubunda, en yüksek bakla sayısı ortalamasının ise 120 kg/da solucan gübresi uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

4.7. Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde baklada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.13.'te bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bakla çeşitlerinde farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	0,08	0,04	-
Çeşitler	1	0,40	0,40	2,04
Ana Parsel Hatası	2	0,39	0,19	-
Gübre Dozları	3	0,16	0,05	0,54
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	0,18	0,06	0,61
Alt Parsel Hatası	12	1,21	0,10	-
Genel	23	2,43	-	-
Cv :12,6				

Baklada tane sayısı bakımından, çeşitler, uygulanan gübre dozlarının etkisi ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. (Çizelge 4.13.)

Çizelge 4.14. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde baklada tane sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	2,4	2,2	2,4	2,4	2,4
Fabiano	2,4	2,6	2,7	2,8	2,6
Gübre Dozu Ort.	2,4	2,4	2,5	2,7	2,5

Baklada tane sayıları 2,2 adet/bakla ile 2,8 adet/bakla arasında değişiklik göstermiştir. Fabiano çeşidinin baklada tane sayısı ortalaması 2,6 adet/bakla, Sevil çeşidinin baklada tane sayısı ortalaması 2,4 adet/bakla olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.14.)

Denemede, uygulanan solucan gübresi dozlarının, baklada tane sayısına istatistiksel anlamda önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Bulgularımıza paralel olarak; Başdemir ve ark. (2020), farklı gübre uygulamalarının, baklada verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduklarını çalışmalarında; baklada tane sayısı bakımından, farklı gübre uygulamaları arasındaki farkın önemsiz, çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

4.8. Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde bitkide tane sayısı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.15.'te bu ölçümlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1,95	0,98	-
Çeşitler	1	1,93	1,93	1,05
Ana Parsel Hatası	2	3,68	1,84	-
Gübre Dozları	3	27,33	9,11	20,49**
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	42,17	14,06	31,62**
Alt Parsel Hatası	12	5,34	0,44	-
Genel	23	82,39	-	-
Cv :5,9				

**P<0,01 düzeyinde önemli

Çeşitler arasında bitkide tane sayısı önemli farklılıklar bulunmamış olup, uygulanan gübre dozlarının etkisi ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.(Çizelge 4.15.)

Çizelge 4.16. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane sayısına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	12,9 A	9,1 C	10,3 B	11,1 B	10,8
Fabiano	9 C	10,0 BC	12,7 A	13,9 A	11,4
Gübre Dozu Ort.	10,9 b	9,6 c	11,5 b	12,5 a	11,3

LSD: Gübre dozları: 0,55 Gübre Dozu x Çeşit İnt. : 0,79

Bitkide tane sayıları 9 adet/bitki ile 13,9 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. En düşük bitkide tane sayısı Fabiano çeşidinin 0 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (9 adet/bitki) elde edilmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan, Fabiano çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (13,9 adet/bitki), Sevil çeşidinin kontrol uygulamasından (12,9 adet/bitki) ve Fabiano çeşidinin 200 kg/da solucan gübresi uygulamasından (12,7 adet/bitki) elde edilmiştir.

300 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde bitkide tane sayısı 12,5 adet/bitki ile en yüksek ortalama değere sahip olmuştur. En düşük değer ise 100 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde (9,6 adet/bitki) tespit edilmiştir. Solucan gübresi dozu uygulanmayan kontrol parsellerinde bitkide tane sayısı 10,9 adet/bitki, 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde bitkide tane sayısı 11,5 adet bitki olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.16.)

Çeşitlerin, uygulanan gübre dozlarından farklı düzeyde etkilenmiş olmaları bu interaksiyonun önemli çıkmasına destek vermiştir.

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, bitkide tane sayısı ortalamalarının 35,1-38,5 değerleri arasında değiştiğini, en düşük bitkide tane sayısı ortalamasının 30 kg/da solucan gübresi dozunda, en yüksek bitkide tane sayısı ortalamasının 120 kg/da solucan gübresi dozunda elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kalender ve ark. (2021), solucan gübresinin makarnalık buğday *(Triticum durum* L.*)* çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisini belirlemek amacıyla Mardin'de yapmış oldukları çalışma sonucunda; bitkide tane sayısı değerlerinin 39,7-55.0 adet arasında değişim gösterdiğini, en düşük bitkide tane sayısının kontrol grubunda, en yüksek bitkide tane sayısının ise 300 kg/da solucan gübresi dozunda elde edildiğini bildirmişlerdir.

4.9. Bitkide Tane Ağırlığı (g/bitki)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.17.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde bitkide tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	13,99	6,99	-
Çeşitler	1	0,33	0,33	0,09
Ana Parsel Hatası	2	7,37	3,69	-
Gübre Dozları	3	30,46	10,15	1,95
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	67,15	22,38	4,30*
Alt Parsel Hatası	12	62,46	5,21	-
Genel	23	181,77	-	-
Cv :14,3				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Bitkide tane ağırlığı bakımından, çeşitler ve solucan gübresi dozları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamış olup, çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. (Çizelge 4.17.)

Çizelge 4.18. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bitkide tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	18,1 AB	14,2 BC	15,3 ABC	15,5 ABC	15,8
Fabiano	13,1 C	14,2 BC	18,2 AB	19,0 A	16,0
Gübre Dozu Ort.	15,6	14,2	16,7	17,1	16

LSD: 0,06

Bitkide tane ağırlıkları 13,1 g/bitki ile 18,7 g/bitki arasında değişiklik göstermiştir. En düşük bitkide tane ağırlığı Fabiano çeşidinin 0 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (13,1 g/bitki) elde edilirken, en yüksek bitkide tane ağırlığı ise Fabiano çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (19 g/bitki) elde edilmiştir. (Çizelge 4.18.)

Çeşitlerin farklı olması, uygulanan gübre dozlarından aynı düzeyde etkilenmemiş olmaları bu interaksiyonun önemli çıkmasına destek vermiştir.

Denemede, uygulanan solucan gübresi dozlarının bitkide tane ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli etkisi bulunmadığı halde, Öktem ve ark. (2018), atdişi mısırda *(Zea mays L. İndentata)* koçanda tane ağırlığının, uygulanan solucan gübresi dozuyla doğru oranda arttığını bildirmişlerdir. En düşük koçanda tane ağırlığı değerinin (254.00 g/koçan) kontrol grubunda, en yüksek koçanda tane ağırlığı değerinin (293.10 g/koçan) 750 kg/da solucan gübresi dozunda elde edildiğinin tespit etmişlerdir. Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olmasının bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

4.10. Dekara Tane Verimi (kg/da)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, tane verimi üzerindeki etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.19.'da bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	10985,6	5492,79	-
Çeşitler	1	6	6	0,039
Ana Parsel Hatası	2	306,25	153,13	-
Gübre Dozları	3	6933,67	2311,22	67,39*
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	358,33	119,44	3,48
Alt Parsel Hatası	12	411,50	34,29	-
Genel	23	19001,33	-	-
Cv :2,8				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Tane verimi bakımından, uygulanan solucan gübresi dozları arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. İstatistiksel anlamda çeşitler ve solucan gübresi x çeşit interaksiyonu bakımından önemli farklılıkların olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 4.19.)

Çizelge 4.20. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, tane verimine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	186,7	191,3	210,0	219,3	201,8
Fabiano	179,7	185,1	220,0	226,7	202,8
Gübre Dozu Ort.	183,2 c	188,2 c	215,0 b	223,3 a	202,3

LSD: 5,75

Dekara tane verimi bakımından, en yüksek ortalama değer 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerden (223,3 kg/da) elde edilmiştir. Solucan gübresi dozu uygulanmayan kontrol parsellerinde (183,2 kg/da) ve aynı istatistiki grupta yer alan 100 kg/da solucan gübresi dozunun uygulandığı parsellerde (188,2 kg/da) tane verimi en düşük değere sahip olmuştur. 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde tane verimi 215,0 kg/da olarak bulunmuştur.

Dekara tane verimleri, 179,7 kg/da ile 226,7 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.
Fabiano çeşidinin tane verimi ortalaması 202,8 kg/da, Sevil çeşidinin tane verimi ortalaması 201,8 kg/da olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.20.)

Çalışmada, dekara tane veriminin, uygulanan solucan gübresi dozu miktarı ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği saptanmıştır. Bulduğumuz sonuçlara paralel olarak, Öktem ve ark. (2018), atdişi mısırda *(Zea mays L. indentata)*, kontrol uygulamasından itibaren 750 kg/da solucan gübresi dozuna kadar uygulanan solucan gübresi dozu artıkça tane veriminde artış görüldüğünü, ancak 750 kg/da uygulamasından sonraki uygulamaların ise 750 kg/da solucan gübresi uygulamasıyla aynı istatistiki grupta yer aldığını belirtmişlerdir.

Çakar (2019), kışlık nohutta *(Cicer arietinum L.)* tane verimi bakımında elde edilen ortalama değerlerin 197-286 kg/da arasında değişim gösterdiğini, en düşük değerin kontrol parsellerinde elde edilirken, en yüksek değerin ise 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasında elde edildiğini belirtmiştir.

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, tane verimi ortalama değerlerinin 173,6-203,4 kg/da arasında değiştiğini, en düşük değerin kontrol grubunda, en yüksek tane verimi ortalamasının ise 120 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasında saptandığını bildirmişlerdir.

Kalender ve ark. (2021), makarnalık buğday *(Triticum durum* L.*)* çeşitlerinde tane verimi ortalama değerleri 389.4 ile 452.8 kg/da arasında değiştiğini, en düşük tane verimi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 452.8 kg/da ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edildiğini bildirmişlerdir.

4.11. Hasat İndeksi (%)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hasat indeksi üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.21.'da bu ölçümlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hasat indeksine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	112,06	56,03	-
Çeşitler	1	361,15	361,15	44,28
Ana Parsel Hatası	2	16,31	8,16	-
Gübre Dozları	3	56,22	18,74	1,62
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	58,24	19,41	1,67*
Alt Parsel Hatası	12	139,25	11,60	-
Genel	23	743,23	-	-
Cv :7,3				

*P<0,05 düzeyinde önemli

Hasat indeksi bakımından, çeşitler ve solucan gübresi dozu bakımından istatistiki düzeyde önemlilik bulunmamıştır. Çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. (Çizelge 4.21.)

Çizelge 4.22. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hasat indeksine ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	47,2 AB	41,9 BC	40,4 C	42,1 BC	42,9
Fabiano	50,9 A	47,8 AB	51,7 A	52,3 A	50,7
Gübre Dozu Ort.	49,0	44,9	46,0	47,2	46,8

LSD: 3,48

Hasat indekslerine ait değerler %40,4 ve %52,3 arasında değişmiştir. En düşük hasat indeksi Sevil çeşidinin 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (%40,4) elde edilmiştir. En yüksek hasat indeksi, Fabiano çeşidinin, 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (%52,3), aynı istatistiki grupta yer alan 200 kg/da solucan gübresi uygulamasından (%51,7) ve kontrol uygulamasından (%50,9) elde edilmiştir.

Fabiano çeşidinin hasat indeksi ortalaması %50,7, Sevil çeşidinin hasat indeksi %42,9 olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.22.)

Çeşitlerin farklı olması, uygulanan gübre dozlarından aynı düzeyde etkilenmemiş olmaları bu interaksiyonun önemli çıkmasına destek vermiştir.

Araştırmada, uygulanan solucan gübresi dozlarının, hasat indeksi üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlendiği halde, bazı araştırmacılar farklı bitkiler üzerinden yapmış oldukları araştırmalarda solucan gübresinin, hasat indeksine olumlu bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Çakar (2019), kışlık nohutta *(Cicer arietinum L .),* hasat indeksi bakımında elde edilen ortalama değerlerin % 27.0-35.7 arasında değişim gösterdiğini, en düşük değerin kontrol parsellerinden, en yüksek değerin ise 300 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Kalender ve ark. (2021), makarnalık buğday *(Triticum durum* L.*)* çeşitlerinde hasat indeksi bakımında ortalama değerlerin % 39.0 ile % 43.3 arasında değiştiğini, en düşük hasat indeksinin 0 kg/da parsellerde elde edildiğini, en yüksek ortalama değerin 300 kg/da solucan gübresi uygulamalarında % 43.3 elde edildiğini belirtmişlerdir.
Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olması bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/L)

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hektrolitre ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.23.'te bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	1930,33	965,167	-
Çeşitler	1	11926	11926	8,21
Ana Parsel Hatası	2	2905,33	1452,67	
Gübre Dozları	3	40681,5	13560,5	4,41
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	33072,1	11024	3,58
Alt Parsel Hatası	12	36919,67	3076,64	
Genel	23	127434,96		
Cv :10,2				

Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler, gübre dozları ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. (Çizelge 4.23.)

Çizelge 4.24. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, hektolitre ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	581,7	556,7	591,7	542	568,0
Fabiano	547	394	568,3	584,3	523,4
Gübre Dozu Ort.	564,3	475,3	580,0	563,2	545,7

Hektolitre ağırlıkları 394 kg/L ve 591,7 kg/L arasında değişmiştir.
Fabiano çeşidinin hektolitre ağırlığı ortalaması 523,4 kg/L, Sevil çeşidinin hektolitre ağırlığı 568,0 kg/L olarak bulunmuştur.(Çizelge 4.24.)

Çalışmada, uygulanan solucan gübresi dozlarının hektolitre ağırlığına istatistiki olarak önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak farklı bitkiler üzerinde çalışan bazı araştırmacılar, solucan gübresinin, hektolitre ağırlığına olumlu yönde etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2019), arpa bitkisinde yaptıkları çalışmada; hektolitre ağırlığı değerlerinin 69,9-71,2 kg arasında değiştiğini belirtmişleridir. Solucan gübresi dozu artıkça hektolitre ağırlığının da arttığını, en düşük değerin 69,9 kg ile kontrol grubundan, en yüksek değerin ise 71,2 kg ile 80 kg/da solucan gübre dozunun uygulandığı parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kalender ve ark. (2021), makarnalık buğday *(Triticum durum* L.*)* çeşitlerinde hektolitre ağırlığı ortalama değerlerinin 80,2-80,6 kg arasında değişim gösterdiğini, en düşük ortalama değerin 80,2 kg ile kontrol parsellerinden, en yüksek değerin ise 80,6 ile 300 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parsellerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olması bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

4.13. 100 Tane Ağırlığı

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, 100 tane ağırlığına etkilerine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.25.'te bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, bakla bitkisinin 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	8,89428	4,44714	-
Çeşitler	1	781,192	781,192	216,19**
Ana Parsel Hatası	2	7,20404	3,60202	
Gübre Dozları	3	13,0114	4,33712	0,78
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	20,6585	6,88616	1,24
Alt Parsel Hatası	12	60,90819	5,5371	
Genel	23	923,34609		
Cv: 1,8				

**P<0,01 düzeyinde önemli

100 tane ağırlığı bakımından, çeşitler arasında istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Solucan gübresi dozları ve solucan gübresi dozu X çeşit interaksiyonu bakımından istatistiksel anlamda önemli farklılığın olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 4.25.)

Çizelge 4.26. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, elde edilen 100 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	Gübre Dozları (kg/da)				Çeşit Ort.
	0	100	200	300	
Sevil	134,3	134,5	134,9	138,2	135,5 A
Fabiano	125,1	123,2	122,7	123,4	123,6 B
Gübre Dozu Ort.	129,7	128,9	128,8	130,8	129,8

LSD: 3,15

100 tane ağırlığı ortalama değerleri bakımından, Fabiano çeşidi 123,6 g, Sevil çeşidi 135,5 g ortalama değere sahip olmuştur. Sevil çeşidinin 100 tane ağırlığı ortalama değerinin, Fabiano çeşidinin 100 tane ağırlığı ortalama değerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

100 tane ağırlıkları 122,7 g ve 138,2 g değerleri arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.26.)

Denememizde, uygulanan solucan gübresi dozlarının 100 tane ağırlığı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen, bazı araştırıcıların farklı bitkiler üzerinde yaptıkları çalışmada, solucan gübresinin 100 tane ağırlığına etkisinin olumlu yönde olduğu bildirilmektedir.

Çakar (2019), kışlık nohutta *(Cicer arietinum L.)* farklı dozlarda solucan gübresi ve leonardit uygulamalarıyla yapmış olduğu çalışmada; 100 tane ağırlığı bakımında elde edilen ortalama değerler 38,6-42,2 g arasında değişim gösterdiğini, en düşük değerin kontrol grubunda, en yüksek değerin ise 300 kg/da solucan gübre uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Öktem ve ark. (2018), atdişi mısırda *(Zea mays L. indentata)* yapmış oldukları solucan gübresi uygulaması çalışmasında; Bin tane ağırlığı en yüksek 750 kg/da katı solucan gübresi uygulamasında, 359,98 g olarak bulunurken, bin tane ağırlığı en düşük kontrol

parselinden 312,81 g olarak bulmuş olup, araştırmada katı solucan gübresi uygulamalarının bin tane ağırlığına olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2019), arpada farklı solucan gübresi dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; bin tane ağırlığı bakımından değerlerin 38,4-41,0 g arasından değiştiğini, en düşük değerin 38,4 g ile 240 kg/da solucan gübresi dozundan, en yüksek değerin ise 41,0 g ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Uçar ve ark. (2020), nohut bitkisinde, solucan gübresi dozlarının uygulandığı çalışmalarında; 100 tane ağırlığı ortalama değerlerinin 32,3-35,6 g arasında değiştiğini saptamış, en düşük 100 tane ağırlığı ortalamasının kontrol grubunda, en yüksek 100 tane ağırlığı ortalamasının ise 120 kg/da solucan gübresi ortalamasında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kalender ve ark. (2021), solucan gübresinin makarnalık buğday *(Triticum durum L.)* çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; 1000 tane ağırlığı bakımında ortalama değerleri 37.8 ile 41.4 g arasında değişirken, en düşük 1000 tane ağırlığı 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 41.4 g ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Denemenin yürütüldüğü arazi yapısı, ekolojik farklılık ve bitki çeşitlerinin farklı olması bu yönde sonuç çıkarmış olacağı düşünülebilir.

4.14.Ham Protein Oranı

Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ham protein oranlarına etkisine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.27.'de bu ölçümlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde, ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**S.D**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	2,30	1,15	-
Çeşitler	1	0,0005	0,0005	0,0003
Ana Parsel Hatası	2	2,96	1,48	-
Gübre Dozları	3	10,59	3,53	4,02*
Çeşit x Gübre Dozları İnt.	3	10,31	3,43	3,91*
Alt Parsel Hatası	12	10,54	0,88	-
Genel	23	36,72	-	-
Cv: 3,9				

Çizelge 4.27.'de, ham protein oranları bakımından solucan gübresi dozları ve çeşit x solucan gübresi dozu interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak %5 olasılık düzeyinde farklılıklar tespit edildiği bildirilmiştir. Çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.28. Farklı solucan gübresi dozu uygulamalarının, bakla çeşitlerinde ham protein oranlarına ait ortalama değerleri ve gruplandırmalar

Çeşitler	**Gübre Dozları (kg/da)**				**Çeşit Ort.**
	0	**100**	**200**	**300**	
Sevil	22,1 D	22,9 CD	24,8 AB	24,9 A	23,7
Fabiano	23,2 BCD	24,4 ABC	23,3 ABCD	23,8 ABC	23,7
Gübre Dozu Ort.	22,7 b	23,7 ab	24,1 a	24,4 a	23,7

LSD: Gübre dozları: 1,16 Gübre dozları x çeşit int. :1,65

Ham protein oranları, %22,1- 24,9 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein oranı (%24,9) Sevil çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozunda belirlenmiştir. En düşük ham protein oranı ise (%22,1) Sevil çeşidinin kontrol dozundan elde edilmiştir. Solucan gübresi uygulanmayan parsellerde en düşük değer (%22,7) elde edilirken, en yüksek değer (%24,4) 300 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parsellerde ve aynı

istatistiki grupta yer alan 200 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parsellerden (%24,1) elde edilmiştir. 100 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parsellerde ham protein oranı %23,7 olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.28.)

Çeşitlerin farklı olması, uygulanan gübre dozlarından aynı düzeyde etkilenmemiş olmaları bu interaksiyonun önemli çıkmasına destek vermiştir.

Araştırmamızda, solucan gübresi dozu arttıkça ham protein oranında artış olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak Öktem ve ark. (2018), atdişi mısırda *(Zea mays L. indentata)*, protein oranı değerlerinin solucan gübresi miktarına bağlı olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

5.SONUÇ

Bursa ekolojik koşullarında farklı dozlarda uygulanan katı solucan gübresinin bakla çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir.

Bitki biyolojik veriminde, çeşitler arasın oluşan fark %5 olasılık düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir. Sevil çeşidi (36,7 g/bitki), Fabiano çeşidinden (31,9 g/bitki) daha fazla biyolojik verime sahip olmuştur. Gübre ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından önemli farklılık tespit edilmemiştir.

Bitki boyu açısından, çeşitler arasındaki fark %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Gübre ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İlk baklanın yerden yüksekliğinde, çeşitler arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Sevil çeşidi 45,6 cm ortalama ile Fabiano çeşidinden daha yüksek ortalama değere sahip olmuştur. Gübre ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmemiştir.

Baklalı boğum sayısında bakımından, solucan gübresi x çeşit interaksiyonu arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Baklalı boğum değerleri 3,8-5,3 adet/bitki arasında değişmiş olup, en düşük baklalı boğum değeri Fabiano çeşidinin kontrol parsellerinden (3,8 adet/bitki), en yüksek baklalı boğum değeri ise Sevil çeşidinin kontrol parsellerinden (5,3 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşit ve uygulanan gübre dozları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Dal sayısı bakımından, uygulanan solucan gübresi dozları arasında %5 olasılık düzeyinde önemlilik bulunmuştur. 200 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parseller (2,53 adet/bitki) ve istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 300 kg/da solucan gübresinin uygulandığı parseller (2,43 adet/bitki) en yüksek ortalama değere sahip olmuştur. En düşük ortalama değer 2,18 adet ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Çeşit ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmemiştir.

Bitkide bakla sayısı bakımından, solucan gübresi x çeşit interaksiyonu arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Baklalı boğum değerleri 3,8-5,3 adet/bitki arasında değişmiş olup, en düşük baklalı boğum değeri Fabiano çeşidinin

kontrol parsellerinden (3,8 adet/bitki), en yüksek baklalı boğum değeri ise Sevil çeşidinin kontrol parsellerinden (5,3 adet/bitki) elde edilmiştir. Çeşitler ve uygulanan solucan gübresi dozları bakımından istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmemiştir.

Baklada tane sayısı bakımından, çeşitler, uygulanan gübre dozlarının etkisi ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Bitkide tane sayısı açısından, çeşitler arasında oluşan fark önemli bulunmamıştır. Uygulanan gübre dozlarının etkisi ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Bitkide tane sayıları 9 adet/bitki ile 13,9 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. En düşük bitkide tane sayısı Fabiano çeşidinin 0 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (9 adet/bitki) elde edilmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı ise Fabiano çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (13,9 adet/bitki) elde edilmiştir.

Bitkide tane ağırlığı bakımından, çeşit x solucan gübresi dozu interaksiyonu arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Bitkide tane ağırlıkları 13,1 g/bitki ile 18,7 g/bitki arasında değişiklik göstermiştir. En düşük bitkide tane ağırlığı Fabiano çeşidinin 0 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (13,1 g/bitki) elde edilmiştir. En yüksek bitkide tane ağırlığı ise Fabiano çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (19 g/bitki) elde edilmiştir. Çeşit ve uygulanan gübre dozları istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Dekara tane verimi bakımından, solucan gübresi dozları arasında %5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek tane verimi 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerden (223,3 kg/da) elde edilmiştir. Solucan gübresi dozu uygulanmayan kontrol parsellerinde (183,2 kg/da) ve aynı istatistiksel grupta yer alan 100 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde (188,2 kg/da) tane verimi en düşük değere sahip olmuştur. 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde tane verimi 215,0 kg/da olarak bulunmuştur.

Hasat indeksi bakımından, çeşit ve uygulanan solucan gübresi dozları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Çeşit x gübre dozu interaksiyonu %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Hasat indeksleri %40,4 ve %52,3 arasında

değişmiştir. En düşük hasat indeksi Sevil çeşidinin 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (%40,4), en yüksek hasat indeksi Fabiano çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasından (%52,3) olarak elde edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler, gübre dozları ve çeşit x gübre dozu interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır.

100 tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Sevil çeşidi (135,5 g), en yüksek 100 tane ağırlığı değerine sahip olmuştur. Uygulanan solucan gübresi dozları ve çeşit x gübre interaksiyonu bakımından oluşan farklılıklar önemli çıkmamıştır.

Ham protein oranları bakımından solucan gübresi dozları ve çeşit x solucan gübresi dozu interaksiyonunda istatistiksel olarak %5 olasılık düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. Ham protein oranları, %22,1- 24,9 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein oranı (%24,9) Sevil çeşidinin 300 kg/da solucan gübresi dozunda belirlenmiştir. En düşük ham protein oranı ise (%22,1) Sevil çeşidinin kontrol dozundan elde edilmiştir. En az ham protein oranı (%22,7) solucan gübresi dozu uygulanmayan kontrol parsellerinden görülürken, 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parseller en fazla ham protein oranına (%24,4) sahip olmuştur. 200 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerdeki ham protein oranı değeri (%24,1) ile 300 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerdeki ham protein oranı değeri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. 100 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde ham protein oranı %23,7 olarak bulunmuştur. Çeşitler açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Araştırmamız sonucunda; katı solucan gübresinin dal sayısı, dekara tane verimi ve ham protein oranına doğrudan etki ettiği, uygulanan gübre miktarı arttıkça, dekara tane verimi ve ham protein oranı değerlerinin de arttığı saptanmıştır. Uygulanan gübre dozlarının verim ve verim komponentlerine etkisinin çeşitlere göre de değiştiği göz önünde bulundurulduğunda, daha net sonuçlar için bu tür çalışmaların farklı çeşitlerle çoklu yıllarla yapılmasının daha net sonuçlar vereceği düşüncesiyle denemenin farklı yıllarda tekrarlanması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A., Islam, M.K. 2007. Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and yield components of potato in Barind soils of Bangladesh. Journal of Applied Sciences Research 3(12):1879–1888.

Amin, A. M., & Moghadasi, M. S. 2015. The Ġnteraction Effect of Nitrogen and Vermicompost on Chickpea Yield and Yield Components in Hamedan Region"". Biological Forum- An International Journal. Cilt. 7. Sayı. 2, 812-816.

Anonim, 2009. Bionat Üstün Nitelikli Solucan Gübresi, broşür, Agrostar, Antalya
.
Atmaca, L., Tüzel, Y. 2012. Fide yetiştirme ortamı olarak vermikompost kullanımının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

Aydın, D. 2021. Bazı izotiazolinon bileşiklerinin uygulandığı Pisum sativum L.'de sıvı vermikompostun İyileştirici etkilerinin araştırılması.Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kocaeli.

Başdemir, F., Türk, Z., İpekeşen, S., Tunç, M., Eliş, S., Bicer, B.T, Bazı Bakla (Vicia faba L.) Çeşitlerinde Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(3): 749–756, 2020
Bailer-Anderson, C., Anderson, R.S., 2000. The effects of chlorothalonil on oyster hemocyte activation: Phagocytosis, reduced pyridine nucleotides, and reactive oxygen species production. Environmental Research, 83(1): 72-78.

Büyükfiliz, F. 2016.Vermikompost gübrelemesinin ayçiçeği (Helianthus annuus L.) bitkisinin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Çakar, H. 2021. Mardin ekolojik koşullarında kışlık nohut (cicer arietinum L.)'ta farklı dozlarda solucan gübresi ve leonardit uygulamalarının verim parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Mardin.

Çelikcan, F., Kulak, M.2021. Vermikompost uygulamarının su stresi altındaki fesleğeni (Ocimun basilicum L.) büyüme, besin alımı ve sekonder metabolit içeriğine etkisinin incelenmesi.Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, Iğdır.

Ceritoglu M., Şahin S. & Erman M. 2019. Vermikompost Üretim Tekniği ve Üretimde Kullanılan Materyaller.

Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ. 2010. Ülkemiz için yeni bir organik gübre: Solucan Gübresi. Tarım Aktüel (14), 54-60, Nisan 2010

Demirtok, H.,Doğan., K. 2022. Vermikompost, çiftlik gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının farklı soya (Glycine max. (l.) merrill) genotiplerinde azot fiksasyonu ve toprak mikrobiyal aktivitelerine etkisi.Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Hatay.

Develi, E.A. 2022. Çilek yetiştiriciliğinde verim ve kalite özellikleri üzerine farklı oranlarda vermikompost uygulamalarının etkisi.Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Anabilim Dalı, Bayburt.

Durukan H., Saraç H. & Demirbaş A. (2020). Farklı Dozlarda Vermikompost Uygulamasının Mısır Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı:45-51.

Domínguez, J., Edwards, C.A., 2011b. Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Waste and Environmental Management: In: Sherman (Eds), Relationships between composting and vermicomposting: relative values of the products, 2nd edn., CRC Press. Boca Raton, Florida, pp 1-14.

Edwards C.A., & Neuhauser E.F. (1988). Earthworms in waste and environmental management (No. 595.14 EAR).

Eren, A., Kendal, E. 2021. Solucan Gübresinin mercimek *(Lens culinaris Medic.)* çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Mardin.

Erincik, Ö. 2010. Bazı ticari bakla çeşitlerinin bakla antraknozu etmeni Ascochyta fabae speg.'ye olan duyarlılıkları, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1): 95-98.

Eser, V., Çelebi, Ş. 2023. Bazı organik gübrelerin farklı olgunlaşma dönemlerinde İtalyan çiminin (Lolium multiflorum LAM.) ot verimi ve yem değerleri üzerine etkileri.Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anadilim Dalı, Van.

Garg, V.K., Gupta, R. ve Yadav, A. (2010). Vermicomposting Technology for Solid Waste Management. http://www.environmental expert.com/Files/0/articles/9047/Vermicomposting article for the biofertilizer people.pdf.

Gündüz, C.E. 2021. Güvercin gübresi, solucan gübresi ve tavuk gübresinin mercimek (Lens culinaris Medic.) gelişimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

Günhan, T., Yağdı, K. 2020. Azaltılmış azot gübresi uygulamaları ve solucan gübresi kombinasyonlarının pehlivan ekmeklik buğday çeşidine (Triticum aestivum L.) verim

ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tara Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

https://kocaeli.tarimorman.gov.tr

Jensen, E.S., Peoples, M.B., HauggaardNielsen, H. 2010. Faba bean in cropping systems, Field Crops Research, 115(3):203-216.

Kalender, N. Doğan, Y. 2021. Solucan gübresinde makarnalık buğday (Triticum durum L.) çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisinin belirlenmesi. MAS Journal of Applied Sciences 6(Özel Sayı): 1149–1159, 2021. http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.176

Kaya, A.R., Erdönmez, H.K. 2020. Farklı Kökenli Gübre Form ve Dozlarının Soya Fasulyesinin (Glycine max. (L.) Merrill) Tohum Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. Türk Doğa ve Fen Dergisi Cilt 9, Özel Sayı, Sayfa 73-79, 2020.

Korkmaz, S.H., Akıncı, İ.E. 2022. Farklı vermikompost uygulamalarının marulda (Lactuca sativa L. var. longifolia) verim ve kalite üzerine etkisi.(Effect of different vermicompost applications on yield and quality of lettuce (Lactuca sativa L. var. longifolia)).Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28 (1), 122-135Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences, 28 (1), 122-135. e-ISSN: 2667-7733

Kutos T, Golob T, Kac M, Plestenjak A, 2003. Dietary Fibre Content of Dry and Processed Beans. Food Chem, 80: 231–235

Kuzudişli, O. 2021. Farklı organik gübrelerin bezelye (pisum arvense) bitkisi üzerindeki fizyolojik ve biyokimyasal etkilerinin araştırılması.Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

Köpke, U., Nemecek, T. 2010, Ecological services of faba bean, Field Crops Research, 115(3): 217–233.

Ladizinsky G 1975. "On the origin of the broad bean Vicia faba L", Israel J. Bot., 24, 80–88.

Mathivanan S, Chidambaram A, Sundaramoorthy P, Bakiyaraj R. Effect of vermicompost on growth and yield of groundnut (Arachis hypogaea L.). International Journal of Environmental Biology. 2012;2(1): 7-11.

Mısırlıoğlu, M. 2011. Toprak solucanları, biyolojileri, ekolojileri ve türkiye türleri.Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. Yayın No:1636.Mutlu, A. 2021. The Effect of divided topdressing applications on yield and yield components in durum wheat (Triticum durum L.). Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(11):2041-2048.

Millar KA, Gallagher E, Burke R, McCarthy S, Barry-Ryan C, 2019. Proximate Composition and AntiNutritional Factors of Fava-Bean (Vicia faba), Green-Pea and

Yellow-Pea (Pisum sativum) Flour. Journal of Food Composition and Analysis, 82: 103233.

Mustafa, A., Çiçek, N., Yücedağ, C., Şimşek, S. 2022. Sıvı solucan gübresinin tuz stresi altında Macar Fiğ (Vicia pannonica Crantz.) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine iyileştirici etkisinin belirlenmesi.(Determination of the alleviating effect of liquid vermicompost on germination and seedling development of Hungarian Vetch (Vicia pannonica Crantz.) under salt stress). Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 27 (1):61-70, 2022(Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences 27 (1):61-70, 2022) e-ISSN: 2667-7733

Mwanamwenge, J., Loss, S.P., Siddique, K.H.M., Cocks, P.S. 1998. Growth, seed yield and water use of faba bean (Vicia faba L.) in a short-season Mediterranean-type environment, Australian Journal of Experimental Agriculture, 38(2): 171-180.

Öktem A.G., Öktem A., Yahlizade B. 2018. Mısır bitkisinde (Zea mays L. indentata) vermikompost uygulamaları. Ivpe Yayınları, Karadağ, 1: 355-367

Neuhauser, E.F., Loehr, R.C., And Malecki, M.R. 1988. The Potential of earthworms for managing sewage sludge. In earthworms and Waste Management. C.A.Edwards and E.F. Neuhauser (ed.) SPB Academic Publishing, The Netherlands, 9-20.

Özdemir, B., Oral, E., Altuner, F. 2019. Arpada (Hordeum vulgare L.) vermikost dozlarının bazı verim ve verim unsurları üzerine etkisi. ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi. Siirt, 10-12 Haziran

Özge, Uçar., Ö., Soysal, S., Erman, M. (2020). „„Siirt Ekolojik Koşullarında Katı Solucan Gübresi Uygulamalarının Nohut (Cicer arietinum L.)“un Verim ve Verim Özelliklerine Etkileri““. Türk Doğa ve Fen Dergisi. Cilt. 9. Sayı. 2, 91-95.

Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., Müftüoğlu, N.M. 2016. Vermikompostun ıspanak (Spinacia oleracea L.) verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 4 (1): 1-5.
Pamuk, N., Almaca, A. 2021. Farklı dozlarda vermikompost uygulamalarının buğday bitkisinin gelişimine etkisi.Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Prabhu SD,Rajeswari DV, 2018. Nutritional and Biological Properties of Vicia faba L.: A Perspective Review. International Food Research Journal, 25 (4): 1332-1340.

https://rivasol.com.tr

Singh, N. I. and Chauhan, J.S. 2009. Response of French bean (Phaseolus vulgaris L.) to organic manures and inorganic fertilizer on growth and yield parameters under irrigated condition.Nature and Science, 7(5):52–54.

Singh, A.K., Verma, N., Singh Chauhan, S., Kumar, S., Gupta, A. 2012. Ethnobotany Of Faba Bean (Vicia faba L.), ICAR, RC for ER, Patna, 431-450.

Şener, T.E., Şahin, S. 2021. Vermikompost uygulamalarının soya bitkisinin gelişimine ve fosfor alımı üzerine etkileri.Yüksek Lisans Tezi. Tokat GaziOsmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tokat.

Tankuş, Ö., Almaca, A. 2019. Farklı dozlarda vermikompost uygulamalarının mısır (Zea mays L.) bitkisinin gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa.

Tavalı, İ.E., Maltaş, A.Ş., Uz, İ., Kaplan, M. 2013. Karnabaharın (Brassicaoleracea var. botrytis) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine vermikompostun etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 26(2): 115-120

Tavalı, İ.E., Uz, İ., Orman, Ş. 2014. Vermikompost ve tavuk gübresinin yazlık kabağın (Cucurbita pepo L. cv. Sakız) verim ve kalitesi ile toprağın bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri. (The effect of vermicompost and chicken manure on yield and quality of summer squash (Cucurbita pepo L. cv. Sakiz) and some soil chemical properties).Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2014) 27(2): 119-124.

TÜRKOMP (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı), 2020. Baklanın Besinsel İçeriği, http://www.turkomp.gov.tr/food-bakla-216.(Erişim Tarihi:27.12.2020)

Vavilov N 1926. "Studies on the origin of cultivated plants", Bull. Appl. Bot. Plant Breed., 16(2), 1-248

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Türker UYSAL

Doğum Yeri ve Tarihi :

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu :

Lise : Bursa Cumhuriyet Anadolu Lisesi – Osmangazi/BURSA

Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü BURSA

Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı BURSA

İletişim (e-posta) :