

**ŞEKER PANCARI KÜSPESİNİN  
TOPRAKLARIN  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehtap YAPICI KILIÇ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı  
Bitki Besleme Bilim Dalı  
Prof. Dr. Serdar BİLEN  
2019  
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞEKER PANCARI KÜSPESİNİN  
TOPRAKLARIN  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehtap YAPICI KILIÇ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI  
Bitki Besleme Bilim Dalı**

**ERZURUM  
2019**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**ŞEKER PANCARI KÜSPESİNİN TOPRAKLARIN  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Prof. Dr. Serdar BİLEN danışmanlığında, Mehtap YAPICI KILIÇ tarafından hazırlanan bu çalışma, ..../..../2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı - Bitki Besleme Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan :

*İmza :*

Üye :

*İmza :*

Üye :

*İmza :*

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu ...../...../..... tarih ve ...../..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Mehmet KARAKAN**  
**Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirimlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

# ŞEKER PANCARI KÜSPESİNİ TOPRAKLARIN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehtap YAPICI KILIÇ

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı  
Bitki Besleme Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Serdar BİLEN

Bu çalışmada şeker pancarı küspesinin toprakların biyolojik özellikleri üzerine etkileri karşılaştırmalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada laboratuarda 1 kg toprak içeren saksılara 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 ve 6.0 ton da<sup>-1</sup> hesabıyla sırası ile 0, 0.001, 0.002, 0.004, 0.008, 0.016 ve 0.024 g saksı<sup>-1</sup> olacak şekilde artan dozlarda şeker pancarı küspesi topraklara karıştırılmıştır. Toprakların nemi tarla kapasitesi nem düzeyinde sabit tutulmuş ve mısır bitkisinin (*Zea mays* L. var Inra 260) püskül olumunda ve hasat sonunda şeker pancarı küspesinin farklı dozlarının toprakların toplam azot, elverişli P, bakteri ve mantar sayımı ve toprak CO<sub>2</sub> içeriği üzerine etkileri belirlemek için analizler yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; farklı dozlarda şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların ortalama toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, bakteri, mantar popülasyonu ve CO<sub>2</sub> salınımı üzerine etkileri önemli bulunmuş, gübre dozlarının artışına bağlı olarak toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, bakteri, mantar popülasyonu ve CO<sub>2</sub> salınımı değerleri 4 ton da<sup>-1</sup> küspe uygulamasına kadar artış göstermiş, 6 ton da<sup>-1</sup> uygulamasında düşüş göstermiştir. Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında en yüksek toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, bakteri ve mantar sayısı ve CO<sub>2</sub> salınımı şeker pancarı küspe uygulamasının 4 ton da<sup>-1</sup> dozunda elde edilmiştir.

Şeker pancarı küspesi uygulaması hafif bünyeli Çiftlik Bölgesi topraklarında toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, bakteri ve mantar sayısı ve CO<sub>2</sub> salınımı değerleri, ağır bünyeli Daphan bölgesi topraklarına göre daha yüksek değerler göstermiştir.

**2019, 46 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Şeker pancarı küspesi, toprak azot içeriği, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriği, CO<sub>2</sub> salınımı, bakteri popülasyonu, mantar popülasyonu.

## ABSTRACT

Master Thesis

# EFFECTS OF SUGAR BEET PULP ON SOME SOIL BIOLOGICAL PROPERTIES

Mehtap YAPICI KILIÇ

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Soil Science and Plant Nutrition  
Department of Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Serdar BİLEN

In this study, the effects of sugar beet pulp on the biological properties of soils have been tried to be determined comparatively.

In this research, according to the calculate 1 kg of soil in the pots of 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 and 6.0 tons of  $da^{-1}$  increasing doses of sugar beet pulps were added into the soils in the order of 0, 0.001, 0.002, 0.004, 0.008, 0.016 and 0.024 g  $potted^{-1}$  respectively in laboratory condition. The soil moisture of the soils was kept constant at the humidity level and analyzes were carried out to determine the effects of different doses of sugar beet pulp at the end of tassel formation and harvesting of the corn (*Zea mays* L. var Inra 260) plant on the total nitrogen, suitable P, bacterial and fungal count and soil  $CO_2$  content of the soil.

According to the research results; the effects of different doses of sugar beet pulp application on the average total N, favorable  $P_2O_5$ , bacterial and fungal population and  $CO_2$  release of the soils were found to be significant, depending on the increase in doses. Soil total N, available  $P_2O_5$ , bacterial and fungal population and  $CO_2$  emission values were of increased until 4 tons  $da^{-1}$  and decreased in 6 ton  $da^{-1}$  sugar beet pulps application. The highest total N, favorable  $P_2O_5$ , bacteria and fungus number and  $CO_2$  release in the Farm and Daphan region soils were obtained from 4 ton  $da^{-1}$  dose of sugar beet pulp application.

It was observed that sugar beet pulp application in light texture soils in the farm area soils, total N, favorable  $P_2O_5$ , bacteria and fungus number and  $CO_2$  release showed higher values than the heavily texture constructed Daphan region soils.

**2019, 46 pages**

**Keywords:** Sugar beet meal, soil nitrogen content, available  $P_2O_5$  content,  $CO_2$  release, bacterial population, fungal population

## **TEŞEKKÜR**

Bu araştırma Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölüm Laboratuvarları ve imkânları kullanılarak yürütülmüştür. Bu sebeple araştırmamın yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında katkıları bulunan Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölüm Başkanlığına ve bölüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın planlanıp yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında, yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmamın her aşamasında destek ve özverisiyle beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Serdar BİLEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bölümde laboratuvar araştırmalarım süresince yardımlarını eksik etmeyen Laborant Sayın Cihan VURAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi olarak desteklerini eksik etmeyen, beni yetiştiren, arkamda duran, eğitimim boyunca en az benim kadar emek veren annem Nardane YAPICI ve babam Abdulkadir YAPICI'ya, her koşulda yanımda olan, gücüme güç katan eşim Muhammet Safa KILIÇ'a, neşe kaynaklarım, kardeşlerim Furkan YAPICI ve Mahmut Kerem YAPICI'ya şükranlarımı ve sevgilerimi sunarım. Canım kızım Reyhan Gülce'den de bu süreçte onu ihmal ettiğim her saniye için özür diler, onu çok sevdiğimi söylemek isterim.

**Mehtap YAPICI KILIÇ**

**Ağustos, 2019**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>7</b>
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Toprak.....	7
3.1.1.a. Toprak örnekleri .....	7
3.1.1.b. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin toprak özellikleri .....	7
3.1.1.c. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin iklim özellikleri .....	8
3.1.1.d. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin tarımsal özellikleri.....	8
3.1.2. Şeker pancarı küspesi .....	8
3.2. Yöntem .....	9
3.2.1. Şeker pancarı küspesinin hazırlanması ve uygulanması .....	9
3.2.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması .....	9
3.2.3. Toprak analiz yöntemleri.....	10
3.2.3.a. Toprak reaksiyonu .....	10
3.2.3.b. Kireç miktarı.....	10
3.2.3.c. Organik madde.....	10
3.2.3.d. Katyon değişim kapasitesi (KDK).....	10
3.2.3.e. Değişebilir K ve Na .....	11
3.2.3.f. Değişebilir Ca + Mg.....	11
3.2.3.g. Elverişli fosfor .....	11
3.2.3.h. Toplam azot.....	11

3.2.3.i. Elektrik iletkenlik .....	11
3.2.3.j. Toprak tekstürü.....	11
3.2.3.k. Mikro element ve ağır metal analizleri.....	12
3.2.4. Küspe analiz yöntemleri .....	12
3.2.4.a. Nem.....	12
3.2.4.b. Kuru madde .....	12
3.2.4.c. Organik madde ve organik C .....	12
3.2.4.d. Toplam azot .....	13
3.2.4.e. Fosfor .....	13
3.2.4.f. Makro ve mikro emelementler .....	13
3.2.4.g. Asitlik .....	13
3.2.4.h. Elektrik iletkenlik .....	13
3.2.5. Biyolojik yöntemler .....	14
3.2.5.a. Toprak materyalindeki bakteri ve mantar sayısının tespiti.....	14
3.2.5.b. Toprakların CO <sub>2</sub> miktarının tespiti .....	14
3.2.6. Deneme planı .....	14
3.2.7. İstatistiksel analiz yöntemleri .....	15
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....</b>	<b>16</b>
4.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	16
4.2. Şeker pancarı küspesinin kimyasal özellikleri .....	17
4.3. Şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların bazı özellikleri üzerine etkileri .....	
<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>	
4.3.1. Toplam azot içeriği üzerine etkisi .....	18
4.3.2. Elverişli fosfor içeriği üzerine etkisi .....	20
4.3.3. Bakteri popülasyonu üzerine etkisi.....	22
4.3.4. Mantar popülasyonu üzerine etkisi.....	24
4.3.5. Toprak solunumu (CO <sub>2</sub> Salınımı) üzerine etkisi .....	25
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>28</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>30</b>



ÖZGEÇMİŞ .....	33
----------------	----

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
µm	Mikrometre
cfu	Cell Unit Forming
cm	Santimetre
da	Dekar
DK	Değişebilir Katyonlar
dS m <sup>-1</sup>	Desi Siemens/metre
g	Gram
ha	Hektar
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
kg	Kilogram
l	Litre
me	Mili Ekivalan
mg	Miligram
mm	Milimetre
mmhos	Elektriksel-Kondaktivite
NA	Nutrient Agar
NB	Nutrient Broth
ppm	Milyonda Kısım

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 4.1.</b> Farklı dozlarda ve farklı bitki gelişim peryodunda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkisi .	19
<b>Şekil 4.2.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkisi.....	21
<b>Şekil 4.3.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkisi. ....	22
<b>Şekil 4.4.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkisi .....	24
<b>Şekil 4.5.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların CO <sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkisi.....	28

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 4.1.</b> Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri... 16	16
<b>Çizelge 4.2.</b> Denemede kullanılan şeker pancarı küspesinin bazı kimyasal özellikleri..... 17	17
<b>Çizelge 4.3.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... 18	18
<b>Çizelge 4.4.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... 20	20
<b>Çizelge 4.5.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... 22	22
<b>Çizelge 4.6.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... 24	24
<b>Çizelge 4.7.</b> Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların CO <sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ..... 27	27

## 1. GİRİŞ

Toprak verimliliğinde organik gübreler verimlik açısından büyük öneme sahiptirler. Organik madde bakımından zengin olan organik gübreler topraklara uygulanan önemli kaynaklardan birisidir ve azot, potasyum ve fosfor bakımından zengin olmasının yanı sıra bitki gelişimi ve toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etkili olan makro ve mikro besin elementlerini önemli oranda bünyesinde bulundururlar.

Ancak; bazı organik gübrelerin çevre sorunlarına neden oldukları bilinmektedir. Özellikle uygun olmayan koşullarda depolama yapılması durumunda koku, sızıntı gibi sorunlar ortaya çıkmakta ve bazı sinek, böcek, vb. haşereler ve mikroorganizmaların üremesine katkı sağlayarak çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir (Yaldız 1991).

Taze organik gübrelerin toprak için birçok zararı mevcuttur. Bitkilerin, taze organik gübrelerdeki ayrışmamış besin elementlerini bünyelerine almaları mümkün olmamaktadır (Aktas, 1991). Organik gübrelerin bazıları yüksek miktarda tuz içerdikleri için bitkilere zararlı etkileri olmaktadır. Zararlı etkiden korumak için katı halde bulunan organik gübrelerin az miktarda uygulanması veya değişik formdaki ucuz katkı materyalleri ile birlikte kullanılması gerekmektedir. Bu şekilde uygulama ile organik gübrelerin besin elementi miktarı seyreltilerek tuz miktarı azaltılır ve bitkiler için zararlı etkileri bertaraf edilmiş olunur (Kara ve vd 1997).

Bu çalışmada Ilıca Şeker Fabrikası atıklarından elde edilen şeker pancarı küspesinin toprakların bazı biyolojik özellikleri (toplam azot, elverişli P, bakteri ve mantar sayımı ve toprak CO<sub>2</sub> içeriği) üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toprak verimliliği ve sürdürülebilir tarım organik maddenin miktar ve toptaktaki muhafazası ile yakından ilişkilidir. Ülkemiz topraklarının büyük çoğunluğunda organik madde miktarı yetersizdir ve organik gübre ilavesi yapılması gerekmektedir. Ülkemiz topraklarının % 75'den fazlasında organik madde ve azot miktarı az veya çok az, % 6 civarındaki kısmı yeterli ve fazla sınıfında yer almaktadırlar. Topraklarımızın %75'inde bitkilere elverişli fosfor çok az veya az sınıfında, % 14'ünde bitkilere elverişli fosfor fazla sınıfında bulunur. Aynı şekilde topraklarımızın % 80'inde bitkiler tarafından kullanılabilir potasyum fazla veya çok fazla sınıfında, sadece % 1.3'ünde ise yetersiz sınıfında bulunur (Yetgin, 2010).

Organik gübreler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine etki yaparak bitkiler için besin elementinin elverişli forma gelmesine ve bitki kök gelişimine katkıda bulunurlar. Tarımsal üretimde kullanılan organik gübreler toprakta kaldıklarında bir sonraki yıl ekilecek olan bitkinin gelişmesine de katkıda bulunurlar. Organik gübreler, toprağın su ve besin elementi tutma kapasitesini, katyon değişim kapasitesini, yıkanma ile olan azot kaybını azaltarak kimyasal gübrelere kıyasla daha fazla olumlu katkıda bulunurlar (Jakse and Mihelic 1999).

Toprakların verimliliğini artırmak ve topraklardaki bitki besin element eksikliğini gidermek için ülkemizde konvansiyonel tarımla beraber yılda; 6 milyon ton kimyasal gübre, 39 bin ton sentetik tarım ilacı ve hormon topraklara ilave edilmektedir (Yetgin, 2010). Kullanılan kimyasalların toprak ve bitkiye olan olumsuz etkilerinden korunmak için son yıllarda organik tarım önem kazanmış ve organik gübrelemede alternatif yollar bulunmaya çalışılmıştır.

Son yıllarda ülkemizde değerlendirilme potansiyeline sahip çok miktarda tarımsal atık üretilmektedir. Türkiye'deki tarla ürünlerinden açığa çıkan toplam atık miktarı 46.209.950 ton ve bahçe ürünlerinden açığa çıkan toplam atık miktarı ise 5.166.413

ton'dur. Sadece Akdeniz bölgesinden elde edilen yıllık atık miktarı; toplam tarla ürünlerinde 7.374.194 ton ve bahçe ürünlerinde 288.567 ton olarak belirlenmiştir (Başçetinçelik ve ark., 2005).

“İşe yaramaz çöp ve atık” olarak adlandırılan organik atıklar gübre olarak kullanıldıklarında topraklardan elde edilen yiyeceklerimizin besin değerini artırmaktadırlar. Yaygın olarak kullanılan bazı organik atıklar arasında; organik gübreler, yeşil gübreler, çöp gübreleri, kompostlar, fekalier (insan gaitası), kuş guanosu, balık guanosu (balık unu), kemik unu, kan tozu (unu), boynuz ve tırnak tozu, deri tozu, tütün tozu, su yosunu, hümik asit, pamuk çiğidi küspesi, şeker pancarı küspesi ve diğer endüstri artıkları, çay artığı, ayçiçeği sapı külü vb sayılabilir (Anon., 2004).

Şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera*) iki yıllık bir bitkidir, I. yıl, tohumdan kök ve yapraklar oluşur ve kökte besin olarak sakaroz toplanır, II. yıl bitki tohum verir. Şeker fabrikalarında fabrikasyona maruz bırakılan şeker pancarı basınçlı su ile birlikte yüzdürülerek, yüzdürme suyunda “pülp tutan” adı verilen pancar artıklarının tutulmasını sağlayan süzgeçler vasıtası ile pancardan farklı olarak bulunan maddeler ayrıştırılır. Bu cihazın ön kısmında kalan pancar kırıntıları ot v.b kısım “Pülp” olarak adlandırılır. Pülp; pancarın işlem görmemiş artığıdır bu sebeple, şeker pancarında bulunan bütün bileşenler aynı zamanda pülpün yapısında da bulunmaktadır (Demiral, 2012).

Şeker fabrikalarında şeker pancarından sakkaroz (şeker) su ile ekstraksiyon yöntemiyle elde edilir. Pancar bıçaklarında kıyılan şeker pancarı; içerisinde 70-75°C sıcaklıkta su bulunan haşlama teknesine aktarılır, haşlama içerisindeki kollar yardımıyla diğer uca hareket ettirilir, bu esnada pancardaki sakkaroz ve suda çözünen şeker dışı maddeler suya geçerler. Sabit ve hareketli kollar vasıtasıyla difüzyon kulesi içerisindeki kıyımlar yukarı doğru hareket ettirilir ve üst taraftan gelen difüzyon besleme suyu ile yıkanarak şekeri alınır. Difüzyonun çıkış helezonlarından dışarı atılan kıyımlar “**küspe**” olarak adlandırılır. Elde edilen bu küspe bir dizi helezon sisteminden geçerek küspe preseleri adı verilen içerisinde karşılıklı helezonlar bulunan aparatta sıkılarak küspede bulunan

şekeri almak için küspe bantlarına aktarılırlar. Küспенin bileşiminde Mark adı verilen ve suda çözünmeyen; selüloz, lignin, hemiselüloz, araban, galaktoz ve çözünmeyen pektik maddeler ve az miktarda sakkaroz bulunmaktadır (Demiral, 2012).

Çiftçilerimizin “**küspe**” diye adlandırdığı pancar küspesi veya şeker pancarı posası, hayvanların tüketimine sunulan şeker fabrikası atığıdır. Süt ve besi sığırlarının beslenmesinde kullanılan Pancar küspesi hayvanların iştahla yediği sindirimi kolay en ucuz kaba yemlerden birisidir ve sulu yemlerin bulunmadığı kış aylarında hayvanların yaş yem ihtiyacını giderirler. Pancar küspesi saman, yonca balyası, korunga, sütotu gibi kaba yemlerle karıştırıldığında hayvanların beslenmesinde daha kaliteli yem elde edilmiş olur. Küspe içeriğinin zenginleşmesi toprak ekosistemine, bitki ve hayvan beslenmesine olumlu katkılar sağlar (Demiral, 2012).

Pancar Küspesi bol miktarda protein içermektedir ve hayvanlar için önemli bir protein kaynağıdır. Süt ineklerinin protein ihtiyaçlarını küspe kullanmadan temin etmek neredeyse imkansızdır. Küspeler % 20–40 arasında hazmedilebilir protein ihtiva ederler ve diğer yemlere göre de ucuzdurlar (Demiral, 2012).

Kuru ve yaş olarak hayvanlar tarafından tüketilen pancar posası, yüksek enerji kaynağı olan ve besi sığırlarında fazlası ile kullanılan bir yemdir (Park et al., 2001; Tıknazoglu, 2005). Yaş şeker pancarı küspesi, fosforca fakir, selüloz ve protein yönünden yetersiz, kolay sindirilebilir karbonhidratlarca zengin bir yan üründür. İçermiş olduğu balast madde oranı düşük olduğu için, yaş şeker pancarı küspesinin hayvanlara ilave yemlerle verilmesi daha uygundur. Tek yönlü kaba yem olarak yaş şeker pancarı ile hayvanların beslenmesi durumunda rasyonlara gerekli besin ilaveleri yapılmadığı takdirde, özellikle hayvanlar üzerinde bir takım olumsuz etkilere (Rumen hareketleri sayısında düşme, yem tüketiminde azalma vb.) sebep olurlar (Balıkçı ve Gürdoğan, 2002). Şeker pancarı küspesinin şeker oranı sıfır olarak değerlendirildiği için uzun süreli ve fazla tüketilmesi durumlarında hayvanlarda karaciğer bozulması gibi olumsuz yan etkilere sebep olurlar (Demiral, 2012).



Sulu yemlerin bulunmadığı kış aylarında hayvanların yaş yem ihtiyacını giderirler ve saman gibi kaba yemlerin hayvanlar tarafından daha iyi tüketilmesini sağlarlar. Yaş pancar posasının iyi muhafaza edilmemesi durumunda küflenme ve kötü kokular oluşur. Böylece küspenin besin değerini düşer ve hayvan sağlığını olumsuz etkiler. İyi muhafaza edilmeyen yaş pancar küspesi hayvanlarda ishal ve halsizlik yaparlar, bağırsak iltihabına ve danalarda eklem iltihabına sebep olurlar. Yaş pancar posası için en uygun saklama yöntemi silaj yapım tekniği ile depolanmasıdır. Silaj metodu ile sıkıştırılarak ve üzeri hava almayacak şekilde kapatılarak muhafaza edilir. Yaş pancar posası yerde depolandığı gibi 2 veya 3 tarafı duvarla çevrili silolarda veya 4 tarafı duvarla çevrili yerlerde de depolanabilir (Demiral, 2012).

Kuru şeker pancarı küspesi ağırlığının bir kaç katı su tutma özelliğine sahiptir, hayvanlara yedirilmeden önce 5-6 misli su ilave edilmeli ve saman ile birlikte kullanılmalıdır (Demiral, 2012). Şeker pancarı küspesi protein, vitamin A ve P minerali bakımından fakirdir. Bu sebeple; şeker pancarı küspesinin hayvanların enerji, protein, selüloz, kuru madde, Ca ve P ihtiyaçlarının karşılanması için pamuk tohumu küspesi, keten tohumu küspesi ve kepek gibi fosfor bakımından zengin yemlerle karıştırılması önerilmektedir (Anon., 2018).

Sera ortamında yürütülen bir çalışmada topraklara soya küspesi (2.5, 5.0 ve 10.0 ton ha<sup>-1</sup>), pamuk küspesi (2.5, 5.0 ve 10.0 ton ha<sup>-1</sup>), ve ahır gübresi (10.0, 20.0 ve 40.0 ton ha<sup>-1</sup>) üç farklı dozda uygulanmış ve 7 ay süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Araştırma sonucunda, soya küspesi ve ahır gübresi uygulamasının toprakların agregat stabilitesi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz, pamuk küspesi uygulamasının agregatların stabilitesinde p<0.01 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve Alagöz, 2005).

Yapılan bir çalışmada topraklara elma posası uygulaması ve inkübasyona bırakılması sonucunda toprağın bazı verimlilik özelliklerinde (toprak OM, toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Fe, Cu ve Mn içeriklerinde) önemli artışların olduğu ifade edilmiştir (Yılmaz ve Alagöz, 2009).

Yapılan bir çalışmada şeker pancarı küspesinin ve çiftlik gübresinin toprakların hidrolik iletkenlik ve agregat stabilitesi üzerine etkileri araştırılmış ve çalışma sonucunda küspe uygulamasının toprakların agregat stabilitesi ve hidrolik iletkenlik değerlerini artırdığı belirlenmiştir. Çalışmada; şeker pancarı küspesi uygulanan toprakların çiftlik gübresi uygulanan topraklara göre erozyona karşı direncinin daha fazla stabil durum gösterdikleri belirlenmiştir (Barik, 2011).

Bu çalışmanın amacı, son zamanlarda gittikçe önem kazanan organik tarım sektöründe alternatif doğal organik materyal olarak kullanılabilir şeker pancarı küspesinin farklı dozlarının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların toplam N, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, bakteri, mantar popülasyonu, toprak CO<sub>2</sub> salınımı üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak araştırmaktır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. MATERYAL**

Denemede materyal olarak toprak örnekleri, şeker pancarı küspesi, mısır tohumları kullanılmıştır.

##### **3.1.1. Toprak**

###### **3.1.1.a. Toprak Örnekleri**

Bu araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Müdürlüğü 4 No'lu deneme sahasından alınan Orta Bünyeli ve Daphan Ovası İspir Yolu Serisinden alınan Ağır Bünyeli toprak örnekleri kullanılmıştır.

###### **3.1.1.b. Toprak Örneklerinin Alındığı Bölgenin Toprak Özellikleri**

Atatürk Üniversitesi Çiftliği Erzurum şehir merkezinin batısında yer almakta ve 43.000 da alanı kaplamaktadır. Üniversite çiftlik arazisi güneyde Kiremitli Tabya ve kuzeyde Karasu'nun 250 m kuzeyine kadar uzanır (Akgül 1987). Çiftlik arazisi; Kırkdeğirmenler ve Paşalar derelerinin ovaya doğru oluşan birikinti yelpazelerinin birleşmeleri ile %3-10 eğimli ve hafif ondüleli, arazinin alt kesimleri ise %1-3 eğimli ve oldukça homojen meyilli topografyaya sahiptir (Akgül *et al.* 1995). Çiftlik topraklarında aglomera, bazalt, volkanik tuf, konglomera ve kireç taşının parçalama-ayırışma ürünlerinden oluşan alluvial materyaller yaygın olarak bulunur (Atalay 1978).

Erzurum şehir merkezinin 25 km batısında, Erzurum-Erzincan Karayolu üzerinde yer alan Daphan Ovasının batısında Serçeme deresi, kuzeyinde meyilli topografya, orta kısımda nispeten düz bir topografya, güneyde ise kısmen derin vadiler ile bölünmüş bir yapı bulunmaktadır (Akgül 1992). Ovada bazalt, tuf, killi kireç taşı, kumtaşı ve çakıl

taşı bileşimli alüviyal materyaller ve kuzey kesimlerde ise benzer bileşimli kolluviyal materyaller hakimdir (Altınlı 1963; Staff 1999).

### **3.1.1.c. Toprak Örneklerinin Alındığı Bölgenin İklim Özellikleri**

Atatürk Üniversitesi Çiftlik bölgesinde yıllık yağış 442.7 mm, ortalama sıcaklık 5.95°C ve buharlaşma 1016.9 mm'dir (DMİ 2016). Toprak sıcaklık rejimi "mesic", toprak nem rejimi ise "üstic" dir (Akgül 1992). Bölgede kışlar soğuk ve uzun, yazlar serin ve kısa geçmektedir. Bölge karasal iklime sahiptir.

Daphan ovası bölgesinde yıllık sıcaklık 6 °C, yağış 400 mm, buharlaşma 1.059 mm, toprak sıcaklığı 8.4°C ve nispi nem % 63 olarak belirlenmiştir. Bölgeye en fazla yağış mayıs ayında (73.4 mm) ve en az yağış ise ağustos ayında (18.4 mm) düşmektedir. Yılın sekiz ayında (Nisan–Kasım) buharlaşma yağış miktarından fazladır (Anon., 2016).

### **3.1.1.d. Toprak Örneklerinin Alındığı Bölgenin Tarımsal Özellikleri**

Atatürk Üniversitesi Çiftlik Arazisi toprakları sulu arazi sınıfında toplam 4.527 ha'lık etüt alanına sahiptir. Araziye hububat, şeker pancarı, patates, ayçiçeği, yonca gibi bitkilerin tarımı yapılmaktadır.

Daphan ovasında 34.527 ha sulanabilir arazide hububat, şeker pancarı, patates, ayçiçeği, soğan, yonca ve lahanalar gibi bitkilerin tarımı yapılmaktadır (Anon 1979a).

### **3.1.2. Şeker Pancarı Küspesi**

Denemede Erzurum ili Ilıca ilçesinde bulunan Ilıca Şeker Fabrikasından elde edilen şeker pancarı küspeleri kullanılmıştır. Plastik poşetlerde muhafaza edilerek laboratuara getirilen küspe havasız ortamda 1 ay bekletildikten sonra havada kurutulmuştur. Elde edilen küspe materyali öğütülmüş ve denemede kullanılmıştır.

## **3.2. YÖNTEM**

### **3.2.1. Şeker Pancarı Küspesinin Hazırlanması Ve Uygulanması**

Artan dozlardaki şeker pancarı küspesinin toprak özellikleri üzerine etkilerini belirlemek için 3 tekrarlı saksı denemesi kurulmuştur. Denemede 1000 g. fırın kurusu toprak örneği tartılıp, sırasıyla 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 ve 6.0 ton da<sup>-1</sup> hesabıyla sırası ile 0, 0.001, 0.002, 0.004, 0.008, 0.016 ve 0.024 g saksı<sup>-1</sup> olacak şekilde artan dozlarda şeker pancarı küspesi topraklara karıştırılmıştır.

### **3.2.2. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması**

Toprak örnekleri laboratuara getirilmiş, havada kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Plastik kaplara konulan toprak örnekleri üzerinde deneme öncesi kimyasal, fiziksel ve biyolojik analizler yapılmıştır.

Saksı denemesinde 4 mm'den elenen toprak örnekleri kullanılmıştır. Denemede saksı topraklarına artan dozlarda şeker pancarı küspesi ilave edilmiş ve toprakların nem düzeyi, tarla kapasitesi nem seviyesinde sabit tutulmuştur. Deneme süresince eksilen su miktarı tartım yapılarak ilave edilmiştir. Bitkinin çiçeklenme döneminde ve hasat döneminde şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların toplam azot, elverişli P, bakteri ve mantar sayımı ve toprak CO<sub>2</sub> içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla toprak analizleri yapılmıştır.

### **3.2.3. Toprak Analiz Yöntemleri**

Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analizleri aşağıdaki ana başlıklar altında ele alınmıştır.

### **3.2.3.a. Toprak Reaksiyonu**

Deneme topraklarının 1:2.5'luk toprak-su oranında pH'ları cam elektrotlu pH metresi ile yapılmıştır (Handershot *et al.* 1993).

### **3.2.3.b. Kireç Miktarı**

Deneme topraklarının kireç içerikleri volümetrik yöntemle Scheibler Kalsimetresi ile belirlenmiştir (Goh *et al.* 1993).

### **3.2.3.c. Organik Madde**

Deneme topraklarının organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Tiessen and Moir 1993).

### **3.2.3.d. Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)**

Deneme toprakları sodyum asetatla (1 N, pH=8.2) doyurulduktan sonra, amonyum asetatla (1 N, pH=7.0) ekstrakte edilen solüsyonlarda bulunan Na atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak KDK değeri belirlenmiştir (Rhoades, 1982).

### **3.2.3.e. Değişebilir K ve Na**

Deneme topraklarının değişebilir K ve Na içerikleri, amonyum asetatla (1 N, pH=7.0) doyurulan topraklardan elde edilen ekstraktların alev fotometresinde okunması ile belirlenmiştir (Knudsen *et al.* 1982).

### **3.2.3.f. Değişebilir Ca + Mg**

Deneme topraklarının değişebilir Ca+Mg katyonları EDTA (Etilendiamin

tetraasetikasit) yöntemine göre titrasyonla tespit edilmiştir (Lanyon and Heald 1982).

### **3.2.3.g. Elverişli Fosfor**

Deneme topraklarının elverişli fosfor içerikleri molibdofosforik mavi renk yöntemine ile spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Olsen and Sommers 1982).

### **3.2.3.h. Toplam Azot**

Deneme topraklarının azot içeriği, Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Mc Gill and Figueiredo 1993).

### **3.2.3.i. Elektrik İletkenlik**

Deneme topraklarının elektriki iletkenlikleri saturasyon macunlarının ekstraksiyon çözeltilerinde elektriki kondüktivite aleti ile okunarak belirlenmiştir (Demiralay 1993).

### **3.2.3.j. Toprak Tekstürü**

Deneme topraklarının kum, silt ve kil içerikleri, Bouyoucos Hidrometre yöntemiyle, tekstür sınıfı ise tekstür üçgeni ile belirlenmiştir (Gee and Bauder 1986).

### **3.2.3.k. Mikro Element Ve Ağır Metal Analizleri**

Deneme topraklarının ağır metal içerikleri DTPA (diethylentriamin pentaasetikasit) yöntemine göre ekstrakte edilen süzüklerde (Sağlam 1994; Aydın ve Sezen 1995) ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) direk olarak okunarak belirlenmiştir (Mertens 2005).

### **3.2.4. Küspe Analiz Yöntemleri**

Organik gübreler bitki örnekleri gibi değerlendirilip nem, kuru madde, organik madde, toplam N, fosfor, makro ve mikro elementler, asitlik ve EC analizleri yapılmıştır.

#### **3.2.4.a. Nem**

şeker pancarı küspesinin nem içeriği fırında 105 °C’de kurutulup tartım yapılarak belirlenmiştir (Kacar 2014).

#### **3.2.4.b. Kuru madde**

şeker pancarı küspesinin kuru madde ağırlığı fırında 105°C’de kurutulup tartım yapılarak belirlenmiştir (Kacar 2014).

#### **3.2.4.c. Organik Madde Ve Organik C**

şeker pancarı küspesinin organik madde içeriği 550 °C’de kül fırınında kuru yakma yöntemi belirlenmiştir (Kacar 1994).

#### **3.2.4.d. Toplam Azot**

şeker pancarı küspesinin N içeriği yaş yakmaya tabi tutulan küspenin (salisilik-sülfürik asit karışımı ile) mikrokjheldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Kacar 2014).

#### **3.2.4.e. Fosfor**

şeker pancarı küspesinin nitrik perklorik asit karışımı ile yaş yakma sonrası, vanadomolibdat sarı renk yöntemi ile fosfor içeriği atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak belirlenmiştir (Bayraklı, 1987).



#### **3.2.4.f. Makro ve Mikro Elementler**

Şeker pancarı küspesinin makro ve mikro element içeriği Nitrik-Perklorik asit ile yaş yakma sonrası (Kacar 2014), ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005).

#### **3.2.4.g. Asitlik**

Şeker pancarı küspesinin pH değeri 1:5 gübre-su oranında cam elektrotlu Beckman pH metresi ile ölçülmüştür (Mc Lean 1982).

#### **3.2.4.h. Elektrik İletkenlik**

Şeker pancarı küspesinin elektriki iletkenliği 1:5 gübre-su oranındaki çözeltilerde elektriki kondüktivite aleti ile okunarak belirlenmiştir (Jackson 1967).

#### **3.2.5. Biyolojik yöntemler**

##### **3.2.5.a. Toprak Materyalindeki Bakteri ve Mantar Sayısının Tespiti**

Toprakta bakteri ve mantar sayımı için; dilüsyon metoduna göre,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  dilüsyon örnekleri hazırlanmış, bakteri sayımı için Nutrient Agar (NA) besiyerine, mantar sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) besiyerine inoküle edilmiştir. İnkübatörde  $28^{\circ}\text{C}$ 'de 3-5 gün bekletilerek inkübasyona bırakılan besiyeri üzerinde gelişen bakteri ve mantarların petri kutularının arkasından koloni sayımı yapılarak topraktaki toplam bakteri ve mantar sayısı belirlenmiştir (Germida 1993; Kızıloğlu ve Bilen 1997).

### 3.2.5.b. Toprakların CO<sub>2</sub> Miktarının Tespiti

Toprak örneğinden açığa çıkan CO<sub>2</sub> gazının NaOH içerisinde biriktirilmesi, NaHCO<sub>3</sub>'ün oluşturulması ve BaCl ilavesinden sonra BaCO<sub>3</sub>'ün çökmesi sonucu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> ile doymayan NaOH miktarının titrasyonla belirlenmesi esasına göre ölçüm yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekivalan değer ve asidin normalitesi ile çarpılarak mg cinsinden toprağın C ve CO<sub>2</sub> miktarı belirlenmiştir (Anderson 1982).

### 3.2.6. Deneme Planı

Artan dozlardaki şeker pancarı küspesinin toprak özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı saksı denemesi kurulmuştur. Denemede 1000 g. fırın kurusu toprak örneği, sırasıyla 0, 0.25, 0.50, 1.0, 2.0, 4.0 ve 6.0 ton da<sup>-1</sup> hesabıyla sırası ile 0, 0.001, 0.002, 0.004, 0.008, 0.016 ve 0.024 g saksı<sup>-1</sup> olacak şekilde artan dozlarda şeker pancarı küspesi topraklara karıştırılmıştır.

Bu durumda deneme planı;

2 adet Toprak x 6 farklı küspe dozu x 2 farklı gelişme periyodu x 3 Tekerrür= 48 saksı toprağı üzerinde yürütülmüştür.

### 3.2.7. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Denemede istatistik paket programı olarak SPSS 17.0 kullanılmış, varyans (ANOVA) analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir (Yurtsever 1984).

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Deneme alanının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymak amacı ile deneme alanını temsil edecek şekilde 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri üzerinde rutin toprak analizleri yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik		Çiftlik Toprağı	Daphan Toprağı
pH (1:2.5)		7.05	7.52
Organik madde (%)		1.88	1.16
Kireç, CaCO <sub>3</sub> , (%)		1.5	1.14
Toplam N (%)		0.047	0.036
Elverişli P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg da)		9.03	5.46
Değişebilir Katyonlar (me 100 g <sup>-1</sup> )	Ca <sup>+2</sup>	19.24	14.45
	Mg <sup>+2</sup>	9.46	8.42
	K <sup>+1</sup>	3.01	4.03
	Na <sup>+1</sup>	0.12	0.15
	Fe <sup>+2</sup>	23.62	20.42
Mikroelementler, ppm	Cu <sup>+2</sup>	4.45	4.65
	Zn <sup>+2</sup>	1.92	1.61
	Mn <sup>+2</sup>	11.02	7.46
K.D.K., me 100 g <sup>-1</sup>		35.64	30.45
Elektriki İletkenlik, (x10 <sup>3</sup> mmhos/cm (dS m <sup>-1</sup> ))		1.61	1.25
Toplam Tuz, %		0.09	0.08
Tane büyüklük dağılımı	Kum, %	52.63	41.26
	Silt, %	24.48	23.54
	Kil, %	22.89	35.20
Tekstür Sınıfı		KUMLU	KİLLİ TİN
Total bakteri koloni sayısı, cfu ml <sup>-1</sup>		3,8x10 <sup>7</sup>	3.1x10 <sup>7</sup>
Total mantar spor sayısı, spor ml <sup>-1</sup>		4.1x10 <sup>5</sup>	3.9x10 <sup>5</sup>
Toprak CO <sub>2</sub> miktarı, mg CO <sub>2</sub> m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup>		19.82	14.24

Çizelge 4.1 incelendiğinde deneme alanı orta bünyeli, kireç bakımından az kireçli ve nötr karakterdedir. Yarayışlı potasyum bakımından yeterli olan deneme toprakları organik madde bakımından az ve yarayışlı fosfor bakımından çok fazla durumdadır (Ülgen ve Yurtsever 1995). Deneme alanı toprak örneklerinin tuzluluk problemi yoktur, mikroelement içeriği (Fe, Cu, Zn ve Mn) yeterli durumdadır.

#### 4.2. Denemede Kullanılan Şeker Pancarı Küspesinin Kimyasal İçeriği

Denemede kullanılan şeker pancarı küspesinin bazı kimyasal içeriği Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Denemede kullanılan şeker pancarı küspesinin bazı kimyasal içerikleri.

<b>Kimyasal Özellik</b>	<b>Değer</b>		<b>Kimyasal Özellik</b>	<b>Değer</b>
pH, (1:2.5)	4.10		P (%)	1.10
Nem, (%)	12.0		K (%)	4.42
Azot (%)	2.23		Ca (%)	13.2
Kuru Madde, (%)	89.5		Mg (%)	1.82
Organik madde (%)	14.4		Na (%)	2.95
Organik C (%)	45.5		Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	610
C/N Oranı	32.0		Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	5.21
			Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	19.0

Denemede kullanılan şeker pancarı küspesi asidik karakterdedir. Küspenin kuru madde miktarı % 89.5, organik madde miktarı % 14.4 ve C/N oranı 32.0 olarak belirlenmiş olup, besin elementi bakımından zengin bir atıktır.

### 4.3. Şeker Pancarı Küspe Uygulamasının Toprakların Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri

#### 4.3.1. Toplam Azot İçeriği Üzerine Etkisi

Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların ortalama toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

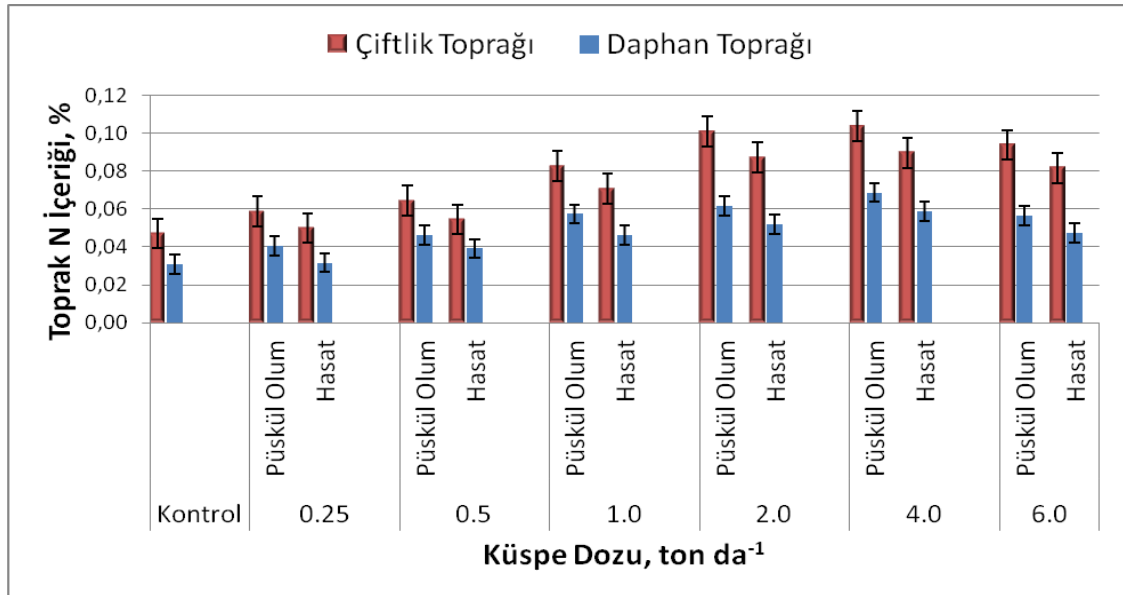
Küspe Mik, ton/da	Gelişme Dönemi	Toprak Azot İçeriği, %	
		Çiftlik Toprağı	Daphan
<b>Kontrol</b>		0.047	0.031
<b>0.25</b>	Püskül Olum Dönemi	0.059	0.041
	Hasat	0.050	0.032
<b>Ort</b>		<b>0.054 c</b>	<b>0.036 c</b>
<b>0.5</b>	Püskül Olum Dönemi	0.064	0.046
	Hasat	0.054	0.039
<b>Ort</b>		<b>0.059 c</b>	<b>0.043 b</b>
<b>1.0</b>	Püskül Olum Dönemi	0.083	0.057
	Hasat	0.071	0.046
<b>Ort</b>		<b>0.077 b</b>	<b>0.052 ab</b>
<b>2.0</b>	Püskül Olum Dönemi	0.101	0.062
	Hasat	0.087	0.052
<b>Ort</b>		<b>0.094 a</b>	<b>0.057 ab</b>
<b>4.0</b>	Püskül Olum Dönemi	0.104	0.069
	Hasat	0.090	0.059
<b>Ort</b>		<b>0.097 a</b>	<b>0.064 a</b>
<b>6.0</b>	Püskül Olum Dönemi	0.094	0.056
	Hasat	0.082	0.047
<b>Ort</b>		<b>0.088 ab</b>	<b>0.052 ab</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>0.078 A</b>	<b>0.050 B</b>

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ( $p < 0.05$ ) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.3'e göre farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi toprakların toplam N içerikleri üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların toplam N içerikleri şeker pancarı küspe dozunun ( $\$P_0$ ,  $\$P_{0,25}$ ,  $\$P_{0,5}$ ,  $\$P_{1,0}$ ,  $\$P_{2,0}$ ,  $\$P_{4,0}$  ve  $\$P_{6,0}$ ) artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak  $\$P_{6,0}$  şeker pancarı doz uygulaması toprakların toplam azot içeriğini düşürmüştür.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük toprak toplam N içeriği şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{0,25}$  doz uygulamasından (% 0,054, % 0,036) elde edilmiştir. En yüksek toprak toplam N içeriği şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{4,0}$  doz uygulamasından (% 0,097, % 0,064) elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemindeki toprakların toplam azot içerikleri püskül olum devresindeki toplam azot içeriklerine göre daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Farklı dozlarda ve farklı bitki gelişim periyodunda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkisi

Yapılan bir araştırmada, elma posası uygulamasıyla toprağın bazı verimlilik özelliklerinde; özellikle toprağın OM, toplam N, P, Fe, Mn ve Cu içeriklerinde önemli artışların olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar; elma posasının toprağın azot kapsamının arttırılmasında kullanılabilecek uygun bir organik atık olabileceğini göstermektedir (Yılmaz ve Alagöz, 2009). Elma posası üzerine yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bizim sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.

#### 4.3.2. Elverişli Fosfor İçeriği Üzerine Etkisi

Farklı dozlarda şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Farklı dozlarda şeker pancarı küsperi uygulamasının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

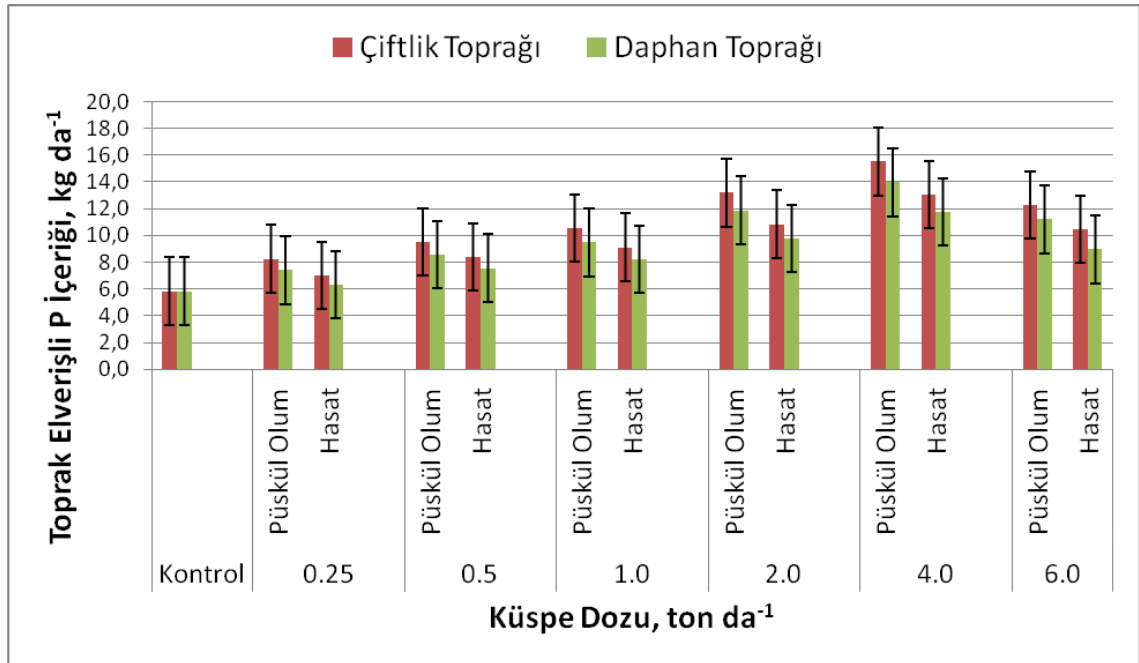
Küspe Mik, ton/da	Gelişme Dönemi	Toprak Elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> İçeriği, kg da <sup>-1</sup>	
		Çiftlik Toprağı	Daphan Toprağı
<b>Kontrol</b>		5.830	5.830
<b>0.25</b>	Püskül Olum	8.245	7.421
	Hasat	7.008	6.308
		<b>7.627 e</b>	<b>6.864 e</b>
<b>0.5</b>	Püskül Olum	9.505	8.554
	Hasat	8.400	7.560
		<b>8.952 d</b>	<b>8.057 d</b>
<b>1.0</b>	Püskül Olum	10.535	9.482
	Hasat	9.121	8.209
		<b>9.828 cd</b>	<b>8.846 c</b>
<b>2.0</b>	Püskül Olum	13.204	11.883
	Hasat	10.842	9.758
		<b>12.023 b</b>	<b>10.821 b</b>
<b>4.0</b>	Püskül Olum	15.528	13.976
	Hasat	13.045	11.741
		<b>14.287 a</b>	<b>12.858 a</b>
<b>6.0</b>	Püskül Olum	12.284	11.198
	Hasat	10.454	8.974
<b>Ort</b>		<b>10.454 c</b>	<b>8.974 c</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>10.529 A</b>	<b>9.403 B</b>

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak (p<0.05) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.4'e göre farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının elverişli  $P_2O_5$  içerikleri üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların elverişli  $P_2O_5$  içerikleri şeker pancarı küspe dozunun ( $\$P_0$ ,  $\$P_{0,25}$ ,  $\$P_{0,5}$ ,  $\$P_{1,0}$ ,  $\$P_{2,0}$ ,  $\$P_{4,0}$  ve  $\$P_{6,0}$ ) artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak  $\$P_{6,0}$  şeker pancarı doz uygulaması toprakların elverişli  $P_2O_5$  içeriğini düşürmüştür.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük elverişli  $P_2O_5$  içeriği şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{0,25}$  doz uygulamasından (% 0,054, % 0,036) elde edilmiştir. En yüksek elverişli  $P_2O_5$  içeriği şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{4,0}$  doz uygulamasından (% 0,097, % 0,064) elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemindeki toprakların elverişli  $P_2O_5$  içerikleri püskül olum devresindeki elverişli  $P_2O_5$  içeriklerine göre daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.2).



**Şekil 4.2.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların elverişli  $P_2O_5$  içeriği üzerine etkisi



Şeker pancarından elde edilen yaş şeker pancarı posası, kolay sindirilebilir karbonhidratlarca zengin, protein ve selüloz yönünden yetersiz ve fosforca fakirdir (Balıkçı ve Gürdoğan, 2002). Mevcut bir çalışmada şeker pancarı posası ile beslenmenin büyük baş hayvanların kanlarının Ca ve P düzeylerini etkilemediği, bu durumun şeker pancarı posasının kuru madde miktarının düşük (% 7.7) olması ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Ayaşan ve ark., 2012). Şeker pancarı posası üzerine yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bizim sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.

#### 4.3.3. Bakteri Popülasyonu Üzerine Etkisi

Farklı dozlarda şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

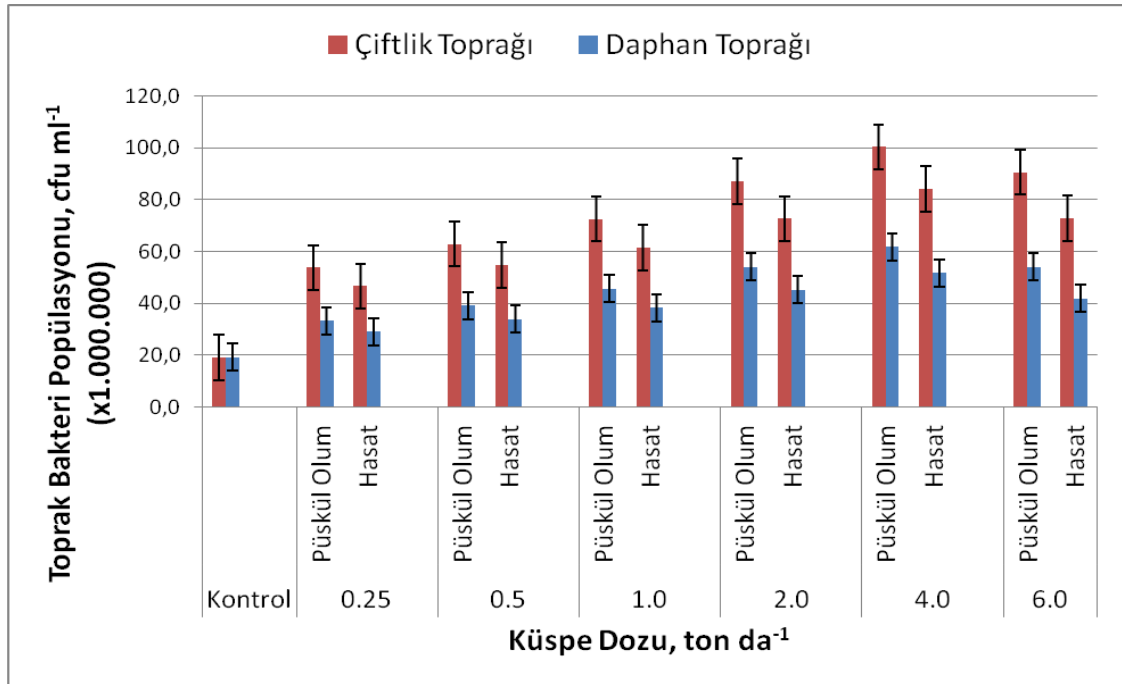
Küspe Mik, ton/da	Gelişme Dönemi	Toprak Bakteri Popülasyonu, cfu ml <sup>-1</sup>	
		Çiftlik Toprağı	Daphan Toprağı
Kontrol		19.250	19.250
0.25	Püskül Olum	53.745	33.244
	Hasat	46.643	29.058
		<b>50.194 e</b>	<b>31.151 e</b>
0.5	Püskül Olum	62.916	39.124
	Hasat	54.753	33.868
		<b>58.835 d</b>	<b>36.496 d</b>
1.0	Püskül Olum	72.514	45.679
	Hasat	61.376	38.377
		<b>66.945 c</b>	<b>42.028 c</b>
2.0	Püskül Olum	87.027	54.037
	Hasat	72.595	45.317
		<b>79.811 b</b>	<b>49.677 b</b>
4.0	Püskül Olum	100.260	61.810
	Hasat	84.075	51.799
		<b>92.168 a</b>	<b>56.805 a</b>
6.0	Püskül Olum	90.602	54.105
	Hasat	72.751	41.990
Ort		<b>72.751 bc</b>	<b>41.990 bc</b>
Genel Ort.		<b>70.117 A</b>	<b>43.024 B</b>

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ( $p < 0.05$ ) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.5'e göre farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların bakteri popülasyonu şeker pancarı küspe dozunun ( $\$P_0$ ,  $\$P_{0,25}$ ,  $\$P_{0,5}$ ,  $\$P_{1,0}$ ,  $\$P_{2,0}$ ,  $\$P_{4,0}$  ve  $\$P_{6,0}$ ) artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak  $\$P_{6,0}$  şeker pancarı doz uygulaması toprakların bakteri popülasyonunu düşürmüştür.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük bakteri popülasyonu şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{0,25}$  doz uygulamasından (% 0,054, % 0,036) elde edilmiştir. En yüksek bakteri popülasyonu şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{4,0}$  doz uygulamasından (% 0,097, % 0,064) elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemindeki toprakların bakteri popülasyonu püskül olum devresindeki bakteri popülasyonuna göre daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.5; Şekil 4.3).



**Şekil 4.3.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkisi

#### 4.3.4. Mantar Popülasyonu Üzerine Etkisi

Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların ortalama mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Küspe Mik, ton/da	Gelişme Dönemi	Toprak Mantar Sayısı, spor ml <sup>-1</sup> (x10.000)	
		Çiftlik Toprağı	Daphan Toprağı
<b>Kontrol</b>		11.250	11.250
<b>0.25</b>	Püskül Olum Dönemi	15.182	12.459
	Hasat	13.203	9.717
		<b>14.192 d</b>	<b>11.088 d</b>
<b>0.5</b>	Püskül Olum Dönemi	17.800	14.598
	Hasat	15.466	11.392
		<b>16.633 cd</b>	<b>12.995 cd</b>
<b>1.0</b>	Püskül Olum Dönemi	20.593	16.862
	Hasat	17.392	12.794
		<b>18.993 c</b>	<b>14.828 c</b>
<b>2.0</b>	Püskül Olum Dönemi	24.610	20.188
	Hasat	20.561	15.129
		<b>22.586 b</b>	<b>17.658 b</b>
<b>4.0</b>	Püskül Olum Dönemi	28.293	23.230
	Hasat	23.722	17.480
		<b>26.007 a</b>	<b>20.355 a</b>
<b>6.0</b>	Püskül Olum Dönemi	24.934	20.296
	Hasat	18.155	13.978
<b>Ort</b>		<b>18.155 c</b>	<b>13.978 c</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>19.428 A</b>	<b>15.150 B</b>

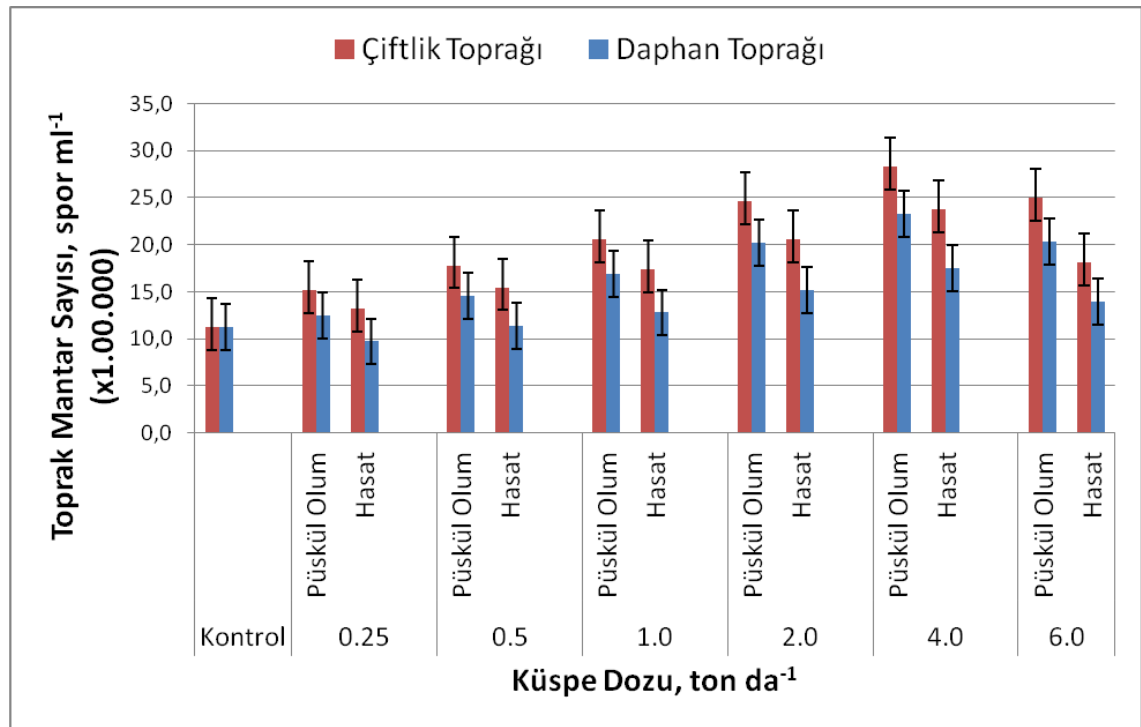
Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ( $p < 0.05$ ) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.6'e göre farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının mantar popülasyonu üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların mantar popülasyonu şeker pancarı küspe dozunun ( $\$P_0$ ,  $\$P_{0,25}$ ,  $\$P_{0,5}$ ,  $\$P_{1,0}$ ,  $\$P_{2,0}$ ,  $\$P_{4,0}$  ve  $\$P_{6,0}$ )

artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak ŞP<sub>6,0</sub> şeker pancarı doz uygulaması toprakların mantar popülasyonunu düşürmüştür.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük mantar popülasyonu şeker pancarı küspe uygulamasının G<sub>0,25</sub> doz uygulamasından (% 0,054, % 0,036) elde edilmiştir. En yüksek mantar popülasyonu şeker pancarı küspe uygulamasının G<sub>4,0</sub> doz uygulamasından (% 0,097, % 0,064) elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemi topraklarının mantar popülasyonu püskül olum devresindeki mantar popülasyonuna göre daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.6; Şekil 4.4).



**Şekil 4.4.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspe uygulamalarının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkisi

Mikroorganizmalar tarafından yarıyıllı besin maddelerinin bitkiye elverişli forma dönüşmesi ile kök çevresinde mikroorganizmaların popülasyonunun yüksek olması arasında yakın bir ilişki mevcuttur (Croizat *et al.* 1982; Rupela *et al.* 1987). Bitkiler

kendilerine özgü rizosfer mikroorganizmalarını içerirler ve beslenmelerine yardımcı olan mikroorganizmaları seçme özelliğine sahip oldukları için seçilen mikroorganizmalar ile gelişmelerini sağlarlar (Çolak 1995). Deneme topraklarında bulunan bakteri ve mantar popülasyonu sayısındaki artışın sebebi; şeker pancarı küspesinin besin elementi bakımından zengin olması ile bağlantılıdır.

Soya küspesi uygulamasının büyük boyuta sahip agregatların oluşumundaki pozitif etkisinin materyalin doğal özelliğine bağlı olduğu, özellikle de yüksek azot içeriğine bağlı olarak artan mikrobiyal aktivite ve bunun agregatlaşmaya olan etkisinden kaynaklanabileceği sanılmaktadır (Yılmaz ve Alagöz, 2005).

#### **4.3.5. Toprak Solunumu (CO<sub>2</sub> Salınımı) Üzerine Etkisi**

Farklı dozlarda şeker pancarı küspe uygulamasının toprakların ortalama CO<sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'e göre farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkileri **Duncan** çoklu karşılaştırma testine göre  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarı şeker pancarı küspe dozunun ( $\$P_0$ ,  $\$P_{0,25}$ ,  $\$P_{0,5}$ ,  $\$P_{1,0}$ ,  $\$P_{2,0}$ ,  $\$P_{4,0}$  ve  $\$P_{6,0}$ ) artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak  $\$P_{6,0}$  şeker pancarı doz uygulaması toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarını düşürmüştür.

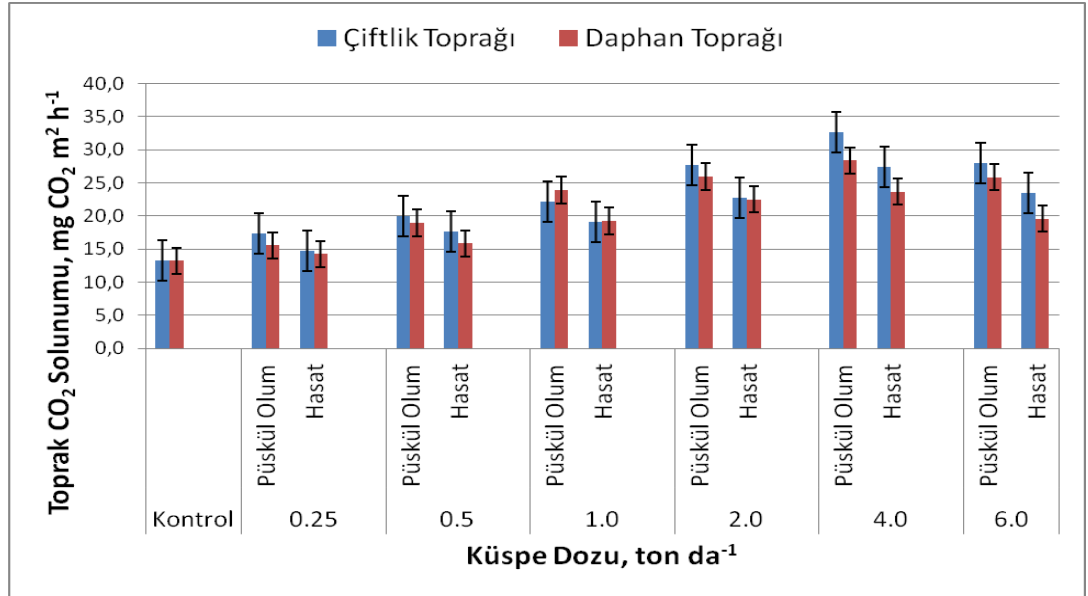
**Çizelge 4.7.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamasının toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Küspe Mik, ton/da	Gelişme Dönemi	Toprak CO <sub>2</sub> solunumu, mg CO <sub>2</sub> m <sup>2</sup> h <sup>-1</sup>	
		Çiftlik Toprağı	Daphan Toprağı
<b>Kontrol</b>		13.250	13.250
<b>0.25</b>	Püskül Olum Dönemi	17.315	15.583
	Hasat	14.718	14.246
		<b>16.016 d</b>	<b>14.915 d</b>
<b>0.5</b>	Püskül Olum Dönemi	19.960	18.964
	Hasat	17.639	15.876
		<b>18.800 cd</b>	<b>17.420 c</b>
<b>1.0</b>	Püskül Olum Dönemi	22.125	23.912
	Hasat	19.155	19.239
		<b>20.640 c</b>	<b>21.576 bc</b>
<b>2.0</b>	Püskül Olum Dönemi	27.728	25.955
	Hasat	22.769	22.492
		<b>25.248 b</b>	<b>24.224 ab</b>
<b>4.0</b>	Püskül Olum Dönemi	32.610	28.349
	Hasat	27.395	23.656
		<b>30.002 a</b>	<b>26.002 a</b>
<b>6.0</b>	Püskül Olum Dönemi	27.961	25.865
	Hasat	23.532	19.579
<b>Ort.</b>		<b>25.747 b</b>	<b>22.722 b</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>22.742 A</b>	<b>21.143 B</b>

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak (p<0.05) birbirinden farklı bulunmuştur.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük CO<sub>2</sub> salınım miktarı şeker pancarı küspe uygulamasının G<sub>0,25</sub> doz uygulamasından (% 0.054, % 0,036) elde edilmiştir. En yüksek CO<sub>2</sub> salınım miktarı şeker pancarı küspe uygulamasının G<sub>4,0</sub> doz uygulamasından (% 0.097, % 0,064) elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemindeki toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarı püskül olum devresindeki CO<sub>2</sub> salınım miktarına göre daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.7; Şekil 4.5).



**Şekil 4.5.** Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının toprakların CO<sub>2</sub> salınım miktarı üzerine etkisi

Deneme topraklarında azot uygulamasına bağlı olarak topraklardan CO<sub>2</sub> salınımının artış gösterdiği gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda da iyi havalandırılan topraklarda nitrifikasyon bakterileri, azot fiske eden bakteriler, kükürt bakterileri, mantarlar, aktinomisetler ve diğer organik maddeyi oksitleyen mikroorganizmaların popülasyonlarının arttığı ifade edilmektedir. Toprağın yüzey tabakalarında mikrobiyal popülasyon en fazla olup, profil derinliğine bağlı olarak azalma göstermektedir. Mikroorganizmalar genellikle bitki kök bölgesini tercih ederler. Kök bölgesinde mikroorganizma yoğunluğuna bağlı olarak CO<sub>2</sub> miktarının da artış gösterdiği çeşitli araştırmalarda da ifade edilmektedir (Çolak 1995; Kızıloğlu 1995).

## 5. SONUÇLAR

Farklı dozlarda şeker pancarı küspesi uygulamalarının Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının toplam N, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri ve mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarları üzerine etkileri önemli bulunmuştur.

Toprakların toplam N, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri ve mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarları şeker pancarı küspe dozunun artışına bağlı olarak Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarında artış göstermiştir. Ancak  $\$P_{6,0}$  şeker pancarı küspesi doz uygulaması toprakların toplam azot, elverişli  $P_2O_5$ , bakteri, mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarlarını düşürmüştür.

Kontrole göre Çiftlik ve Daphan bölgesi topraklarının en düşük toprak toplam N, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri, mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarları şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{0,25}$  doz uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek toprak toplam N, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri ve mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarları şeker pancarı küspe uygulamasının  $G_{4,0}$  doz uygulamasından elde edilmiştir.

Bitki gelişme periyodu dikkate alındığında mısır bitkisinin hasat dönemindeki toprakların toplam azot, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri ve mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarları püskül olum devresindeki toplam azot, elverişli  $P_2O_5$ , ortalama bakteri, mantar popülasyonu ve toprak  $CO_2$  salınım miktarlarına göre daha yüksek değer göstermiştir.

Bu sonuçlara bağlı olarak;

Topraklara şeker pancarı küspesinin 4 ton da doz uygulamasının bitki gelişimine olumlu katkı sağladığı,



Mısır bitkisinin püskül olum devresinde fazla miktarda azot ve fosfor kullanımı açısından şeker pancarı küspesinin kullanılabilceğini,

Toprakların biyolojik özelliklerinin geliştirilmesi açısından topraklara şeker pancarı küspe uygulamasının olumlu katkıları sağlayacağı,

Çiftçilerimizin ekonomik açıdan daha az maliyetli şeker pancarı küspesinin kullanımının harcama kalemlerinde azalmaya sebep olacağı,

Şeker pancarı küspesinin topraklarda organik gübre atığı olarak kullanımının yararlı olacağı ve ülke ekonomisine katkıda bulunacağı sonucunu vermiştir.

Topraklara daha fazla besin elementi sağlanması ve mikrobiyal aktiviteyi artırması sebebi ile bitkisel üretimde daha fazla verim alınması açısından şeker pancarı küspesinin tercih edilerek kullanılmasının daha uygun olacağı sonucunu vermektedir.

Zengin besin elementi içeriği sebebi ile bitkisel üretimde verim artışı sağlayabileceği ve yaygınlaştırılması sonucu ekonomik açıdan bitkisel üretime daha fazla katkı sağlayarak ülke ekonomisine katkıda bulunacağı sonucunu ortaya koymuştur.

**KAYNAKLAR**

- Akgül, M. 1987. Atatürk Üniversitesi Topraklarında Pulluk Tabanı Oluşumu Üzerine Bir Araştırma. Y.Lisans Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Erzurum.
- Akgül, M., 1992. Daphan Ovası toprakların sınıflandırılması ve haritalanması. (Doktora Tezi, Yayınlanmamış).
- Akgül, M., T. Öztaş ve M.Y. Canbolat. 1995. Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarında Tekstürel Değişimin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi. İ. Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt I. S:A82-A91. Ankara.
- Aktas, M. 1991. Bitki besleme ve toprak verimliliği. Ankara Univ. Zir. Fak. Yay. 1202 ders kitabı: 347 Ankara Univ. Basımevi-Ankara.
- Anderson, J,P,E., 1982., Soil Respiration, Soil Sampling and Methods of Analysis, Chapter 2, Chemical and Microbiological Properties, Am, Soc, Agron, Madison, Wisconsin USA, pp: 838-845,
- Anon., 2004. Doğal atıklar. Ekolojik Tarım Yöntemleri. Buğday, Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği. 26-Şubat-2004. Haber No: 29. [http://www.bugday.org/portal/haber\\_detay.php?hid=29](http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=29)
- Anonim, 2018. Sığır beslemede yaş pancar posası kullanımı. Samsun İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü. No: H/13.
- Atalay, İ., 1978. Erzurum ovası ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi, Atatürk Üniversitesi Yay. No:91.
- Ayaşan, T., Gök, K., Asarkaya, A., Hızlı, H., Görgülü, M., Karakozak, E., Coşkun, M.A., Seğmenoğlu, M.S., 2012. Mısır Silajı ve Seker Pancarı Posasının Erkek Danaların Besi Performansı, Kan Parametresi ile Kesim Ölçütleri Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1):64-73.
- Aydın, A, ve Sezen, Y., 1995, Toprak kimyası laboratuvar kitabı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:174, Erzurum,
- Balıkçı, E., Gürdoğan, F., 2002. Toklulara tek yönlü kaba yem kaynağı olarak yedirilen yas seker pancarı posasının bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13 (1-2): 50-53.
- Barik, K., 2011. Ahır Gübresi ve Pancar Küspesi İlavesinin Toprağın Bazı Özelliklerine Olan Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42 (2): 133-138, 2011.
- Başçetinçelik, A., Öztürk, H., Karaca, C., Kaçıra, M., Ekinci, K., Baban, A., Kaya, D., Barnes, I., Komiotti, N. ve Nieminen,, M. 2005. Türkiye’de Tarımsal Atıkların Değerlendirilmesi. Eğitim Programı Notları. pp: 15-25. Bursa.TÜRKİYE.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve bitki analizleri, 19 Mayıs Üniv.Yayınları, Yayın No:17, Samsun (Çeviri) Yazarlar: Ir.J.Ch.Van Schone Wenburg, Dr.Ir.V.J.G.Houba, Dr.Ir.I.Novolsonisky ve I.Walinga.
- Crozat, Y., Marel, J,C,C., Girand, J,J,and Obaton, M., 1982, Survival rates of R,japonicum populations introduced into different solis, Soil, Biol, Biochem, 14, 401-405,
- Çolak, A, K., 1995, Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası, Çukurova Üni, Ziraat Fak, Ders Kitabı, No: 98, Adana,

- Demiral, Y. F., 2012. Doğal ve Modifiye Edilmiş Seker Pancarı KÜspesti ve PÜlpü Kullanılarak Sulu Çözeltilerden Cr(VI) İyonlarının Uzaklaştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Demiralay, İ., 1993, Toprak fiziksel analizleri, Atatürk Üniv, Ziraat Fak, Yay, No:143, Erzurum,
- DMİ 2016. Agrometeorolojik Verim Tahmin Bülteni. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Aylık Meteoroloji Bülteni. 1 Ekim 2015-31 Mart 2016. Sayı: 2016/1.
- Gee, G, W., Bauder, J, W., 1986, Methods of Soil Analysis Part 1, Physical and Mineralogical Methods, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, p: 383-409,
- Germida, J, J., 1993, Soil Sampling and Methods of Analysis, Chapter 27 Cultural Methods for Soil Microorganisms, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Lewis Publishers, USA, p:263-275,
- Goh, T, B., Arnaud, R, J, St, ve Mermut, R., 1993, Soil Sampling and Methods of Analysis, Chapter 20 Carbonates, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Lewis Publishers, USA, p:177-185,
- Handershot, W, H., Lalande, H, ve Duquette, M., 1993, Soil Sampling and Methods of Analysis, Chapter 16 Soil Reaction and Exchangeable Acidity, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Lewis Publishers, USA, p:141-145,
- Jackson, M. L.,1967. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limt. NewDelhi.
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Ank. Üniv. Ziraat fak. Yayınları No:3. Ankara.
- Kacar, B., 2014. Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 2, Kolay Uygulanabilir Bitki Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:910, Ankara.
- Kızıloğlu, F, T., 1995, Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası, Ata, Üni, Zir,Fak,Yay, No:180, Erzurum,
- Kızıloğlu, F, T., Bilen, S., 1997, Toprak Mikrobiyolojisi Laboratuvar Uygulamaları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak, Yayınları No:193, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak, Ofset Tesisi, Erzurum,
- Knudsen, D., Peterson, G,A., Pratt, P,F., 1982, Lithium, sodium and potassium, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, 225-245,
- Lanyon, L,E, and Heald, W,R., 1982, Magnesium, calcium, strontium and barium, Methods of Soil Analysis Part 2,Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, 247-260,
- Mc Gill, W,B, and Figueiredo, C,T., 1993, Total nitrogen, Chapter 22, Soil Sampling and Methods of Analysis, Edited by: Martin R,Carter, Canadian Society of Soil Sci, Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 201-211,
- Mc Lean, E.O., 1982. Soil pH and Lime Requirement. In: Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Second Edition (Ed: A.L. Page). Wisconsin, USA.
- Mertens, D., 2005, AOAC Official Method 975.03, Metal in Plants and Pet Foods, Official Methods of Analysis, 18th edn, Horwitz, W., and G,W, Latimer, (Eds),

- Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481, North Frederick Avenue, Gaithersburg, Maryland 20877-2417, USA
- Olsen, S,R, and Sommers, L,E., 1982, Phosphorus, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Sci, Society of Amerika-Madison, Wisconsin, USA, 403-427,
- Park, J., Rush, I.G., Weichenthal, B., Milton, T., 2001. The effect of feeding pressed sugar beet pulp in beef cattle feed lot finishing diets. Animal Science Department Nebraska Beef Cattle Reports, 67–69.
- Rhoades, J, D., 1982, Methods of Soil Analysis Part 2,Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, p: 149-157,
- Rupela, O,P., Teomsan, B., Mittal, S., Dart, P,J, and Thompson, J,A,1987, Chickpea Rhizobium populations, Surveys of influence of season, soil dept ad cropping pattern, Soil Biol Biochem, 19 (3), 247-252,
- Sağlam, T., 1994, Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri, Trakya Üni, Tekirdağ Ziraat Fak, Yay., No:189,
- Tıknaozoglu, B., 2005. Sığır beslemede yas pancar posası kullanımı. T.C. Samsun Valiliği \_1 Tarım Müdürlüğü, No: H/17.
- Tiessen, H, and Moir, J,O., 1993, Total organic carbon, Chapter 21,Soil Sampling and Methods of Analysis, Edited by: Martin R,Carter, Canadian Soc, of Soil Science, Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 187-199,
- Ülgen, N. Ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yay., Genel Yayın No:209, Teknik Yayınlar No:209, Teknik Yayınlar No:T.66, Ankara.
- Yaldız, O. 1991. Ciftlik gubrelerinin tarımda kullanımı ve çevre sorunu. II. Ulusal gubre kongresi Ankara.
- Yetgin, M.A., 2010. Organik Gübreler ve Önemi. T.C. Samsun Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü. Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını. Samsun / Nisan 2010.
- Yılmaz, E., Alagöz, Z., 2005. Organik materyal uygulamasının toprağın agregat oluşum ve stabilitesi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 131-138.
- Yılmaz, E., Alagöz, Z., 2009. Organik materyal (Elma posası) uygulamasının toprağın bazı verimlilik özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 22(2), 233–250.
- Yurtsever N (1984) Deneysel İstatistik metotlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Erzurum ili Aşkale ilçesinde doğdu, İlk, orta ve lise öğrenimini Aşkale’de tamamladıktan sonra, 2008 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü’nde lisans öğrenimine başladı, aynı bölümden 2013 yılında mezun oldu, 2013 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Yüksek Lisans eğitimi esnasında 2014 yılında Aziziye Ziraat Odasında Tarım Danışmanı ve Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. Halen aynı kurumda çalışmaktadır.

Mehtap Yapıcı Kılıç evli ve 1 çocuk sahibidir.