T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DÜZEYLERDEKİ ORGANİK SOLUCAN GÜBRESİNİN ATDİŞİ MISIRIN (*Zea mays* L. *indentata*) VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Muhammed Reşit ÖZEL

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2019

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gülgün ÖKTEM danışmanlığında Muhammed Reşit ÖZEL'in hazırladığı **" Farklı Düzeylerdeki Organik Solucan Gübresinin Atdişi Mısırın (*Zea mays* L. *indentata*) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi"** konulu bu çalışma ……. Tarihinde jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman :Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gülgün ÖKTEM

Üye :

Üye :

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylıyorum.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma 18080 Nolu Proje ile HÜBAK tarafından desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSRRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ. 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3.MATERYAL ve METOD 8
3.1. Materyal 8
3.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 9
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 10
3.2. Yöntem 10
3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Tekniği 10
3.2.2. Araştırmada Uygulanan Kültürel Yöntemler 11
3.3. İncelenecek Özellikler ve Kullanılacak Yöntemler 15
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi 17
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 18
4.1. Tepe Püskülü Çiçeklenme Süresi (gün) 18
4.2. Bitki Boyu (cm) 19
4.3. İlk Koçan Yüksekliği (cm) 21
4.4. Sap Kalınlığı (mm) 22
4.5. Yaprak Sayısı (adet/bitki) 23
4.6. Koçan Uzunluğu (cm) 25
4.7. Koçan Kalınlığı (mm) 27
4.8. Koçanda Sıra Sayısı (adet/koçan) 28
4.9. Sırada Tane Sayısı (adet) 30
4.10. Sömek Oranı (%) 31
4.11. Hektolitre (kg/hlt) 32
4.12. Tane Verimi (kg/da) 33
4.13. Tane Ağırlığı (g) 35
4.14. Bintane Ağırlığı (g) 37
4.15.Protein Oranı (%) 39
4.16.Nem Oranı (%) 41
4.17.Ekonomik Analiz 42
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 44
KAYNAKLAR 45
ÖZGEÇMİŞ 47

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DÜZEYLERDEKİ ORGANİK SOLUCAN GÜBRESİNİN ATDİŞİ MISIRIN (*Zea mays* L. *indentata*) VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Muhammed Reşit ÖZEL

Harran Üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gülgün ÖKTEM
YIL:2019, Sayfa:46

Bu araştırma ile farklı düzeylerdeki organik solucan gübrelerinin atdişi mısırda verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma 2017 senesinin üretim döneminde ikinci ürün olarak Şanlıurfa koşullarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede Famoso mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırmamızda tepe püskülü çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, yaprak sayısı, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, sömek oranı incelenmiştir. Bunların dışında ayrıca bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane verimi, tanede nem oranı, tanedeki protein oranı ve ekonomik analiz incelenen özellikler arasındadır. Yürütmüş olduğumuz bu çalışma sonucunda diğer dozlara göre en uygun dozun 750 kg\da olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Atdişi mısır, solucan gübresi, organik gübre, protein oranı, tane verimi

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DİFFERENT LEVELS OF ORGANİC VERMİCOMPOST ON YİELD COMPONENTS OF DENT CORN (*Zea mays* L. *indendata*)

Muhammed Reşit ÖZEL

Harran University
Graduate School of Natural And Applied Science
Department Of Field Crops

Supervisor: Assist Prof. Dr. Ayşe Gülgün Öktem
Year:2019, Page:46

This study aimed to determination of yield and yield characteristics of different levels vermicompost on corn plant. Study was conducted under Harran plain condition second crop conditions. Experimental design was organized as randomize complete blocks design with 3 replicates as Harran Plain second crop conditions. Dent corn variety and vermicompost were used as a crop material. Row space was 70 cm and intra row spaces were 150 cm in the parcels. Seeds were sown in 2-4 cm depth. Obtained data was analyzed using variance analysis JUMP statistical program, the difference between the averages were compared according to the LSD test.

KEY WORDS: dent corn, vermicompost, protein, organic

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimde gerek konu seçimi gerek çalışmalarımın yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında bilgi ve fikirleriyle bana yol gösteren danışmanım değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gülgün ÖKTEM'e ve bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan sayın hocam Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM'e teşekkür ederim. Benim bu günlere gelmeme yardımcı olan her türlü maddi ve manevi desteğini esigemeyen aileme ve bana yardımcı olan arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.2.2.1 Parsellerde Solucan Gübresi Uygulamasına Ait Bir Görüntü……12
Şekil 3.2.2.2 Deneme Alanında Yağmurlama Sulamaya Ait Bir Görüntü……13
Şekil 3.2.2.3 Deneme Alanında Parsellerden Karık Sulamaya Ait Bir Görüntü……...14
Şekil 4.2 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyu değerleri.....……...21
Şekil 4.5 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin yaprak sayısı değerleri.....……...25
Şekil 4.8 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçanda sıra sayısı değerleri.....……...29
Şekil 4.12 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane verimi değerleri.....….....……...34
Şekil 4.13 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane ağırlığı değerleri.....…….....37
Şekil 4.14 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bin tane ağırığı değerleri.....…...……...39
Şekil 4.15 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin protein oranı değerleri.....…..41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1 Mısırın Türiye'de bazı yıllara ait ekim alanları, üretim ve verimine dair veriler……..2
Çizelge 3.3.1 Temin ettiğimiz solucan gübresinin laboratuvar analiz sonuçları…….....……...9
Çizelge 3.1.1.1 Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri.....9
Çizelge 3.1.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....10
Çizelge 3.2.2 Araştırmada uygulanan kültürel işlemler.....11
Çizelge 4.1 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tepe püskülü çiçeklenme süresine ait varyans analiz değerleri.....18
Çizelge 4.2 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin çiçeklenme süresine ait değerleri ve gruplandırılması.....18
Çizelge 4.3 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyuna ait varyans analiz değereri.....19
Çizelge 4.4 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyu üzerindeki etkisine ait değerleri ve gruplandırılması.....20
Çizelge 4.5 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz değerleri.....21
Çizelge 4.6 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin ilk koçan yüksekliğine ait değerleri ve gruplandırılması.....22
Çizelge 4.7 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sap kalınlığına ait varyans analiz değerleri.....22
Çizelge 4.8 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sap kalınlığına ait değerleri ve gruplandırılması.....23
Çizelge 4.9 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin yaprak sayısına ait varyans analiz değerleri.....24
Çizelge4.10 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin yaprak sayısına ait değerleri ve gruplandırılması.....24
Çizelge 4.11 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan uzunluğuna ait varyans değerleri.....26
Çizelge 4.12. farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan uzunluğuna ait değerleri ve gruplandırılması.....26
Çizelge 4.13. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan kalınlığına ait varyans analiz değerleri.....27
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan kalınlığına ait değerleri ve gruplandırılması.....27
Çizelge 4.15. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçanda sıra saysına ait varyans analiz değerleri.....28
Çizelge 4.16. farklı dozlarda verlen solucan gübresinin koçanda sıra sayısına ait değerleri ve gruplandırılması.....29
Çizelge 4.17. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sırada tane sayısına ait varyans analiz değerleri.....30
Çizelge 4.18. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sırada tane sayısına ait değerleri ve gruplandırılması.....30
Çizelge 4.19. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sömek oranına ait varyans analiz değerleri.....31
Çizelge 4.20. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sömek oranına ait değerleri ve gruplandırılması.....31
Çizelge 4.21. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin hektolitreye ait varyans analiz değerleri.....32
Çizelge 4.22. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin hektolitreye ait değerleri ve gruplandırılması.....33
Çizelge 4.23 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane verimine ait varyans analiz değerleri.....33
Çizelge 4.24. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane vermine ait değerleri ve gruplandırılması.....34
Çizelge 4.25. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....35
Çizelge 4.26. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane ağırlığına ait değerleri ve gruplandırılması.....36

Çizelge 4.27 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....37
Çizelge 4.28. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bin tane ağırlığına ait değerleri ve gruplandırılması.....38
Çizelge 4.29. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin protein oranına ait varyans analiz değerleri.....39
Çizelge 4.30. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin protein oranına ait değerleri ve gruplandırılması.....40
Çizelge 4.31. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin nem oranına ait varyans analiz değerleri.....41
Çizelge 4.32. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin nem oranına ait değerleri ve gruplandırılması.....42
Çizelge 4.33. Ekonomik Analiz Sonuçları.....43

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

da	dekar
kg	kikogram
%	yüzde
g	gram
LSD	Least Significant Differences (En Küçük Önemli Fark)
ha	hektar
cm^3	santimetreküp
cm^2	santimetrekare
cm	santimetre
mm	milimetre
N	azot
P	fosfor
K	potasyum
°C	santigrat derece
pH	reaksiyon
m^2	metrekare
kg	kilogram
g	gram
hlt	hektolitre
%	yüzde

1.GİRİŞ

Buğdaygiller (Gramineae) familyasından olan mısır bitkisi bu familyanın Maydea oymağındandır, tüm tahılların içerisinde dünyada en çok verim elde edilen, güneş enerjisinden optimum faydalanabilen (C4 bitkisi) ve kuru madde bakımından birim alandan en fazla verim elde edilebilen bir bitkidir (Kırtok, 1998).

Mısır bitkisinin ülkemizdeki ekonomik değeri ve kullanım alanı gün geçtikçe artmaktadır. Mısır tanesinin içeriğinde yaklaşık olarak %70 nişasta, %10 protein,%5 yağ ve yaklaşık olarak %2 kül bulunmaktadır. Mısır gerek insan beslenmesi, gerekse hayvan yemi olarak endüstrinin hammadde ihtiyacını karşılamaktadır (Ülger, 1998).

Mısırın kullanım alanları oldukça geniştir. Bunlar; haşlama, konserve, mısır unu, nişasta, cips gibi gıda sanayisinde kullanıldığı gibi kozmetik, otomotiv, temizlik malzemeleri ve tekstil sanayisinde yerini almaktadır. Bunun dışında daha birçok kullanım alanı mevcuttur.

Mısır bitkisinin anavatının Amerika olduğu varsayılmaktadır. On bin yıllık bir geçmişi olduğu tahmin edilen mısır, Amerika kıtasının keşfinden sonra ilk olarak İspanya'ya oradan da Afrika ve Asya'ya ulaşmıştır. Mısırın ülkemize girmesi ise Suriye ve Mısır yoluyla 1600'lü yıllarda gerçekleşmiştir (Özcan,2009).

Mısırın iklim isteği çok fazla seçici olmadığı için tropik, subtropik kuşaklarda yetişebilmekte ve dolayısıyla hemen hemen dünyanın yer yerinde rahatlıkla üretilebilmektedir. Günümüzde mısırın sadece Antartika dışında tüm kuşaklarda tarımı yapılmaktadır (Geçit ve ark. , 2009).

Mısır, dünya tahıl üretimi yönünden baktığımızda buğday ve çeltik üretiminden sonra üçüncü sırada üretim bakımından baktığımızda ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer alan önemli bir bitkidir (Anonymous, 2016). Mısırın, Dünya'daki ekim alanı 185,1 milyon\ ha, mısır üretimi ise 1045 (milyon ton), mısır verimi 5,7 (ton/ha) kadardır (TÜİK, 2018).

Çizelge 1.1. Mısırın Türkiye'de bazı yıllara ait ekim alanları, üretim ve verimine dair veriler

Yıllar	Ekilan alan (hektar)	Üretim (ton)	Verim(kg\ha)
1970	646 000	1 040 000	1.61
1980	583 000	1 240 000	2.13
1990	514 665	2 100 000	4.08
2000	552 820	2 300 000	4.16
2005	600 000	4 200 000	7.00
2006	528 282	3 811 000	7.21
2007	516 960	3 535 000	6.84
2008	593 710	4 274 000	7.20
2009	591 710	4 250 000	7.19
2010	593 552	4 310 000	7.26
2011	585 713	4 200 000	7.17
2012	622 600	4 600 000	7.39
2013	659 222	5 900 000	8.95
2014	655 663	5 950 000	9.07
2015	686 169	6 400 000	9.33
2016	679 537	6 400 000	9.42
2017	639 084	5 900 000	9.23
2018	615 000	5 600 000	9.10

Çizelge 1.1'e baktığımız zaman mısır ekim alanlarımızda büyük bir farkın olmadığını ancak mısır üretiminde ciddi bir artışın olduğunu görmekteyiz. Bu da uygulanan kültürel işlemlerin iyileştirilmesi, birim alandan daha çok ürün elde etmek için uygulanan doğru ve zamanında adımların etkisinin olduğu görülmektedir.

Türkiye'de ise Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz gibi bölgelerde de büyük bir ölçüde birinci ürün olarak üretimi yapılsa da İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da ise genellikle ikinci ürün olarak üretilmektedir. Türkiye'de üretilen mısır çeşidinin birçoğu atdişi mısır çeşididir. Karadeniz bölgesi'nde daha çok sert mısır üretimi yapılmaktadır. Çerezlik tüketimde ise daha çok cin ve şeker mısır tercih edilmektedir.

Günümüzde, çevreyi kirletip kimyasal gübreler kullanmak yerine, kimyevi gübrelerin yerine organik girdiler kullanarak çevreye ve doğaya zarar vermeden yapılan tarım tercih edilmektedir. Çevreye ve doğaya zarar vermeksizin yapılacak olan tarımda ise hastalık ve zararlılarla mücadelede kullanılacak pestisitler, bitki

besin maddeleri gibi kaliteyi ve verimi direk olarak etkileyecek olan girdilerin rolü büyüktür. Toprağın bünyesinde bulunan canlılarla toprağın verimililiği ilişki içerisindedir. Bu verimliliği sağlayan en büyük canlılardan biri de solucanlardır. Bahçe ve tarla topraklarında bulunan bu solucanlar yaygın olarak *Allophora caliginosa* türleridir. Kompost oluşumunda görev almakta olan bu solucan türleri genellikle toprağı seçmektedirler. Yaklaşık olarak 1.2 ton gibi bir toprağı yeniden işleyebilmekte olan ortalama 115 000 solucan çeşidi bulunmaktadır (Özer ve Elibüyük, 2006).

Topraklarımızdaki bu solucanların hayvansal organizmalar arasında önemli bir yeri bulunurken bu solucanlar vücutlarından geçirdikleri toprağın besin maddelerini çözerek bu besin maddelerini toprağa karıştırırlar. Bunların yapmış oldukları bu besin maddesini toprağa karıştırma işlemi ise araştırma yapmakta olanların her zaman dikkatini çekmektedir (Karacal ve Tüfenkçi, 2010).

Bu araştırmalar da atıklardan oluşturulan solucan kompostunun toprah pH değerinin düşmesine yardımcı olurken mısır bitkisininde bulundurduğu kuru madde miktarında artış olmuştur. (Ferreira ME ve ark. , 1992).

Vermikompost olarak da adlandırılan solucan gübresi ABD ve birçok ülkede 40 yılı aşkın bir süredir üretilmekte ve kullanılmaktadır. Vermikompostların oluşumunda, toplam 3000 solucan türünden Kırmızı Kaliforniya Solucanı Lumbricus rubellis ve Eisenia foetide solucanı en büyük üretim sağlayan solucan türüdür. Solucanları beslemek için hazırlanan kompostlar, büyükbaş hayvanlardan elde edilen dışkılar ve bitkisel ürünlerin kimyasal ve fiziksel değişimi sonucunda üretilen bu kompostlar, toprakta düzenleme görevi alırken bitkilere besin olarak da kullanılmaktadır (Julka, 1986).

Vermikompost elde etmek için 1 m^3 hammadenin içerisinde ortalama 250 000 adet solucan görev alır bu kompost üretimi yaklaşık 3 ay kadar sürmektedir (Anonim, 2009). Bu solucanlar bitkisel materyal ve organik gübreler ile beslendikleri için, bu organik materyali vücutlarından geçirmeleri sonucu elde edilen yüksek değerlikli gübre, organik bir kompostlaşma sonucu meydana geldiğinden, Biohumus ve Vermikompost olarak anılmaktadır (Karacal ve Tüfenkçi, 2010).

Solucan gübresi, simbiyotik bakteri (Rhizobium) ve asimbiyotik mikroorganizmalardan azot fiksasyonu yapan bakteri (Azotobakter) ve mikoriza mantarlarını içerir (Anonim, 2009). Bu sayede toprağın içeriğinde canlı yapıya daha çok hareketlilik sağlar. Solucan gübresinin seçilmiş bazı özellikleri şöyledir; toprak strüktürünü düzenlemeye yardımcı olur, toprakta hava akışını sağlar, su tutma hacmini arttırır. İçeriğindeki bakteriler sayesinde toprağın bünyesinde barındırdığı zararlı birçok bakteri ile rekabet halindedir. Organik olduğu için yabancı ot tohumu barındırmaz. Bitkilere karşı ters bir etki bulundurmaz bunun en önemli nedeni doğal olmasıdır. Toprak pH'sı ve toprak yapısı gibi özelliklerin iyileştirmesini sağlar ve topraktaki yarayışlılığı uzun süre devam etmektedir.

Verim artışının sağlanmasında vermikompost sayesinde toprakta agregat olşumunu sağlar. Strüktür yapısını iyileştirir, toprağın gözenekliliğini arttırarak hava alması ve su tutma kapasitesinin yüksek olması gelmektedir. Bunlar da bitkinin kök gelişimini daha iyi bir şekilde tamamlamasına yardımcı olur, bitki böylelikle topraktaki yarayışlı besin maddeleri bünyesine alarak bitkisel özelliklerinde ve verimde artışa neden olmaktadır. Ayrıca toprağa verilen vermikompostun organik olması nedeniyle toprağın içerindeki besin maddelerinde artış sağlanmaktadır.

Bu çalışmada; farklı seviyelerdeki solucan gübresinin at dişi mısırın verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek ve solucan gübresinin kullanılabilirliğini saptamak amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ateş (2016), endojeik toprak solucanının mısır bitkisinde (*Zea mays*) besin elementi alımına etkisinin araştırılması için yaptığı çalışmada tarım alanlarında solucan varlığının arttırılması, bitkilerin beslenmesi ve gelişmesi üzerine olumlu etkiler sağlayacağı açıklamıştır. Bu bulgudan hareketle tarım alanlarında solucan sayısının artırılması amacıyla çalışmaların yürütülmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Cihangir (2013), organik yetiştirilen cin mısırı (*Zea mays* L. *everta*) ve tatlı mısırda(*Zea mays* L. *saccharata*) farklı besin kaynaklarının verim ve verim kalitesi üzerine etkisi araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda iki yılın birleştirilmiş sonucunda diğer uygulamalara göre tepe püskülü çiçeklenme süresini en yüksek solucan gübresinin 1133 kg/da verildiği uygulama bulmuşlardır. Diğer uygulamalara göre tepe püskülü çiçeklenme süresini en yüksek 63 gün olarak solucan gübresi uygulamalarında elde ettiğini belirtmiştir.

Çıtak ve ark. (2011), vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinicia oleracea var* L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kış aylarından yapılan bu denemede tarla koşullararında çeşitli seviyelerdeki solucan gübresi, ahır gübresi ve herhangi bir gübre uygulanmayan kontrol uygulamalarının ıspanak bitkisinin gelişim ve toprak içeriğindeki verimliliğine etkileri incelemişlerdir. Sonuç olarak bitki gelişimi, verim, mineral madde kapsamı ve toprak verimliliği parametrelerine ahır gübresi daha iyi sonuçlar verirken, vermikompost uygulamalarında da kontrol parsellerine oranla önemli artışlar olduğunu, ayrıca vermikompost uygulamasının bitkinin Fe içeriği ile Ca içeriği üzerinde olumlu etkide bulunduğunu açıklamışlardır.

Demir ve arkadaşları (2010), organik tarım için yeni bir gübre olan solucan gübresinin etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda solucan gübresi, organik olduğundan, gerek toprak özelliklerinin iyileştirici özelliği bakımından, gerekse bitkilere besin maddesi kaynağı oluşundan dolayı hemen hemen tüm bitkilere uygulanamabilmektedir. Solucan gübresinin kullanımı öncesinde toprak analizi yapılması gerektiğini, çıkan sonuçlara göre bitkilere verilecek olan en uygun dozun uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Dinç (2014), sater bitkisinde organik ve kimyevi gübreleri uygulayarak verim ve kalite unsurlarına etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Bunun sonucunda solucan gübresi (bitki başıma 250 ml) uygulamasının dal sayısı, yeşil herba verimi, uçucu yağ verimi bakımından olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir

Ferreira ve ark. (1992), şehir atıklarından elde edilen solucan kompostunun, toprak pH'sını düşürdüğünü, mısır bitkisinin kuru madde miktarını yükselttiğini açıklamışlardır.

Jat ve Ahlawat (2006), Toprağa uygulanan 300 kg/da vermikompostun şeker mısırın protein içeriğini, kuru ağırlığını ve ayrıca toprağın alınabilir azot ve fosfor miktarını önemli ölçüde arttırdığını saptamışlardır.

Küçükyuruk ve ark. (2014), biber bitkisinde mikoriza ve solucan gübresini ayrı ve birlikte kullanarak gelişim ve mineral beslenmesine etkisini incelemişlerdir. Denemede, mikoriza (0, 1 ve 2 g/saksı) ve solucan gübresi dozları (0, 2.5, 5 ve 10 g/saksı) denenmiştir. Biber bitkisinin yaş ve kuru olarak ağırlıkları belirlenirken içerdiği besin elementi oranlarına bakılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde mikoriza ve solucan gübresi uygulamasının biber bitkisinde yaş, kuru ağırlığı ve besim elementi içerikleri üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Genellikle en yüksek seviyede uygulanan dozlarda en fazla gelişme ve en yüksek besin elementleri içeriklerini elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Müftüoğlu (2016), vermikompostun (0, 1, 2, 3, 4, 5 ton\da) ıspanak bitkisinin verimi ve toprak üzerindeki etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda verim ve bitki boyunun solucan gübresi dozuyla arttığı, artışın istatiksel olarak da önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca artan miktarlardaki vermikompostun yaprak sayısında da artış sağladığını, ancak istatiksel olarak önemli olmadığını açıklamıştır.

Özkan ve Müftüoğlu (2015), farklı seviyelerdeki (0, 250, 500, 750, 1000 kg\da) solucan gübresinin marulda verim ile bazı toprak özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları bu araştırma sonucunda farklı dozlarda uygulanan vermikompostun yaprak sayısı üzerinde etkili olduğu sonucunu açıklamışlardır.

Peyvast ve ark., (2007), yaptıkları çalışmalarda, vermikompost uygulamalarının bitkinin ihtiyacı olan bitki besin maddelerini sağladığı ve bu besinlerin bitki tarafından alımının arttırdığını açıklamışlardır

Prasanna ve ark. (2007), farklı besin kaynaklarının mısırda verim ve verim unsurlarına etkisini bulmak için bir çalışma yapmışlardır. Denemede kontrol, çiftlik gübresi, yeşil yaprak gübresi (pongamia), sorgum kalıntıları, kümes gübresi ve solucan gübresi kullanmışlardır. Araştırmacılar deneme sonucunda en yüksek kuru madde, koçanda tane sayısı, bin dane ağırlığı, tane verimi ve koçan verimi değerlerini, solucan gübre uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, organik gübre inorganik gübre etkileşiminin besin maddesi alımına olan etkisinin önemsiz bulduklarını da belirtmişlerdir.

Şahin (2013), zeytin de değişik seviyelerdeki solucan gübresinin toprak özelliği ile yağ kalitesi ve yaprakta bulunan besin elementi içeriğinin etkilerini araştıran bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonucunda solucan gübresinin (0- 0,5- 1- 1,5 kg\da), toprağın bünyesindeki organik maddeleri (%), yapraklarda bulunan bakır miktarı, meyve boyu ölçüleri, yağ örneklerinde peroksit sayısı, mirisitk, linoleik, lignoserik asit içeriği üzerine sırasıyla seviye1 (0,5 kg/da), kontrol, seviye 3 (1,5 kg/da) ve seviye 2 (1 kg/da) gübre dozlarının olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir.

Tavala ve ark. (2014), yazlık kabak bitkisinde solucan gübresi ve tavuk gübresinin verim ve kaliteye olabilecek etkisinin yanısıra toprağın kimyasal özelliklerini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Bu denemeyi açık tarla koşullarında kurarken her iki gübrenin faklı seviyelerini denemişlerdir. Sonuç olarak solucan gübresini 400 kg/da uygulanması halinde diğer uygulamalara göre kabak bitkisinin verim ve kalitesi ile toprağın kimyasal özellikleri bakımından iyileştirici etkiler gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılmış olan tohum Famoso at dişi mısır çeşididir. Bu mısır çeşidinin bazı özellikleri ise şunlardır;

- 115 günlük bir yetişme periyodu vardır.
- Orta yapıda bir bitki boyuna sahip olup, sap yapısı ve yatmaya karşı dirençlidir. Ayrıca ekstrem koşullarda da verim kabiliyeti yüksektir.
- Yapraklarının yarı dik oluşu nedeniyle yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır.
- Bir dekar alanda yaklaşık 8000-8400 kadar bitki bulunur.
- Portakalı andıran rengi ile daneleri derindir.
- Daneler hızlı kurur.
- Hektolitre hacmi yüksektir.
- Bulunduğu ortama uyum sağlaması oldukça iyidir.

Bu çeşit Güneydoğu Anadolu koşullarında rahatlıkla yetiştirilebilmektedir.

Ayrıca denemede kullanılmak temin edilen organik solucan gübresinin genel özellikleri;

- Yapısı nedeniyle toprak yapısını düzenler, toprağın hava almasını sağlar ve aynı zamanda gübrenin su tutma kapasitesinden dolayı su stresini en aza indirir.
- Zorlu hava şartlarına karşı don ve aşırı sıcaklık gibi olumsuz şartlardan bitki etkilenmez.
- İçerisinde yabancı ot tohumu yoktur.
- %100 ekolojik ve non-toksiktir.
- Toprağı düzenleyici iyileştirici etkisi bulunmaktadır.
- Diğer gübrelerin aksine kokusu yoktur.
- Bu gübreyle yetişen bitikilerin içerisinde nitrat kalıntıları bulunmamaktadır.
- Doğaya zarar vermez.

Çizelge 3.3.1.Temin edilen solucan gübresinin laboratuvar analiz sonuçları

Analiz Parametreleri	Birim	Metodlar	Analiz Sonucu
pH	dS/m	1:10 Potansiyometrik	7.27
EC	%	1:10 Sulu Çözeltide	5.104
Nem	%	AOAC 2000	47.91
Toplam Azot	%	1965 Bremner	3.24
Toplam Fosfor Pentaoksit	%	Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği(ICP- OES)	3.28
Suda Çözünür Potasyumoksit	%	Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği(ICP- OES)	1.24
Suda Çözünür Kalsiyum Oksit	%	Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği(ICP- OES)	0.10
Suda Çözünür Magnezyum Oksit	%	Kimyevi Gübre Denetim Yönetmeliği(ICP- OES)	0.21
Organik Madde	%	550°C Kuru Yakma	70.00
Organik karbon	%	Teorik	31.25
Toplam Humik+Fulvik asit	%	TSE 5869 ISO 5073	41.46

3.1.1. Deneme Yerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri

Deneme Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsü deneme arazisinde 2017 yılında yapılmıştır. Araştırma yerimizin toprağı genellikle düze yakın olup derin profilli, kireç oranı yüksek, killi silt topraklardan oluşmaktadır.

Çizelge 3.1.1.1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri

Derinlik (cm)	HA (g/cm^3)	OM (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Kireç (%)	pH	N (kg/ha^1)	P_2O_5 (kg/ha^1)	K_2O (kg/ha^1)	TK (kg/ha^1)	SN (%)
0-30	1,36	1,3	8	33	59	57	7,2	23	28	1283	32,5	21,2
30-60	1,38	0,6	16	24	60	55	7,3	11	19	906	32,8	23,6
60-90	0,6	0,5	21	22	57	61	7,1	7	15	817	33,3	22,5
90-120	0,5	0,3	18	21	61	64	7,1	-	-	-	34,5	22,5

HA: hacim ağırlığı, OM: organik madde, TK: tarla kapasitesi, SSN: Sürekli solma noktası

Deneme alanı toprak yapısı killi ve pH oranı 7,2 olup hafif alkali özelliktedir. Toprak organik maddelerce zengin olmayıp, tuzluluk oranı önemsiz olup kireç oranı yüksektir. Deneme alanımız azotça fakir iken potasyum bakımından oldukça zengindir. Fosfor miktarı yaklaşık 23,5 kg/ha civarındadır.

3.1.2. Deneme Yerinin Bazı İklim Özellikleri

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Şanlıurfa ilimiz de ılıman iklimin etkisiyle yazlar sıcak ve kurak geçerken kışlar ılık geçmektedir. Şanlıurfa ilimizde kısmen Akdeniz ikliminin de etkisi görülmektedir.

Deneme yılına ait iklim verileri çizelge 3.1.1.2'de verilmiştir

Çizelge 3.1.1.2. Şanlıurfa ili 2017 yılına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık(°C)	En Yüksek Sıcaklık(°C)	En Düşük Sıcaklık(°C)	Ortalama Nispi Nem(%)	Yağış(mm)
Haziran	29,6	36,4	17,5	27,8	0,0
Temmuz	34,2	41,3	22,4	23,7	0,0
Ağustos	32,2	39,4	21,4	35,8	0,0
Eylül	29,6	36,9	18,3	28,7	0,0
Ekim	20,6	27,4	11,3	35,7	15,7
Kasım	13,4	19,1	2,5	55,9	16,3

2017 Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü verileri

2017 Şanlıurfa iklim çizelgesinden anlaşılacağı üzere denemenin yürütüldüğü yaz aylarında hava sıcaklığı yüksek, nispi nem %50'nin altında ve yağış yok denecek kadar azdır. Mısır yetiştirme sezonunda Haziran-Kasım ayları arası iklim verileri verilmiştir. Ekim ayında yağışların başlaması ile sulama kesilip nem oranının azalması hedeflenmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Tekniği

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede her parsel 5 metre uzunluğunda ve 4 sıralı olarak düzenlenmiştir.

Sıra arasındaki mesafe 70 cm, sıra üzerindeki mesafe 18 cm ve ekim derinliği 5-6 cm olacak şekilde kuru toprağa ekim yapılmış ve ardından tav suyu verilmiştir.

Çalışmada uygulanan solucan gübresi miktarları:

1.uygulama:0 (kontrol) (17 kg/da N ve 8 kg/da P verilecektir.)

2.uygulama: 250 kg/da vermikompost

3.uygulama: 500 kg/da vermikompost

4.uygulama: 750 kg/da vermikompost

5.uygulama: 1000 kg/da vermikompost

6.uygulama: 1250 kg/da vermikompost

7.uygulama: 1500kg/da vermikompost olacak şekilde uygulamalar yapılmıştır.

Deneme de kullanılan kontrol uygulamasında, organik tarım esasları ve uygulamasına ilişkin yönetmeliğin 20. Maddesi gereğince arazi üzerine verilecek saf azot miktarına göre (17 kg/da) hesaplanarak ekimden önce toprak işleme esnasında saf olarak 8 kg/da azot (15-15-15 NPK), üst gübrelemede ise 9kg/da N (üre) gelecek şekilde azot verilmiştir. Ayrıca ekim öncesi saf olarak 8kg/da fosfor ve potasyum da araziye uygulanmıştır.

3.2.2. Araştırmada Uygulanan Kültürel İşlemler

Araştırma dönemi boyunca yapılan işlemler çizelge 3.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.2. Uygulanan Kültürel İşlemler

07.07.2017	Ekim	21.08.2017	El çapası yapıldı
08.07.2017	İlk sulama	22.08.2017	Sulama
09.07.2017	Sulama	29.08.2017	Sulama
14.07.2017	Çimlenme	06.09.2017	Sulama
19.07.2017	Sulama	13.09.2017	Sulama
21.07.2017	El çapası yapıldı	20.09.2017	Sulama
24.07.2017	Sulama	27.09.2017	Sulama
30.07.2017	Boğaz doldurma	04.10.2017	Sulama
04.08.2017	Sulama	11.10.2017	Sulama
10.08.2017	Kontrol parsellerine üst gübre uygulaması	18.10.2017	Hasada bırakıldı(son su)
11.08.2017	Sulama	10.12.2017	Hasat yapıldı
16.08.2017	Sulama		

1) Tarla hazırlığı: Deneme alanı Haziran ayı ürün hasadı itibariyle ilk olarak çizel ile yaklaşık olarak 30 cm derinlikte işlenerek ardından kültivatör ile işlenmiştir. Daha sonra goble disk çekilerek toprak ufalanmıştır, tapan çekilip arazi düzleştirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

2) Ekim: Arazi ekime uygun hale getirildikten sonra deneme planına göre arazide parselasyon işlemi yapılmıştır. Parselasyon işlemini takiben hazırlanmış olan deneme alanına (sıra arasındaki mesafe 70 cm, sıra üzerindeki mesafe 18 cm) her ocağa ikişer tohum olmak üzere 5-6 cm derinliğe 07.07.2017 tarihinde elle kuru toprağa ekim yapılmıştır. Ekimin ardından çıkış için yeterli nemi sağlamak amacıyla yağmurlama sulama yapılmıştır. Ayrıca parseller arasında gübre dozlarının geçişini egellemek amacıyla seddeler yapılmıştır. Böylelikle uygulamalar arasında gübre geçişi olmayarak daha sağlıklı sonuçlar elde edilmiştir.

3) Gübreleme: Ekimden önce deneme alanında bulunan topraktan örnek alınarak araştırma alanının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile toprağın N, P ve K içerikleri belirlenmiştir. Ekimden önce kontrol parsellerine önce taban gübresi saf olarak 8 kg/da azot (N) ve fosfor (P) gelecek şekilde 15-15-15 kompoze gübre uygulaması yapılmıştır. Üst gübre olarak ise bitkiler yaklaşık 40 cm uzunluğa ulaştığında saf olarak 17 kg/da azot (N) gelecek şekilde üre gübresi toprak analiz sonuçları göz önünde bulundurularak sadece kontrol parsellerine uygulanmıştır



Şekil 3.2.2.1. Parsellerde Solucan Gübresi Uygulamasına Ait Bir Görüntü

4) Bakım: Çimlenmeden sonra bitkiler 15-20 cm iken tekleme yapılarak ardından el ve traktör yardımıyla çapalama işlemi yapılmıştır. İlk çapalama bitki boyu 15-20 cm iken el çapası şeklinde, ikinci çapalama işlemi ise bitkiler 40-45 cm iken traktör çapası yapılarak boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme alanındaki yabancı ot durumuna göre gerektiğinde her sulamadan sonra deneme alanı elle temizlenerek yabancı ot kontrolü gerçekleştirilmiştir.

5) Sulama: İlk sulama yağmurlama şeklinde yapılmıştır. Çıkış sağladıktan sonra 6-7 gün ara ile bitki ve toprağın su isteğine göre her parsele kendi içerisinde karıklar yardımıyla eşit miktarda su verilmiştir ve bitki gelişimi kontrol edilmiştir.



Şekil 3.2.2.2 Deneme Alanında Yağmurlama Sulamaya Ait Bir Görüntü



Şekil 3.2.2.3 Deneme Alanında Parsellerden Karık Sulamaya Ait Bir Görüntü

6) Hasat: Hasat bitkilerin fizyolojik gelişimine göre belirlenerek elle yapılmıştır. Bitkisel ve koçan özellikleri her parsel içerisinden rastgele seçilen 10 mısır bitkisi ve koçanının örneğinde belirlenmiştir. Hasat elle ve her parselde ortadaki sıralarda bulunan mısır bitkisinin koçanların toplanmasıyla yapılmıştır. Hasat döneminde ise tanedeki nem oranı Dickey John nemölçer ile belirlenerek, tane verimi %15 tane nemine göre düzeltilmiştir.

3.3 İncelenen Özellikler ve Kullanılan Yöntemler

Denemede incelenen özellikler Öktem (1996), yaptığı yöntemlere göre yapılmıştır.

1)Tepe Püskülü Çiçeklenme Süresi (gün): Mısır bitkisinin çıkış tarihi ile tepe püskülünün yaklaşık %75 çiçeklenme oluşturduğu tarih arasındaki gün sayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

2) Bitki boyu (cm): Mısırda her parselde tesadüfen seçilmiş olan orta sıralardaki 10 bitkinin toprak ile tepe püskülünün oluştuğu ilk dalın boğum arasında kalan mesafe cm olarak ölçülerek bulunmuştur.

3) İlk Koçan Yüksekliği (cm) : Mısır bitkisinde ayrı ayrı tüm parsellerden rastgele seçilen10 bitkinin toprak ile koçan bağlanan sapın boğumu arasında kalan mesafe cm olarak ölçülerek belirlenmiştir.

4) Sap Kalınlığı (mm) : Bitki boyu ve koçan yüksekliği ölçülen bitkilerde (her parselden rastgele alınan 10 mısır bitkisinde) bitkinin tam ortasından kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

5) Yaprak Sayısı (adet/bitki): Mısır bitkisinde her parselden rastgele alınan 10 bitkiden, ilk boğumla tepe püskülünün çıktığı boğum arasındaki yapraklar sayılmıştır.

6) Koçan Uzunluğu (cm): Mısır bitkisinde her parselden rastgele alınan 10 koçan örneğinde, koçan sapının tane ile birleştiği noktadan koçan ucuna kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülerek bulunmuştur.

7) Koçan Kalınlığı (mm) : Denemeden elde edilen her parselden tesadüfen alınan 10 koçan örneğinde, koçanın orta kısmından kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

8) Koçanda Sıra Sayısı (adet/koçan) : Mısır bitkisinde her parselden rastgele alınan 10 koçan örneğnde, koçan üzerinde mevcut sıralar sayılarak bulunmuştur.

9) Sırada Tane Sayısı (adet/sıra) : Mısır bitkisinde tüm parsellerden rastgele alınan 10 koçan örneğinde, koçan üzerindeki mevcut sıralar üzerindeki taneler sayılarak bulunmuştur.

10) Koçanda Tane Sayısı (adet/koçan) : Mısır bitkisinde her parselden rastgele alınan 10 koçan örneğinde, koçan üzerinde mevcut taneler sayılarak bulunmuştur.

11) Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) : Mısır bitkisinde her parselden rastgele alınan 10 örnek koçanın harmanlanmasıyla elde edilen tanelerin tartılmasıyla bulunmuştur.

12) Sömek Oranı (%) : Mısır bitkisinde her parselden elde edilen koçanların tamamının kavuzları soyulduktan sonra, tartılarak koçan ağırlığı bulunmuş ve bu koçanlar harmanlanarak tane ağırlıklarıda bulunduktan sonra, bu değerlerden aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$Sömek\ Oranı\ (\%) = \frac{\text{Koçan Ağırlığı } (g\backslash p) - \text{Tane ağırlığı (g\p)}}{Koçan\ Ağırlığı\ (g\backslash p)}$$

13) Bin Tane Ağırlığı (g) : Mısır bitkisinde tüm parsellerden tesadüfen alınan 10 örnek koçanın harmanlanmış tanelerinden rastgele seşilen 4x100 adet tane sayılıp tartılarak hesaplanmıştır.

14) Hektolitre Ağırlığı (kg/hlt) : Mısır bitkisinde her parselden elde edilen taneler kullanılmak suretiyle hektolitre aleti ile tartılarak bulunmuştur.

15) Tane Verimi (kg/da) : Tane verimi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Tane\ verimi\ (kg\backslash da) = \frac{\text{Parsel verimi(kg)}\ x\ Parselde\ olması\ gereken\ bitki\ sayısı(adet)\ x\ 1000}{\text{Mevcut bitki sayısı} + 0.5(\text{olması gereken bitki sayısı} - \text{mevcut bitki sayısı})\ x\ parsel\ alanı(m2)}$$

16) Tanede Nem Oranı (%) : Mısırda tanelenmiş kuru taneler TS 1252 EN ISO 1666 metodundan yararlanılarak atdişi mısır tanesindeki nem oranı tayin edilmiştir.

17)Tanedeki Protein Oranı (%):Mısırda tanelenmiş taneler kjeldahl metodundan faydanılarak ICC (1980)' ın belirttiği şekilde mısır tanesindeki protein oranı belirlenmiştir.

18) Ekonomik Analiz: Araştırma sonucunda ekonomik analiz yapılarak uygun solucan gübresi miktarı belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonucu elde edilmiş veriler kullanılarak varyans analizi yapılmıştır, ortalamalar ise LSD testine göre %5 istatistiksel önem düzeyinde gruplandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tepe Püskülü Çiçeklenme Süresi (gün):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tepe püskülü çiçeklenme süresine ait yapılan varyans analiz sonuçları 4.1'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi solucan gübresinin tepe püskülü çiçeklenme süresi üzerinde istatiksel olarak herhangi bir etkisinin bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.1. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tepe püskülü çiçeklenme süresine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.8571429	0.42857	0.79
Düzeyler	6	9.2380952	1.53968	2.85
Hata	12	6.476190	0.53968	
Genel	20			
CV	1.35			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tepe püskülü çiçeklenme süresine ait değerler ve ortalaması çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin çiçeklenme süresine ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Tepe Püskülü Çiçeklenme süresi(gün)
0	54.66
250	54.33
500	54.00
750	53.33
1000	55.33
1250	54.00
1500	53.33
Ortalama	54,14

.

Çizelge 4.2'de tepe püskülü çiçeklenme süresini incelediğimizde; çiçeklenme süresine ait genel ortalama 54.14 gün olarak bulunmuştur. Uygulanan dozlar arasında çiçeklenme süresi 53.33 ile 55.33 gün arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek tepe püskülü çiçeklenme süresi 55.33 gün ile 1000kg/da solucan gübresinden alınırken, en düşük değer ise 53.33 gün ile 750kg/da solucan gübresi dozunda bulunmuştur. Ancak istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Araştırmamızı destekler nitelikte Cihangir(2013) yapmış olduğu çalışmada püskülü çiçeklenme süresinin en kısa olduğu solucan gübresi dozunu 1133 (kg/da) da 63 gün olarak olarak bildirmişlerdir.

4.2. Bitki Boyu(cm):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları 4.3' de verilmiştir. Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi solucan gübresinin bitki boyu üzerinde dozlar arasında istatiki olarak %1' e göre önemli farklılık bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı dozlarda verilen soluca gübresinin bitki boyuna ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.18667	0.093335	0.0140
Düzeyler	6	246.30952	41.05158	6.1583 **
Hata	12	79.99333	6.6661	
Genel	20			
CV	1.19			

**: %1'e göre önemli. *:%5'e göre önemli.

Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyu üzerindeki etkisine ait değerleri ve LSD testine göre gruplandırılması çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyu üzerindeki etkisine ait değerleri ve gruplandırılması

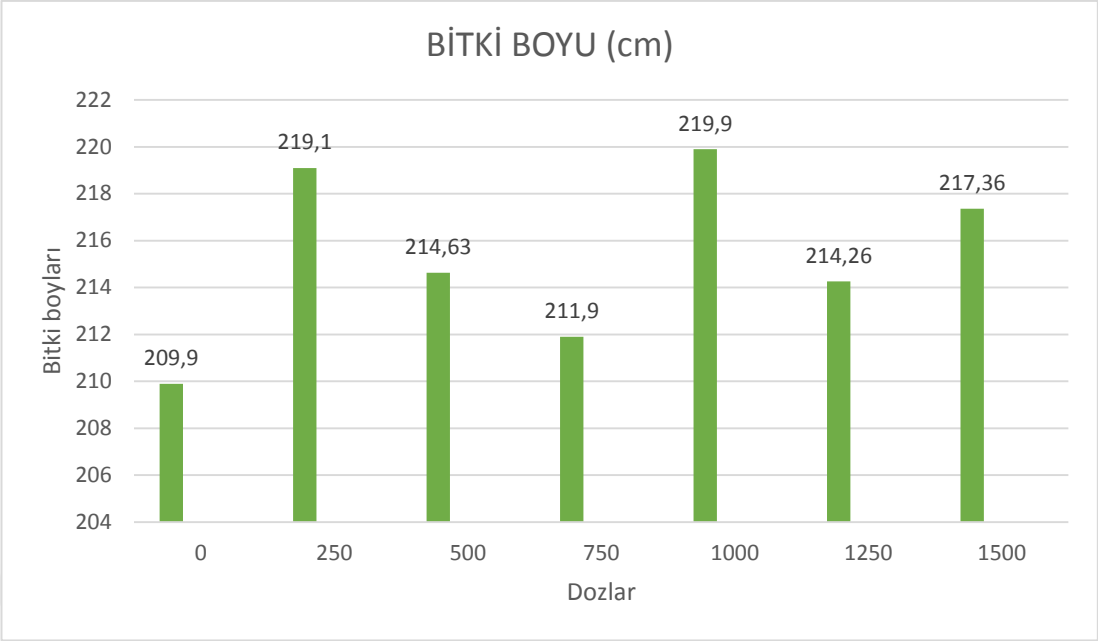
Dozlar (kg/da)	Bitki boyu (cm)
0	209.90 e
250	219.10 ab
500	214.63 bcd
750	211.90 de
1000	219.90 a
1250	214.26 cde
1500	217.36 abc
LSD	4.59
Ortalama	215.29

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.4' de bitki boyları arasındaki farklılığı incelendiğinde; bitki boyu uzunlukları ortalama olarak 215.29 cm olarak bulunmuştur. Bu dozlar arasında değerler 209.90 ile 219.90 arasında değişmektedir. Bulunan sonuçlara istinaden solucan gübresi mikarları arasında bitki boyunda önemli farklılıklar meydana geldiği belirlenmiştir. En uzun bitki boyu 1000 kg/da solucan gübresi dozunda 219.90 cm bulunurken, en kısa bitki boyu 0 kg/da solucan gübresi dozunda 209.90 cm olarak belirlenmiştir.

Müftüoğlu ve arkadaşları (2016), yılında ıspanak bitkisinde yapmış oldukları çalışmada ıspanak artan dozlardaki(0, 1, 2, 3, 4, 5 ton/da) solucan gübresinin bitki boyu üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda ise en yüksek bitki boyu değerine 1000 kg/da solucan gübresi uygulamasında ulaşılmış, daha sonraki dozlarda artış görülmemiştir. En düşük bitki boyunun kontrol parsellerinden elde edilmiş olması solucan gübresinin bitki boyuna olumlu etkide bulunduğunu göstermektedir.

Farklı miktarlarda uygulanan solucan gübresinin bitki boyuna ait etkileri Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bitki boyu değerleri

4.3. İlk Koçan Yüksekliği (cm):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.5 de verilmiştir. Solucan gübresinin ilk koçan yüksekliği bakımından istatiksel olarak önemli bir etkisinin bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	70.380952	35.190476	3.1815
Düzeyler	6	46.344762	7.724127	0.6983
Hata	12	132.73238	11.0610	
Genel	20			
CV	3.36			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde ilk koçan yüksekliğine ait değerler ve LSD testine göre gruplandırılması çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin ilk koçan yüksekliğine ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	İlk Koçan Yüksekliği (cm)
0	96.06
250	97.56
500	98.40
750	99.33
1000	100.83
1250	100.10
1500	99.23
Ortalama	98.79

Çizelge 4.6 da ilk koçan yüksekliği değeri ortalama 98.90 olarak belirlenmiştir. İlk koçan yüksekliği en yüksek 1000 kg/da solucan gübresi uygulamasında 100.83 olarak belirlenirken, ilk koçan yüksekliği en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulamasında 96.06 olarak belirlenmiştir.

4.4 Sap kalınlığı(mm):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin sap kalınlığı üzerinde istatiki olarak önemli etkisi bulunmamıştır.

Çizelge 4.7. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sap kalınlığına(mm) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	4.3708667	2.18543	1.4930
Düzeyler	6	5.6445619	0.94076	0.6427
Hata	12	17.565067	1.46376	
Genel	20			
CV	5.17			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde sap kalınlığına ait değerler ve LSD testine göre gruplandırılması çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sap kalılığına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Sap kalınlığı (mm)
0	24.00
250	23.72
500	23.75
750	22.28
1000	23.33
1250	22.12
1500	23.46
Ortalama	23.24

Çizelge 4.8'de sap kalınlıklarını incelediğinde; sap kalınlığı ortalama 23.24mm olarak belirlenmiştir. Sap kalınlığı en yüksek 0 kg/da(kontrol) solucan gübresi dozu verildiğinde (24.00 mm) olarak bulunurken, sap kalınlığı en düşük 1250 kg/da solucan gübresi dozunda (22.12 mm) bulunmuştur.

4.5 Yaprak Sayısı (adet/bitki):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.9' da verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi solucan gübresinin yaprak sayısı üzerinde istatiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır.

Çizelde 4.9. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin yaprak sayısına(adet/bitki) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Karler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,1495238	0.0747619	0.62
Düzeyler	6	2.3066667	0.3844445	3.22 *
Hata	12	1.4304762	0.119206	
Genel	20			
CV	2.73			

**: %1'e göre önemli *:%5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde yaprak sayısına ait değerler ve LSD testine göre gruplandırılması çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin yaprak sayısına(adet/bitki) ait değerleri ve gruplandırılması

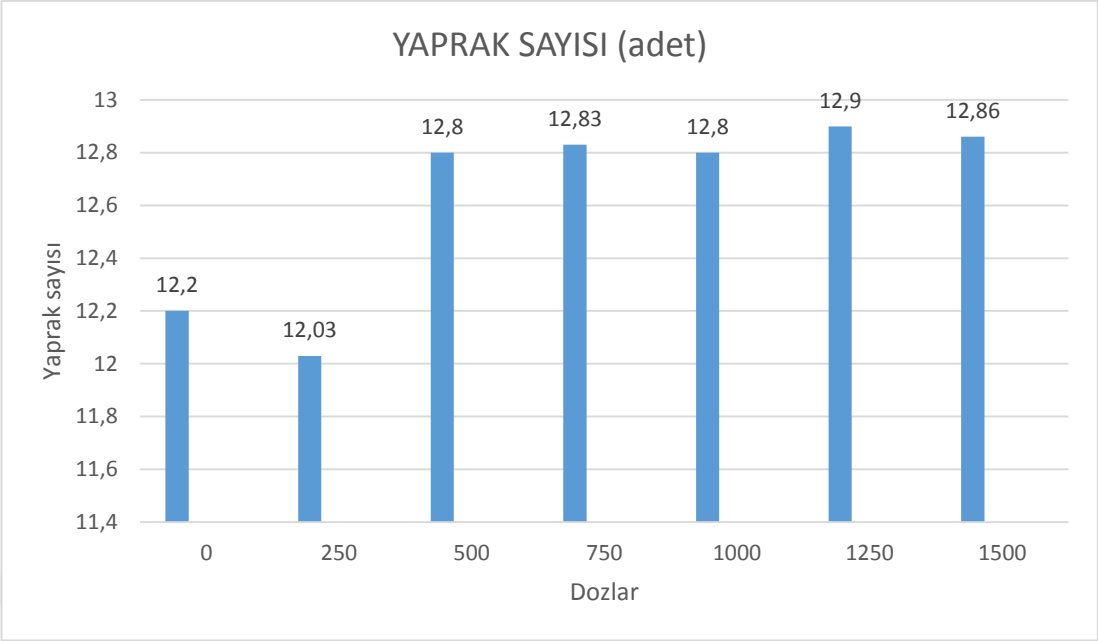
Dozlar (kg/da)	Yaprak sayısı (adet/bitki)
0	12.20 b c
250	12.03 c
500	12.80 a b
750	12.83 a
1000	12.80 a b
1250	12.90 a
1500	12.86 a
Ortalama	11.06
LSD	0.61

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.10'da yaprak sayılarını incelediğimizde; yaprak sayısı deneme ortalaması 11.06 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Yaprak sayısı en yüksek 1250 kg/da solucan gübresi dozunda 12.90 adet/bitki bulunurken, yaprak sayısı en düşük 250 kg/ da solucan gübresi dozunda 12.03 adet/ bitki olarak belirlenmiştir.

Özkan ve Müftüoğlu (2015), bizim yapmış olduğumuz çalışmamızı destekler nitelikte vermikompostun marul yapraklarının sayısı üzerinde istatik olarak önemli bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, Müftüoğlu ve arkadaşları (2016), ıspanak bitkisi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında yaprak sayısının solucan gübresinin dozunu artışıyla artış gösterdiğini fakat istatistiki olarak önemli olmadığını belirlemişlerdir.

Mısır bitkisine farklı miktarlarda uygulanan solucan gübresinin yaprak sayısına etkileri şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Yaprak Sayısı Üzerine Etkileri

4.6 Koçan Uzunluğu (cm):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin koçan uzunluğu üzerinde istatiki olarak önemli etkisi belirlenmemiştir.

Çizelge 4.11. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan uzunluğuna ait varyans değerleri

Vayrans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalamalası	F Değeri
Tekerrür	2	1.6258662	0.8129331	0.6775
Düzeyler	6	1.8467238	0.3077873	1.7894
Hata	12	5.4515333	0.454294	
Genel	20			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçan uzunluğuna ait ortalama değerler ve ortalamaları çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan uzunluğuna ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Koçan uzunluğu (cm)
0	21.09
250	21.38
500	21.68
750	21.84
1000	21.12
1250	21.11
1500	21.04
Ortalama	21.32

Çizelge 4.12'de koçan uzunluklarını incelendiğinde; koçan uzunluk değeri ortalama 21.32 cm olarak bulunmuştur. Koçan uzunluğu en yüksek 750 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasında 21.84 cm olarak bulunurken, koçan uzunluğu en düşük 1500 kg/da solucan gübresi uygulamasından 21.04 cm elde edilmiştir.

4.7 Koçan Kalınlığı (mm):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçan kalınlığına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin koçan kalınlığı üzerinde istatiki olarak önemli etkisi belirlenememiştir.

Çizelge 4.13. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan kalınlığına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.139695	0.06847	2.9902
Düzeyler	6	0.044866	0.00747	0.3201
Hata	12	0.280830	0.023359	
Genel	20			
CV	3,01			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçan kalınlığına ait değerler ve ortalamaları çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçan kalınlığına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Koçan Kalınlığı (mm)
0	5.06
250	5.06
500	5.08
750	5.09
1000	5.00
1250	5,05
1500	5.16
Ortalama	4.46

Çizelge 4.12'de koçan uzunluklarını incelendiğinde; koçan kalınlıkları ortalama 4.46 mm olarak bulunmuştur. Koçan kalınlığı en yüksek 1500 kg/da solucan gübresi uygulamasında 5.16 mm olarak bulunurken, koçan uzunluğu en düşük 1000 kg/da solucan gübresi uygulandığında 5.00 mm olarak bulunmuştur.

4.8 Koçanda Sıra Sayısı (adet/koçan):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçanda sıra sayısına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.15' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin koçanda sıra sayısı üzerinde istatiki olarak %1 düzeyinde istatiki farklılık belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin koçanda sıra saysına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.3438095	0.17190475	3.1121
Düzeyler	6	2.3228571	0.38714285	7.0086 **
Hata	12	0.6628571	0.055238	
Genel	20			
CV	1.51			

**:%1'e göre önemli *:%5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde koçanda sıra sayısına ait değerleri ve ortalaması çizelge 4.16'da verilmiştir.

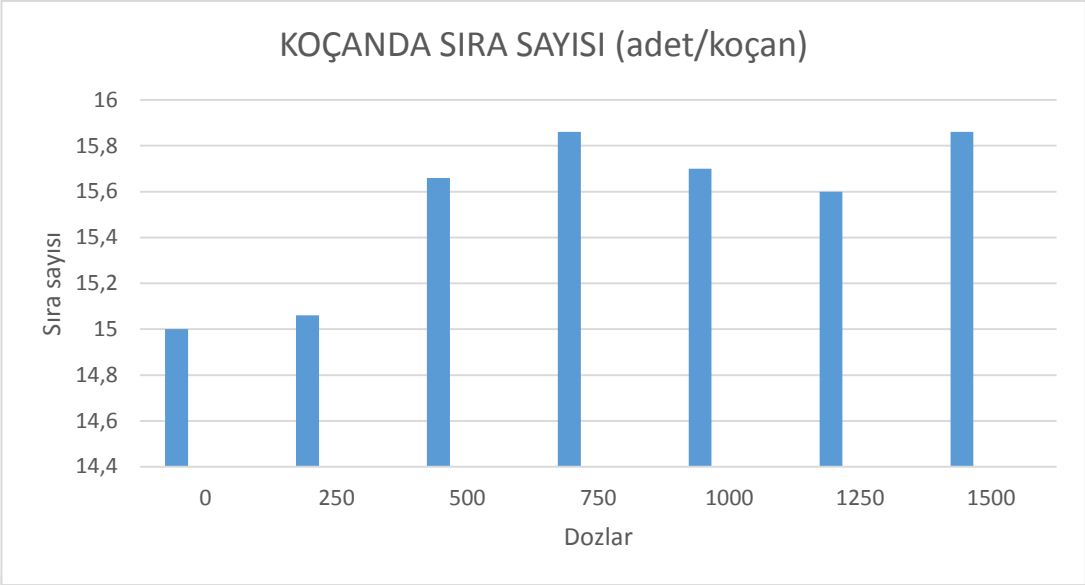
Çizelge 4.16. farklı dozlarda verlen solucan gübresinin koçanda sıra sayısına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Koçanda sıra sayısı (adet/koçan)
0	15.00 b
250	15.06 b
500	15.66 a
750	15.86 a
1000	15.70 a
1250	15.60 a
1500	15.86 a
Ortalama	15.53
LSD	0.41

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.16'da koçanda sıra sayısını incelendiğinde; koçanda sıra sayısı ortalama 15.53 adet/koçan olarak bulunurken. Koçanda sıra sayısı en yüksek 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında 15.86 adet/koçan olarak bulunurken, koçanda sıra sayısı en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulandığında 55.00 adet/koçan olarak bulunmuştur.

Mısır bitkisine farklı miktarlarda uygulanan solucan gübresinin koçanda sıra sayısına etkileri şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Koçanda Sıra Sayısı Değerleri

4.9 Sırada Tane Sayısı (adet) :

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde sırada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin sırada tane sayısı üzerinde istatiki olarak önemli etkisi belirlenememiştir.

Çizelge 4.17. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sırada tane sayısına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Karler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.5485714	1.2742857	0.8114
Düzeyler	6	6.8780952	1.1463492	0.7300
Hata	12	18.844762	1.57040	
Genel	20			
CV	2.72			

Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sırada tane sayısına ait değerleri ve ortalamaları çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sırada tane sayısına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Sırada Tane Sayısı (adet)
0	44.70
250	46.26
500	46.03
750	46.56
1000	46.30
1250	46.26
1500	46.26
Ortalama	46.05

Çizelge 4.18'da sırada tane sayısını incelendiğinde; sırada tane sayısı ortalama 46.05 olarak bulunurken. Sırada tane sayısı en yüksek 750 kg/da solucan gübresi uygulanmasında 46.56 olarak bulunurken, sırada tane sayısı en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulamasında 46.03 olarak bulunmuştur.

4.10 Sömek Oranı (%):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde sömek oranına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.19'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin sömek oranı üzerinde istatiki olarak önemli etkisi belirlenememiştir.

Çizelge 4.19. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sömek oranına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.0542857	1.527142	0.7352
Düzeyler	6	9.3800000	1.563333	0.7526
Hata	12	24.925714	2.07714	
Genel	20			
CV	4,70			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde sömek oranına ait değerlri ve ortalamaları çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin sömek oranına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Sömek Oranı (%)
0	29.56
250	30.36
500	30.63
750	30.90
1000	31.93
1250	30.56
1500	30.23
Ortalama	30.6

Çizelge 4.20'de sömek oranını incelendiğinde; sömek oranı ortalama 30.6 olarak bulunurken. Sömek oranı en yüksek 1000 kg/da solucan gübresi uygulamasında 31.93 olarak bulunurken, sömek oranı en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulamasında 29.56 olarak bulunmuştur.

4.11 Hektolitre(kg/hlt):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde hektolitreye ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi solucan gübresinin hektolitre üzerinde istatiki olarak önemli etkisi belirlenememiştir.

Çizelge 4.21. farklı dozlarda verilen solucan gübresinin hektolitreye ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.108571	0.5542	0.2396
Düzeyler	6	11.589524	1.93158	0.8348
Hata	12	27.764762	2.31373	
Genel	20			
CV	2.08			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde hektolitreye ait değerleri ve ortalamaları çizelde 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin hektolitreye(kg/hlt) ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Hektolitre (kg/hlt)
0	71.16
250	72.96
500	73.30
750	73.53
1000	73.36
1250	73.00
1500	73.16
Ortalama	72.92

Çizelge 4.22'de hektolitreyi incelediğinde; hektolitre ortalama 72.92 olarak bulunurken. Hektolitre en yüksek 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında 73.53 olarak bulunurken, hektolitre en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulamasında 71.16 olarak bulunmuştur.

4.12 Tane verimi(kg/da):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tane verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.23' de verilmiştir. Çizelge 4.23'de görüldüğü gibi solucan gübresinin tane verimi üzerinde istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.23 farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane verimine(kg/da) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekekrrür	2	55522.94	27761.47	2.5376
Düzeyler	6	396999.35	66166.558	6.0481 **
Hata	12	131280.31	10940.0	
Genel	20			
CV	7.21			

**: %1'e göre önemli *:%5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tane verimine ait değeri ve gruplandırılması çizelde 4.24'de verilmiştir.

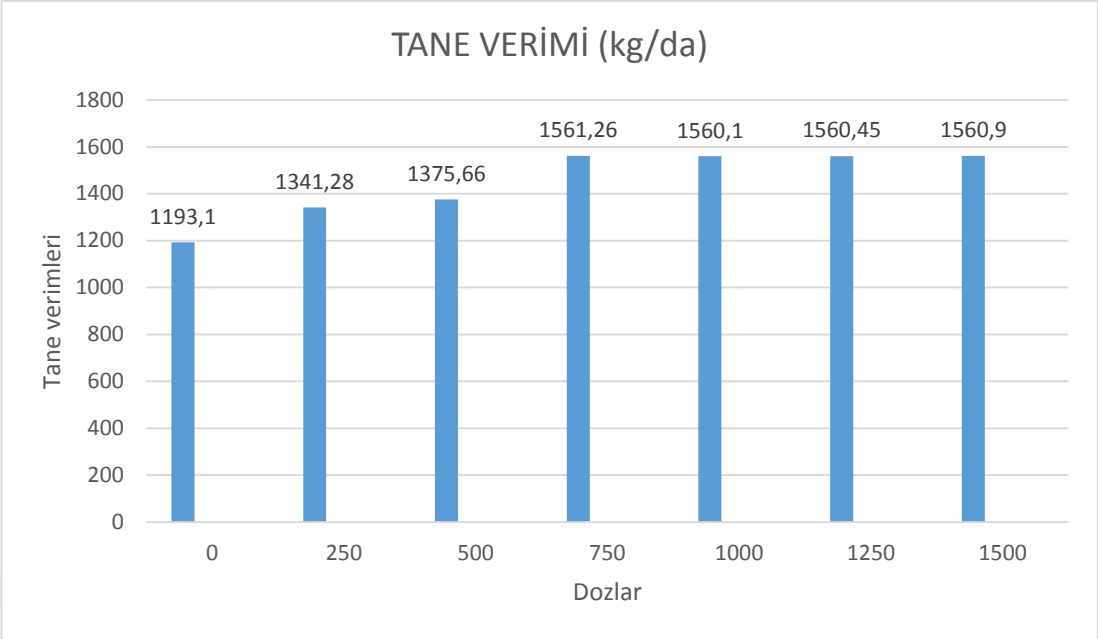
Çizelge 4.24. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane vermine ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)
0	1193.11 b
250	1341.28 b
500	1375.66 a b
750	1561.26 a
1000	1560.10 a
1250	1560.45 a
1500	1560.90 a
Ortalama	1450.39
LSD	39,1

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.24'de tane verimini incelendiğinde; tane verimi ortalama 1450.39 olarak bulunmuştur. En yüksek tane verimi değeri 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında 1561.26 kg/da olarak bulunurken, tane verimi en düşük 0 kg/da (kontrol) solucan gübresi uygulandağında 1193.11 kg/da olarak bulunmuştur..

Farklı miktarlarda uygulanan solucan gübresinin tane verimine (kg/da) etkileri şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Tane Verimi Değerleri

Solucan gübresi toprağın organik madde içeriğini arttırmakta, toprağın hava almasını sağlamakta, su tutma kapasitesini arttırmakta ve bitki besin maddesi alımını kolaylaştırdığı gibi bunun gibi etmenlerde verimi olumlu yönde etkilemektedir. Aynı zamanda kök gelişimide verimi etileyen unsurlardan biri olması nedeniyle vermikompost toprak gözenekliliğini arttırdığı için köklerde daha rahat yayılara kkök gelişimi fazla olmaktadır bu da verimin artmasına neden olur. Araştırmamızda en yüksek tane verimi değeri 750 kg/da solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasından 750 kg/da seviyelerine kadar artış göstermekte olup bundan sonraki seviyelerde ise 750 kg/da uygulaması ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Solucan gübresinin mısır bitkisinin tane verimine olumlu etkide bulunduğu görülmektedir. Bizim araştırmamızı destekler nitelikte Prasanna ve arkadaşlarının 2007 yılında yapmış oldukları bir çalışmada mısır bitkisinde çiftlik gübresi, yaprak gübresi, sorgum kalıntıları, kümes gübresi ve solucan gübresinin etkilerini denemişler bu deneme sonucunda en yüksek tane verimini solucan gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Yine aynı şekilde Özkan ve Müftüoğlu (2015), çeşitli dozlarda verilen solucan gübresinin marulda yaprak sayısını arttırdığını belirtmişlerdir.

4.13 Tane Ağırlığı (g/koçan):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.25'de verilmiştir. Çizelge 4.25'de görüldüğü gibi solucan gübresinin tane ağırlığı üzerinde %1 önem düzeyinde istatistiki olarak etkisi belirlenmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane ağırlığına(g/koçan) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Karler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	424.4838	212.2419	2.6214
Düzeyler	6	3017.8524	502.9754	6.2123 **
Hata	12	971.5762	80.965	
Genel	20			
CV	3.19			

**:%1'e göre önemli %5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde tane ağırlığına ait ortalama değerini ve LSD testine göre gruplandırılması çizelge 4.26'da verilmiştir.

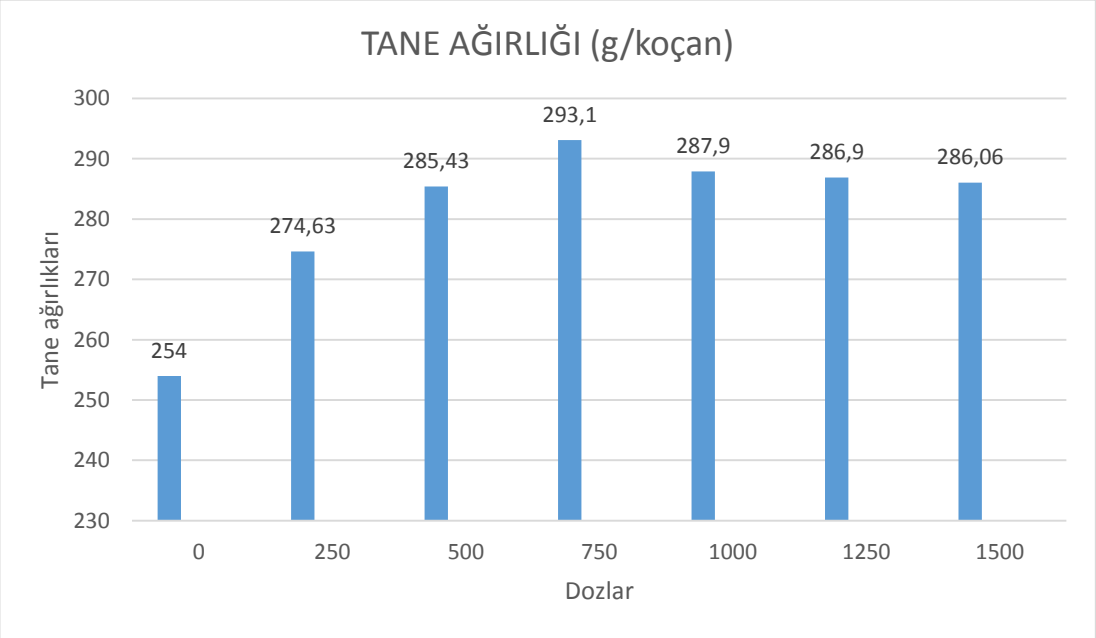
Çizelge 4.26. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin tane ağırlığına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Tane Ağırlığı (g/koçan)
0	254.00 c
250	274.63 b
500	285.43 a b
750	293.10 a
1000	287.90 a b
1250	286.90 a b
1500	286.06 a b
Ortalama	281.14
LSD	16.00

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.26'de tane ağırlığını incelendiğinde; tane ağırlığı ortalama 281.14 olarak bulunurken. Tane ağırlığı en yüksek 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında 293.10 olarak bulunurken, tane verimi en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulamasında 254.00 olarak bulunmuştur.

Farklı miktarlardaki solucan gübresinin mısır bitkisinde tane ağırlığına (g/koçan) etkisi şekil 4.13 de verilmiştir.



Şekil 4.13. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Tane Ağırlıkları Değerleri

4.14 Bin Tane Ağırlığı (g):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.27'de verilmiştir. Çizelge 4.27'de görüldüğü gibi solucan gübresinin bin tane ağırlığı üzerinde %1'lik düzeyde istatiki olarak önemli etkisi bulunmamıştır.

Çizelge 4.27 Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bin tane ağırlığına(g) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	74.0618	37.0309	0.5717
Düzeyler	6	4566.0961	761.016	11.74**
Hata	12	777.2660	64.772	
Genel	20			
CV	0.2			

**:%1'e göre önemli *:%5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde bin tane ağırlığına ait değerleri ve gruplandırılması çizelge 4.28'de verilmiştir.

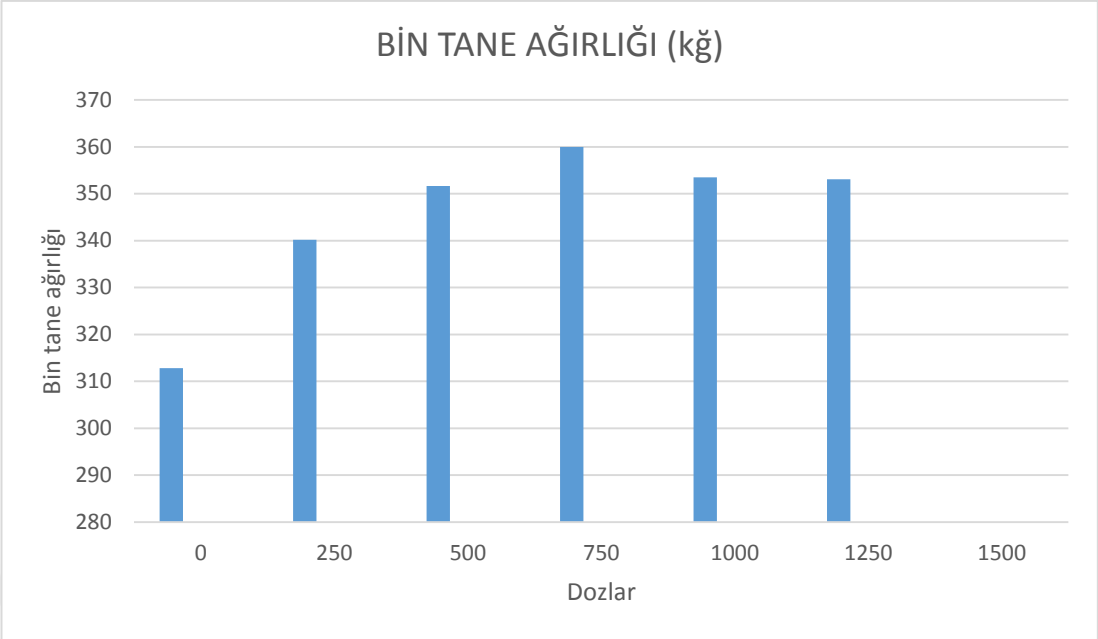
Çizelge 4.28. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin bin tane ağırlığına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)
0	312.81 c
250	340.19 b
500	351.67 ab
750	359.98 a
1000	353.46 ab
1250	353.11 ab
1500	353.32 ab
Ortalama	346.36
LSD	14.32

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.28'de tane ağırlığını incelendiğinde; bin tane ağırlığı ortalama 346.36 g olarak bulunmuştur. Bin tane ağırlığı en yüksek 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında 359.98 g olarak bulunurken, bin tane verimi en düşük 0 kg/da solucan gübresi uygulandığında 312.81 g olarak bulunmuştur.

Prasanna ve arkadaşları (2007), yılında yapmış oldukları çalışmada birden çok gübre çeşidi kullandıkları halde bizim tezimizi destekler nitelikde onlarda sonuç olarak bin tane ağırlığını en fazla solucan gübresinde bulmuşlardır.



Şekil 4.14. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Bin Tane Ağırlığı Değerleri

4.15 Protein Oranı(%):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde protein oranına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.29'da verilmiştir. Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi solucan gübresinin protein oranı üzerinde istatiski olarak %1 düzeyinde önemli etkisi saptanmıştır.

Çizelge 4.29. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin protein(%) oranına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.05989524	0.029947	1.0401
Düzeyler	6	0.91949524	0.153249	5.3226 **
Hata	12	0.3455048	0.028792	
Genel	20			
CV	2,21			

**:%1'e göre önemli *:%5'e göre önemli

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde protein oranına ait değerleri ve gruplandırılması çizelge 4.30 da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin protein oranına ait değerleri ve gruplandırılması

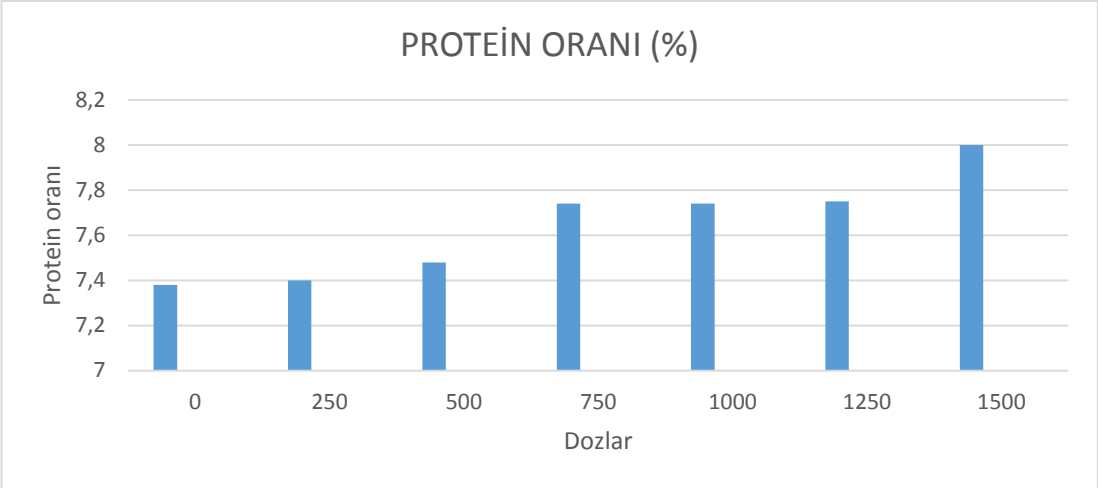
Dozlar (kg/da)	Protein Oranı (%)
0	7.38 c
250	7.40 c
500	7.48 bc
750	7.74 ab
1000	7.74 ab
1250	7.75 ab
1500	8.00 a
Ortalama	7.64
LSD	3.01

*:Aynı harf ile ifade edilen ortalamalar arasında LSD testine göre %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.30'da protein oranını incelendiğinde; protein oranı ortalama %7.64 olarak bulunmuştur. Protein oranı en yüksek 1500 kg/da solucan gübresi dozu uygulamasında %8.00 olarak bulunurken, protein oranı en düşük 0 kg/da(kontrol) solucan gübresi uygulamasında %7.38 olarak bulunmuştur.

Protein vücudumuzdaki birçok yapının temel yapı taşıdır. Ürettiğimiz enerjinin ortalama %10-15 kadarı, gıda kaynaklı proteinlerden gelmektedir. Protein bu açıdan vucüdumuz için vazgeçilmez bir besin kaynağıdır. Dışarıdan aldığımız proteinlerin en önemlisi bitkisel kaynaklı proteinlerdir. Vücudumuz için alınması kolay ve yarayışlı hale gelebilen proteinlerin bitkisel kaynaklı olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı bitkisel kanaklı proteinler hayvansal kaynaklı proteinlerden daha çok fayda sağlamaktadır.

Küçükyumruk ve arkadaşları (2014) ve Tavala ve arkadaşları (2014), yapmış oldukları çalışmalar ile bizim bulmuş olduğumuz sonuçları destekler niteliğinde bitki besin elementi oranı ve protein oranının artan solucan gübresi dozuyla doğru orantılı olarak arttığını belirlemişlerdir.



Şekil 4.15. Farklı Dozlarda Verilen Solucan Gübresinin Protein Oranı Değerleri

4.16 Nem Oranı(%):

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde nem oranına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.31'da verilmiştir. Çizelge 4.31'da görüldüğü gibi solucan gübresinin nem oranı üzerinde istatiski olarak etkisi saptanmamıştır.

Çizelge 4.31. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin nem(%) oranına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.87	0.43	0.94
Düzeyler	6	0.23	0.038	0.67
Hata	12	3.25	0.23	
Genel	20			
CV	2,36			

Solucan gübresi dozlarının atdişi mısır çeşidinde nem oranına ait değerleri ve gruplandırılması çizelge 4.32 da verilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı dozlarda verilen solucan gübresinin nem oranına ait değerleri ve gruplandırılması

Dozlar (kg/da)	Protein Oranı (%)
0	17,38
250	17,36
500	17,36
750	17,20
1000	17,26
1250	17,46
1500	17,53
Ortalama	17,37
LSD	5,48

Çizelge 4.32'de nem oranını incelendiğinde; nem oranı ortalama %17.37 olarak bulunmuştur. Nem oranı en yüksek 0(kontrol) kg/da solucan gübresi dozu uygulamasında %17.38 olarak bulunurken, nem oranı en düşük 750 kg/da solucan gübresi uygulamasında %17.20 olarak bulunmuştur.

4.17 Ekonomik Analiz:

Farklı düzeylerdeki solucan gübresinin atdişi mısırında uygulanması denenmesi sonucunda veriler elde edilmiştir. Bu verileri incelediğimiz zaman en yüksek sonuçları veren solucan gübresi uygulamasının 750 kg/da olduğunu, en düşük solucan gübresinin ise 0 kg/da (kontrol) parselleri olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu artışın 750 kg/da a kadar belirli oranlarda arttığı bu seviyenin üstünde genellikle 750 kg/da ile aynı seviyelerde seyir ettiği sonucuna varılmaktadır. Ekonomik açıdan analiz yaptığımız zaman;

Yapmış olduğumuz deneme alanımızda her parselimiz 14 m^2 olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu parsellerimiz içerisinden en iyi sonucu veren 750 kg/da solucan gübresi uygulamasının yapıldığı parselimizde gübre gideri 18 ₺, bu parselden elde edilen tane veriminin ortalama 22 kg olduğunun sonucuna varılmıştır. Bu parselden elde edilen atdişi mısır tanelerinin satışından yaklaşık 25 ₺'lik bir getiri elde edileceği ve bunun sonucunda 7 ₺ 'lik bir kar elde edileceği sonucuna varılmıştır. Bu elde edilen karın dekar bazında hesaplaması yapılacak olursa yaklaşık olarak 500 ₺ dir.

Aynı şekilde 0 kg/da (kontrol) parsellerinde taban ve üst gübre uygulanmıştır bu uygulamanın ortalama gideri 12 ₺ dir, bu parselden elde edilen tane verimi ortlama

15 kg olduğunun sonucuna varılmıştır. Bu parselden eldeedilen atdişi mısır tanelerinin satışından yaklaşık 16,5 ₺'lik bir getiri elde edileceği ve bunun sonucunda 4 ₺'lik bir kar elde edileceği sonucuna varılmıştır. Bu elde edilen karın dekar bazında hesaplaması yapılacak olursa yaklaşık olarak 285 ₺ dir.

Bu elde edilen tüm sonuçlarımız sonucunda kullamış olduğumuz solucan gübresinin organik olması nedeniyle doğaya ve çevreye zarar vermiyor olması, toprağı iyileştirici etkisi olduğundan dolayı kendisinden sonra ekilecek olan bitkiye güzel bir toprak bırakması gibi faydalarının dışında en ideal solucan gübresi uygulamasının 750 kg/da olarak kullanılması uygun görülmüştür.

Yapmış olduğumuz bu hesaplamalar çizelge 4.33' de verilmiştir.

Kullanılan gübre çeşidi	Gübre fiyatı	Tane verimi	Mısır satış fiyatı	Net kar
Kimyasal gübre	12 ₺	15 kg	16,5 ₺	285 ₺
Organik solucan gübresi	18 ₺	22 kg	25 ₺	500 ₺

Çizelge 4.33. Ekonomik Analiz Sonuçları

Tablomuzda gübre fiyatlarının gideri parsel olarak elde edilen net kar ise dekar olarak hesaplanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya'da ve ülkemizde tarımı gittikçe artmakta olan ve verim bakımından gittikçe zenginleşen mısır bitkisinin Şanlıurfa koşullarında solucan gübresi dozlarını deneyerek atdişi mısır çeşidinde verim ve verim unsurlaıyla ilgi bazı özelliklerimiz istatiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Elde etmiş olduğumuz veriler sonucunda tepe püskülü çiçeklenme süresi 53.33 ile55.33 gün arasında, bitki boyumuz 209.90 ile 219.90 cm arasında, ilk koçan yüksekliğimiz 96.06 ile 100.83 cm arasında, sap kalınlığımız 22.12 ile 24.00 mm arasında, yaprak sayımız19.90 ile 11.06 adet/bitki arasında, koçan uzunluğumuz 21.04 ile 21.84 cm arasında koçan kalınlığımız 5.16 ile 5.00 arasında, koçanda sıra sayımız15.86 ile 15.53 aadet/koçan arasında, sırada tane sayımız46.56 ile 44.70 adet arasında, sömek oranımız %31.93 ile 39.56 arasında, hektolitremiz 73.53 ile 72.92 kg/hlt arasında, tane verimimiz 1561.26 ile 1193.11 kg/da arasında, tane ağırlığımız 293.10 ile 254.00 kg arasında, bin tane ağırlığımız359.98 ile 312.81 g arasında ve son olarak protein oranımız %8.00 ile 7.64 arasında değişiklik göstermektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmamızın sonucunda elde edilen verilere göre en iyi verim ve verim unsurlarına etki eden dozun 750 kg/da olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2009. Bionat Üstün Nitelikli Solucan Gübresi, broşür, Agrostar, Antalya

ANONYMOUS, 2016. FAO Production Yearbook. Vol. 48. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Page 71-72, Rome.

ATEŞ, N., 2016, Endojeik Toprak Solucanının Mısır Bitkisinde Besin Elementi Alımına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 24-36, Konya

CİHANGİR, H., 2013, Organik Yetiştirilen Cin Mısırı ve Tatlı Mısırda Farklı Besin Kaynaklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fne Bilimleri Enstitüsü,23-35, Şanlıurfa

ÇITAK, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yasin, S., Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri, DERİM 2011,28(1): 56-69 ref:31

DEMİR,H., Polat, E., Sönmez, İ., 2010, Ülkemiz İçin Yeni Bir Organik Gübre: Solucan Gübresi, Tarım aktüel(14), 54-60, Nisan 2010

DİNÇ, E., 2014, Sater Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,27-34, Tekirdağ

FERREİRA ME, Cruz MCP, da Da Cruz MCP., 1992. Effects of Compost From Municipal Wastes Digested by Earthwarms on The Dry Matter Production of Maize and an Soilproperties, Cientifica Japoticabol, 20(1),217-226

Ferreira, M.E., Cruz, M.C.P., Cruz, M.C.P. (1992). Effects of compost from municipal wastes digested by earthwarms on the dry matter production of maize and an soilproperties, Cientifica Japoticabol, 20(1),217-226.

GEÇİT, H.H. vd. 2009. Tarla Bitkileri. A.Ü.Z.F. Ders Kitabı: 521, Yayın No: 1569, ISBN 978 - 975- 482 -803-0, Ankara.

Ilhan KARAÇAL ve Şefik TÜFENKÇİ, 2010. Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar ve Gübre-Çevre İlişkisi, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 257-268,11-15 Ocak, Ankara

Jat, R.S. and Ahlawat, I.P.S. (2006). Direct and Residual Effect of Vermicompost, Biofertilizers Phophorus on Soil Nutrient Dynamics and Productivity of Chickpea-Fodder Maize. Journal of Sustainable Agriculture 28 (1): 41-54.

JULKA JM.,1986. Eartworms Resources of India Proc. Nort. Sem. Org. Waste Utilization, Vermicomp., Part B Verms and Vermicomposting, pp1-7

KIRTOK, Y. 1998, Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayımevi, *12*,*29*,Adana.

KÜÇÜKYUMUK, Z., Gültekin, M., Erdal, İ., Vermikompost ve Mikorizanın Biber Bitkisinin Gelişimi ile Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi, SDU Journal of the Faculty of Agriulture /SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi.2014, Vol.9 Issue 1, p 51-58. 8p.

MÜFTÜOĞLU, N.M., 2016, Vermikompostun Ispanak Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU J. Agric.Fac.), 2016: 4(1): 1-5, 2016

ÖKTEM, A., 1996. Harran Ovası Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek 10 Mısır Genotipinde (*Zea mays* L.) Farklı Dozlarda Uygulanan Fosforun Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, s: 151.

ÖZCAN,S.2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır:Genetiği Değiştirilmiş(Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2(2): 01-34, 2009 ISSN:1308-0040.

ÖZER, Z. ve Elibüyük, Ö., 2006 Sonbahar, Bağ-Bahçe Temizliği Niçin Yapılmalıdır? Tatım ve Köyişleri Bakanlığı, Tokat İl Tarım Müdürlüğü, Bitki Koruma Şubesi,36-51 Tokat

ÖZKAN, N., Müftüoğlu, N.M., Farklı Dozlardaki Vermikompostun Marul Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi, Bahçe özel sayısı: VII. Ulusal bahçe bitkileri kongresi bildirileri-cilt II: sebzecilik-bağcılık-süs bitkileri, 2015,121-124

Peyvast, G.H., Olfati, J.A., Madeni, S. and Forghani, A. (2007). Effect of Vermicompost on the Growth and Yield of Spinach (Spinacia oleracea L.). J. of Food, Agric. & Environ., 6(1): 132-135.

PRASANNA, K., HALEPYATİ, A. S., DESAİ, B. K., PUJARİ, B. T. 2007. Effect of İntegrated Nutrient Management on the Productivity and Nutrient Uptake by Maize (Zea mays L.). Karnataka Journal of Agricultural Sciences 20 (4) Dharwad: University of Agricultural Sciences, 2007, 833-834.

ŞAHİN, G., 2013, Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Toprak Özellikleri, Yaprak Besin Elementi İçeriği ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 36-57,Aydın

TAVALI, İ.E., Uz, İ., Orman, Ş., Vermikompost ve Tavuk Gübresinin Yazlık Kabağın (Cucurbita pepo L. cv. Sakız) Verim ve Kalitesi ile Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Volume:27, Issue:2, 119-124, 2014

TUİK, 2018. Staticial Enstitue of Turkey Year Book. www.tuik.gov.tr

ÜLGER, A.C., 1998. Farklı Azot Dozu Ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patlak Mısırda (*Zea mays everta* Sturt.)Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1998. 13 (1): 155-164.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Muhammed Reşit ÖZEL

Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa/Merkez 14/11/1994

e-mail : ozelmuhammedresit@gmail.com

EĞİTİM

		Bitirme Yılı
Lise	: Şanlıurfa Anadolu Teknik Meslek Lisesi	2012
Üniversite	: Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Kahramanmaraş	2015
Yüksek lisans	: Harran Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Anabilim Dalı	2019

UZMANLIK ALANI: TARLA BİTKİLERİ