

T.C.  
BİLECİK ŐEHY EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**MİKROBİYAL GÜBRE UYGULAMASININ MISIR'IN TANE VERİMİ VE VERİM  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FUATCAN DAĞ

TEZ DANIŐMANI  
PROF. DR. ZEKİ MUT

BİLECİK, 2023  
10560553

T.C.  
BİLECİK ŐEHY EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**MİKROBİYAL GÜBRE UYGULAMASININ MISIR'IN TANE VERİMİ VE VERİM  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FUATCAN DAĞ

TEZ DANIŐMANI  
PROF. DR. ZEKİ MUT

BİLECİK, 2023  
10560553

## BEYAN

“Mikrobiyal Gübre Uygulamasının Mısır'ın Tane Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi” adlı yüksek lisans tezimin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
<b>DESTEK ALINMIŞTIR</b>	X	<b>DESTEK ALINMAMIŞTIR</b>	
<b>Destek alındı ise;</b>			
<b>Destekleyen kurum;</b>			
<b>Desteğin Türü</b>		<b>Proje Numarası</b>	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)		<b>2022-01.BŞEÜ.01-03</b>	
2-			
Diğer;..... .....			
<b>ETİK KURUL onayı var ise;</b>			
<b>ETİK KURUL karar tarih/sayı:</b>		...../..... .....	

**Öğrenci Adı ve Soyadı**

**Fuatcan DAĞ**

**Tarih**

.....

**İmza**

.....

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin planlanması, araştırma konusunun seçilmesi, denemenin kurulması ve yürütülmesi ile bu tez çalışmasının yazılması sırasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden, bilgi birikimi ve tecrübesini benimle paylaşarak bu güne ulaşmamı sağlayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Zeki MUT'a değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Denemenin kurulmasında, yürütülmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde yardımlarını ve emeklerini esirgemeyen Doç. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE ile Arş. Gör. Yusuf Murat KARDEŞ'e ve Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümündeki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu yüksek lisans tezini 2022-01.BŞEÜ.01-03 numaralı BAP projesi ile destekleyen Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Manevi desteğini üzerimden hiç esirgemeyen anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Fuatcan DAĞ**

**2023**

## ÖZET

### MİKROBİYAL GÜBRE UYGULAMASININ MISIR'IN TANE VERİMİ VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Bu araştırma 2022 yılında Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada iki mısır çeşidine (P0937 ve DKC5685) “Vitormone Plus” ticari mikrobiyal gübrenin beş farklı dozunun (0, 50, 100, 150 ve 200 ml da<sup>-1</sup>) etkisi çeşitler ana parsellere, mikrobiyal gübre dozları alt parsellere gelecek şekilde araştırılmıştır.

Çalışmada; bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane verimi, kül oranı, yağ oranı, protein oranı, nişasta oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmada mikrobiyal gübre dozlarının etkisi her iki lokasyonda ve lokasyonların birleştirilmiş sonucunda bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve ADF değeri için önemli bulunmuştur. Lokasyonların birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre çeşitler arasında bitki boyu, koçan uzunluğu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı, yağ oranı ve ADF değerleri bakımından önemli fark görülmüştür. İki lokasyonun birleştirilmiş sonucuna göre en yüksek tane verimi dekara 1689.41 kg ile G<sub>4</sub> (dekara 150 ml) ve 1675.66 kg ile G<sub>3</sub> (dekara 100 ml) mikrobiyal gübre dozu uygulamalarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, Verim, Mikrobiyal gübre

## ABSTRACT

### EFFECTS OF MICROBIAL FERTILIZER APPLICATION ON GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF MAIZE

This research was carried out in split plot design with 3 replications in Bilecik and Eskişehir locations in 2022 growing seasons. In the study, the effects of five different doses of “Vitormone Plus” commercial microbial fertilizer (0, 50, 100, 150 and 200 ml da<sup>-1</sup>) on two maize cultivars (P0937 and DKC5685) were investigated. Cultivar and microbial fertilizer dose in the research were employed to be main and sub plots, respectively.

In the study; plant height, first ear height, ear length, ear diameter, thousand kernel weight, hectoliter weight, grain yield, ash content, fat ratio, protein ratio, starch ratio, acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) traits were investigated. In the study, the effect of microbial fertilizer doses was found to be significant for plant height, first ear height, grain yield, thousand grain weight, hectoliter weight and ADF value in both locations and the combined results of the locations. According to the results of the combined analysis of variance of the locations, a significant difference was observed between the cultivars in terms of plant height, ear length, thousand grain weight, hectoliter weight, ash content, fat content and ADF values. According to the combined results of the two locations, the highest grain yield was obtained from 1689.41 kg of G4 (150 ml da<sup>-1</sup>) and 1675.66 kg of G3 (100 ml da<sup>-1</sup>) microbial fertilizer applications.

**Keywords:** Corn, Yield, Microbial Fertilizer

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Araştırma Materyali.....	7
3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü Yerlerin İklim Verileri.....	7
3.1.3. Deneme Yerlerinin Toprak Özellikleri.....	7
3.2. Yöntem.....	8
3.2.1. Denemede İncelenen Özellikler.....	9
3.2.1.1. Bitki boyu (cm).....	9
3.2.1.2. İlk koçan yüksekliği (cm).....	9
3.2.1.3. Koçan uzunluğu (cm).....	9
3.2.1.4. Koçan çapı (mm).....	9
3.2.1.5. Bin tane ağırlığı (g).....	9
3.2.1.6. Hektolitre ağırlığı (kg).....	9
3.2.1.7. Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> ).....	9
3.2.1.8. Kül oranı (%).....	9
3.2.1.9. Yağ oranı (%).....	9

3.2.1.10. Protein oranı (%) .....	9
3.2.1.11. Nişasta oranı (%) .....	9
3.2.1.12. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) (%).....	10
3.2.1.12. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) (%).....	10
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi .....	10
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>11</b>
4.1. Bitki Boyu (cm) .....	11
4.2. İlk koçan yüksekliği (cm) .....	13
4.3. Koçan uzunluğu (cm).....	15
4.4. Koçan çapı (mm).....	17
4.5. Bin tane ağırlığı (g) .....	19
4.6. Hektolitre ağırlığı (kg).....	21
4.7. Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> ) .....	23
4.8. Kül oranı (%) .....	25
4.9. Yağ oranı (%).....	27
4.10. Protein oranı (%) .....	29
4.11. Nişasta oranı (%) .....	31
4.12. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) (%).....	33
4.13. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) (%).....	35
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>37</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>39</b>

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Bilecik ve Eskişehir illerinin 2022 yılı mısır yetiştirme sezonuna ait iklim verileri	7
<b>Tablo 3.2.</b> Deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	8
<b>Tablo 4.1.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu.....	11
<b>Tablo 4.2.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bitki boyu sonuçlarına ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları.....	12
<b>Tablo 4.3.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu .....	13
<b>Tablo 4.4.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliği sonuçlarına ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları .....	14
<b>Tablo 4.5.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan uzunluğuna ait varyans analiz tablosu .....	16
<b>Tablo 4.6.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan uzunluğuna ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları.....	16
<b>Tablo 4.7.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan çapına ait varyans analiz tablosu.....	18
<b>Tablo 4.8.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan çapına ilişkin ortalama değerler (mm) ve önemlilik grupları .....	18
<b>Tablo 4.9.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	19
<b>Tablo 4.10.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları .....	20
<b>Tablo 4.11.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz tablosu .....	21
<b>Tablo 4.12.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait ortalama değerler (kg) ve önemlilik grupları .....	22

<b>Tablo 4.13.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu .....	<b>23</b>
<b>Tablo 4.14.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin tane verimine ilişkin ortalama değerler (kg da-1) ve önemlilik grupları .....	<b>24</b>
<b>Tablo 4.15.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin kül oranına ait varyans analiz tablosu.....	<b>26</b>
<b>Tablo 4.16.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin kül oranına ait ortalama değerler (%) ve ve önemlilik grupları .....	<b>26</b>
<b>Tablo 4.17.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu.....	<b>27</b>
<b>Tablo 4.18.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin yağ oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları.....	<b>28</b>
<b>Tablo 4.19.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz tablosu .....	<b>29</b>
<b>Tablo 4.20.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin protein oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları.....	<b>30</b>
<b>Tablo 4.21.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz tablosu .....	<b>31</b>
<b>Tablo 4.22.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin nişasta oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları.....	<b>32</b>
<b>Tablo 4.23.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ADF değerine ait varyans analiz tablosu .....	<b>33</b>
<b>Tablo 4.24.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ADF değerine ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları.....	<b>34</b>
<b>Tablo 4.25.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin NDF değerine ait varyans analiz tablosu .....	<b>35</b>
<b>Tablo 4.26.</b> Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin NDF değerine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	<b>36</b>

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>da</b>	: Dekar
<b>kg/da</b>	: Kilogram/Dekar
<b>m<sup>-2</sup></b>	:Metrekare
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>N</b>	: Azot
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	: Fosfor Pentaoksit

## 1. GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), *Poaceae* (Buğdaygiller) familyasının Maydeae oymağına ait  $2n=20$  kromozom sayısına sahip bir C-4 bitkisidir. Adaptasyon yeteneği yüksek olan mısır bitkisi; 58° Kuzey ve 40° Güney enlemlerinde, deniz seviyesinin altından 3000 m'den yüksek rakımlara ve 250 mm ile 5.000 mm'den fazla yağış alan bölgelerde kadar yetişebilmektedir (Dowswell vd. 1996: 268).

Dünyada ekim alanı (205.8 milyon hektar) bakımından ikinci sırada yer alan mısır, üretim miktarı (1.2 milyar ton) bakımından ilk sırada yer almaktadır. Dünya mısır üretiminde ABD, Çin, Brezilya, Arjantin, Ukrayna, Hindistan, Meksika, Endonezya, Güney Afrika ve Fransa ilk on ülkedir (FAO, 2021). Afrika, Güney Amerika ve Asya'nın bazı bölgelerindeki insanlar için temel gıda maddesidir. Türkiye'de ise buğday ve arpadan sonra en fazla ekim alanına sahip tahıl olan mısır 900 bin hektar alanda ekilmekte ve bu alandan 8 milyon 500 bin ton tane ürün elde edilmektedir (TÜİK, 2022). Mısır önemli bir gıda, yem ve endüstriyel bitkidir. Ayrıca, mısır dekoratif ve süs eşyalarında, kâğıt yapımı, hasır olarak, kuruyemiş olarak, yağ sanayinde, tatlandırıcı sektörü ve biyo-enerji üretiminde de kullanılmaktadır (Öztürk ve ark., 2019: 75-90; Ekinci, 2022: 1). Birçok kullanım alanına sahip olan mısır ekim nöbetinde de önemli bir bitki olarak tarla üretim sisteminde yer almaktadır.

Mısır yetiştiriciliğinde verimi arttırmak için uygulanan tarımsal işlemlerin en önemlilerinden biriside gübrelemedir. Yüksek verimi elde edebilmek için, bitkilerin mutlak gereksinim duyduğu besin maddelerini gerektiği miktarda ve dengeli bir şekilde beslenme ortamında olması gerekmektedir. Azot, mısır bitkisinde de yüksek verim ve kaliteli ürün için mutlak gerekli besin elementlerinin başında gelmektedir.

Azotun bitkiler için yaşamsal öneminin fazla olması, toprakta bitkiler için yararlı hale dönüşmesi için enerjiye gereksinim duyulması ve kolay yıkanarak veya gaz haline gelerek kaybolması nedeniyle üreticiler tarafından her yıl yüksek oranda azotlu gübre toprağa uygulanmaktadır. Bu durum bitki yetiştiriciliğinde maliyetin yükselmesi yanında toprağın ve yeraltı sularının kirlenmesine ve toprak verimliliğinin azalması gibi çeşitli çevresel sorunlara da neden olmaktadır (Dai vd., 2004: 99; Shirkhani ve Nasrolahzadeh, 2016: 382). Bu nedenlerden dolayı kimyasal ve biyolojik gübreler de dahil olmak üzere bu maddelerin dengeli kullanılması ile toprak verimliliğinin korunması ve verimliliğin artırılması amacıyla gübreleme programlarının geliştirilmesine ve entegre edilmesine günümüzde çok daha fazla önem verilmektedir (El-Basuony, 2009: 5795-5808).

Kimyasal gübrelerin bu olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda son yıllarda bu gübrelere alternatif olarak biyo-gübreler önerilmektedir (Wu vd., 2005: 155-166). Biyo-gübreler, besin maddelerini biyolojik süreçler yoluyla çözünmez formdan mobilize etme yeteneğine sahip farklı mikroorganizma türlerinin canlı hücrelerini içeren ürünlerdir ve bu mikroorganizma gruplarının bazıları atmosferik azotu yarıyışlı hale getirirken bazıları da fosforu yarıyışlı forma dönüştürerek bitkiler için kullanılabilir hale getirebilirler (El-Basuony, 2009: 5795-5808). Asimbiyotik olarak azot fikse eden mikroorganizmaların toprakda ve doğal ekosistemlerde azot fiksasyonuna katkısı bilinmektedir. Bu yolla toprağa azot kazandıran Azotobacterler ilk sırada yer almaktadır.

Azotobacter, rizosferde veya bitki bünyesinde kolonileşmeye yardımcı olan, bitkiler için mutlak gerekli olan elementlerin miktarını artırarak büyüme ve gelişmeyi destekleyen canlı organizmaları içeren biyo-gübrelerden biridir. Azotobacter, oval veya küresel şekilli, serbest yaşayan gram negatif bir bakteridir. Azot fiksasyonu yoluyla toprak verimliliğini artıran, bitkilerin alımı için kullanıma hazır elementleri sunan ve ürünün verimini artırmaya yardımcı olan önemli bir biyogübredir (Nongthombam vd., 2021: 72-79). Ayrıca Azotobacter farklı ağır metallerin alımını önlerken (Joshi vd., 2006: 228-235) topraktaki mineralize organik kalıntıları hızlandırarak karbon, fosfor, azot ve kükürt gibi bazı besinlerin kullanılabilirliğini arttırmaktadır (Sharma vd., 2007: 61-63).

Tarımda toprak verimliliğinin mikroorganizmalar aracılığıyla artırılması ve sürdürülmesi, geleceğin tarımında önemli bir yeri olduğu açıktır. Bu nedenle, birkaç yararlı mikroorganizma, inorganik gübrelerin kullanımını en aza indirmek için alternatif olarak etkili bir şekilde kullanılabilir. *Azotobacter chroococcum* ve *Azotobacter vinelandii* kaynaklı gübrelerin daha önce yapılan çalışmalarda verim ve kalite üzerine önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Ahmad vd., 2004: 348; Yasmin vd. 2004: 241-252).

Bu açıdan biyogübre kullanımının verim, tarımsal özellikler ve kalite özelliklerine farklı bitki, toprak ve iklim koşullarında etkisinin belirlenmesi ve bu gübrelerin kullanılabilirliğinin ortaya konması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, içeriğinde *Azotobacter chroococcum* ve *Azotobacter vinelandii* bakterilerini bulunduran biyogübrenin mısırın verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Salantur (2003: 139)'un yaptığı çalışmada, azot fikse eden asimbiyotik bakterilerin Tokak 157/37 arpa ve Kirik buğday çeşitlerinde bitki gelişmesi, verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelediği araştırmada, incelenen bütün özellikler bakımından uygulamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki denemede de bütün bakteri suşları (Kirik çeşidinde 51 nolu suş hariç) Kontrole göre daha yüksek başakta tane sayısı, biyolojik verim, tane verimi ve protein oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk vd. (2003: 262-266) Erzurum'da yaptıkları çalışmada buğday ve arpaya 3 farklı azot dozu (0, 40 ve 80 kg ha<sup>-1</sup>) uygulamış ve *Azospirillum brasilense* Sp246 ve *Bacillus* sp OSU-142 bakterileri ile tohumları aşılamışlardır. Yapılan araştırmada kontrole oranla buğdayda *Azospirillum brasilense* Sp246 ile aşılanan tohumlarda m<sup>2</sup> başına başak sayısı, başakta tane sayısı, tane verimi ve ham protein oranı sırasıyla % 7.2, 5.9, 14.7 ve 4.1 oranında, arpada ise % 6.6, 8.1, 17.5 ve 5.1 oranında artışı belirtilmiştir. *Bacillus* sp OSU-142 bakterisinin ise buğdayda başakta tane sayısını önemli ölçüde artırdığı ancak diğer parametreler üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Vartanlı ve Emeklier (2007: 195-202) Ankara'da erkenci ve orta erkenci 12 hibrit mısır çeşidi ile yaptığı çalışmada bitki boyu 288.5 ile 320.0 cm, tane verimi, 1577 ile 1903 kg/da, yağ oranı % 2.04 ile 6.90, protein oranı % 6.21 ile 8.65 ve hektolitre ağırlığı 65.43 ile 73.53 kg değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir.

Nezarat ve Gholomi (2009: 26) farklı bakterilerin mısırdaki tohum çimlenmesi, bitki gelişmesi ve verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bakteri uygulanan mısırların çimlenme oranını (% 18.5), bitki ağırlığını (% 14.3- 21.7), 100 tane ağırlığı (% 44), koçanda ve tane sayısını artırdığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada bakteri türlerinin çimlenme ve verim üzerinde etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

El-Basuony vd. (2009: 5795 - 5808)'nin 2007-2008 yılları arasında *Azotobacter chroococcum* ve *Bacillus megatherium* ile aşılanmış mısır tanesinin ve bunların NPK ile kombinasyonlarının mısırın verim ve verim özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla tane verimini % 20.9 ve % 17.9, 100 tane ağırlığını % 9.9 ve % 13.3 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca mısır tanesi tarafından alınan N, P ve K' nında 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla % 35.1 ve % 31.3, % 21.2 ve % 26.9, % 18.1 ve % 31.1 oranlarında arttığını bildirmişlerdir.

Naserirad vd. (2011: 271-277)'nin biyogübrenin mısır çeşitlerinde verim ve bileşenleri üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla, İran'da 2009-2010 yıllarında yürüttükleri çalışmada, çeşidin bitki boyu, gövde çapı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim ve protein içeriği üzerine istatistiki olarak önemli etkileri olduğunu belirlemişlerdir. SC704 çeşidi diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında en yüksek bitki boyuna (201.1 cm), tane verimine (10850 kg ha) ve biyolojik verime (22040 kg ha<sup>-1</sup>) sahip olmuştur. Rizobakteriler bakımından ise hasat indeksi hariç tüm özellikler arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Öner vd. (2012: 1-6) Adapazarı, Adana ve Samsun olmak üzere 3 farklı lokasyonda 9 çeşit ve 21 hat olmak üzere 30 mısır genotipi ile yaptıkları çalışmada, lokasyonun etkisinin ilk koçan yüksekliği hariç diğer parametrelerde istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir. Tane verimlerinin Adapazarı'nda 930-1511 kg/da, Adana'da 784-1291 kg/da ve Samsun'da ise 910-1219 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bakonyi vd. (2013: 1595-1599) yaptıkları çalışmada bakteri içeren (*Bacillus megaterium var. phosphaticum*, *Azotobacter chroococcum*) biyogübrenlerin mısırdaki çimlenme üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bakteri uygulanan tohumların kontrole göre çimlenme oranının % 20 daha fazla olduğunu, kök ve sürgün ağırlığının ise kontrole oranla % 7 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Çağlar vd. (2017: 65-70) Ege bölgesinde farklı lokasyonlarda yetiştirilen farklı mısır çeşitleriyle yaptıkları çalışmada, verim ve kalite parametreleri üzerine çeşit ve lokasyonun etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada tane veriminin 976-1477 kg/da, protein oranının % 6.9-7.8 ve nişasta oranının % 62.6-63.9 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çelikten ve Bozkurt (2018: 33-48) bitki kök bölgesinden izole edilen bakterilerin biyogübre olarak kullanılan mikroorganizmaların büyük bir kısmını oluşturduklarını belirtmişlerdir. Biyogübrenlerin tohuma, bitki yüzeyine ve toprağa uygulandıklarında bitkilerin ihtiyacı olan temel besinleri sağlayarak bitki gelişimini teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla yaptıkları çalışmada buğdayın kök bölgesinden 120 bakteri izole etmişler ve tohumdan uygulama yaparak bitki kök ve fide gelişimini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, bakteri uygulanan tohumlar in vitro koşullarda kök gelişimini kontrol uygulamasına göre % 7.1 ile 70.6 oranlarında, sürgün gelişiminde ise % 6.6 ile 108.6 oranlarında arttırdığını bildirmişlerdir.

Sood vd. (2018) tarımda yüksek verimliliğin kimyasal gübreler ile devam ettirilemeyeceğini, kimyasal gübrelerin kullanımını azaltmak için bitki büyümesini teşvik

eden rizobakterilerin kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu amaçla kimyasal gübreler ile birlikte kullanılan mikroorganizmaların buğdayın gelişimi ve toprak içeriğine etkisi incelemek üzere yürüttükleri çalışmada, gübrelerin tamamı belli oranda azaltılarak (%80, % 60 ve %40 ) bakteri uygulaması yapılmıştır. Önerilen gübrenin % 80 + bakteri uygulaması %100 NPK ve aşılammış kontrol uygulanmasına göre buğday verimini % 9.4, başakta tane sayısını % 19.6, 1000 tane ağırlığını % 10.5 ve biyokütleyi % 9.2 oranında artırdığını belirtmişlerdir.

Yağmur ve Okur (2018: 471-477)'un yaptığı çalışmada kompost, ahır gübresi ve kükürt gibi bazı toprak düzenleyicilerin mısır bitkisinin gelişimi, beslenmesi ve verimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Kompost ve ahır gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin kuru madde, boy, toplam N, K, Ca, Cu ve Zn miktarı üzerine etkisi istatistiki yönden önemli bulunmuş, toplam P, Mg, Na Fe, Cu ve Mn miktarı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamaların etkinliği Ahır gübresi>Kompost+ahır gübresi>kompost şeklinde belirlenmiş, en yüksek değerler genellikle dekara 8 ton (8 ton da<sup>-1</sup> Kompost, 4 ton da<sup>-1</sup> Kompost+4 ton da<sup>-1</sup> ahır gübresi, 8 ton da<sup>-1</sup> Ahır gübresi) uygulamalarında elde edilmiştir. Kontrol uygulamasının ise en düşük değerlere sahip uygulama olarak belirlemişlerdir.

Altunlu vd. (2019: 32-39) yaptıkları çalışmada mikrobiyal gübre uygulamasının tatlı mısırın (*Zea mays saccharata*) bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, *Endomycorrhiza*, *Trichoderma* spp., *Bacillus subtilis* ve *Bacillus megaterium* içeren ticari mikrobiyal gübrenin dört farklı dozu (0, 2, 4, 8 ml kg<sup>-1</sup>tohum) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda mikrobiyal gübre dozu arttıkça bitki çimlenmesi, gelişimi, kavuzlu ve kavuzsuz koçan ağırlığı ve verimin arttığı belirlenmiştir. 4 ml kg<sup>-1</sup> tohum dozunun en iyi sonuç verdiği belirtmişlerdir.

Alp ve Koca (2020: 30-45)'nın 2018 yılında Aydın ili'nde mısır çeşitlerinin tane verimi, bazı verim öğeleri, bazı tane kalite parametreleri inceledikleri çalışmada, ortalama tane verimi 1503 kg da<sup>-1</sup>, koçan boyu 20.9 cm, koçanda tane sayısı 595.5 adet, bin tane ağırlığı 336.1 g, kül oranı % 1.2, protein oranı % 8.2, nişasta oranı % 60.1 ve yağ oranı % 3.1 olarak bildirilmiştir.

İdikut vd. (2020: 142-153)'nin Kahramanmaraş koşullarında 2016 yılında 17 hibrit mısır çeşidinin koçan özellikleri ve tane kalite karakterlerini araştırdıkları çalışmada, çeşitlerin koçan yüksekliğinin 53.7 ile 89.7 cm, koçan uzunluğunun 16.9 ile 22.2 cm, koçan çapının 43.5 ile 49.5 mm, koçan tane ağırlıklarının 114.8 ile 219.6 g, bin tane ağırlıklarının 274.0 ile 383.9 g, tanede protein oranlarının % 7.6 ile 9.6, nişasta oranlarının % 65.5 ile 69.6, yağ oranlarının % 2.4 ile 3.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sood vd. (2020: 361-370) yaptıkları çalışmada mikroorganizmaların mısır bitkisinde kuraklık üzerine etkilerini incelemek için yürüttükleri çalışmada, Tarla kapasitesinin (TK) % 80'i % 60 ve % 40 olmak üzere 3 su stresi ve bakteri uygulaması yapmışlardır. % 80 TK ve bakteri uygulamasında kontrole oranla kök biyokütlesinin % 87, sürgün biyokütlesinin ise % 111 oranında arttığı görülmüştür.

Ngala vd. (2020: 11-122)'nin Mısır'da NPK, biyo-gübreler ve gübre uygulamalarının mısırın büyüme ve besin alımı üzerine etkilerini karşılaştırmak için yürüttükleri çalışmada, *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium* ve *Pseudomonas floresan* biyogübreleri, inek gübresi ve kümes hayvanı gübreleri veteriner gübre uygulamaları denenmiştir. Önerilen yarı dozda NPK, biyogübreler ve kümes hayvanı gübresi içeren tedavinin sonucu, dikimden 3, 6 ve 9 hafta sonra en yüksek bitki boyunu sırasıyla 95.19 cm, 148.63 cm, 149.63 cm olarak belirlemişlerdir.

Akgün vd. (2021: 365-375)'nin geleneksel gübre uygulaması ile farklı organik materyal uygulamalarının Vega F1 şeker mısır çeşidinde koçan verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi inceledikleri çalışmada, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan sayısı, koçan çapı, koçan randımanı özelliklerinde kontrole göre istatistiksel olarak önemli seviyede artış belirlendiğini bildirmişlerdir.

Nongthombam vd. (2021: 72-79)'nin *Azotobacter* ile ilgili hazırladığı derlemede, *Azotobacter*'in toprak yüzeyine veya tohumlara uygulandığında rizosferde veya bitki bünyesinde toplanmasına yardımcı olan ve ayrıca bitkiler için birincil besinlerin mevcudiyetini artırarak büyümeyi desteklemeye yardımcı olan canlı organizmaları içeren biyo-gübrelerden biri olduğunu bildirmişlerdir. *Azotobacter*'in, oval veya küresel şekilli, serbest yaşayan gram negatif bir bakteri olduğunu ve azot fiksasyonu yoluyla toprak verimliliğini artırmaya yardımcı olduğunu ve böylece verimin artmasına da etki ettiğini bildirmişlerdir.

Ekinci (2022: 1-67)'nin 2021 yılında Şanlıurfa koşullarına Atdışi mısır çeşidinde tavuk ve azot gübrelerinin verim ve verim unsurlarına etkilerini inceledikleri çalışmada, en yüksek bitki boyunun 196.80 cm, bitki sap kalınlığının 1.94 mm, ilk koçan yüksekliğinin 78.03 cm, koçan çapının 4.67 mm, koçan uzunluğunun 21.53 cm, bin tane ağırlığının 339 g, tane veriminin 1231.16 kg/da, tanede protein oranının % 11.46, hektolitre ağırlığının 81.63 kg olduğunu belirlemişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Materyali

Çalışmada, bitkisel materyal olarak Pioneer firmasına ait P0937 ile DEKALB firmasına ait DKC5685 hibrit mısır çeşitleri ile biyogübre kaynağı olarak *Azotobacter* spp. içeren Vitormone Plus ticari mikrobiyal gübre kullanılmıştır.

##### 3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü Yerlerin İklim Verileri

Deneme Bilecik ve Eskişehir illerinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü Bilecik ilinde 2022 yılında mısırın yetiştirme sezonu olan Nisan-Eylül ayları arasındaki toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri sırasıyla 271.5 mm, 19.1 °C ve % 62.2 olarak kaydedilmiştir. Eskişehir ilinde ise düşen toplam yağış 165.4 mm, ortalama sıcaklık 18.4 °C ve nispi nem ortalaması % 63.8 olmuştur.

**Tablo 3.1.** Bilecik ve Eskişehir illerinin 2022 yılı mısır yetiştirme sezonuna ait iklim verileri

Aylar	Bilecik			Eskişehir		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem(%)
Nisan	24.8	13.3	57.6	5.2	11.9	60.0
Mayıs	19.0	16.8	57.8	27.2	16.0	61.0
Haziran	95.3	20.3	69.5	78.4	19.5	71.0
Temmuz	40.7	21.9	58.4	16.6	21.4	60.5
Ağustos	76.4	23.3	68.7	33.6	22.9	68.6
Eylül	15.3	19.2	61.1	4.4	18.7	61.8
<b>Toplam</b>	<b>271.5</b>	-	-	<b>165.4</b>	-	-
<b>Ortalama</b>	-	<b>19.1</b>	<b>62.2</b>	-	<b>18.4</b>	<b>63.8</b>

##### 3.1.3. Deneme Yerlerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanlarında ekim öncesi toprak analizi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir. Toprak analizleri sonucunda, Bilecik deneme alanı toprağının killi tınlı, orta derece kireçli, hafif alkali, hafif tuzlu, fosfor ve potasyum içeriğinin yüksek olduğu ayrıca organik madde içeriğinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Eskişehir lokasyonunda ise deneme alanı toprağının ağır killi, kireçli, tuzsuz, hafif alkali, çok yüksek fosfor ve yüksek potasyum içeriğine sahip olduğu ve organik madde içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özellikleri	Bilecik		Eskişehir	
	Değeri	Derecesi	Değeri	Derecesi
Toprak Tekstürü (%)	40.00	Killi tınlı	123.00	Ağır killi
Kireç (CaCO <sub>3</sub> %)	6.84	Orta derece	12.30	Kireçli
Toplam Tuz (mS cm <sup>-1</sup> )	0.99	Hafif tuzlu	0.68	Tuzsuz
Ph	7.78	Hafif alkali	7.55	Hafif alkali
Fosfor (ppm)	65.16	Yüksek	126.90	Çok yüksek
Potasyum (ppm)	510.01	Yüksek	590.60	Yüksek
Organik Madde (%)	2.26	Orta	3.41	Yüksek

### 3.2. Yöntem

Araştırma, 2022 yılında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Alanında ve Eskişehir’de çiftçi arazisinde iki lokasyonda yürütülmüştür.

Denemeler bölünmüş parseller deneme desenine göre, ana parsellere çeşitler alt parsellere gübre dozları gelecek şekilde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemeler parsel boyu 6 metre ve sıra arası 70 cm, sıra üzeri 16 cm olacak şekilde 6 sıra olarak 5-6 cm derinliğe ekilmiş ve denemelerde, 5 mikrobiyal gübre dozu (0, 50, 100, 150 ve 200 ml/da) uygulanmıştır.

Her iki lokasyonda da dekara 20 kg N ve 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gübre uygulanmıştır. Taban gübresi olarak Diamonyum fosfat (DAP) ekimle birlikte toprağa verilmiş, üst gübreleme de ise ÜRE gübresi olarak iki parçaya bölünerek yarısı bitkiler 4-6 yapraklı olduğu dönemde, ikinci uygulama ise 8-10 yapraklı olduğu dönemde verilmiştir. Mikrobiyal gübre uygulaması ise iki parçaya bölünerek yapraktan sırt pülverizatörü ile verilmiş, birinci uygulama bitki boyu 25 cm’ye ulaştığında ikinci uygulama ise ilk uygulamadan 20-25 gün sonra uygulanmıştır. Sulama damla sulama yöntemi ile toprak tarla kapasitesine gelinceye kadar bitkiler suya ihtiyaç duydukça, yabancı ot mücadelesi ve çapalama işlemi el ile yapılmıştır. Hasat, her parselde kenarlardan birer sıra, parsel başından ve sonundan 50 cm’lik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra elle yapılmıştır. Yapılan ölçümler ve analizler tekrarlardan alınan 10 bitki ve koçan üzerinden yapılmıştır. Ölçümler yapıldıktan sonra taneler etüvde nem %12 olacak şekilde kurutulmuş ve fiziksel analizler yapılmıştır. Örneklerin kimyasal analizlerinin yapılabilmesi için 0.5 mm elekten geçecek şekilde öğütülüp, analize kadar +4 °C’de saklanmıştır.

### 3.2.1. Denemede İncelenen Özellikler

**3.2.1.1. Bitki boyu (cm):** Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyi ile tepe püskülünün çıktığı ilk yan dalcığın boğumu arasındaki mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**3.2.1.2. İlk koçan yüksekliği (cm):** Hasat öncesinde bitki boyu belirlenen 10 bitkide ilk koçanın bağlandığı boğum ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülüp ortalaması alınmıştır.

**3.2.1.3. Koçan uzunluğu (cm):** Her parselden rastgele seçilen 10 koçan örneğinde, koçanlar kavuzlarından ayrıldıktan sonra, koçan sapının tane ile birleştiği noktadan koçan ucuna kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**3.2.1.4. Koçan çapı (mm):** Koçan boyu ölçülen koçanların orta kısımlarından kumpasla ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

**3.2.1.5. Bin tane ağırlığı (g):** Parseli temsil edecek şekilde alınan örnekten 4x100 adet tohum sayılıp, sayılan her bir örnek ayrı ayrı 0.01 g duyarlıdaki terazide tartılıp, 4 tartımın ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.6. Hektolitre ağırlığı (kg):** Hektolitre ağırlığı her parselden alınan taneler hektolitre aleti iki paralel olarak tartılarak bulunmuştur.

**3.2.1.7. Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>):** Her parselden elde edilen koçanlar harmanlandıktan sonra tartılıp elde edilen miktar dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

**3.2.1.8. Kül oranı (%):** Hasat sonrası her parselden elde edilen tane örnekleri değirmende öğütülmüş ve kül fırınında AOAC metoduna göre analiz edilmiştir.

**3.2.1.9. Yağ oranı (%):** Her parselden elde edilen örneklerin yağ oranları Soxhlet metodu ile susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat süre ile analiz edilmiştir. Eterden çıkan numunelerden kuru madde üzerinden ham yağ oranları saptanmıştır.

**3.2.1.10. Protein oranı (%):** Kjeldahl yöntemine göre tanedeki azot miktarı belirlenip 5.78 katsayısı ile çarpılarak protein oranları tespit edilmiştir.

**3.2.1.11. Nişasta oranı (%):** Parsellerden elde edilen örneklerin nişasta oranı hazır kitler kullanılarak AOAC 996.11 metodu ile tespit edilmiştir.

**3.2.1.12. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) (%):** ADF içeriği Van Soest vd. (1991: 3583-3597) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Arduç, 2016: 1-80).

**3.2.1.13. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (ADF) (%):** NDF içeriği Van Soest vd. (1991: 3583-3597) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Arduç, 2016: 1-80).

### **3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi**

Her iki lokasyondan elde edilen veriler ayrı ayrı ve birleştirilmiş olarak Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Denemeye konu olan işlemler arasındaki gruplandırmalar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Bitki boyu (cm)

İki mısır çeşidinde farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de, bitki boyuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.2.’de verilmiştir.

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulanan mısır çeşitlerinin ortalama bitki boyu değerleri Bilecik lokasyonunda 269.33 cm ile DCK5685 çeşidinde P0957 çeşidinden (258.24 cm) daha yüksek olmuş ve farklar istatitiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Eskişehir lokasyonunda ise çeşitlerin bitki boyu %5 seviyesinde önemli bulunmuş ve bitki boyu ortalamaları 271.31 (P0957) ile 266.65 cm (DCK5685) arasında değişmiştir.

**Tablo 4.1.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	29				
Tekrar	2	59.50	3.66	10.23	3.54
Çeşit (Ç)	1	922.96	56.91*	162.40	56.34*
Hata <sub>1</sub>	2	16.21		2.88	
Gübre (G)	4	738.61	21.31**	544.07	11.73**
Ç × G	4	506.70	14.62**	90.84	1.96
Hata <sub>2</sub>	16	34.66		46.37	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.23		2.53
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
Genel	59				
Lokasyon (L)	1		404.56		42.36*
Tekrar	4		34.87		3.65
Çeşit (Ç)	1		155.53		16.28*
L × Ç	1		929.84		97.36**
Hata <sub>1</sub>	4		9.55		
Gübre (G)	4		1238.60		30.57**
L × G	4		44.09		1.09
Ç × G	4		465.84		11.50**
L × Ç × G	4		131.71		3.25
Hata <sub>2</sub>	32		40.52		
Varyasyon Katsayısı (%)			2.39		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

İki lokasyonun birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre; bitki boyu değerleri lokasyonlara göre istatistiksel olarak % 5 seviyesinde farklı bulunmuştur. Bilecik

lokasyonunda ortalama bitki boyu 263.79 cm ölçülürken, Eskişehir lokasyonunda 268.98 cm olarak ölçülmüştür.

Lokasyonların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre mikrobiyal gübre dozlarının bitki boyuna etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında  $G_3$  (100 ml/da) ve  $G_4$  (150 ml/da) dozlarında en yüksek bitki boyu elde edilirken, en düşük  $G_5$  (200 ml/da) dozunda elde edilmiştir. İki lokasyonun birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise ortalama bitki boyu en yüksek 278.17 cm ile  $G_3$  dozu uygulamasından en düşük ise 254.80 cm ile  $G_5$  dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Bitki boyu değerleri bakımından lokasyon  $\times$  çeşit ve çeşit  $\times$  mikrobiyal gübre dozu arasında interaksiyon istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Çeşit  $\times$  mikrobiyal gübre dozu interaksiyonunda en yüksek bitki boyu DKC5685 çeşidinin  $G_3$  (100 ml/da) dozu uygulamasında, en kısa bitki boyu ise DKC5685 çeşidinin  $G_5$  dozu uygulamasında elde edilmiştir.

**Tablo 4.2.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bitki boyu sonuçlarına ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$G_5$	Ortalama
Bilecik	P0937	246.13d	247.20cd	269.80b	271.07b	257.00c	<b>258.24 B</b>
	DKC5685	270.07b	278.07ab	282.93a	274.60ab	241.00d	<b>269.33 A</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>258.10 B</b>	<b>262.63 B</b>	<b>276.37 A</b>	<b>272.83 A</b>	<b>249.00 C</b>	<b>263.79 b</b>
Eskişehir	P0937	260.19	268.19	277.89	281.29	268.93	<b>271.31 A</b>
	DKC5685	258.83	265.73	282.06	274.33	252.29	<b>266.65 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>259.51 B</b>	<b>266.96 B</b>	<b>279.98 A</b>	<b>277.81 A</b>	<b>260.61 B</b>	<b>268.98 a</b>
Birleştirilmiş	P0937	253.16ef	257.70d	273.85b	276.18ab	262.963d	<b>264.77 B</b>
	DKC5685	264.45cd	271.90bc	282.50a	274.46b	246.65f	<b>267.99 A</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>258.80 C</b>	<b>264.80 B</b>	<b>278.17 A</b>	<b>275.32 A</b>	<b>254.80 C</b>	<b>266.38</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Biyolojik gübre uygulaması  $G_4$  gübre dozuna kadar artarak mısırdaki bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiş, artan dozlarda olumsuz etki göstermiştir (Tablo 4.2). Eskişehir lokasyonunda bitki boyu tüm biyolojik gübre dozlarının uygulanması ile kontrole göre artmış, Bilecik lokasyonunda ise  $G_5$  hariç tüm gübre dozlarının uygulanması ile kontrole göre artmıştır. Yapılan çalışmalarda mısırdaki biyogübre uygulamalarının bitki gelişimini olumlu etkilediği bildirilmiştir (Çakmakçı, 2005: 97-107; Taş, 2014: 41-47; Iwuagwu vd., 2013: 235-240; Llamelo vd., 2016: 119-125; Obid vd., 2016: 313-317; Marngar vd., 2017: 3614-3622). Bu durumun biyolojik gübrenin su ve besin maddesi alınımı arttırmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Coşkun vd. (2014: 454-461) ve Keskin vd. (2017: 347-351) bitki boyu bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğunu ve bitki boyu üzerine genetik

faktörlerin etkisinin çok önemli olduğunu bildirmişlerdir. İdikut vd. (2020: 142-153) bitki boyunun, çevresel faktörlere ve genetik özelliklere bağlı olarak değişen bir özellik olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda çeşitlerin bitki boyunun 288.5 ile 320.0 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Vartanlı ve Emeklier, 2007: 195-202; Öner,2017: 108-119; Öztürk ve Büyükgöz, 2021: 67-80).

#### 4.2. İlk koçan yüksekliği (cm)

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde ilk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de; ilk koçan yüksekliğine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tabo 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 de görüldüğü gibi farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ayrı ayrı ve birleştirilmiş analizinde ilk koçan yüksekliği değerleri bakımından lokasyon ve çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık olmamıştır.

**Tablo 4.3.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	32.22	0.57	21.53	0.58
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	2.82	0.05	21.50	0.58
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	55.73		36.87	
<b>Gübre (G)</b>	4	252.03	8.50**	194.92	16.02**
<b>Ç × G</b>	4	107.57	3.63*	72.82	5.98*
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	29.65		12.16	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>		6.60		4.13	
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		63.65		1.37
<b>Tekrar</b>	4		26.87		0.58
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		19.95		0.43
<b>L × Ç</b>	1		4.37		0.09
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		46.30		
<b>Gübre (G)</b>	4		436.35		20.87**
<b>L × G</b>	4		10.60		0.51
<b>Ç × G</b>	4		177.94		8.51**
<b>L × Ç × G</b>	4		2.46		0.12
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		20.90		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			5.48		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

İlk koçan yüksekliği bakımından gübre dozları arasındaki fark çok önemli (%1) bulunmuştur. Bilecik lokasyonunda ilk koçan yüksekliği en düşük 71.90 cm ile G<sub>5</sub> gübre dozu, en yüksek ise 89.37 ile G<sub>3</sub> gübre dozu uygulamasında elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda da aynı şekilde ilk koçan yüksekliği en düşük 75.93 cm ile G<sub>5</sub> dozunda, en yüksek ise 91.90 ile G<sub>3</sub> dozu uygulamasında elde edilmiştir. Lokasyonların birleştirilmiş varyans analiz sonuca göre, ilk koçan yüksekliği en düşük 73.92 cm ile G<sub>5</sub> dozunda, en yüksek ise 90.63 ile G<sub>3</sub> dozu uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.3 ve Tablo 4.4).

İlk koçan yüksekliği değerleri bakımından çeşit × mikrobiyal gübre dozu arasında interaksyon istatistiki olarak P<0.01 seviyesinde önemli olmuştur. En yüksek ilk koçan yüksekliği 91.17 cm ile P0937 çeşidinin G<sub>3</sub> (100 ml/da) dozu uygulamasında, en düşük ilk koçan yüksekliği ise 68.65 cm ile DKC5685 çeşidinin G<sub>5</sub> dozu uygulamasında elde edilmiştir. Ayrıca, ilk koçan yüksekliği bakımından en yüksek bulunan P0937 çeşidinin G<sub>3</sub> dozu uygulaması ile P0997 çeşidinin G<sub>4</sub> uygulaması, DKC5685 çeşidinin G<sub>3</sub>, G<sub>2</sub> ve G<sub>1</sub> dozları uygulaması istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

**Tablo 4.4.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliği sonuçlarına ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	78.07b	81.00ab	89.87a	87.40ab	77.53b	<b>82.77</b>
	DKC5685	86.00ab	88.60a	88.87a	81.07ab	66.27c	<b>82.16</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>82.03 B</b>	<b>84.80 AB</b>	<b>89.37 A</b>	<b>84.23 AB</b>	<b>71.90 C</b>	<b>82.47</b>
Eskişehir	P0937	83.20bc	82.47bc	92.47a	87.90ab	80.83c	<b>85.37</b>
	DKC5685	87.93ab	87.90ab	91.33a	80.20c	71.03d	<b>83.68</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>85.57 B</b>	<b>85.18 B</b>	<b>91.90 A</b>	<b>84.05 B</b>	<b>75.93 C</b>	<b>84.53</b>
Birleştirilmiş	P0937	80.63c	81.73bc	91.17a	87.65a	79.18c	<b>84.07</b>
	DKC5685	86.97ab	88.25a	90.10a	80.63c	68.65d	<b>82.92</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>83.80 B</b>	<b>84.99 B</b>	<b>90.63 A</b>	<b>84.14 B</b>	<b>73.92 C</b>	<b>83.50</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Makinelili hasada uygunluk ve yatma bakımından çok önemli olan ilk koçan yüksekliği mısırdaki önemli bir ıslah kriteridir. Bitki üzerinde koçanın çok yüksekte oluşması uzun boylu ve zayıf sapa sahip çeşitlerde yatmayı arttırırken, koçanın yere yakın oluşması hasadı zorlaştırmakta ve koçan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Öztürk ve Büyükgöz, 2021: 67-80). Öktem ve Öktem (2006: 33-46) bitki boyu kısa olan çeşitlerde ilk koçan yüksekliğinin daha az olduğunu, yüksek olan çeşitlerde ise ilk koçan yüksekliğinin fazla olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda da hem bitki boyu hemde ilk bakla yüksekliği en yüksek G<sub>3</sub> dozunda elde edilmiştir (Tablo 4.2 ve Tablo 4.4).

İlk koçan yüksekliği büyük oranda genetik faktörlerin etkisi altında (Hallauer and Miranda, 1981) olmasına rağmen çevre faktörleri de (Kuşvuran ve Nazlı, 2014: 233-240) bu özelliği büyük oranda etkilemektedir. Kapar ve Öz (2006: 147-153) yaptıkları çalışmada çeşitlerin ilk koçan yüksekliklerinin farklı lokasyonlarda birbirine yakın değerler gösterdiklerini ve çeşitlerin ilk koçan yüksekliğinin 95 ile 126 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacı, makinalı hasat için hasat için önem arz eden bu özelliğin genelde 1 m.'nin altına düşmemesi gerektiğini de bildirmiştir. Farklı mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliğini İdikut ve Kara (2013: 8-15) 53-77 cm arasında, Özata ve Kapar (2014: 1-7) 98.9-131.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Biyogübre uygulaması ilk koçan yüksekliğini olumlu yönde etkilemektedir (Yardımcı, 2019: 1-120). Kan (2011: 1-5) mısırdaki organik gübre uygulaması bakımından ilk koçan yükseklikleri arasında önemli farklar olduğunu ve ilk koçan yüksekliğinin 87.8 ile 103.8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Doğan vd. (2020: 592-604) ilk koçan yüksekliğinin çeşitler ve gübre dozlarına göre farklılık gösterdiğini ve ilk koçan yüksekliğinin 75.1 ile 95.6 cm olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.3. Koçan uzunluğu (cm)**

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'de; koçan uzunluğuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5'de görüldüğü üzere Bilecik lokasyonunda koçan uzunluğu çeşitlere ve mikrobiyal gübre dozlarına göre önemli farklılık gösterirken, Eskişehir lokasyonunda koçan uzunluğu çeşitlere ve gübre dozlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. Lokasyonların birleştirilmiş varyans analizi sonucunda ise koçan uzunluğuna lokasyonların, çeşitlerin ve gübre dozlarının etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunurken, lokasyon  $\times$  çeşit interaksiyonunun etkisi önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur. Bilecik lokasyonunda koçan uzunluğu 20.66 cm ile P0937 çeşidinde DKC5685 çeşidinden (19.20 cm) daha uzun olmuştur. Ayrıca en uzun koçan uzunluğu 20.37 cm ile G<sub>3</sub> gübre dozunda elde edilmiş, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> ve G<sub>4</sub> dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Eskişehir lokasyonunda gübre dozları bakımından en uzun koçan uzunluğu 21.52 cm ile G<sub>2</sub> gübre dozu uygulamasından elde edilmekle birlikte dozların koçan uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre Bilecik lokasyonuna benzer şekilde 20.93 cm ile P0937 çeşidi, DKC5685 çeşidinden daha uzun koçan uzunluğuna sahip olduğu

tespit edilmiştir. En uzun koçan uzunluğu G<sub>2</sub> mikrobiyal gübre dozu (20.95 cm) uygulamasından elde edilirken en kısa koçan uzunluğu 19.91 cm ile G<sub>1</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> ve G<sub>4</sub> mikrobiyal gübre dozu uygulamalarının aynı istatistiki grup içinde yer aldığı tespit edilmiştir.

**Tablo 4.5.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan uzunluğuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.40	1.42	2.08	2.64
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	15.99	57.30*	0.80	1.02
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.28		0.79	
<b>Gübre (G)</b>	4	1.52	8.72**	0.99	2.81
<b>Ç × G</b>	4	0.03	0.20	0.14	0.38
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.17		0.35	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.10		2.82
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		18.59		34.90**
<b>Tekrar</b>	4		1.24		2.32
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		11.91		22.47**
<b>L × Ç</b>	1		4.82		9.04*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.53		
<b>Gübre (G)</b>	4		2.18		8.28**
<b>L × G</b>	4		0.33		1.25
<b>Ç × G</b>	4		0.10		0.37
<b>L × Ç × G</b>	4		0.07		0.27
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.26		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.51		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

**Tablo 4.6.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan uzunluğuna ilişkin ortalama değerler (cm) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	20.23	20.93	21.17	21.00	19.96	<b>20.66 A</b>
	DKC5685	18.60	19.63	19.57	19.50	18.73	<b>19.20 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>19.42 B</b>	<b>20.28 A</b>	<b>20.37 A</b>	<b>20.25A</b>	<b>19.35 B</b>	<b>19.93 b</b>
Eskişehir	P0937	20.80	21.60	21.03	21.33	21.27	<b>21.21</b>
	DKC5685	20.03	21.43	21.00	21.17	20.77	<b>20.88</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>20.42</b>	<b>21.52</b>	<b>21.02</b>	<b>21.25</b>	<b>21.02</b>	<b>21.02 a</b>
Birleştirilmiş	P0937	20.51	21.38	20.98	21.16	20.61	<b>20.93 A</b>
	DKC5685	19.31	20.53	20.27	20.33	19.75	<b>20.04 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>19.91 B</b>	<b>20.95 A</b>	<b>20.62 A</b>	<b>20.75 A</b>	<b>20.18 B</b>	<b>20.48</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Koçan uzunluğu mısırdaki verimi doğrudan etkileyen özelliklerin başında gelmektedir (Li vd. 2020: 747). Yapılan çalışmalarda koçan uzunluğu bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Shafai vd. 2020: 985-989; Şahin ve Kara, 2021:1-4). Farklı mısır çeşitlerinde koçan uzunluğunu Öner vd. (2011: 1-216) 19.1-22.4 cm, Öktem ve Toprak (2013: 15-24) 19.6 ile 22.8 cm arasında, Kuşvuran ve Nazlı (2014: 233-240) 18.2 ile 23.7 arasında, Şahin ve Kara (2021:1-4) 11.5 ile 18.2 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Meeana vd. (2013: 176-181) farklı biyogübreler ve karışımlarının mısıra etkisini inceledikleri çalışmada, koçan uzunluğu üzerine uygulanan bütün biyogübre uygulamalarının kontrole göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmişler ve en yüksek koçan uzunluğunu azotobacter içeren karışımlardan elde etmişlerdir. Sughra vd. (2010: 109- 115) mısıra uygulanan azotobacter uygulamasının koçan uzunluğunu arttırdığını bildirmiştir.

#### **4.4. Koçan çapı (mm)**

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde koçan çapına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de; koçan çapına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi lokasyonlar ayrı ayrı ve birleştirilmiş sonuçlarına göre koçan çapı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda gübre dozu bakımından önemli farklar belirlenmiş ve 52.35 mm ile G<sub>3</sub> gübre dozu en yüksek koçan çapı elde edilmiştir. Ayrıca, G<sub>3</sub> ve G<sub>4</sub> gübre dozları aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. İki lokasyonun birleştirilmiş değerleri sonucunda G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>5</sub> gübre dozlarında koçan çapı sırasıyla 51.07, 51.47, 52.00, 52.69 ve 51.15 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.8).

Öner (2011: 1-216) koçan çapının mısır tür ve genotiplerine göre farklılık gösterdiğini ve 25.31-49.80 mm arasında değiştiğini, Ayrancı ve Sade (2004: 6-14) ve Kuşvuran ve Nazlı (2014:233-240) koçan çapının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda mısırdaki koçan çapının gübre dozları ve ekim sıklıklarına göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir (Saruhan ve Şileli (2005: 45-53). Şahin ve Kara (2021: 87-90) koçan çapının yıllara ve çeşitlere göre değiştiğini belirlemiştir.

Gül vd. (1998: 31-40) mısırdaki koçan çapı ile tane verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve bu özelliğin 39.1-46.7 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Llamelo vd.

(2016:118-125) ve Yardımcı (2019: 1-120) biyogübre uygulamasının koçan çapını olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

**Tablo 4.7.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan çapına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.24	0.52	3.54	0.32
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	5.29	11.24	1.40	1.32
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.47		1.07	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.19	0.23	2.19	6.28**
<b>Ç × G</b>	4	0.69	0.86	0.68	0.15
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.80		0.35	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.74		1.15
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		0.40		0.52
<b>Tekrar</b>	4		0.89		2.46
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		0.62		0.80
<b>L × Ç</b>	1		6.08		7.91*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.76		
<b>Gübre (G)</b>	4		1.77		3.08*
<b>L × G</b>	4		0.60		1.05
<b>Ç × G</b>	4		0.91		1.58
<b>L × Ç × G</b>	4		0.45		0.79
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.57		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.47		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

**Tablo 4.8.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin koçan çapına ilişkin ortalama değerler (mm) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	50.83	50.33	51.26	51.20	50.26	<b>50.98</b>
	DKC5685	51.63	51.56	52.06	51.60	52.23	<b>51.82</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>51.23</b>	<b>51.45</b>	<b>51.66</b>	<b>51.40</b>	<b>51.25</b>	<b>51.60</b>
Eskişehir	P0937	50.86	51.50	52.70	52.73	51.10	<b>51.78</b>
	DKC5685	50.96	51.50	52.00	51.23	51.03	<b>51.34</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>50.92 C</b>	<b>51.50 BC</b>	<b>52.35 A</b>	<b>51.98 AB</b>	<b>51.06 C</b>	<b>50.55</b>
Birleştirilmiş	P0937	50.85	51.41	51.98	51.96	50.68	<b>51.38</b>
	DKC5685	51.30	51.53	52.03	51.41	51.63	<b>51.58</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>51.07 B</b>	<b>51.47 AB</b>	<b>52.00 A</b>	<b>51.69 AB</b>	<b>51.15 B</b>	<b>51.48</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Akgün vd. (2021: 365-375) şeker mısırdaki farklı biyogübre uygulamalarının tümünün kontrole göre koçan çapını arttırdığını ve 40.13 ile 45.60 mm arasında değiştiğini

bildirmişlerdir. Çalışmamızda da biyogübre uygulamalarının tümü koçan çapı bakımından kontrole göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Tablo 4.8). Ayrıca, koçan çapı, koçan iriliğini dolayısıyla tane verimini belirlemekte ve pazar değerini arttırmaktadır (Akgün vd., 2021: 365-375).

#### 4.5. Bin tane ağırlığı (g)

İki mısır çeşidine uygulanan mikrobiyal gübrenin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da deneme konularına göre bin tane ağırlığına ait ortalamalar ise Tablo 4.10'da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	14.05	0.14	3.75	0.36
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	81140.80	821.49**	68449.62	7044.76**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	98.77		9.71	
<b>Gübre (G)</b>	4	343.93	8.91**	773.77	74.74**
<b>Ç × G</b>	4	417.70	10.82**	142.45	13.76
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	38.61		10.35	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.24		0.66
<b>Birleştirilmiş Varyans Analizi</b>					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		4572.77		84.29**
<b>Tekrar</b>	4		7.40		0.13
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		149320.77		2752.74**
<b>L × Ç</b>	1		269.66		4.97
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		54.24		
<b>Gübre (G)</b>	4		811.96		33.16**
<b>L × G</b>	4		305.74		12.48**
<b>Ç × G</b>	4		308.19		12.58**
<b>L × Ç × G</b>	4		251.96		10.29**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		24.48		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.00		

\*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Tablo 4.9'da görüldüğü gibi ayrı ayrı ve birleştirilmiş lokasyonlar varyans analiz sonucunda bin tane ağırlığı üzerine çeşitlerin ve mikrobiyal gübre dozlarının etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Ayrıca bin tane ağırlığı üzerine Bilecik lokasyonunda çeşit × gübre dozu etkisi ( $P < 0.01$ ), iki lokasyonun birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise

lokasyon × gübre dozu, çeşit × gübre dozu ve L × Ç × G interaksiyonlarının (P<0.01) etkisi önemli bulunmuştur.

Her iki lokasyonda ve lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarına göre, bin tane ağırlığı bakımından P0937 çeşidi DKC5685 çeşidinden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Bilecik, Eskişehir ve lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarında göre bin tane ağırlığı P0937 çeşidinde sırasıyla 554.97, 533.27 ve 544.12 g ve DKC5685 çeşidinde ise sırasıyla, 450.96, 437.74 ve 444.35 g olarak tespit edilmiştir.

Bilecik lokasyonunda en yüksek bin tane ağırlığı G<sub>3</sub> (510.90 g) ve G<sub>4</sub> (509.00 g) gübre dozu uygulamalarından, en düşük ise G<sub>1</sub> (495.28 g), G<sub>2</sub> (504.88 g) ve G<sub>5</sub> (494.76 g) gübre dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda en yüksek bin tane ağırlığı G<sub>3</sub> (502.81 g) gübre dozu uygulamasından, en düşük ise G<sub>1</sub> (474.26 g) gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama bin tane ağırlığı Bilecik lokasyonunda 502.97 g ile Eskişehir lokasyonundan (485.51 g) daha yüksek bulunmuştur. Lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarına göre; en yüksek bin tane ağırlığı G<sub>3</sub> (506.85 g) gübre uygulamasından, en düşük ise G<sub>1</sub> (484.77 g) gübre uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca çeşit × gübre dozu interaksiyonu göz önüne alındığında, en yüksek bin tane ağırlığı P0937 çeşidinin G<sub>4</sub> gübre dozu uygulamasında, en düşük bin tane ağırlığı ise DKC5685 çeşidinin G<sub>1</sub> gübre dozu uygulamasından edilmiştir (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	553.17bc	545.10c	559.63b	570.70a	546.27c	<b>554.97 A</b>
	DKC5685	437.40e	464.66d	462.16d	447.30e	443.26e	<b>450.96 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>495.28 B</b>	<b>504.88 B</b>	<b>510.90 A</b>	<b>509.00 A</b>	<b>494.76 B</b>	<b>502.97 a</b>
Eskişehir	P0937	515.00	522.10	551.56	542.00	535.70	<b>533.27 A</b>
	DKC5685	433.53	431.70	454.06	436.56	432.83	<b>437.74B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>474.26 D</b>	<b>476.90 D</b>	<b>502.81 A</b>	<b>489.28 B</b>	<b>484.26 C</b>	<b>485.51 b</b>
Birleştirilmiş	P0937	534.08c	533.60c	555.60a	556.35a	540.98b	<b>544.12 A</b>
	DKC5685	435.46f	448.18e	458.11d	441.93f	438.04f	<b>444.35 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>484.77 D</b>	<b>490.89 C</b>	<b>506.85 A</b>	<b>499.14 B</b>	<b>489.51 C</b>	<b>494.23</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Mısırın tane verimini belirleyen üç temel faktör birimlandaki koçan sayısı, koçandaki tane sayısı ve bin tane ağırlığıdır (Liangfa vd., 2017: 2212-2218). İdikut vd. (2020: 142-153) bin tane ağırlığının çeşide, iklim ve toprak faktörlerine, ekim zamanı gibi tarımsal uygulamalara bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir. Çeşitlerin bu özelliğinin bilinmesi dekara atılacak tohumluk miktarının ve ekim derinliğinin belirlenmesinde, dekardan alınacak verimin

hesaplanmasında ve kullanım alanının belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığının lokasyonlara (Doğanlar, 2018:1-100), çeşit ve tarımsal uygulamalara (Türkay vd., 2007: 1; İdikut vd., 2009: 4958-4963), ön bitkiye ve yıllara (İdikut ve Kara, 2011: 239-244; Şahin ve Kara, 2021: 87-90) göre değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda da bin tane ağırlığı çeşitlere ve biyogübre dozlarına göre değişmiştir (Tablo 4.10). Yapılan diğer çalışmalarda çeşitlerin bin tane ağırlığını Koca ve Erenkul (2011:41-45) 243 ile 330 g, Kuşvuran ve Nazlı (2014: 233-240) 287 ile 354 g, Çakar (2015:1-45) 330 ile 436 g, Han (2016: 1-65) 184.6 ile 249.04g, Bueno ve Lima., (2020: 439-448) 293.5 ile 336.6 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.6. Hektolitre ağırlığı (kg)

İki mısır çeşidine uygulanan mikrobiyal gübrenin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de deneme konularına göre hektolitre ağırlığına ait ortalamalar ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	2.45	5.94	3.62	2.03
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	71.76	174.04**	33.92	18.99*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.41		1.78	
<b>Gübre (G)</b>	4	4.16	3.13*	0.78	10.02**
<b>Ç × G</b>	4	0.64	0.48	0.62	8.02**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	1.33		0.08	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.47		0.06
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		11.35		10.33*
<b>Tekrar</b>	4		3.03		2.76
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		102.18		92.99**
<b>L × Ç</b>	1		3.50		3.18
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		1.10		
<b>Gübre (G)</b>	4		3.21		4.55**
<b>L × G</b>	4		1.74		2.46
<b>Ç × G</b>	4		1.12		1.59
<b>L × Ç × G</b>	4		0.15		0.21
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.70		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			1.08		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi Bilecik lokasyonunda hektolitreye ağırlığı çeşitlere ( $P<0.01$ ) ve mikrobiyal gübre dozlarına ( $P<0.05$ ), Eskişehir lokasyonunda ise çeşitlere ( $P<0.05$ ), mikrobiyal gübre dozlarına ve çeşit  $\times$  gübre dozu interaksiyonuna ( $P<0.01$ ) göre önemli farklılık göstermiştir. Birleştirilmiş lokasyonlar varyans analiz sonuçlarına göre, hektolitreye ağırlığına lokasyonların etkisi istatistiki olarak % 5, çeşitlerin ve mikrobiyal gübre dozlarının etkisi ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

**Tablo 4.12.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerler (kg) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	78.90	79.67	80.97	80.20	80.27	<b>80.00 A</b>
	DKC5685	75.17	77.13	77.10	77.40	77.73	<b>76.91 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>77.03 B</b>	<b>78.40 AB</b>	<b>79.03 A</b>	<b>78.80 A</b>	<b>79.00 A</b>	<b>78.45 a</b>
Eskişehir	P0937	78.73 b	78.00 c	79.17 ab	79.30 a	78.03 c	<b>78.65 A</b>
	DKC5685	76.00 e	76.70 d	76.70 d	76.73 d	76.47 de	<b>76.52 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>77.37 B</b>	<b>77.35 B</b>	<b>77.93 A</b>	<b>78.02 A</b>	<b>77.25 B</b>	<b>77.58 b</b>
Birleştirilmiş	P0937	78.82	78.83	80.07	79.75	79.15	<b>79.32 A</b>
	DKC5685	75.58	76.92	76.90	77.07	77.10	<b>76.71 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>77.20 B</b>	<b>77.88 AB</b>	<b>78.48 A</b>	<b>78.41 A</b>	<b>78.13 A</b>	<b>77.69</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında P0937 çeşidi (sırasıyla 80.00 ve 78.65 kg) DKC5685 (sırasıyla 76.91 ve 76.52 kg) çeşidinden daha yüksek hektolitreye ağırlığına sahip olmuştur. Bilecik lokasyonunda en yüksek hektolitreye ağırlığı 79.03 kg ile G<sub>3</sub> gübre dozu uygulamasından elde edilmiş, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan sırasıyla G<sub>5</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>2</sub> uygulama dozları izlemiştir. G<sub>1</sub> (kontrol) dozu 77.03 kg ile en düşük hektolitreye ağırlığına sahip olmuştur. Eskişehir lokasyonunda en yüksek hektolitreye ağırlığı G<sub>4</sub> (78.02 kg) ve G<sub>3</sub> (77.93 kg) gübre dozlarından elde edilmiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük ise sırasıyla G<sub>5</sub> (77.25 kg), G<sub>2</sub> (77.35 kg) ve G<sub>1</sub> (77.37 kg) dozlarından elde edilmiştir (Tablo 4.12).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, hektolitreye ağırlığı Bilecik lokasyonunda (78.45 kg) Eskişehir lokasyonundan (77.58 kg) daha yüksek bulunmuştur. Hektolitreye ağırlığı P0937 çeşidinde 79.32 kg ve DKC5685 çeşidinde 76.71 kg ölçülmüştür. Gübre dozlarına değerlendirildiğinde, en yüksek hektolitreye ağırlığı 78.48 kg ile G<sub>3</sub> uygulama dozunda elde edilmiş bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan G<sub>4</sub> (78.41 kg) ve G<sub>5</sub> (78.13 kg) uygulama dozları izlemiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı ise kontrol (G<sub>1</sub>) uygulamasında bulunmuştur (Tablo 4.12).

Hektolitre ağırlığı, mısır sınıflarını ve satış fiyatını belirleyen önemli ve yararlı bir niteliksel özelliktir (Paulsen vd., 2003: 159-219). Doğanlar (2018: 1-100) yaptığı çalışmada mısırdaki hektolitre ağırlığının çeşitlere ve çevre koşullarına göre değiştiğini bildirmiştir. Karasu vd. (2015: 138-145) hektolitre ağırlığının tarımsal uygulamalara göre değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda çeşitlerin hektolitre ağırlığının 68 ile 77 kg (Saygı ve Toklu, 2017: 308-312), 79.10 ile 84.00 (Kılınç vd., 2018: 809-816), 72.11 ile 76.39 (Koç, 2020: 1-37) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Kumar ve Mehera (2022: 2348-2351) mısıra uygulanan biyogübre karışımlarının tümünün hektolitre ağırlığının kontrol doza göre daha fazla olduğunu, Rajesh vd. (2023: 602-607) azotobacter uygulamasının mısırdaki hektolitre ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir.

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

İki mısır çeşidine uygulanan mikrobiyal gübrenin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13’de, ortalamalar ise Tablo 4.14’de verilmiştir.

**Tablo 4.13.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	5622.43	1.73	2662.90	0.32
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	3349.63	1.03	5992.53	0.73
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	3245.03		8149.03	
<b>Gübre (G)</b>	4	25810.28	4.70*	32800.21	8.84**
<b>Ç × G</b>	4	3193.21	0.58	760.11	0.20
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	5485.77		3707.59	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			4.59		3.79
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		1050.01		0.18
<b>Tekrar</b>	4		4142.66		0.72
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		190.81		0.03
<b>L × Ç</b>	1		9151.35		1.60
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		5697.03		
<b>Gübre (G)</b>	4		56028.85		12.18**
<b>L × G</b>	4		2581.64		0.56
<b>Ç × G</b>	4		687.02		0.14
<b>L × Ç × G</b>	4		3266.30		0.71
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		4596.68		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			4.21		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Tane verimi bakımından Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında çeşitler arasında istatistiki olarak fark olmazken, gübre dozları uygulamasının ise Bilecik lokasyonunda %5, Eskişehir lokasyonunda %1 seviyesinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi Bilecik lokasyonunda DKC5685 çeşidinde (1623.53 kg da<sup>-1</sup>) P0937 çeşidinden (1602.40) daha yüksek, Eskişehir lokasyonunda ise P0937 çeşidinde (1618.73 kg da<sup>-1</sup>) DKC5685 çeşidinden (1590.46 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek olmuştur. Bilecik lokasyonunda mikrobiyal gübre dozu uygulamalarında G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>5</sub> gübre dozlarında tane verimi sırasıyla 1572.66, 1566.50, 1675.66, 1692.83 ve 1557.16 kg da<sup>-1</sup> olmuş ve G<sub>3</sub> ile G<sub>4</sub> mikrobiyal gübre uygulama dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Eskişehir lokasyonunda ise tane verimi en düşük 1513.81 kg da<sup>-1</sup> ile G<sub>1</sub> uygulama dozunda en yüksek 1686.00 kg da<sup>-1</sup> ile G<sub>4</sub> uygulama dozunda elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda da en yüksek tane verimi veren G<sub>4</sub> uygulama dozu ile G<sub>3</sub> uygulama dozunun istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

**Tablo 4.14.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin tane verimine ilişkin ortalama değerler (kg da<sup>-1</sup>) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	1547.33	1523.66	1676.00	1707.33	1557.66	<b>1602.40</b>
	DKC5685	1598.00	1609.34	1675.33	1678.33	1556.66	<b>1623.53</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1572.66 B</b>	<b>1566.50 B</b>	<b>1675.66 A</b>	<b>1692.83 A</b>	<b>1557.16 B</b>	<b>1612.96</b>
Eskişehir	P0937	1527.33	1610.00	1679.33	1690.66	1586.33	<b>1618.73</b>
	DKC5685	1500.33	1547.33	1672.00	1681.33	1551.33	<b>1590.46</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1513.83 B</b>	<b>1578.66 B</b>	<b>1675.66 A</b>	<b>1686.00 A</b>	<b>1568.83 B</b>	<b>1604.60</b>
Birleştirilmiş	P0937	1537.33	1566.83	1677.66	1699.00	1572.00	<b>1610.56</b>
	DKC5685	1549.16	1578.33	1673.66	1679.83	1554.00	<b>1607.00</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1543.25 B</b>	<b>1572.58 B</b>	<b>1675.66 A</b>	<b>1689.41 A</b>	<b>1563.00 B</b>	<b>1608.78</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Lokasyonların birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre tane verimi bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak fark olmadığı P0937 ve DKC5685 çeşitlerinin tane verimlerinin sırasıyla dekara 1610.56 kg ve 1607.00 kg olduğu tespit edilmiştir. Tane verimine mikrobiyal gübre dozlarının etkisi ise çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. En yüksek tane verimi G<sub>4</sub> (1689.41 kg da<sup>-1</sup>) ve G<sub>3</sub> (1675.66 kg da<sup>-1</sup>) uygulama dozlarından, en düşük ise G<sub>1</sub> (1543.23 kg da<sup>-1</sup>) uygulama dozundan elde edilmiştir.

Mısırdaki tane verimi çok fazla gen tarafından kontrol edilen bir özelliktir. Bütün araştırmaların en önemli kriteri birim alan tane veriminin artırılmasıdır. Genotiplerin verim performanslarını ortaya koymasında genotipin yanı sıra, iklim ve toprak faktörleri ile tarımsal uygulamaların etkisi de büyüktür. Aghanejad vd. (2015: 1426-1431), Gönülal ve Soylu (2020: 11-20) ve Taş (2022: 222) tane veriminin çeşide, lokasyonlara, yıllara ve tarımsal

uygulamalara göre değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, verim bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, koçanda sıra sayısı gibi birçok özelliğten etkilenmektedir (Torun ve Köycü, 1996: 1021-1027). Çeşitler üzerine yapılan farklı çalışmalarda mısırdaki tane verimi 1232.61 ile 1518.10 kg da<sup>-1</sup> (Kılınç vd., 2018: 809-816), 1180.67 ile 1480.67 kg da<sup>-1</sup> (Sarıkurt ve Bengisu, 2020: 243-247), 1209 ile 1436 kg da<sup>-1</sup> (Çetin ve Soylu, 2021: 40-56) ve 1052.53-1449.91 kg da<sup>-1</sup> (Taş, 2022) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Martinez-Toledo vd. (1988: 352-353) azotobacter uygulamasının mısırdaki tane verimini arttırdığını bildirmiştir. Shirkhani ve Nasrolahzadeh (2016:382-390) mısıra farklı gübre karışımları uygulayarak verimi belirledikleri çalışmada, en yüksek tane verimini hem kimyasal hemde biyolojik gübreyi birlikte olduğu uygulamadan elde etmişlerdir. Yardımcı (2019: 1-120) biyogübre uygulamalarının tane verimini kontrole kıyasla arttırdığını ve tane veriminin 714 ile 1209 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı araştırıcı, biyogübre ile beraber azotlu gübre uygulamasının belirli bir doza kadar verimi olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

#### **4.8. Kül oranı (%)**

İki mısır çeşidine uygulanan mikrobiyal gübrenin kül oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de deneme konularına göre kül oranına ait ortalamalar ise Tablo 4.16’da verilmiştir.

Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında kül oranına çeşitlerin ve mikrobiyal gübre dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Lokasyonların birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre kül oranı bakımından lokasyonlar ve çeşitler arasında önemli (P<0.05) farklılık bulunmuştur. Kül oranı Bilecik lokasyonunda (% 1.54) Eskişehir lokasyonundan (% 1.51) daha yüksek olmuştur. Kül oranı % 1.54 ile P0937 çeşidinde DKC5685 çeşidinden (% 1.51) daha yüksek bulunmuştur. Mikrobiyal gübre dozlarına göre kül oranı değişken bir durum göstermekle birlikte istatistiki olarak önemli bulunmamış ve G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>5</sub> dozlarında sırasıyla % 1.50, 1.53, 1.53, 1.51 ve 1.55 bulunmuştur.

Hücre fonksiyonlarının etkinliği açısından hayati rolü olan kül içeriği, nükleoproteinlerin yapısında ve oksijenin taşınmasında gibi birçok hayati olayda görev alan mineralleri içmektedir ve ham kül, kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan toplam minerallerin ölçüsü olarak ifade edilmektedir (Geren vd., 2003: 57-64). Bütün mısır türlerinde bitki olgunlaştığıça kül miktarı düşmektedir (İnceer, 2011).

**Tablo 4.15.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin kül oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	29				
Tekrar	2	0.01	7.00	0.001	1.00
Çeşit (Ç)	1	0.02	16.00	0.003	3.00
Hata <sub>1</sub>	2	0.001		0.001	
Gübre (G)	4	0.002	0.83	0.003	1.13
Ç × G	4	0.001	0.55	0.001	0.50
Hata <sub>2</sub>	16	0.002		0.003	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.18		3.42
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
Genel	59				
Lokasyon (L)	1		0.02		17.28*
Tekrar	4		0.01		4.42
Çeşit (Ç)	1		0.02		17.28*
L × Ç	1		0.004		3.57
Hata <sub>1</sub>	4		0.001		
Gübre (G)	4		0.003		1.24
L × G	4		0.002		0.72
Ç × G	4		0.001		0.39
L × Ç × G	4		0.002		0.65
Hata <sub>2</sub>	32		0.003		
Varyasyon Katsayısı (%)			3.30		

\*% 5 olasılıkla önemlidir.

**Tablo 4.16.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin kül oranına ait ortalamadeğerler (%) ve ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	1.53	1.56	1.60	1.56	1.60	<b>1.57</b>
	DKC5685	1.53	1.50	1.53	1.50	1.53	<b>1.52</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1.53</b>	<b>1.53</b>	<b>1.56</b>	<b>1.53</b>	<b>1.56</b>	<b>1.54 a</b>
Eskişehir	P0937	1.50	1.53	1.50	1.50	1.56	<b>1.52</b>
	DKC5685	1.46	1.53	1.50	1.50	1.50	<b>1.50</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1.48</b>	<b>1.53</b>	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	<b>1.53</b>	<b>1.51 b</b>
Birleştirilmiş	P0937	1.51	1.55	1.55	1.53	1.58	<b>1.54 A</b>
	DKC5685	1.50	1.51	1.51	1.50	1.51	<b>1.51 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>1.50</b>	<b>1.53</b>	<b>1.53</b>	<b>1.51</b>	<b>1.55</b>	<b>1.52</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Koca ve Canavar (2014: 223-227) mısırdaki kül içeriğinin ekim zamanına göre değiştiğini fakat yıllar ve çeşitlerden etkilenmediğini, Arıoğlu ve Erenkul (2022: 161-166) mısırdaki kül içeriğinin tarımsal uygulamalara göre değiştiğini bildirmişlerdir. Ali vd. (2013: 818-835) mısır çeşitlerinde kül içeriğinin kuraklık stresine ve çeşitlere bağlı olarak

değiştirdiğini, Dumral Çağlayan (2015:1) Aydın ilinde 2014 yılında farklı mısır çeşitlerinde yaptıkları çalışmada kül oranı % 1.07-1.16 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.9. Yağ oranı (%)

İki mısır çeşidinde mikrobiyal gübre dozları uygulamasının tane yağ oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de; ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi lokasyonların ayrı ayrı analizinde Bilecik lokasyonunda tane yağ oranına sadece çeşitlerin etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) olurken, Eskişehir lokasyonunda çeşitlerin ve gübre dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Birleştirilmiş lokasyonların varyans analize göre ise yağ oranına lokasyonların, çeşitlerin ve çeşit  $\times$  lokasyon interaksiyonunun etkisi çok önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.17	17.01	0.04	3.10
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	3.54	663.06**	0.05	3.69
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.01		0.01	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.10	2.03	0.06	1.30
<b>Ç <math>\times</math> G</b>	4	0.06	1.14	0.10	2.23
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.05		0.05	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			4.07		4.57
Bilecik ve Eskişehir Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		8.14		888.01**
<b>Tekrar</b>	4		0.08		8.01
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		1.38		150.56**
<b>L <math>\times</math> Ç</b>	1		2.20		240.45**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.01		
<b>Gübre (G)</b>	4		0.04		1.02
<b>L <math>\times</math> G</b>	4		0.11		2.33
<b>Ç <math>\times</math> G</b>	4		0.06		1.26
<b>L <math>\times</math> Ç <math>\times</math> G</b>	4		0.10		2.08
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.05		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			4.30		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Bilecik lokasyonunda yağ oranı % 5.76 ile P0937 çeşidinde DKC çeşidinden (% 5.08) daha yüksek bulunmuştur. Mikrobiyal gübre dozları arasında istatistiki olarak fark olmamakla

birlikte % 5.25 (G<sub>4</sub>) ile % 5.52 (G<sub>2</sub>) arasında değişmiştir. Eskişehir lokasyonunda ise yağ oranı bakımında çeşitler ve gübre dozu uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık olmamakla birlikte değişen gübre dozu uygulamalarına göre yağ oranının % 4.69 (G<sub>1</sub>) ile 4.76 (G<sub>5</sub>) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarına göre; P0937 çeşidi (% 5.21) DKC5685 çeşidinden (% 4.90) daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur. Gübre dozlarına göre istatistiki olarak fark olmamakla birlikte % 4.99 (G<sub>4</sub>) ile 5.13 (G<sub>2</sub>) arasında değişmiştir. Yağ oranı % 5.42 ile Bilecik lokasyonunda, Eskişehir lokasyonundan (% 4.69) daha yüksek değere sahip olmuştur.

**Tablo 4.18.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin yağ oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	5.90	5.80	6.00	5.50	5.63	<b>5.76 A</b>
	DKC5685	5.13	5.23	5.03	5.03	4.96	<b>5.08 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>5.51</b>	<b>5.52</b>	<b>5.51</b>	<b>5.25</b>	<b>5.30</b>	<b>5.42 a</b>
Eskişehir	P0937	4.73	4.60	4.33	4.66	4.90	<b>4.65</b>
	DKC5685	4.66	4.90	4.70	4.73	4.63	<b>4.72</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>4.69</b>	<b>4.74</b>	<b>4.52</b>	<b>4.70</b>	<b>4.76</b>	<b>4.69 b</b>
Birleştirilmiş	P0937	5.32	5.20	5.17	5.08	5.27	<b>5.21 A</b>
	DKC5685	4.90	5.07	4.87	4.88	4.80	<b>4.90 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>5.10</b>	<b>5.13</b>	<b>5.02</b>	<b>4.99</b>	<b>5.03</b>	<b>5.05</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Önemli tahıl ürünlerinden biri olan mısır %3.5-5.5 arasında yağ içermektedir. Mısır yağının, insan beslenmesi ve endüstriyel kullanımının dünyada önemli bir yere sahip olmasından dolayı mısırdaki yağ oranının artırılması önemli ıslah amaçlarından birisidir (Kahrıman vd., 2017: 228-236). Ayrıca, mısırdaki yağ oranının yüksek olması özellikle hayvan yemi olarak kullanılan ürünün daha fazla enerji sağlaması ve yüksek yağlı mısırlarla beslenen çiftlik hayvanlarında daha hızlı canlı ağırlık artışları sağladığından istenmektedir (Han ve ark., 1987: 103-111).

Kılınç vd. (2018: 809-816) yağ oranının çeşitlere farklılık gösterdiğini ve % 3.33 ile 4.00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda mısırdaki yağ oranı % 2.22 ile 6.41 (Öner, 2011: 1-216), % 4.12 ile 4.76 (Özata ve Öz, 2014: 06-11), % 2.04 ile 6.90 (Vartanlı ve Emeklier, 2007: 195-202) arasında değişmiştir.

Fadlalla vd. (2016: 4654-4660) mısırdaki farklı biyogübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkilerinin inceledikleri çalışmada, kontrole göre yağ oranının azotobacter

uygulanmasında daha düşük olduğunu ve yağ oranının birinci yıl % 3.05 ile 3.90 ikinci yıl % 2.52 ile 4.25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.10. Protein oranı (%)

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde tane protein oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da; ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.19'da görüldüğü gibi lokasyonların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarında protein oranına sadece Eskişehir lokasyonunda çeşitlerin etkisinin % 5 seviyesinde ve birleştirilmiş lokasyonlar analizinde çeşit × lokasyon interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.19.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.014	0.07	0.034	0.68
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	1.008	5.13	3.816	75.82*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.196		0.050	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.152	1.80	0.075	2.34
<b>Ç × G</b>	4	0.070	0.83	0.025	0.77
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.084		0.032	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.81		1.76
<b>Birleştirilmiş Varyans Analizi</b>					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		0.486		3.94
<b>Tekrar</b>	4		0.024		0.19
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		0.451		3.65
<b>L × Ç</b>	1		4.374		35.46**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.123		
<b>Gübre (G)</b>	4		0.119		2.04
<b>L × G</b>	4		0.108		1.84
<b>Ç × G</b>	4		0.069		1.18
<b>L × Ç × G</b>	4		0.026		0.44
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.058		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.35		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Bilecik lokasyonunda istatistiki olarak fark olmamakla birlikte en düşük protein oranı % 9.96 ile DKC5685 çeşidine uygulanan G<sub>5</sub> gübre dozunda, en yüksek protein oranı ise % 10.83 ile P0937 çeşidine uygulanan G<sub>3</sub> gübre dozunda elde edilmiştir. Protein oranı

bakımından Bilecik lokasyonunda çeşitler arasında istatistiki olarak fark olmamış ve çeşitlerin protein oranı P0937 çeşidinde % 10.52, DKC5685 çeşidinde % 10.15 bulunmuştur. Eskişehir lokasyonunda ise protein oranı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ve Bilecik lokasyonun aksine DKC5685 çeşidi (% 10.51) P0937 çeşidinden (% 9.80) daha yüksek protein değerine sahip olmuştur. Eskişehir lokasyonunda da mikrobiyal gübre dozlarının protein oranına etkisi istatistiki olarak önemli olmamış ve % 10.07 (G<sub>2</sub>) ile % 10.35 (G<sub>5</sub>) arasında değişmiştir. Birleştirilmiş lokasyonların ortalama sonuçlarına göre; protein oranı en düşük P0937 çeşidinin G<sub>2</sub> gübre uygulama dozunda (% 10.07), en yüksek ise DKC5685 çeşidinin G<sub>3</sub> gübre uygulama dozunda (% 10.60) elde edilmiştir. Lokasyonların ortalamasına göre P0937 ve DKC5685 çeşitlerinin ortalama protein oranı sırasıyla % 10.16 ve 10.33 olmuştur. Protein oranına mikrobiyal gübre dozlarının etkisi kararsız bir durum göstermiş ve protein oranı G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>5</sub> dozlarında sırasıyla %10.22, 10.19, 10.36, 10.13 ve 10.33 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.20).

**Tablo 4.20.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin protein oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	10.40	10.43	10.83	10.26	10.66	<b>10.52</b>
	DKC5685	10.20	10.16	10.36	10.06	9.96	<b>10.15</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>10.30</b>	<b>10.30</b>	<b>10.60</b>	<b>10.16</b>	<b>10.31</b>	<b>10.34</b>
Eskişehir	P0937	9.73	9.73	9.87	9.67	10.00	<b>9.80 B</b>
	DKC5685	10.53	10.40	10.40	10.53	10.70	<b>10.51 A</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>10.13</b>	<b>10.07</b>	<b>10.13</b>	<b>10.10</b>	<b>10.35</b>	<b>10.16</b>
Birleştirilmiş	P0937	10.13	10.07	10.13	10.10	10.35	<b>10.16</b>
	DKC5685	10.30	10.30	10.60	10.16	10.31	<b>10.33</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>10.22</b>	<b>10.19</b>	<b>10.36</b>	<b>10.13</b>	<b>10.33</b>	<b>10.25</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Mısır tanesinin enerji ve protein kaynağı bakımından zengin olduğundan dünyada çok önemli bir yere sahiptir. Mısırdaki protein oranı Cingöz (2015: 31) hem genetik hem de çevresel faktörlerden, Özsisli vd. (2009: 585-588) ve Deliboran vd. (2018: 1-11) yıllardan ve tarımsal uygulamalardan etkilendiği bildirmiştir. Dünya mısır kuşağındaki çeşitlerin ortalama olarak % 9.9 oranında ham protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Olson ve Frey, 1987: 511).

Mısır çeşitlerinin protein içeriğinin Taş (2014: 41-47) çeşitlerden ve yıllardan etkilendiğini ve % 10.27 ile 13.77 arasında olduğunu, Öztürk ve Büyükgöz (2021: 67-80) ise çeşitlerden ve lokasyonlardan etkilendiğini ve % 11.05 ile 14.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda mısır çeşitlerinin protein içeriğini Lucchin vd. (2003: 315-327) % 9.36 ile 11.03, Hartings vd. (2008: 831-842) % 8.3 ile 13.7, Özata ve

Kapar (2014: 1-7) % 10.10 ile 10.69, Alp ve Koca (2020: 30-45) % 7.46 ile 8.81, Kahrıman vd. (2020: 79-86) % 8.2 ile 11.6 olarak belirlemişlerdir.

Fadlalla vd. (2016: 4654-4660) mısırdaki biyogübre uygulamalarının protein oranını etkilediği ve azotobacterli uygulamaların kontrole göre protein oranının daha düşük olduğunu ve protein oranının birinci yıl % 6.13 ile 8.10 ikinci yıl % 7.88 ile 12.13 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Naseri vd. (2013: 104-112) farklı sulama suyu miktarları ve biyogübrelerin mısıra etkilerini inceledikleri çalışmada, azotobacter uygulamalarının kontrole göre daha yüksek protein oranına sahip oldukları ve protein oranının % 10.0 ile 10.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Soleymanifard ve Naseri (2014: 301-316) mısıra yapılan azotobacter uygulamasının protein oranında artış sağladığını bildirmişlerdir.

#### 4.11. Nişasta oranı (%)

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de; ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.22’de verilmiştir.

**Tablo 4.21.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.021	0.02	0.060	0.22
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	7.008	8.05	0.001	0.01
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.870		0.272	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.998	2.89	0.351	1.39
<b>Ç × G</b>	4	0.858	2.48	0.444	1.76
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.346		0.252	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			0.86		0.72
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD			KO	F Değeri
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1			33.90	59.33**
<b>Tekrar</b>	4			0.04	0.07
<b>Çeşit (Ç)</b>	1			3.60	6.30
<b>L × Ç</b>	1			3.40	5.96
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4			0.57	
<b>Gübre (G)</b>	4			0.42	1.39
<b>L × G</b>	4			0.93	3.12*
<b>Ç × G</b>	4			0.79	2.63
<b>L × Ç × G</b>	4			0.51	1.72
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32			0.30	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>				0.80	

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi lokasyonların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre nişasta oranı bakımından çeşitler ve mikrobiyal gübre dozları arasında ki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. P0937 ve DKC5685 çeşitlerinin nişasta oranları Bilecik lokasyonunda sırasıyla % 67.58 ve 68.55, Eskişehir lokasyonunda ise % 69.57 ve 69.58 bulunmuştur. Mikrobiyal gübre dozları dikkate alındığında Bilecik lokasyonunda ortalama nişasta oranı % 67.35 (G<sub>3</sub>) ile 68.33 (G<sub>2</sub>) arasında, Eskişehir lokasyonunda % 69.25 (G<sub>5</sub>) ile 69.83 (G<sub>1</sub>) arasında ve lokasyonların birleştirilmiş ortalamasına göre % 68.54 (G<sub>3</sub>) ile 69.04 (G<sub>1</sub>) arasında değişmiştir. Ortalama nişasta oranı Eskişehir lokasyonunda (% 69.58) Bilecik lokasyonundan (% 68.07) daha yüksek olmuş ve bu fark istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin nişasta oranına ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	68.10	68.05	66.50	67.97	67.33	<b>67.58</b>
	DKC5685	68.40	68.63	68.20	68.33	69.20	<b>68.55</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>68.26</b>	<b>68.33</b>	<b>67.35</b>	<b>68.15</b>	<b>68.27</b>	<b>68.07 b</b>
Eskişehir	P0937	69.50	69.67	69.80	69.87	69.00	<b>69.57</b>
	DKC5685	70.17	69.13	69.67	69.43	69.50	<b>69.58</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>69.83</b>	<b>69.40</b>	<b>69.70</b>	<b>69.65</b>	<b>69.25</b>	<b>69.58 a</b>
Birleştirilmiş	P0937	68.80	68.85	68.15	68.91	68.17	<b>68.58</b>
	DKC5685	69.28	68.88	68.93	68.88	69.35	<b>69.07</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>69.04</b>	<b>68.87</b>	<b>68.54</b>	<b>68.90</b>	<b>68.76</b>	<b>68.83</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Mısır tanesinin % 50’den fazlası nişastadan oluşmaktadır. Mısır yetiştiriciliği mısırın yüksek verimli olması ve her bölgede tarımının kolaylıkla yapılması yanında son yıllarda yağ ve nişastasının bioenerji olarak kullanımından dolayı da giderek artmaktadır (İdikut ve Kara: 2013: 8-15). Besi hayvanlarında nişasta bakımından zengin yemlerle beslenmesi sonucu propiyonik asit oluşumu ve canlı ağırlık artmaktadır (Ergün vd., 2011: 1-757).Gökmen vd. (2009: 262-266) yaptıkları çalışmada mısırdaki nişasta içeriğinin çeşide ve lokasyonlara göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Kılınç vd. (2018: 809-816) mısırdaki nişasta oranının % 64.28 ile 65.57 arasında değiştiğini bildirirken, Alp ve Koca (2020: 30-45) % 58.89 ile 60.69 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gao vd. (2020: 1-25) mısıra farklı gübre karışımlarının etkilerini inceledikleri çalışmada, biyogübre uygulanan parsellerden elde edilen tanelerde nişasta içeriğinin daha yüksek olduğunu ve nişasta içeriğinin % 26.31 ile 47.65 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.12. Asit deteranda çözünmeyen lif (ADF) (%)

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde ADF değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23’de; ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.23’de görüldüğü gibi Bilecik lokasyonunda ADF değeri çeşitlere ( $P < 0.05$ ), mikrobiyal gübre dozlarındave çeşit  $\times$  gübre dozu interaksiyonuna ( $P < 0.01$ ) göre, Eskişehir lokasyonunda ise mikrobiyal gübre dozlarında ve çeşit  $\times$  gübre dozu interaksiyonuna ( $P < 0.01$ ) göre önemli farklılık göstermiştir.

**Tablo 4.23.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ADF değerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.096	3.56	0.012	4.11
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	0.867	32.11*	0.012	4.00
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.027		0.003	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.122	8.87**	0.011	5.04**
<b>Ç <math>\times</math> G</b>	4	0.202	14.69**	0.069	30.52**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.014		0.002	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.66		1.16
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		1.633		108.90**
<b>Tekrar</b>	4		0.054		3.62
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		0.542		36.10**
<b>L <math>\times</math> Ç</b>	1		0.338		22.50**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.015		
<b>Gübre (G)</b>	4		0.072		8.99**
<b>L <math>\times</math> G</b>	4		0.061		7.68**
<b>Ç <math>\times</math> G</b>	4		0.209		26.18**
<b>L <math>\times</math> Ç <math>\times</math> G</b>	4		0.061		7.66**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.008		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.11		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Bilecik lokasyonunda ADF değeri P0937 çeşidinde (% 4.57) DKC5685 çeşidinden (% 4.23) daha yüksek bulunmuştur. Bu lokasyonda ADF değerleri G2 ve G4 mikrobiyal gübre dozlarında sırasıyla % 4.28 ve % 4.27 ile en düşük, G3 uygulama dozunda ise % 4.62 ile en yüksek olmuştur. Çeşitlerin uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının ADF değeri üzerine etkisi de önemli bulunmuş olup en düşük değer % 4.10 ile DKC5685 çeşidinde G5 uygulama

dozunda, en yüksek değer ise % 4.87 ile P0937 çeşidinde G3 uygulama dozunda elde edilmiştir. Eskişehir lokasyonunda ADF değeri bakımından P0937 (% 4.09) ve DKC5685 (% 4.05) çeşitleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu lokasyonda ADF değeri en yüksek G2 uygulama dozunda (% 4.09), en düşük ise % 4.00 ile G4 uygulama dozunda elde edilmiştir. Ayrıca çeşit × gübre dozu interaksiyonunda ADF değeri en yüksek % 4.23 ile P0937 çeşidine G<sub>5</sub> uygulama dozunda, en düşük ise % 3.91 ile DKC5685 çeşidine G<sub>1</sub> uygulama dozunda elde edildiği görülmüştür. ADF değeri Bilecik lokasyonunda (% 4.38) Eskişehir lokasyonundan (% 4.05) daha yüksek olmuştur (Tablo 4.24).

İki lokasyonun birleştirilmiş sonuçlarına göre; P0937 çeşidinin ADF değeri (% 4.33), DKC5685 çeşidinin ADF değerinden (% 4.14) daha fazla olduğu, en yüksek ADF değerinin % 4.50 ile P0937 çeşidinde G<sub>5</sub> uygulama dozunda, en düşük ise DKC5685 çeşidinde G<sub>1</sub> ve G<sub>5</sub> uygulama dozlarında olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucunda ADF değeri üzerine Mikrobiyal gübre dozlarının etkisinin de önemli olduğu belirlenmiş ve en yüksek ADF değeri G<sub>3</sub> uygulama dozundan en düşük ise G<sub>1</sub> uygulama dozundan elde edildiği tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin ADF değerine ait ortalama değerleri (%) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	4.52b	4.43b	4.87a	4.15c	4.76a	<b>4.57 A</b>
	DKC5685	4.12c	4.13c	4.36b	4.38b	4.10c	<b>4.23 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>4.32 BC</b>	<b>4.28 C</b>	<b>4.62 A</b>	<b>4.27 C</b>	<b>4.43 B</b>	<b>4.38</b>
Eskişehir	P0937	4.15ab	4.08b	3.98c	3.90c	4.23a	<b>4.09</b>
	DKC5685	3.91c	4.10b	4.12b	4.10b	3.93c	<b>4.05</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>4.03 B</b>	<b>4.09 A</b>	<b>4.05 AB</b>	<b>4.00 B</b>	<b>4.08 AB</b>	<b>4.05</b>
Birleştirilmiş	P0937	4.33bc	4.26c	4.42ab	4.03d	4.50a	<b>4.33 A</b>
	DKC5685	4.02d	4.12d	4.24c	4.24c	4.02d	<b>4.14 B</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>4.18 C</b>	<b>4.19 BC</b>	<b>4.33 A</b>	<b>4.14 C</b>	<b>4.26 AB</b>	<b>4.22</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Kaba yemlerin içeriğinde karbonhidratlar yapısal olan ve yapısal olmayan karbonhidratlar olarak ikiye ayrılmaktadır. ADF (selüloz, hemiselüloz) ve NDF (selüloz, hemiselüloz ve lignin) yapısal karbonhidratlar içerisinde yer almaktadır (Tekçe ve Gül, 2014: 63-73). ADF, bitki hücre duvarı yapısındaki selüloz, lignin ve çözünmeyen protein miktarını gösterir. Aynı zamanda hayvanın yemin sindirilebilirliği ve enerji alımının iyi bir göstergesidir. Yüksek ADF içeren yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değerinin düşük olduğu bildirilmiştir (Mut vd., 2017). Bunların hayvan beslemede kullanımını, ruminantlarda yemlerde

yararlanmanın artırılması ve rumen sağlığının korunması için önemlidir (Keskin vd., 2018: 15-19).

Mısırdaki ADF değerini Radosavljeviç vd. (2012: 649-659) % 3.89 ile 4.88 arasında, Mut vd. (2022: 158-166) % 3.65 ile 5.22 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar ADF değerinin yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

#### 4.13. Nötr deteranda çözünmeyen lif (NDF) (%)

Farklı mikrobiyal gübre dozları uygulamasının mısır çeşitlerinde NDF değerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25’de; ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Tablo 4.26’da verilmiştir.

**Tablo 4.25.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin NDF değerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Bilecik			Eskişehir	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
<b>Genel</b>	29				
<b>Tekrar</b>	2	0.656	10.09	0.057	0.54
<b>Çeşit (Ç)</b>	1	1.045	16.00	0.056	0.53
<b>Hata<sub>1</sub></b>	2	0.065		0.104	
<b>Gübre (G)</b>	4	0.067	0.34	0.064	0.49
<b>Ç × G</b>	4	0.190	0.97	0.322	2.43
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.196		0.132	
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			3.04		2.63
Birleştirilmiş Varyans Analizi					
Varyasyon Kaynakları	SD	KO		F Değeri	
<b>Genel</b>	59				
<b>Lokasyon (L)</b>	1		7.999		94.23**
<b>Tekrar</b>	4		0.502		5.90
<b>Çeşit (Ç)</b>	1		0.308		3.63
<b>L × Ç</b>	1		0.794		9.53*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4		0.085		
<b>Gübre (G)</b>	4		0.108		0.66
<b>L × G</b>	4		0.024		0.15
<b>Ç × G</b>	4		0.076		0.46
<b>L × Ç × G</b>	4		0.436		2.65
<b>Hata<sub>2</sub></b>	32		0.164		
<b>Varyasyon Katsayısı (%)</b>			2.85		

\*% 5 ve \*\* % 1 olasılıkla önemlidir.

Tablo 4.25’de görüldüğü gibi ADF değerinin aksine NDF değerinin sadece lokasyonlara göre değiştiği, çeşitlerin ve gübre dozlarının istatistiki olarak etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. NDF değeri Bilecik lokasyonunda % 14.57, Eskişehir lokasyonunda ise % 13.82 bulunmuştur. İki lokasyonun birleştirilmiş sonuçlarına göre istatistiki olarak fark

olmamakla birlikte P0937 çeşidinin (% 14.27) NDF değeri DKC5685 çeşidinin (% 14.12) NDF değerinden fazla olmuştur. G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> ve G<sub>5</sub> gübre dozlarında NDF değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ve sırasıyla % 14.09, 14.32, 14.20, 14.12 ve 14.23 olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.26.** Farklı mikrobiyal gübre dozu uygulanan mısır çeşitlerinin NDF değerine ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları\*

Lokasyonlar	Çeşitler	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	Ortalama
Bilecik	P0937	14.37	14.84	14.87	14.84	14.84	<b>14.74</b>
	DKC5685	14.54	14.62	14.18	14.28	14.28	<b>14.37</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>14.45</b>	<b>14.73</b>	<b>14.52</b>	<b>14.56</b>	<b>14.56</b>	<b>14.57 a</b>
Eskişehir	P0937	13.92	13.98	13.53	13.44	13.98	<b>13.87</b>
	DKC5685	13.55	13.83	14.24	13.94	13.80	<b>13.79</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>13.73</b>	<b>13.90</b>	<b>13.89</b>	<b>13.69</b>	<b>13.89</b>	<b>13.82 b</b>
Birleştirilmiş	P0937	14.14	14.41	14.20	14.14	14.41	<b>14.27</b>
	DKC5685	14.05	14.23	14.21	14.11	14.04	<b>14.12</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>14.09</b>	<b>14.32</b>	<b>14.20</b>	<b>14.12</b>	<b>14.23</b>	<b>14.19</b>

\*Her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

NDF, bitki hücre duvarı yapısındaki selüloz, hemiselüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen protein miktarını ifade eder. NDF değeri hayvanların yem tüketimini doğrudan etkilediği için bu değer ne kadar düşükse hayvanın yem açısından yem tüketimi o kadar yüksektir (Van Soest ve ark., 1991). Bu değerler yem kalitesinin maksimize edilmesinde çok önemlidir. Mısırdaki NDF değerini Radosavljević vd. (2012: 649-659) % 17.59 ile 29.84 arasında, Mut vd. (2022: 158-166) % 13.96 ile 16.41 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2022 yılında Bilecik ve Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen iki mısır çeşidine (P0937 ve DKC5685) uygulanan beş farklı mikrobiyal gübre dozunun (0, 50, 100, 150 ve 200 ml da<sup>-1</sup>) verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma tesadüf bloklarda bölünmüş parseller deneme metoduna göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bazı bitkisel özelliklerle, verim ve kalite özellikleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Denemeden elde edilen iki lokasyonun birleştirilmiş sonuçlarına göre; bitki boyu 246.65 – 282.50 cm, ilk koçan yüksekliği 68.65 – 91.17 cm, koçan boyu 19.31 – 21.38 cm, koçan çapı 50.6885 – 52.03 mm, tane verimi 1537.33 – 1699.00 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 438.04 – 556.35 g, hektolitre ağırlığı 75.58 – 80.07 kg, kül oranı % 1.50 – 1.58, yağ oranı % 4.80 – 5.32, protein oranı % 10.07 – 10.60, nişasta oranı % 68.15 – 69.35, ADF değeri % 4.02 – 4.50 ve NDF değeri % 14.04 – 14.41 arasında değişmiştir.

Çeşitlere göre Bilecik lokasyonunda bitki boyu, koçan boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve ADF değerleri bakımından, Eskişehir lokasyonunda ise bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı değerleri bakımından istatistiki olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir.

Bilecik lokasyonunda P0937 çeşidi DKC5685 çeşidine göre bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve ADF değerleri bakımından daha yüksek değerlere sahip olurken, bitki boyu bakımından daha düşük değerlere sahip olmuştur. Eskişehir lokasyonunda ise P0937 çeşidi DKC5685 çeşidine göre bitki boyu, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerleri bakımından daha yüksek, protein oranı bakımından daha düşük değerlere sahip olmuştur. Lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarına göre çeşitler arasında incelenen özelliklerden bitki boyu, koçan boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı, yağ oranı ve ADF değerleri bakımından önemli farklar tespit edilmiş ve bu özellikler bakımından P0937 çeşidi DKC5685 çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Her iki lokasyonda ve lokasyonların birleştirilmiş sonuçlarına göre bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve ADF değerlerinde uygulanan mikrobiyal gübre dozlarına göre istatistiki olarak önemli fark görülmüştür. Ayrıca Bilecik lokasyonunda koçan boyu, Eskişehir lokasyonunda koçan çapı, birleştirilmiş lokasyonlarda da koçan boyu ve koçan çapı bakımından önemli fark görülmüştür. İki

lokasyonun birleştirilmiş sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu ve tane verimi  $G_3$  ( $100 \text{ ml da}^{-1}$ ) ve  $G_4$  ( $150 \text{ ml da}^{-1}$ ) uygulama dozlarında, ilk koçan yüksekliği, koçan çapı, bin tane ağırlığı ve ADF değerleri  $G_3$  uygulama dozunda, koçan boyu  $G_2$ ,  $G_3$  ve  $G_4$  uygulama dozlarında ve hektolitre ağırlığı  $G_2$ ,  $G_3$  ve  $G_5$  uygulama dozlarında elde edilmiştir.

Mikrobiyal gübre uygulamaları ve çeşitler her bölge hatta yre için farklı sonuçlar verebilmektedir. Değişen koşullara göre bu mikrobiyal gübrelerle ilgili araştırmalar değişik iklim ve toprak koşullarında sürdürülmelidir.

## KAYNAKÇA

- Arduç, S.** (2016). *Yozgat koşullarında iki ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşidinde hümik-fulvik asit uygulamasının tane verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.
- Aghanejad, M., Mahfoozi, S., & Sharghi, Y.** (2015). Effects of Late Season Drought Stress on Some Physiological Traits. Yield and Yield Components of Wheat Genotypes. *Biological Forum-An International Journal*, 7(1):1426-1431
- Ahmad, M. F., Saxena, S. K., Sharma, R. R., & Singh, S. K.** (2004). Effect of Azotobacter Chroococcum on Nutrient Uptake in Amrapali Mango under High Density Planting. *Indian Journal of Horticulture*, 61(4), 348-349.
- Akgün, İ., Karaman, R., & Şener, A.** (2021). Şeker Mısırında Farklı Organik Materyal ve Azot Uygulamalarının Koçan Verimi ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(3), 365-375.
- Ali, Q., Anwar, F., Ashraf, M., Saari, N., & Perveen, R.** (2013). Ameliorating effects of exogenously applied proline on seed composition, seed oil quality and oil antioxidant activity of maize (*Zea mays* L.) under drought stress. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(1), 818-835.
- Alp, O., & Koca, Y. O.** (2020). Aydın Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane ve Hasıl Verimlerinin Belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (369), 30-45.
- Altunlu, H., Demiral, O., Dursun, O., Sönmez, M., & Ergün, K.** (2019). Mikrobiyal Gübre Uygulamasının Tatlı Mısır (*Zea Mays* L. Var. *saccharata*) Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(1), 32-39.
- Arioğlu, R., & Erekul, O.** (2022). Aydın Ekolojik Koşullarında Farklı Sulama Düzeylerinin Mısır (*Zea Mays* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 161-166.
- Ayrancı, R., & Sade, B.** (2004). Konya ekolojik şartlarında Yetiştirilebilecek Atdışi Melez Mısır (*Zea mays* L. *indentata* Sturt.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2(1), 6-14.

- Bakonyi, N., Bott, S., Gajdos, E., Szabó, A., Jakab, A., Tóth, B., Makleit, P., & Veres, S.** (2013). Using Biofertilizer to Improve Seed Germination and Early Development of Maize. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(6), 1595–1599.
- Bueno, D. S., & Lima, S. F.** (2020) Blanco M., Coradi P. C. Management of Nitrogen Fertilization On Agronomic and Nutritional Characteristics in Second Crop Corn *Bioscience Journal*, 36 (2), 439-448.
- Coşkun, Y., Coşkun, A., & Koşar, İ.** (2014). Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Adaptasyonu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4), 454-461.
- Cingöz, M.** (2015). *Mısır tanesinde ham protein analizi için nır kalibrasyonu oluşturulması.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çağlar, H., Ereku, O., & Yiğit, A.** (2017). Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinin Tane Verimi ve Aminoasit İçeriklerinin Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 65-70.
- Çakar Ş.** (2015). *Bazı atdişi hibrit mısır (Zea mays indentata L.) çeşitlerinin Tokat Kozova koşullarında performanlarının belirlenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çakmakçı, R.** (2005). Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (1), 97-107
- Çelikten, M., & Bozkurt, İ. A.** (2018). Buğday Kök Bölgesinden İzole Edilen Bakterilerin Buğday Gelişimine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1), 33-48.
- Çetin, A., & Soylu, S.** (2021). Mısırdaki Verim ve Verim Unsurları Yönüyle Genotip X Çevre İnteraksiyonunun Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10(1), 40-56.
- Dai, J., Becquer, T., Rouiller, J. H., Reversat, G., Bernhard-Reversat, F., & Lavelle, P.** (2004). Influence of Heavy Metals on C and N Mineralisation and Microbial Biomass in Zn-, Pb-, Cu, and Cd-Contaminated Soils. *Applied Soil Ecology*, 25(2), 99-109.
- Deliboran, A., Yılmaz, I., Aslan, H., Nacar, A. S., Tekgül, T. Y., Kara, H., Harmankaya, M., & Gezgin, S.** (2018). Selenyum uygulamalarının tane mısırdaki verim parametreleri ile

- tanenin selenyum, protein ve yağ içeriği üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(1), 1-11.
- Doğan, S., Acıbuca, V., & Doğan, Y.** (2020). II. Ürün Mısır Çeşitlerinde Organik ve İnorganik Gübre Uygulamasının Verim ve Kaliteye Etkisi İle Ekonomik Analizi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3), 592-604.
- Doğanlar, C.** (2018). *Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Melez Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi) Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Dowswell, C.R., Paliwel, R.L., & Cantrell, R.P.** (1996). Maize in the third world. Wastview Press, Boulder, p 268.
- Dumral-Çağlayan, N. H.** (2015). Farklı Çinko Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Tane Kalitesi Üzerine Etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- El-Basuony, A. A., Belal, E. A., & Atwa, A. A. E.** (2009). Effect of Mineral and Bio-Fertilization on Npk Availability, Uptake, and Maize Yield. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 34(5), 5795-5808.
- Ekinci, E.** (2022). Farklı Miktarlardaki Azot Ve Tavuk Gübresi Uygulamalarının Atdışı Mısırın (*Zea mays* L. var. indentata) Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A., & Sacaklı, P.** (2011). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. 1-757. Pozitif Matbacılık, Ankara.
- Fadlalla, H. A., Abukhlaif, H. A., & Mohamed, S. S.** (2016). Effects of chemical And Bio-Fertilizers On Yield, Yield Components And Grain Quality of Maize (*Zea mays* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 11(45), 4654-4660.
- FAO (2021).** Food and Agriculture Organization [Erişim Tarihi: 20.12.2022, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> ]
- Gao, C., El-Sawah, A. M., Ali, D. F. I., Alhaj Hamoud, Y., Shaghaleh, H., & Sheteiw, M. S.** (2020). The İntegration of Bio And Organic Fertilizers İmprove Plant Growth, Grain Yield, Quality and Metabolism of Hybrid Maize (*Zea mays* L.). *Agronomy*, 10(3), 319.

- Geren, H., Avcioglu, R., Behcet, K., Demiroglu, G., Yilmaz, M., & Cevheri, A. C.** (2003). İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(3), 57-64.
- Gökmen, S. Sayalsan, A., Ülger, A.C., Sakin, M.A., Öz, A., Duman, A.** (2009). Farklı Bölgelerde Ana Ürün Koşullarında Yetiştirilen Melez At Dişi Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim ve Yaş Öğütme Kalitesinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 262-266.
- Gönülal, E., & Soylu, S.** (2020). Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Farklı Fenolojik Dönemlerdeki Su Stresi Uygulamalarının Tane Verimi, Sulama Suyu Kullanım Etkinliği ve Maliyet Üzerine Etkileri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(1), 11-20.
- Gül, İ., Akıncı, C., & Baytekin, H.** (1998). Diyarbakır Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(3): 31-40
- Hallauer, A.R., & Miranda, J.B.** (1981). *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Iowa State University Press, Ames, IA.
- Han E.** (2016). *Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Han, Y., Parsons, C. M., & Alexander, D. E.** (1987). Nutritive Value of High Oil Corn for Poultry. *Poultry Science*, 66, 103–111.
- Hartings, H., Berardo, N., Mazzinelli, G. F., Valoti, P., Verderio, A., & Motto, M.** (2008). Assessment of Genetic Diversity and Relationships Among Maize (*Zea mays* L.) Italian Landraces by Morphological Traits and AFLP Profiling. *Theoretical and applied genetics*, 117, 831-842.
- Idikut, L., Tiryaki, I., Tosun, S., & Celep, H.** (2009). Nitrogen Rate and Previous Crop Effects on Some Agronomic Traits of Two Corn (*Zea mays* L.) Cultivars Maverik and Bora. *African Journal of Biotechnology*, 8(19): 4958-4963.

- Iwuagwu, M., Chukwuka, K. S., Uka, U. N., & Amandianeze, M. C.** (2013). Effects of biofertilizers on the growth of *Zea mays* L. *Asian Journal of Microbiology Biotechnology Environmental Sciences*, 15(2), 235-240.
- İdikut, L., & Kara, S. N.** (2011). The Effects of Previous Plants and Nitrogen Rates on Second Crop Corn. *Turkish Journal of Field Crops*, 16(2): 239-244
- İdikut, L., & Kara, S.** (2013). Tane Ürünü İçin Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Öğeleri ile Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 16(1), 8-15.
- İdikut, L., Ekinci, M., & Gençoğlan, C.** (2020). Hibrid Mısır Çeşitlerinin Koçan Özellikleri ve Tane Kalite Kriterleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 142-153.
- İnceer, N. E.** (2011). Mısır Bulgurunun Bazı Besinsel Ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Farklı Olum Devrelerinin Ve Bazı Mısır Varyetelerinin Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Joshi, K. K., Kumar, V., Dubey, R. C., Maheshwari, D. K., Bajpai, V. K., & Kang, S. C.** (2006). Effect of Chemical Fertilizer-Adaptive Variants, *Pseudomonas Aeruginosa* GRC 2 and *Azotobacter Chroococcum* AC 1, On *Macrophomina Phaseolina* Causing Charcoal Rot of *Brassica Juncea*. *Korean Journal of Environmental Agriculture*, 25(3), 228-235.
- Kahrıman, F., Akgül, M., Ölmez, İ., & Egesel, C. Ö.** (2017). Seleksiyon Altındaki Yüksek Yağlı Bir Mısır Popülasyonunda Bazı Kalite ve Agronomik Özelliklerdeki Değişim. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3), 228-236.
- Kahrıman, F., Fatih, A. D. A., Uysal, Z., & Songur, U.** (2020). Türkmenistan Menşekli Yerel Mısır Popülasyonlarının Çanakkale Koşullarında Verim ve Tane Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 79-86.
- Kan, A.** (2011). Konya koşullarında yetiştirilen sert mısırdaki (*Zea mays* L. var. *indurata* sturt.) organik ve inorganik gübrelerin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 2:1-5.
- Kapar, H., & Ahmet, Ö. Z.** (2006). Bazı Mısır Çeşitlerinin Orta Karadeniz Bölgesinde Performanslarının Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 147-153.
- Karasu, A., Kuşcu, H., Mehmet, Ö. Z., & Bayram, G.** (2015). The effect of Different Irrigation Water Levels on Grain Yield, Yield Components and Some Quality Parameters

- of Silage Maize (*Zea mays indentata* Sturt.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 43(1), 138-145.
- Keskin, B., Temel, S., & Eren, B.** (2017). Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 347-351
- Koca, Y. O., & Canavar, O.** (2014). The effect of Sowing Date on Yield and Yield Components and Seed Quality of Corn (*Zea mays* L.). *Sci Papers Series A Agron*, 57, 227-223.
- Koç, B.** (2020). *Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılınç, S., Karademir, Ç., & Ekin, Z.** (2018). Bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(6), 809-816.
- Koca, Y.O., & Ereku O.** (2011). Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Dergisi*, 8(2) : 41 – 45.
- Kumar, K. V. & Mehera, B.** (2022). Effect of bio-fertilizers and potassium on growth and yield of maize (*Zea mays* L.). *The Pharma Innovation Journal* 11(3), 2348-2351.
- Kuşvuran, A., & Nazlı, R.** (2014). Orta Kızılırmak Havzası Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane Mısır Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 24(3), 233-240.
- Li, T., Qu, J., Tian, X., Lao, Y., Wei, N., Wang, Y., Hao, Y., Zhang, X., Xue, J., & Xu, S.** (2020). Identification of Ear Morphology Genes in Maize (*Zea mays* L.) Using Selective Sweeps and Association Mapping. *Front. Genet.*, 11, 747.
- Liangfa, W., Jinhua, Y., Jinkui, Z., Sujuan, Z., & Ruiqian, L.** (2017). Activity of Corn Silk at Different Days after Silk Emergence. *Agricultural Science & Technology, Changsha*, 18(12), 2212-2218.
- Llamelo, N., Bulalin, S. P., Pattung, A., & Bangyad, S.** (2016) Effect of Different Biofertilizers Applied as Supplemental Foliar Spray on The Growth and Yield of Corn (*Zea mays* L.). *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 4 (4), 119-125.

- Lucchin, M., Barcaccia, G., & Parrini, P.** (2003). Characterization of a Flint Maize (*Zea Mays* L. Convar. Mays) Italian Landrace: I. Morpho-Phenological And Agronomic Traits. *Genetic Resources and Crop Evolution* 50:315-327.
- Marnagar, E., & Dawson, J.** (2017). Effect of Biofertilizers, Levels of Nitrogen and Zinc on Growth and Yield of Hybrid Maize (*Zea Mays* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9), 3614-3622.
- Martinez-Toledo, M. V., Gonzalez-Lopez, J., De La Rubia, T., Moreno, J., & Ramos-Cormenzana, A.** (1988). Grain Yield Response of *Zea mays* (hybrid AE 703) to *Azotobacter chroococcum* H23. *Biology and fertility of soils*, 6, 352-353.
- Meena, M. D., Tiwari, D. D., Chaudhari, S. K., Biswas, D. R., Narjary, B., Meena, A. L., ... & Meena, R. B.** (2013). Effect of biofertilizer and nutrient levels on yield and nutrient uptake by maize (*Zea mays* L.). *Annals of Agri-Bio Research*, 18(2), 176-181.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., & Akay, H.** (2017). Farklı Yulaf (*Avena sativa* L.) Çeşitlerinin Kimyasal Kalite Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 85-95.
- Mut, Z., Kardeş Y. M. & Erbaş Köse, Ö. D.** (2022). Determining the Grain Yield and Nutritional Composition of Maize Cultivars in Different Growing Groups. *Turkish Journal of Field Crops*, 27(1), 158-166.
- Naseri, R., Moghadam, A., Darabi, F., Hatami, A., & Tahmasebei, G. R.** (2013). The Effect of Deficit Irrigation and *Azotobacter Chroococcum* and *Azospirillum Brasilense* on Grain Yield, Yield Components of Maize (SC 704) as a Second Cropping in Western Iran. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 2(10), 104-112.
- Naserirad, H., Soleymanifard, A., & Naseri, R.** (2011). Effect of Integrated Application of Bio-Fertilizer on Grain Yield, Yield Components and Associated Traits of Maize Cultivars. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 10(2), 271-277.
- Nezarat, S., & Gholami, A.** (2009). Screening Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Improving Seed Germination, Seedling Growth and Yield of Maize. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(1), 26.

- Ngala, A. L., & Musa, A. M.** (2019). Effects of NPK Fertilizer and Farmyard Manure Rates on Millet Performance in Sudan and Sahel Savanna Soils of Northeast Nigeria. *Thematics Journal of Applied Sciences*, 3(2).62-80
- Nongthombam, J., Kumar, A., Sharma, S., & Ahmed, S.** (2021). Azotobacter: A Complete Review. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 10, 72-79.
- Obid, S. A., Idris, A. E., Abdelgadir, B. E., & Ahmed, M.** (2016). Effect of Bio-Fertilizer on Growth and Yield of Two Maize (*Zea Mays* L.) Cultivars At Shambat, Sudan. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*. 3(4), 313-317.
- Olson, R. A. & Frey, K. J.** (1987). Nutritional Quality of Cereals Grains: Genetic and Agronomic Improvement. *American Society of Agronomy*, Number 28, 511.
- Öktem, A., & Öktem, G. A.** (2006). Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 33-46.
- Öktem, A., & Toprak, A.** (2013). Çukurova Koşullarında Bazı Atdışı Mısır Genotiplerinin Verim ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (4): 15-24.
- Öner, F.** (2011). Karadeniz bölgesindeki yerel mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öner, F.** (2017). Ordu İli Yerel Mısır (*Zea mays* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 3(2): 108-119
- Öner, F., Sezer, İ., & Gülümser, A.** (2012). Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Atdışı Mısır (*Zea mays* L. *indendata*) Çeşit ve Hatlarının Agronomik Özellikler Yönünden Karşılaştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-6.
- Özata, E., & Kapor, H.** (2014). Bazı Atdışı Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt) Genotiplerinin Samsun Koşullarında Kalite ve Performanslarının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(2), 1-7.
- Özata, E., & Öz, A.** (2014). Determination of Cultivar and Quality of Candidates Hybrid Dent Corn (*Zea Mays* L. *İndentata*) Genotypes under Main Crops. *TABAD, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(1), 6-11.

- Özsisli, B., İdikut, L., Çölkesen, M., & Çokkızgın, A.** (2009). Orta Erkenci Mısır Çeşitlerinin Birinci ve İkinci ürün Sezonlarındaki Bazı Bitkisel ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2 s. 585 -588. 19 -22 Ekim, Hatay.
- Öztürk, A., & Büyükgöz, A.** (2021). Trabzon İline Ait Bazı Yerel Mısır Popülasyonlarının Agronomik Performansları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(1), 67-80.
- Öztürk, Y., Özata, E., Erdal, Ş., & Pamukçu, M.** (2019). Türkiye’de Özel Mısır Tiplerinin Kullanımı ve Geleceği. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(1): 75-90.
- Öztürk, A., Çağlar, O., & Şahin, F.** (2003). Yield Response of Wheat and Barley to Inoculation of Plant Growth Promoting Rhizobacteria at Various Levels of Nitrogen Fertilization. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 166(2): 262-266.
- Paulsen, M. R., Watson, S. A., & Singh, M.** (2003). Measurement and maintenance of corn quality. Pages 159-219 in: *Corn: Chemistry and Technology*, 2nd Ed. P. J. White and L. A. Johnson, eds. American Association of Cereal Chemists: St. Paul, MN.
- Radosavljević, M., Milašinović-Šeremešić, M., Terzić, D., Todorović, G., Pajić, Z., Filipović, M., Kalitovic, Z., & Mladenović Drinić, S.** (2012). Effects of Hybrid on Maize Grain and Plant Carbohydrates. *Genetika*, 44(3), 649-659.
- Rajesh, B., Mehera, B., & Kumar, P.** (2023). Effect of Bio-fertilizer and Gibberellic Acid on Growth and Yield of Baby Corn (*Zea mays*, Poaceae). *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(7), 602-607.
- Salantur Tufan, A.** (2003). *Erzurum ve Pasinler Ovalarındaki Buğdaygil Bitkilerinin Yetiştirdiği Topraklardan İzole Edilen Asimbiyotik Bakteri Suşlarının Buğday ve Arpada Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Sarikurt, B., & Bengisu, G.** (2020). Diyarbakır Sulu Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler İle Karakterler Arası İlişkilerin. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 243-247.
- Saruhan, V. & Şireli, H. D.** (2005). Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozları Ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap Ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 45-53.

- Saygi, M., & Toklu, F.** (2017). Çukurova Bölgesinde birinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı danelik mısır (*Zea mays indentata sturt.*) çeşitlerinin dane verimi, bazı bitkisel özellikler ve karakterler arası ilişkiler yönünden değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 308-312.
- Shafai, S., Kanth, R. H., Alie, B. A., & Saad, A. A.** (2020). Effect of Plant Spacing and Date of Sowing on Yield and Yield Attributes of Popcorn (*Zea mays everta*) under Rainfed Conditions of Valley. *IJCS*, 8(1), 985-989.
- Sharma, K., Dak, G., Agrawal, A., Bhatnagar, M., & Sharma, R.** (2007). Effect of Phosphate Solubilizing Bacteria on The Germination of Cicer Arietinum Seeds and Seedling Growth. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 1(1), 61-63.
- Shirkhani, A., & Nasrolahzadeh, S.** (2016). Vermicompost and Azotobacter as an Ecological Pathway to Decrease Chemical Fertilizers in The Maize, *Zea Mays*. *Biosci Biotechnol Research Communications*, 9(3), 382-390.
- Soleymanifard, A., & Naseri, R.** (2014). The Effects of Urea Fertilizer and Azotobacter and Azospirillum on Physiological Charactestis of Maize (*Zea mays L.*) at Khash, Iran. *Journal of Crop Ecophysiology*, 8(31 (3)), 301-316.
- Sood, G., Kaushal, R., Chauhan, A., & Gupta, S.** (2018). Indigenous Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria and Chemical Fertilisers: Impact on Wheat (*Triticum aestivum*) Productivity and Soil Properties ai North Western Himalayan Region. *Crop and Pasture Science*, 69(5), 460-468.
- Sood, G., Kaushal, R., & Sharma, M.** (2020). Alleviation of Drought Stress in Maize (*Zea Mays L.*) by Using Endogenous Endophyte Bacillus Subtilis in North West Himalayas. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 70(5), 361-370.
- Sughra, M. G., Simair, A. A., Dahot, M. U., & Khaskheli, A. J.** (2010). Growth and Yield Response of *Zea maize* to Different Treatments of Biofertilizers. *Pak. J. Biotechnol.* Vol, 7(1-2), 109-115.
- Şahin M, & Kara B.** (2021). Farklı Tane Renkli Cin Mısır Popülasyonlarının Verim ve Koçan Özellikleri. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 3 (1) , 1-4.
- Taş, B.** (2014). Effect of the Mycorrhiza Application on the Agronomical Properties of Sweet Corn Varieties. *Journal of Agriculture and Allied Sciences*, 3(2), 41-47.

- Tas, T.** (2022). Physiological and Biochemical Responses of Hybrid Maize (*Zea mays* L.) Varieties Grown Under Heat Stress Conditions. *PeerJ*, *10*, e14141.
- Tekce E., & Gül, M.** (2014). Ruminant Beslemede NDF ve ADF'nin Önemi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* *9*(1): 63--73.
- Torun, M., & Koycu, C.** (1996). A study on Nitrogen Requirement of Some Corn Cultivars Grown at Çarşamba Plain. *OMU Agric. Fac. J*, *11*, 1-15.
- TÜİK** (2022). Türkiye İstatistik Kurumu [Erişim Tarihi: 20.04.2023, <https://www.tuik.gov.tr/>]
- Türkay, M. A., Cerit, İ., Sarihan, H., Şen, H. M., Çınar, S., & Ülger A.C.** (2007). Farklı azot dozlarının at dişi melez mısır çeşitlerinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi” VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 84-87. Erzurum.
- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A.** (1991). Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, *74*(10), 3583-3597.
- Vartanlı, S., & Emeklier, H. Y.** (2007). Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, *13*(03), 195-202.
- Wu, S. C., Cao, Z. H., Li, Z. G., Cheung, K. C., & Wong, M. H.** (2005). Effects of Biofertilizer Containing N-fixer, P and K Solubilizers and AM Fungi on Maize Growth: a Greenhouse Trial. *Geoderma*, *125*(1-2), 155-166.
- Yağmur, B., & Okur, B.** (2018). The Effect of The Some Natural Soil Conditioners on Yield Parameters of Maize (*Zea mays* L.). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *55*(4), 471-477.
- Yardimci, Ö.** (2019). *Azot fikse eden asembiyotik bakterilerin mısır tarımında, toprakta ve bitkide besin maddeleri içeriklerine ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal BAYAR Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Yasmin, S., Rahman Bakar, M. A., Malik, K. A., & Hafeez, F. Y.** (2004). Isolation, Characterization and Beneficial Effects of Rice Associated Plant Growth Promoting Bacteria From Zanzibar Soils. *Journal of Basic Microbiology: An International Journal on Biochemistry, Physiology, Genetics, Morphology, and Ecology of Microorganisms*, *44*(3), 241-252.