

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS

**Bazı Organomineral Gübre Uygulamalarının Danelik
Mısırdan Dane Verimi ve Agromorfolojik Özellikler Üzerine
Etkisinin Belirlenmesi**

Okan ÖZYÜKSEL

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Ağustos, 2025

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

**Bazı Organomineral Gübre Uygulamalarının Danelik Mısırdaki
Dane Verimi ve Agromorfolojik Özellikler Üzerine Etkisinin
Belirlenmesi**

Okan ÖZYÜKSEL

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 29/07/2025 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çoğunluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Faruk TOKLU (Danışman)
: Prof. Dr. Hakan ÖZKAN
: Doç. Dr. Ömer KONUŞKAN

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Denemede Kullanılan Ürünler	15
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı	16
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	16
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	17
3.2. Metot	18
3.2.1. Denemenin Kurulması	18
3.2.2. İncelenen Bitkisel Özellikler	19
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Bitki Sayısı	21
4.2. Bitki Boyu	22
4.3. Koçan Yüksekliği	24
4.4. Sap Kalınlığı	25
4.5. Koçan Boyu	27
4.6. Koçan Çapı	28
4.7. Koçanda Dane Sayısı	29
4.8. Bin Dane Ağırlığı	31
4.9. Hektolitre Ağırlığı	33
4.10. Dane Nem İçeriği	34
4.11. Dane Verimi	36
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	51

**Bazı Organomineral Gübre Uygulamalarının Danelik
Mısırdan Dane Verimi ve Agromorfolojik Özellikler Üzerine
Etkisinin Belirlenmesi**

Okan ÖZYÜKSEL

Danışman: Prof. Dr. Faruk TOKLU

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÖZ

Bu araştırma, 2023 yılında Çukurova Bölgesi ana ürün koşullarında danelik mısırdan Bazı Organomineral Gübre Uygulamalarının dane verimi ve agromorfolojik özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla, Osmaniye/Kadirli/Yeniköy bölgesinde çiftçi koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmadan elde edilen verilere göre, farklı azot dozları ve farklı organomineral gübre uygulamaları arasındaki farkın, bitki sayısı, bitki boyu, koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda dane sayısı, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, dane nem içeriği ve dane verimi bakımından istatistikî düzeyde önemli farklılıklar oluşturduğu saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, danelik mısırın farklı azot dozlarındaki organomineral gübrelerle tepkileri farklı olmuştur. DKC6980 çeşidinin en yüksek dane verimi bütün besin elementlerinin birlikte uygulandığı parselden elde edilmiştir. Bu durum, organomineral gübrelerin (biyostimulantların), azotlu gübrelerin etkinliğini artırdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Danelik mısır, organomineral gübre, farklı azot seviyeleri, bitkisel özellikler

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

MSc THESIS

**Determination of the Effect of Some Organomineral
Fertilizer Applications on Grain Yield and
Agromorphological Characters in Dent Corn**

Okan ÖZYÜKSEL

Advisor: Prof. Dr. Faruk TOKLU

Department of Field Crops

ABSTRACT

This research was carried out in 2023 in the main crop conditions of Çukurova Region in order to determine the effects of some organomineral fertilizer applications on grain yield and agromorphological characteristics in dent corn according to the randomised block experimental design in the Osmaniye/Kadirli/Yeniköy location with three replications.

According to the data obtained from the research, it was determined that the difference between different nitrogen doses and different organomineral fertilizer applications created statistically significant differences in terms of plant number, plant height, first ear height, stem thickness, ear length, ear diameter, number of grains on the ear, ear weight, thousand grain weight, hectoliter weight, grain moisture content and grain yield.

According to the findings obtained from the research, the responses of dent corn to organomineral fertilizers at different nitrogen doses were different. The highest grain yield of the DKC6980 variety was obtained from the plot where all nutrients were applied together. This situation reveals that organomineral (biostimulant) fertilizers increase the effectiveness of nitrogenous fertilizers.

Keywords: Dent corn, organomineral fertilizer, N levels, plant characters

TEŐEKKÖR

Bu arařtırma konusunu bana tez projesi olarak veren ve arařtırmanın yűrűtűlmesinde hiçbir fedakarlıęı esirgemeyen, bana her zaman yűn veren saygıdeęer hocam Prof. Dr. Faruk TOKLU'ya, tezin yazımı sırasında her tűrlű desteęi veren Prof. Dr. Tacettin YAęBASANLAR'a ve Umur ÖRÖK'e laboratuvar çalıřmalarımda bana her konuda destek veren Ziraat Teknikeri Kemal MENGÖTAY'a, arařtırmada çok bűyűk emeęi geçen aileme, eřim Gamze ÖZYÖKSEL, annem Zeliha ÖZYÖKSEL, babam Bekir ÖZYÖKSEL ve oęlum Bekir ÖZYÖKSEL'e sonsuz teőekkűrlerimi sunarım.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Zeba organomineral gübrenin içeriği	15
Çizelge 3.2. Macarena ₂ organomineral gübrenin içeriği	16
Çizelge 3.3. Florea yaprak gübresinin içeriği	16
Çizelge 3.4. Araştırma Alanına Ait Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	17
Çizelge 3.5. Araştırmanın yapıldığı deneme alanına ve denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri	17
Çizelge 4.1. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı (adet) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.2. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (adet).....	21
Çizelge 4.3. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.4. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm)	23
Çizelge 4.5. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	24
Çizelge 4.6. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm).....	24
Çizelge 4.7. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı (mm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.8. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (mm)	26
Çizelge 4.9. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.10. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm).....	27
Çizelge 4.11. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı (mm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	28

Çizelge 4.12. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (mm)	29
Çizelge 4.13. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı (adet) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.14. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (adet)	30
Çizelge 4.15. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı (g) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.16. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (g).....	32
Çizelge 4.17. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı ağırlığı (kg/hl) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.18. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (kg/hl)	33
Çizelge 4.19. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının nem içeriği (%) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.20. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının nem içeriği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (%)	35
Çizelge 4.21. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi (kg/da) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.22. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (kg/da).....	37

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
ark.	: arkadaşları
bitki/ha	: Bitki/hektar
cm	: santimetre
da	: dekar
g	: gram
g/saksı	: gram/saksı
kg	: kilogram
kg. ha ⁻¹	: Kilogram/hektar
kg.da ⁻¹	: Kilogram/dekar
kg/da	: kilogram/dekar
kg/hl	: Kilogram/hektolitre
m	: Metre
Mg	: Magnezyum
mm	: milimetre
Ton/ha	: Ton/hektar
Zn	: Çinko

1. GİRİŞ

Mısır bitkisi (*Zea mays* L.), buğdaygiller (*Poaceae*) familyasına ait, tek yıllık, sıcak iklim bitkisi olup, dünya genelinde geniş yayılım gösteren ve stratejik öneme sahip bir tahıl ürünüdür. Yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde tropikal, subtropikal ve ılıman iklim koşullarında başarıyla yetiştirilebilmekte ve bu özelliği ile dünya çapında önemli bir tarım ürünü olarak öne çıkmaktadır (Shiferaw ve ark., 2011). Gıda, yem ve sanayi sektörlerinde çok yönlü kullanımı nedeniyle, mısır hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimin merkezinde yer almaktadır.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2024 yılında dünya genelinde mısır 208 milyon hektarlık bir alanda yetiştirilmiş ve 1.24 milyar tonluk bir üretim gerçekleştirilmiştir (FAO, 2024). Türkiye özelinde ise, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2020 yılında yaklaşık 958 bin hektar alanda mısır ekimi yapılmış ve 9 milyon tonluk üretim gerçekleşmiştir. Bu veriler, mısırın hem küresel hem de ulusal düzeyde ekonomik ve tarımsal önemini açıkça ortaya koymaktadır (TÜİK, 2024).

Mısırın besin içeriği açısından değerlendirilmesi, bu ürünün neden bu denli yaygın olarak üretildiğini açıklamaktadır. Mısır; yüksek oranda karbonhidrat (%70–75), belirli miktarlarda protein (%8–10) ve yağ (%4–5) içeriğiyle, enerji açısından zengin bir besin kaynağıdır. Bu nedenle, hem hayvansal üretimde yem maddesi olarak hem de insan beslenmesinde doğrudan veya işlenmiş gıda ürünlerinde kullanılmaktadır. Ezme, kepek, silaj ve karma yem gibi formlar hayvancılık sektöründe yaygın olarak kullanılırken; haşlanmış mısır, mısır unu, irmik, mısır gevreği, nişasta, glikoz şurubu ve mısır cipsi gibi ürünler insan gıdası olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Bunun yanı sıra, mısır nişastası biyoplastik üretiminde, etanol üretiminde, ilaç ve tekstil sanayisinde, kozmetik ve temizlik ürünlerinde de hammadde olarak değerlendirilmektedir (Prasanthi ve ark, 2017). Jiao ve ark, 2022) gelişmiş ülkelerde mısıra dayalı 1000'den fazla farklı gıda ve sanayi ürününün bulunduğunu rapor ederek, bu ürünün çok yönlü kullanım potansiyeline işaret etmiştir.

Mısırın tarımsal üretimdeki önemi, verim artışını sağlayacak uygulamaların sürekli olarak araştırılmasını gerektirmektedir. Artan nüfus, gıda talebindeki artış ve iklim değişiklikleri gibi küresel zorluklar, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bu bağlamda, bitkisel üretimde verim artışını sağlamak amacıyla yoğun şekilde kimyasal gübre ve pestisit kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak bu uygulamalar, uzun vadede toprak sağlığı ve çevresel kalite üzerinde olumsuz etkiler doğurmuştur. Özellikle bilinçsiz ve aşırı gübre kullanımı, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini bozmakta, su kaynaklarının kirlenmesine neden olmakta ve biyoçeşitliliği tehdit etmektedir (Savci, 2012).

Toprak kalitesinin bozulması yalnızca verim düşüklüğüyle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda toprağın canlı yapısını, mikrobiyal faaliyetleri ve organik madde içeriğini de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle günümüzde sürdürülebilir tarım uygulamaları çerçevesinde, çevre dostu gübreleme yöntemleri ön plana çıkmakta; özellikle organik, organomineral ve biyolojik gübre kullanımına

yönelik eğilim artmaktadır. Bu tür uygulamalar, toprak sağlığının korunmasını sağlarken, uzun vadede verimliliğin sürdürülebilirliğini de güvence altına alabilmektedir.

Organomineral gübreler, organik materyaller ile kimyasal gübrelerin kombinasyonundan oluşmakta olup hem toprak yapısını iyileştirici hem de bitki besin maddelerini dengeli bir şekilde alınmasını sağlayıcı özelliğe sahiptir. Organik içerikler sayesinde toprağın mikrobiyal aktivitesi ve su tutma kapasitesi artarken; kimyasal bileşenler aracılığıyla hızlı ve etkili bir besin elementi temini sağlanmaktadır (Schmidt Filho ve ark., 2016). Bu sayede hem kısa vadeli verim artışı hem de uzun vadeli toprak verimliliği bir arada sağlanabilmektedir.

Organomineral gübrelerin mısır tarımındaki etkilerini ortaya koyan çok sayıda çalışma mevcuttur. Adesemoye ve Kloepper (2009), bu tür gübrelerin toprak yapısını zenginleştirerek bitki gelişimini teşvik ettiğini ve gübre kullanım etkinliğini artırdığını belirtmişlerdir. Korkmaz ve ark. (2021), farklı kaynaklı organomineral gübrelerin mısırdaki dane verimi ve fosfor alımı üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, özellikle düşük fosfor dozlarında dahi yüksek verim değerlerine ulaşılabildiğini ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Ordu ve Aşık (2021), organik maddece zengin toprakların gübreleme etkinliğini artırdığını ve bu bağlamda toprak organik madde düzeyinin artırılmasının kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Nottfge ve ark. (2005) ise, organik kaynaklı gübrelerin tek başına ya da kimyasal gübrelerle kombine şekilde uygulanmasının mısır verimini ve kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca organomineral gübrelerin toprak su tutma kapasitesi, mikrobiyal aktivite ve bitki büyümesi üzerindeki olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir.

Tarımda en çok ihtiyaç duyulan makro besin maddesi olan azot (N), bitkisel gelişim açısından kritik öneme sahiptir. Azot; klorofil sentezi, protein oluşumu ve genel bitki metabolizmasında temel rol oynamaktadır (Marschner, 2012). Azot yetersizliği, bitki gelişimini ciddi şekilde sekteye uğrattırırken, fazlalığı ise nitrat birikimi, yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi ve sera gazı salınımı gibi çevresel sorunlara yol açabilmektedir (Tilman ve ark., 2002). Bu nedenle, azotlu gübrelerin daha çevre dostu ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi için, organik bileşenlerle birlikte değerlendirilmesi uygun bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Organomineral gübreler bu açıdan dengeli azot salımı sağlayarak hem verimi korumakta hem de çevresel riskleri azaltmaktadır.

Son yıllarda, organomineral gübrelerin tarımsal üretimdeki rolü sadece verim artışı ile sınırlı kalmayıp; toprak sağlığının korunması, karbon döngüsünün desteklenmesi, su kullanım verimliliğinin artırılması ve agroekosistemlerin sürdürülebilirliğine katkı sağlanması açısından da önem kazanmaktadır. Ayrıca bu gübrelerin üretiminde hayvansal atıklar, bitkisel kalıntılar, kompost ve biyolojik kaynakların kullanılması, çevresel atık yönetimi açısından da olumlu katkılar sunmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında, bu çalışmanın temel amacı; mısır bitkisi üretiminde farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi ve bazı agromorfolojik özellikler üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Araştırmada, kimyasal ve organik bileşenlerin birlikte değerlendirilerek

optimal gübreleme stratejilerinin belirlenmesi hedeflenmiş; böylece hem verimlilik hem de çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması katkı sunulması amaçlanmıştır.

.





2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Demirci ve ark. (1999), mikrobiyal kaynaklı biyostimülantların bitki sağlığı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, özellikle mikroorganizmaların (bakteri, mantar ve diğer mikroplar) bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde olumlu etkiler yaratan biyostimülant özellikleri ele alınmıştır. Mikrobiyal biyostimülantlar, bitkilerin çevresel stres faktörlerine karşı daha dirençli olmalarını sağlamak, kök gelişimini teşvik etmek ve besin maddelerinin alımını iyileştirmek gibi faydalar sunmaktadır.

Çokkızgın (2002), 2000 yılında Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümü arazisinde dört farklı azot dozu (20, 25, 30, 35 kg N/da) ve üç sıra üzeri mesafesi (15,20,25, cm) olarak, RX 788 hibrit mısır çeşidi ile II. Ürün mısır bitkisinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, incelenen özelliklerin çoğu için azot dozlarının etkisinin olumlu yönde olduğunu ve uygun sıra üzeri mesafelerin 15 ve 20 cm ve optimum azot dozunun 25 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Nielsen (2002), mısır bitkisinde koçan üzerindeki sıra sayısının büyük ölçüde genetik faktörlere bağlı olduğunu ve çevresel koşulların bu özelliğe etkisinin minimal olduğunu belirtmiştir. Öte yandan, koçanda sıradaki tane sayısının veya koçan uzunluğu gibi özelliklerin, yetiştirme dönemindeki çevresel koşullardan daha fazla etkilendiğini ifade etmiştir. Bu bulgular, mısırdaki verim bileşenlerinin genetik ve çevresel faktörlerle nasıl etkileşime girdiğini göstermektedir.

Kan (2004), Konya koşullarında yürüttükleri çalışmada, sert mısıra uygulanan organik ve inorganik gübrelerin etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçları, her iki gübreleme yönteminin de yaprakların azot ve fosfor içeriklerini artırdığını; ancak potasyum ve magnezyum kapsamı üzerinde anlamlı bir değişim yaratmadığını göstermiştir.

Alıcı (2005), 2003-2004 yıllarında Kahramanmaraş'ta II. ürün mısır yetiştirme sezonunda ASGROW - Piave hibrit mısır çeşidi kullanılarak beş farklı azot dozu (0, 8, 18, 24, 32 kg N/da) ve beş farklı sıra üzeri mesafesinin (16, 18, 20, 22, 24 cm) verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çiçeklenme süresi, azot dozlarının artışına ters olarak azalma göstermiş diğer özellikler bakımından azot dozlarının artışına bağlı olarak bir artış görüldüğünü, en uygun sıra üzeri mesafelerinin 22 ve 24 cm ve optimum azot dozunun da 32 kg N/da olduğunu belirtmişlerdir.

Nottfige ve ark. (2005) yürüttükleri araştırmada, organik kaynaklı gübrelerin tek başına veya kimyasal gübrelerle birlikte uygulanmasının mısır verimi ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Elde ettikleri bulgular ışığında, organik ve kimyasal gübrelerin birlikte kullanımının mısırdaki verim artışına katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Öktüren ve Sönmez (2005), Bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD), bitkilerde hücreler arası iletişimi sağlayan temel yapılar olduğunu belirtmişlerdir. Bitkilerin, büyüme ve gelişimlerini sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları bu temel maddeleri kendilerinin sentezlediklerini genel

anlamda, bitkilerde doğal olarak üretilen ve çok düşük konsantrasyonlarda bile etkili olabilen bu organik moleküllerin, büyüme ve buna bağlı diğer fizyolojik olayları kontrol ettiğini, sentezlendikleri yerden bitkinin diğer kısımlarına taşınarak, taşındıkları bölgelerde de etkili olabildiğini ve bu moleküllerin, fitohormonlar veya bitki büyüme düzenleyicileri olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir.

Saruhan ve Şireli (2005), Van koşullarında farklı azot dozları ile bitki sıklığının mısır bitkisinin koçan, sap ve yaprak verimleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, özellikle artan azot dozlarının sap veriminde anlamlı bir artış sağladığını; bunun yanında bitki sıklığının da verim unsurları üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bu bulguların, azotlu gübrelemenin ve uygun bitki yoğunluğunun, mısırdaki biyokütle üretimini maksimize etmek açısından önemli olduğunu rapor etmişlerdir.

Makinde (2007), 2004-2005 yıllarında Nijerya'da Mısırın gelişimi ve verimi için organomineral gübre uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek bitki boyunun, 8. haftada (8 WAP) 4.5 ton/ha gübre uygulamasıyla 111 cm olarak elde edildiğini ve bu değer, sırasıyla 3.0 ton/ha (94 cm) ve 1.5 ton/ha (77 cm) uygulamalarına göre daha yüksek olduğunu, 4.5 ton/ha düzeyindeki organomineral gübre uygulamasının, hektar başına 2.60 ton ile en yüksek ortalama tane verimini sağladığını belirtmiştir.

Vartanlı ve Emeklier (2007), Ankara koşullarında yürüttükleri çalışmada, mısır bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine bor uygulamalarının etkilerini değerlendirmişler, elde ettikleri sonuçlara göre, bor elementinin bitki boyu ve genel bitki sağlığı üzerinde olumlu etkiler sağladığını bildirmişlerdir.

Adesemoye ve Kloepper (2009), mikrobiyal gübrelerin toprak mikrobiyal popülasyonlarını zenginleştirerek, bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini ve kimyasal gübrelerin kullanım etkinliğini artırarak daha dengeli bir besin alım ortamı sağladığını bildirmişlerdir.

Davies (2010), bitki hormonlarının birbirinden farklı gruplara ayrıldığını ve bu grupların bitki yaşam döngüsünün farklı evrelerinde özgün roller üstlendiğini belirtmiştir. Bu hormonlar arasında yer alan oksinlerin, hücre uzamasını ve yönelim hareketlerini kontrol ederken; sitokininlerin hücre bölünmesini teşvik ederek yaşlanmayı geciktirdiğini, giberellinlerin ise tohum çimlenmesi, gövde uzaması ve çiçeklenme gibi süreçlerde etkili olduğunu, absisik asitin genellikle stres koşullarına yanıt olarak rol alırken, özellikle stomaların kapanmasında ve dormansi süreçlerinde önemli işlevler gördüğünü, etilenin ise meyve olgunlaşması, yaprak dökümü ve yaşlanma gibi olgularda görev yaptığını, bu nedenle, bitki büyüme düzenleyicilerinin, tarımsal uygulamalarda gelişim süreçlerinin kontrol altına alınması açısından önemli biyolojik araçlar olduğunu bildirmiştir.

Taiz ve Zeiger (2010), bitki büyüme düzenleyicilerinin bitkisel hormonlar olarak görev yaptığını ve bitkilerin büyüme ile gelişim süreçlerini yönlendiren temel bileşikler olduğunu ifade etmişlerdir. Bu hormonlar, bitkinin çevresel koşullara uyum sağlamasında ve gelişimsel aşamalarını senkronize etmesinde kritik roller üstlendiğini, ayrıca; hücre bölünmesi, hücre uzaması, farklılaşma,

yaprak dökümü, çiçeklenme ve meyve oluşumu gibi birçok fizyolojik sürecin düzenlenmesinde görev aldığını belirterek, bitkisel hormonların sinyal iletim yolları, hücre içi haberleşmeyi sağlayarak çevresel ve içsel uyarılara yanıt oluşturduğunu, bu bağlamda, büyüme düzenleyicilerinin yalnızca gelişimsel süreçleri yönetmekle kalmayıp, aynı zamanda stres koşullarına karşı bitkinin dayanıklılığını artırarak verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyebildiğini bildirmişlerdir.

İdikut ve Kara (2011), Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri çalışmada, önceki ürünün türü ile uygulanan farklı azot dozlarının ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırın bazı tarımsal özellikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, artan azot dozlarının mısır bitkisinde sap kalınlığını olumlu yönde etkilediğini ve bitkisel gelişimi destekleyici bir unsur olarak öne çıktığını; bu bulgular ışığında azotlu gübrelemenin yalnızca verim üzerinde değil, aynı zamanda bitkinin morfolojik özellikleri üzerinde de belirleyici rol oynadığını ifade etmiştir.

Can ve Akman (2014), Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının mısır bitkisinin büyüme ve verim parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişler, elde edilen bulgulara göre, azot dozlarındaki artışın bitki boyunu olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Aldemir (2015), Bor gübrelemesinin mısır bitkisinin bitki boyu ve verimi üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmada, bor uygulamalarının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini ve verimi artırdığını bildirmiştir.

Arsan (2016), 2015-2016 yıllarında Antalya'da silajlık mısır yetiştiriciliğinde organik gübre kullanımının verim ve verimle ilgili özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, silajlık mısır yetiştiriciliğinde organik gübrelerin kullanımı ile verim artışı sağlandığı tespit etmiştir.

Francis ve ark. (2016), 2011–2012 yılları arasında yürüttükleri sera ve tarla denemelerinde, şelatlı mikro besinler ile biyostimülant uygulamalarının mısır bitkisinin büyümesi üzerinde potansiyel etkilere sahip olabileceğini bildirerek, çalışmadan elde edilen verimlilik değerlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini ve bu durumun nedeninin çevresel faktörlerle ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Bu sonuçların, biyostimülantların ve mikro besinlerin etkilerinin yalnızca uygulanan materyale değil, aynı zamanda çevresel koşullara da duyarlı olduğunu ve bu nedenle tarla uygulamalarında dikkatli değerlendirmeler yapılması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Hamurcu ve ark. (2016), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü sera ve laboratuvar koşullarında yürüttükleri araştırmada, bor uygulamalarının mısır bitkisinin büyüme parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişler ve araştırma sonuçlarına göre, borun bitki boyunu artırdığını ve genel gelişim üzerinde destekleyici bir rol oynadığını rapor etmişlerdir.

Schmidt Filho ve ark. (2016), Brezilya'nın farklı tarım bölgelerinde gerçekleştirilen çalışmada organomineral gübrelerin tarımsal üretimde kullanımının ekonomik ve çevresel faydalarını değerlendirmişler; bu gübrelerin, bitkisel ve hayvansal atıkların değerlendirilmesi yoluyla üretildiğini ve böylece atık yönetimine katkı sağladığını bildirmişlerdir. Ayrıca, organomineral

gübrelerin kullanımıyla, kimyasal gübrelerin etkinliğinin artırıldığını ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğine katkıda bulunduğunu vurgulamışlardır.

Kumar ve ark. (2017), organomineral gübrelerin toprak su tutma kapasitesi, mikrobiyal aktivite ve bitki büyümesi üzerindeki olumlu etkilerini araştırmışlar ve organomineral gübrelerin toprak yapısını iyileştirerek su tutma kapasitesini artırdığını, mikrobiyal aktiviteleri teşvik ettiğini ve böylece bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Akpınar (2018), 2012 yılında Adana’da kontrollü koşullarda saksı ortamında mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde farklı organik gübre uygulamalarının sera koşullarında mısır bitkisinin gelişimine ve besin elementleri alımına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek yeşil aksam kuru madde üretimi Hayvan gübresi+kükürt uygulamasından (230.5 g/saksı) alındığını;

İrfan ve ark. (2018), mısır bitkisi üzerinde yürüttükleri araştırmada, agronomik etkinliği; gübre ile uygulanan birim fosfor miktarının, ürün verimindeki artışa olan katkısı şeklinde tanımlamışlardır. Araştırma bulgularına göre, fosfor gübrelemesinin mısır verimi üzerinde doğrudan etkili olduğunu ve bu etkinin, uygulama dozuna ve bitkinin fosfor kullanım verimliliğine bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir.

Çelik ve ark. (2019), organik biyostimülantların mısır bitkisinin çeşitli büyüme parametreleri üzerindeki etkilerini incelemiş ve organik gübre uygulamalarının bitki gelişimini teşvik ederek verimi önemli ölçüde artırdığını rapor etmiştir. Çalışmada özellikle kök gelişimi, bitki boyu ve yaprak alanı gibi büyüme göstergelerinde olumlu etkilerin gözlemlendiği, bu durumun da organik biyostimülantların mısır tarımında potansiyel faydalarını ortaya koyduğunu vurgulamıştır.

İncik (2019), 2015 yılında Şanlıyurfa’da Harran Ovası koşullarında, cin mısır (*Zea Mays Everta Sturt*) bitkisinde farklı su düzeyleri ve azot dozları kullanarak verim parametreleri ve su-verim ilişkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 156.00-204.33 cm, bitki kuru ağırlığının 117.00-179.00 g, bitki yaş ağırlığının 336.67-469.00 g, bitki yoğunluğunun 9 000.33-103 12.67 adet da⁻¹, bitki başına koçan sayısının 1.23-1.70 adet bitki⁻¹, bin tane ağırlığının 142.00-171.00 g, hektolitre ağırlığının 83.00-87.67, ilk koçan yüksekliğinin 89-125 cm, ortalama koçan uzunluğunun 14.33-19.33 cm, ortalama koçan ağırlığının 67.00-115.00 g, ortalama koçan çapının 26-29 mm ve dekara verimin 237.00-566.33 kg da⁻¹ arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca, en yüksek verim ve bazı fenolojik parametreler azot dozunun 20 kg da⁻¹ uygulanan ve tam sulanan (%100) konudan (N3-I3) elde edildiğini saptamıştır.

Ahmed ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, kitosan uygulamalarının tohum çimlenmesi, klorofil içeriği ve iyon alımı üzerinde olumlu etkiler sağladığı bildirilmiştir. Araştırmada, kitosanla muamele edilen tohumların daha yüksek çimlenme oranlarına sahip olduğu, fotosentetik kapasitenin arttığı ve besin elementi alımının iyileştiği belirtilmiştir. Bu bulguların, kitosanın bitki gelişimini destekleyen önemli bir biyostimülant olarak kullanılabileceğini ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir.

Doğan ve ark. (2020), Mardin ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde, organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerindeki etkileri ile ekonomik analizlerini incelemişler, araştırmada, farklı gübre uygulamalarının mısırın tane verimi ve kalite parametrelerinde anlamlı farklar yarattığını bildirmişlerdir.

Kara ve ark. (2020), farklı biyostimülant türlerinin mısır bitkisinin kök gelişimi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, biyostimülant uygulamalarının kök hacmini anlamlı düzeyde artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, kök sisteminde gözlenen bu gelişmenin, bitkinin topraktan su ve besin elementi alımını iyileştirerek genel verim üzerinde olumlu bir etki yarattığını, biyostimülanların özellikle kök gelişimi üzerinden dolaylı yoldan verim artışına katkı sağlayabileceğini bildirmişlerdir.

Khan ve ark. (2020), bitki büyüme düzenleyicilerinin, tarımsal üretimde karşılaşılan biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı bitki direncini artırmada etkili bir araç olduğunu, bitki sağlığının korunmasında bu düzenleyicilerin önemli bir rol üstlenebileceğini bildirmişlerdir.

Pereira ve ark. (2020), mısır bitkisi üzerinde yürüttükleri çalışmada, fizyolojik etkinliği; gübre ile uygulanan fosfor miktarından bitkinin absorbe ettiği birim fosforun, ürün verimine sağladığı katkı olarak tanımlamışlardır. Bu yaklaşımın, yalnızca uygulanan fosfor miktarını değil, aynı zamanda bitkinin bu elementi ne ölçüde etkin kullanabildiğini de değerlendirmeye olanak tanıdığını, fizyolojik etkinliğin yüksek olmasının, mısır bitkisinin besin kullanım verimliliği açısından önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Akgün ve ark. (2021), 2015-2016 yıllarında Isparta Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde geleneksel gübre uygulaması (10 ve 20 kg da⁻¹ N) ile farklı organik materyal (gül posası ve deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) uygulamalarının, şeker mısırının koçan verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Vega F1 şeker mısır çeşidinde farklı şekilde gül posası ile deniz yosunu uygulamalarının bitki gelişmesine olumlu katkı sağlamasına rağmen, en yüksek koçan verimi 20 kg da⁻¹ N uygulamasından elde edildiğini; koçan sayısı, koçan çapı, koçan randımanı ve kavuzlu koçan ağırlığı yönünden 10 ve 20 kg da⁻¹ N uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmadığını; Vega F1 şeker mısırında yüksek verim için deniz yosunu ve gül posası uygulamalarına ilave azotun verilmesi gerektiğini saptamışlardır.

Constantin ve ark. (2021), Romanya'nın Transilvanya bölgesinde mısır üzerinde organik, organik-mineral, kompleks ve yaprak gübrelemelerinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, mısırın gelişim dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu yüksek miktardaki azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum dikkate alınarak, çevresel koruma ilkesine uygun verimli bir gübreleme sisteminin gerekliliği vurgulanmıştır.

Dusak (2021), yürüttüğü çalışmada çeşitli mikrobiyal biyostimülant uygulamalarının mısır bitkisinde verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, mikrobiyal biyostimülanların bitki gelişimini teşvik ettiğini, özellikle kök gelişimi, yaprak alanı ve

bitki boyu gibi büyüme parametrelerinde iyileşmeler sağladığını, bununla birlikte, tane verimi ve biyokütle artışında da anlamlı düzeyde artışlar gözlemlendiğini, elde edilen sonuçların, mikrobiyal uygulamaların mısır tarımında hem verimlilik hem de bitki sağlığı açısından önemli katkılar sunabileceğini rapor etmiştir.

Filiz ve Topal (2021), 2018 yılında Konya’da Bazı mısır çeşitlerinde hümik asit ve solucan gübresinin bazı verim ve kalite unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çeşitlerden Pioner 0937 ve LG 30692 çeşitleri öne çıkarken gübre uygulamaları bakımından Solucan gübresi +Hümik Asit + K uygulaması öne çıktığını belirtmişlerdir .

çıkılmaktadır.

Güneş ve ark. (2021), organik biyostimülanların, mısır bitkisinin besin elementlerini daha etkin bir şekilde almasını sağladığını ve bunun sonucunda bitki veriminde anlamlı artışlar gözlemlendiğini bildirerek,elde ettikleri bulguların, biyostimülant uygulamalarının bitkinin besin kullanım verimliliğini artırarak, özellikle makro ve mikro besin alımını teşvik ettiğini, bunun da doğrudan verim parametrelerine olumlu yansıdığını belirtmişlerdir.

Korkmaz ve ark. (2021), 2020 yılında Konya’da kimyasal ve organomineral (leonardit ve hayvansal kaynaklı) gübre ile farklı miktarlarda fosfor uygulamalarının silaj mısırın verimi, besin element içeriği ve fosforun alım etkinliği (FAE) üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki veriminin (4208 kg da^{-1}) en yüksek hayvansal kaynaklı organomineral gübre ile uygulanması gereken fosforun % 60’inin yani; $6.6 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ uygulaması ile elde edildiğini; Mısırın kuru madde içeriğinin en yüksek kimyasal gübre ile uygulanması gereken fosforun % 80’inin yani; $8.8 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ uygulamadan alındığını; organomineral gübre uygulamaları ile silaj mısır bitkisinde fosforun alım etkinliği kimyasal gübreye göre daha yüksek olduğunu; silaj mısırın verimi ve FAE bakımından hayvansal kaynaklı organomineral gübre diğer kaynaklara göre alternatif olarak tercih edilebileceğini tespit etmişlerdir.

Ordu ve Aşık (2021), Bursa/Karacabey Yolağzı bölgesinde yapılan çalışmada topraktan uygulanan organomineral gübrelerin, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu ve bu iyileştirmenin bitkilerin besin elementlerini alma etkinliğini önemli ölçüde artırmasından kaynaklandığını rapor etmişlerdir. Çalışmada, organomineral gübrelerin özellikle toprak yapısının düzenlenmesi, katyon değişim kapasitesinin artırılması ve besinlerin bitki tarafından daha erişilebilir hale getirilmesi gibi olumlu etkiler sağladığı vurgulanmıştır.

Öztürk ve ark. (2021), mikrobiyal biyostimülant uygulamalarının mısır bitkisi verimi üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve bu uygulamaların yalnızca ürün veriminde artış sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda toprak sağlığına da önemli ölçüde katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada, mikrobiyal biyostimülantların toprak mikrobiyal aktivitesini artırarak besin döngüsünü desteklediğini, toprak yapısını iyileştirdiğini ve bu yolla bitkinin gelişim ortamını daha elverişli hale

getirdiğini bildirerek, biyolojik kökenli uygulamaların hem ekolojik hem de tarımsal sürdürülebilirlik açısından taşıdığı potansiyele dikkat çekmişlerdir.

Wang ve ark. (2021), bitki büyüme düzenleyicilerinin kontrollü ve bilinçli kullanımının, sürdürülebilir tarım sistemleri kapsamında çevre dostu bir uygulama potansiyeli taşıdığını vurgulamışlar ve bitki büyüme düzenleyicilerinin modern tarımda artan önemine dikkat çekerek, bu bileşiklerin çevresel sürdürülebilirlik açısından taşıdığı değerin önemini vurgulamışlardır.

Yürürdurmaz ve Tansı (2021), mısır bitkisinde farklı bor konsantrasyonlarının bitki boyu ve gelişimi üzerindeki etkilerini incelemişler ve elde ettikleri bulgulara göre belirli dozlarda uygulanan borun bitki boyunu artırdığını ve gelişimi desteklediğini rapor etmişlerdir.

Xang ve ark. (2021), 2017-2019 yılında Çin Tarım Bilimleri Akademisi, Bitki Bilimleri Enstitüsünde 2017 ve 2018 yıllarında hektar başına 0 ila 450 kg saf azot içeren dört farklı azot dozunda ve 2019 yılında ise 0 ila 765 kg ha⁻¹ saf azot içeren 18 farklı dozda azot uygulamasıyla, 7.5×10⁴ ve 12.0×10⁴ bitki ha⁻¹ ekim yoğunluklarında mısır bitkisinin gelişimi, yeşil yaprakların yaprak alan indeksi (LAI), tane nem içeriği ve tane su kaybı hızı gibi parametrelerin değerlendirildiği çalışmada, artan azot uygulaması ile koçan püskülü oluşum süresinin yaklaşık 1 gün, fizyolojik olgunluğun ise 1–2 gün geciktiğini, yeşil yaprak sayısı ve LAI değerlerinde artış gözlemlendiğini; fizyolojik olgunluk döneminde ve sonrasında, farklı azot dozları arasında tane nem içeriğinin %1.9–4.0 arasında değiştiğini; azot miktarı arttıkça fizyolojik olgunluk sonrası tane su kaybı hızının azaldığını belirtmişlerdir.

Demirtaş ve ark. (2022), bitkisel özler gibi doğal kökenli biyostimülantların mısır bitkisinin verimi ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, bu doğal biyostimülantların ürün verimini artırmakla birlikte, dane kalitesi ve bitki gelişiminde de olumlu etkiler yarattığını bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, bitkisel özlerin çevre dostu ve sürdürülebilir tarım uygulamaları için önemli bir alternatif olabileceğini rapor etmişlerdir.

Durukan ve ark. (2022), 2022 yılında Sivas koşullarında farklı oranlarda organik ve inorganik gübre uygulamalarının mısır bitkisinin verimine ve gelişimine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek kuru madde üretiminin 15.4 g/saksı ile vermikompost uygulamasının %10'luk dozunda elde edildiğini; bor uygulamasının bitki boyunu olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Ekinci (2022), 2021 yılında Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesinde ikinci ürün yetiştirme döneminde, atdişi mısır (*Zea mays* L. var. *indentata*) çeşidinde tavuk gübresi (0, 100, 150, 200, 250 kg/da) ve azotlu gübre (10, 20, 30 kg/da) uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek tane veriminin 20 kg/da azot + 150 kg/da tavuk gübresi uygulamasından (1231.16 kg/da) elde edildiğini, azot ve tavuk gübresi uygulamalarının mısır verimi ve verim bileşenleri üzerinde önemli ve olumlu etkiler sağladığını, özellikle 20 kg/da azot ve 150 kg/da tavuk gübresi kombinasyonunun, hem agronomik performans hem de ekonomik verimlilik açısından en uygun uygulama olduğunu belirtmişlerdir.

Karavaşin (2022), 2020 yılında Konya ili Çumra ilçesinde mısır bitkisinde farklı gübreleme uygulamalarının tanelik mısır üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek yaprak sayısı (16.9), ilk koçan yüksekliği (154.7 cm), bitki boyu (339 cm), koçan tane sayısı (678), koçan uzunluğu (17.2 cm) ve koçan ağırlığı (304 g) değerlerinin G2 uygulamasından alındığını, en yüksek tane verimi değerlerinin G2 ve G3 uygulamalarından (sırasıyla, 1976 ve 1916 kg.da⁻¹) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Korkmaz ve ark. (2022), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında, organomineral gübrelerin mısır bitkisinin gelişimi ve verimi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, organomineral gübrelerin bitki boyu ve verim üzerinde pozitif etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Özkan (2022), 2020 yılında Harran ovasında SY Atomic ve Pioneer PR32T83 çeşitlerine altı farklı yarasa gübresi uygulaması yapılarak farklı yarasa gübresi uygulama metotlarının iki at dişi hibrit mısır çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, en yüksek koçanda tane ağırlığının SY Atomic çeşidinde topraktan katı ve yapraktan sıvı kombinasyonunda (265.70 g/koçan), en yüksek koçanda tane sayısının yine aynı uygulamada (692.58 adet/koçan), en yüksek bin tane ağırlığının SY Atomic çeşidinde yapraktan sıvı uygulamada (454.27 g) elde edildiğini; en yüksek tane veriminin topraktan katı yarasa gübresi (1588.59 kg/da) ve toprak+sıvı kombinasyonu (1586.15 kg/da) ile sağlanmış olduğunu saptamıştır.

Şahin ve ark. (2022), farklı mikroorganizma türlerinin mısır bitkisi üzerindeki etkilerini değerlendirerek, mikrobiyal biyostimülant uygulamalarının bitki sağlığını iyileştirdiğini ve gelişim süreçlerini desteklediğini rapor etmişlerdir. Araştırma bulgularına göre, mikrobiyal biyostimülantların, özellikle kök gelişimi, besin alımı ve genel bitki dayanıklılığı gibi parametrelerde pozitif etkiler oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2022), farklı biyostimülant türlerinin mısır bitkisinin su stresine karşı dayanıklılığını artırma potansiyelini incelemiş ve elde ettikleri bulgular, biyostimülant uygulamalarının stres koşullarında bitkinin fizyolojik tepkilerini iyileştirerek verim kayıplarını azaltabildiğini göstermiştir. Araştırmacılar, biyostimülantların bitki stres yönetiminde etkili bir araç olarak değerlendirilebileceğini rapor etmişlerdir.

Ayas (2023), 2019–2020 yılları arasında Bursa Uludağ Üniversitesi'nin Yenişehir'deki tarımsal araştırma alanında damla sulama yöntemi kullanılarak dört sulama ve üç fertigasyon seviyesi kullanılarak endüstriyel öneme sahip dane mısır (*Zea mays indentata indentata*) üretiminde sulama ve fertigasyon (gübreli sulama) düzeylerinin verim üzerindeki etkileşimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tam sulama ve tam fertigasyon (I100F100) koşullarında en yüksek verim değerlerine ulaşılmış olup (14.6–15.2 t/ha), düşük sulama ve gübreleme uygulamalarında verimde önemli düşüşler gözlemlendiğini; verim ve kalite kayıpları birlikte değerlendirildiğinde, %75 oranındaki sulama ve fertigasyon uygulamaları (I75F75) su ve gübre tasarrufu sağlaması açısından sürdürülebilir bir alternatif olduğunu vurgulamışlardır.

Altundağ ve Erbaş (2023), Aydın koşullarında farklı azot dozlarının mısır bitkisinin morfolojik özellikleri ve verimi üzerindeki etkilerini incelemişler, artan azot dozlarının bitki boyu ve verim üzerinde belirgin ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını bildirmişlerdir.

Tekin ve ark. (2023), deniz yosunu ekstraktlarının mısır bitkisi üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu doğal biyostimülantların hem verim hem de kalite kriterleri açısından olumlu sonuçlar verdiğini belirterek, deniz yosunu bazı biyostimülantların özellikle bitki gelişimini teşvik edici etkiler gösterdiğini ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği destekleyici bir rol üstlenebileceğini vurgulamıştır.

Ağırağaç ve Zorer Çelebi (2024), 2022-2023 yıllarında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma arazisinde Mısır Üretiminde Organomineral ve Yaprak Gübre Uygulaması Etkinliğinin Verim ve Karlılık Açısından Değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek hasıl verimin OMT-OMÜ-VK uygulamasından ($6823.00 \text{ kg da}^{-1}$) elde edildiğini, endü şük verim veren DAP-ÜRE uygulamsından %3.1 oranında daha fazla verim verdiğini; üretim değeri açısından en yüksek değerin OMT-OMÜ-VK uygulamasından $11599.10 \text{ (kg da}^{-1}\text{)}$ alındığını, bitki yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretim için, organomineral ve yaprak gübrelerinin bitki besleme sistemlerine eklenmesinin, tarımsal verimlilik ve toprak koruma açısından önemli bir adım olduğunu belirtmişlerdir.

Alan ve ark, (2024), 2018-2019 yıllarında İzmir Ödemiş’de farklı organomineral formülasyonun (OMF I ve OMF II) şeker mısırının büyümesi, verimi, tane kalitesi ve sağlıkla ilişkili bileşenleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; kontrol grubuna kıyasla, organomineral ve kimyasal gübre uygulamalarının her iki çeşitte de şeker mısırının büyüme, verim ve kalite özelliklerinde iyileşme sağladığını; OMF I uygulamasının Khan çeşidinde, diğer uygulamalara kıyasla koçan boyutu, koçan ağırlığı, koçan verimi (kavuzlu ve kavuzsuz), renk özellikleri, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite açısından önemli düzeyde iyileşme sağladığı sonucuna varmışlardır.

Cengizer (2024), 2021 yılında Şanlıurfa’da ikinci ürün koşullarında DKC 6092 çeşidi ile farklı doz (15, 20, 25 ve 30 kg/da) ve dönemlerde (tamamı ekimde, yarısı ekimle + yarısı bitki 40–45 cm iken, tamamı 40–45 cm’de) uygulanan yavaş salınımlı azot gübresinin atdışı mısırın verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek değerlerin bitki boyunda ($20 \text{ kg/da N, YE+YÜ}$) 214.8 cm , ilk koçan yüksekliğinde (20 kg/da N, TE) 73.7 cm , sap kalınlığında (20 kg/da N, TE) 22.23 mm , yaprak sayısında (20 kg/da N, TE) 11 yaprak/bitki, koçan çapında ($25 \text{ kg/da N, YE+YÜ}$), 45.74 mm , koçan uzunluğunda (20 kg/da N, TE) 20.03 cm , koçanda tane sayısında ($25 \text{ kg/da N, YE+YÜ}$) 596 adet/koçan, koçanda tane ağırlığında (25 kg/da N, TÜ) 208.03 g/koçan , bin tane ağırlığında ($30 \text{ kg/da N, YE+YÜ}$) 323.33 g , sömek oranında (25 kg/da N, TE) %17.06, hasat indeksinde (25 kg/da N, TÜ) %46.09, hektolitre ağırlığında (30 kg/da N, TÜ) 78.93 kg/hl , tane ham protein oranında ($30 \text{ kg/da N, YE+YÜ}$) %9.56 olarak bulunduğunu; en yüksek tane veriminin 25 kg/da azot dozunun yarısı ekimle, yarısı bitki 40–45 cm olduğunda uygulandığı

(YE+YÜ) parsellerde (1270.66 kg/da) elde edildiğini; 25 kg/da azot dozu uygulamasının en yüksek verim ve ekonomik olarak en yüksek kazancı sağladığını tespit etmiştir.

Ekinci ve Öktem (2024), Şanlıurfa koşullarında yürüttükleri çalışmada, mısır bitkisine uygulanan farklı azot dozlarının bitki boyu ve verim üzerindeki etkileri incelenmişler, elde ettikleri sonuçlara göre, azot uygulamalarının bitki boyunu önemli düzeyde etkileyerek verim artışına katkı sağladığını rapor etmişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede Kullanılan Ürünler

Araştırmada, Çukurova koşullarında yetiştirilen Bayer Monsanto firmasına ait DKC 6980 danelik mısır çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada organomineral gübre uygulamaları başta olmak üzere Kontrol, Zeba, Asterik, Macarena, Florea, Tüm Karışım, %50 N azaltılmış uygulama, %75 N azaltılmış uygulama, %100 N azaltılmış uygulama olmak üzere 9 farklı uygulama kullanılmıştır. Bütün uygulamalara tabana gübresi olarak 50 kg/da olacak şekilde 20.20.0 gübresi kullanılmıştır.

Kontrol Çiftçi uygulaması

Üst uygulaması olarak 50 kg/da Üre (%46 N) kullanılmıştır.

Zeba

Mısır nişastasından elde edilmiş, ağırlığının 400 katı kadar su tutma kapasitesi bulunan UPL firmasının geliştirmiş olduğu organomineral gübredir. Ekim sırasında 1.25 kg/da olacak şekilde uygulama yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Zeba organomineral gübrenin içeriği

Garanti edilen İçerik	Miktarı
Toplam Organik madde	% 3
Organik Azot	% 3
Toplam Fosfor Pentaoksit (P_2O_5)	% 5
Suda Çözünür Fosfor Pentaoksit (P_2O_5)	% 4.5
Suda Çözünür Potasyum Oksit (K_2O)	% 7
Maksimum Nem	% 20
pH	6-8

Asterik

Bitki kökü büyümesini harekete geçiren UPL firmasının geliştirdiği Çinko sülfat içerikli çinkolu gübre çözeltisidir. İçeriğinde % 4.7 suda çözünebilir çinko bulunur.

Macarena₂

Çevresel stres koşullar, biyotik ve abiyotik faktörlerin elemine edilmesi bitkinin genetik potansiyelinin maksimum seviyeye çıkarılması için UPL firmasının geliştirdiği NPK'lı sıvı organomineral gübredir.

Çizelge 3.2. Macarena₂ organomineral gübrenin içeriği

Garanti edilen İçerik	Miktarı
Toplam organik madde	% 10
Toplam Azot (N)	% 6
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅)	% 3
Suda Çözünür Fosfor Pentaoksit(P ₂ O ₅)	% 1.5
Suda Çözünür Bor	% 0.02
Suda Çözünür Kobalt	% 0.008
Suda Çözünür Bakır	% 0.1
Suda Çözünür Demir	% 0.04
Suda Çözünür Mangan	% 0.02
Suda Çözünür Molibden	% 0.01
Suda Çözünür Çinko	% 0.2
pH	5-7

Florea

Çiçeklenme ve meyve kalitesi ve meyve tutumunu artırmak için ayrıca homojen meyve oluşumunu sağlamak için UPL firmasının geliştirdiği FLOREA Bor ve Molibden gibi mikro besin maddelerini içeren bir yaprak gübresidir.

Çizelge 3.3. Florea yaprak gübresinin içeriği

Garanti edilen İçerik	Miktarı
Toplam Bor (B)	% 2
Molibden (Mo)	% 0.02

Tüm Karışım

Kontrol Çiftçi uygulaması, Zeba,Asterik,Macarena₂ ve Florea karışımında oluşur.

3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı

Araştırma Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde 2023 yılı birinci ürün mısır yetiştirme sezonunda Bekir Özyüksel'in 171/2 parsel arazisinde gerçekleştirilmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı, taşınmış ana materyalden oluşması nedeniyle genç bir toprak yapısına sahiptir. A ve C horizonlarının varlığı toprak oluşum süreçlerinin erken evresinde olduğunu göstermektedir (Ortaç, 1996). Deneme alanı, Çukurova topraklarının karakteristik özelliklerini yansıtan ve Menzilat Serisi içinde yer alan topraklarla temsil edilmektedir. Bu serinin, Çukurova toprak serileri içindeki oranı %10,5 olarak bildirilmiştir (Özbek ve ark., 1974).

Denemenin kurulduğu araziden 0–30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Southern Waters Toprak ve Çevre Analiz laboratuvarında analiz edilmiş olup, elde edilen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırma Alanına Ait Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

PH	Toplam Azot (%)	Fosfor	Potasyum	EC (mmhos cm ⁻¹)	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Tekstür Sınıfı
7,9	0,36	6.55	79.4	0,7	1,45	35,7	Kil-Tın

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Osmaniye ilinin Kadirli ilçesinde kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yetiştirme sezonu boyunca uzun yıllara ait bazı önemli iklim değerleri ortalamaları ile denemenin yürütüldüğü 2023 yılının aynı dönemine ait iklim değerleri Çizelge 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Araştırmanın yapıldığı deneme alanına ve denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri (Anonim, 2023b. Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, Adana.)

		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Ort/Top
Minimum	2023	5.00	5.20	9.00	16.40	17.40	17.40	15.07
Sıcaklık	Uzun Yıllar	7.30	11.00	15.00	19.10	22.60	23.20	14.30
Maksimum	2023	27.9	31.20	38.6	37.00	39.00	44.10	26.18
Sıcaklık	Uzun Yıllar	9.10	23.70	27.90	31.40	33.70	34.40	28.40
Ortalama	2023	12.53	16.22	23.22	26.55	27.96	30.25	19.86
Sıcaklık	Uzun Yıllar	13.10	17.20	21.40	25.30	28.10	28.60	22.50
Toplam	2023	132.6	75.2	59.80	13.10	0.90	1.70	357.70
Yağış	Uzun Yıllar	118.0	80.90	73.70	40.40	18.30	10.30	357.00
Nisbi	2023	72.05	70.86	60.69	70.60	70.71	68.02	69.59
Nem	Uzun Yıllar	66.00	65.00	63.00	60.00	58.00	57.70	62.50

Çizelge 3.2'ün incelenmesinden, denemenin yürütüldüğü 2023 yılında minimum sıcaklıkların tüm aylarda uzun yıllar ortalamasının altında, maksimum sıcaklıkların bütün aylarda uzun yıllar ortalamasının üstünde, ortalama sıcaklıkların ise mayıs, haziran ve ağustos ayları hariç diğer aylarda uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmektedir. 2023 yılında temmuz ve ağustos aylarındaki yüksek sıcaklıklar bitki gelişimini olumsuz etkilemiş olabilir. Denemenin yürütüldüğü dönemde 2023 yılında düşen yağış miktarı (357,7 mm), uzun yıllar ortalamasına göre (357,0 mm) göre daha yüksek olmasına karşın düşen yağışların yeterli olmaması nedeniyle, bitkilerin gereksinim duydukları su miktarı sulama ile karşılanmıştır. 2023 yılında nisbi nem değerleri, mayıs ayında uzun yıllar ortalamasının altında, diğer aylarda üzerinde olmuştur.

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Kurulması

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 6,5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Ekim, 26 Mart 2023 döneminde toprak koşulları hazır olduğunda yapılmıştır. Ekim sıklığı standart olarak sıra arası 70 cm, sıra üzeri 14,9 cm olacak şekilde düzenlenmiştir. Yabancı otlarla mücadelede kimyasal bir ürün olan Bayer firmasına ait mısır herbisiti olarak kullanılan 225 g/l Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone-methyl + 150 g/l Cyprosulfamide (safener) etken maddeye sahip mısır ruhsatlı herbisit 35 ml/da olarak kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında, üretici uygulamalarına paralel olarak ekimle birlikte dekara 50 kg 20.20.0–25 (SO₃) kompoze gübresi uygulanmıştır. Bu gübre uygulaması sonucunda dekara 10 kg saf azot, 9,25 kg amonyum azotu, 0,75 kg üre azotu, 9,5 kg suda çözünür fosfor pentoksit (P₂O₅) ve 12,5 kg kükürt trioksit (SO₃) sağlanmıştır. Ayrıca, ekim sırasında mibzerin mikrogranül gübre haznesi aracılığıyla dekara 4 kg Greenstart ticari isimli mikrogranül gübre tohum yatağına uygulanmıştır. Greenstart ürününün garantili içeriği 16.40.0 + 5 SO₂ + %Zn + %2 Mg şeklindedir. Bu uygulamalar bütün parsellere uygulanmıştır. Bu içerik doğrultusunda bitki gelişiminde önemli rol oynayan azot, fosfor, sülfür dioksit (SO₂), çinko (Zn) ve magnezyum (Mg) elementlerinin temini amaçlanmıştır.

Bitkiler 20-25 cm boya ulaştığında sıra aralarına gübreleme aleti ile 50 kg Üre (%46) uygulaması yapılmıştır. Bu uygulama dekara 23 kg/da saf azot olacak şekilde ayarlanmıştır.

Parsellerin sulanması salma sulama yöntemi ile standart uygulamalar uyarınca yapılmıştır. Hasat işlemi elle yapılmış olup, her parselde parsel başından ve sonundan 1m'lik kısım hariç, ortadaki iki sıradan rastgele seçilen 15 bitkinin koçanları koparılmış ve kabukları soyularak koçanlar harmanlama makinesinde harmanlanmıştır. 15 bitkiden elde edilen dane verimi, parseldeki bitki sayısına oranlanarak, dekara verim belirlenmiştir. Kullanılacak ürünler uygulanırken sırt pülverizatörü kullanıldığı için aralarda 2 sıra kenar tesiri ekilmiştir.

Zeba uygulaması ekimle beraber ekim mibzerinde bulunan mikrogranül tankı ile 1.25kg/da toprağa uygulama yapılmıştır. Asterik uygulaması damlama sulama ile ve yapraktan uygulama olarak iki şekilde olabilmektedir. Denemeyi kullandığımız alanda damlama sulama boruları bulunmadığından dolayı mısırlar 2 yapraklı olduğunda yapraktan sırt pülverizatörü ile 200g/da olacak şekilde uygulama yapılmıştır. *Macarena*₂ uygulaması biyolojik aktivatör olarak tabir edilen ürün bitkinin ksilem ve fleem borularındaki mevcut hareketi hızlandırarak 6-8 yapraklı dönemde 120ml/da sırt pülverizatörü ile uygulama yapılmıştır. Florea uygulaması *Macarena*₂ uygulaması ile aynı dönemde 200ml/da uygulama yapılarak mısır bitkisinin çiçeklenmesini artırmak için uygulanmıştır. Tüm uygulamaların yapıldığı alan için yukarıdaki uygulama dönemlerinde sıra ile uygulanmıştır. Üst uygulamalarda yapılan üre (%46) uygulaması %50, %75 ve %100- azaltılmış

azot uygulamaları denemedeki mısırın 8-10 yapraklı döneminde yapılmıştır. Uygulamalar gübreleme makinesi toprağa gömülerek yapılmıştır.

3.2.2.İncelenen Bitkisel Özellikler

Araştırmada, bitkisel özelliklere ilişkin gözlem ve ölçümler; Anderson ve ark.(1984), Ülger ve ark. (1997), Kara (2006)'nın kullandıkları metotlar uyarınca, her bir özelliğe ilişkin aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Bitki sayısı (adet/parşel): Her parşelin ortadaki iki sırasında hasattan önce bitkiler sayılarak belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm) : Her parşelde parşel alanının ortadaki 2 sırasında parşel başından ve sonundan 1'er metrelik kısım hariç rastgele seçilen 15 bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınarak cm olarak belirlenmiştir.

Koçan yüksekliği (cm): Her parşelde, bitki boyu ölçülen 15 bitkinin toprak yüzeyinden ilk koçanın sapa bağlandığı boğuma kadar olan kısım ölçülmüş ve ortalamaları alınarak cm cinsinden belirlenmiştir.

Sap kalınlığı (mm): Her parşelde, bitki boyu ölçülen 15 bitkinin sapın ilk boğum arasının kalınlığı kumpas yardımı ile ölçülmüş ve ortalamaları alınarak mm olarak belirlenmiştir.

Koçan boyu (cm): Her parşelde ortadaki iki sıradan, baştan ve sondan 1'er metre hariç tesadüfen seçilen ve kabuğu soyulan 15 koçanda, koçan dibi ile koçan ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülerek belirlenmiştir.

Koçan çapı (mm): Boyu ölçülen koçanları orta kısımlarından kumpasla ölçülerek mm cinsinden koçan çapı belirlenmiştir.

Koçanda dane sayısı (adet): Çapı ve boyu ölçülen koçanlarda sıra sayısı ile sıradaki ortalama tane sayısı belirlenip, daha sonra sıra sayısı ile sıradaki tane sayısı çarpılarak adet olarak belirlenmiştir.

Bin dane ağırlığı (g): Parsellerden alınan örnek bitkilerin koçanları harmanlandıktan sonra, 4x100 adet tane tartılarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak bin dane ağırlığı g olarak belirlenmiştir.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Her parşel ürününde harmanlanan daneler yarı digital hektolitre aletinde hektolitre ağırlıkları ölçülerek belirlenmiştir.

Nem içeriği (%): Her parşel ürününden alınan numunelerde yarı digital nem ölçme aletinde ölçülerek belirlenmiştir.

Dane Verimi (kg/da): Her parselin ortadaki 2 sırasından baştan ve sondan 1'er m hariç rastgele seçilen 20 koçan harmanlanarak, 8 m'deki bitki sayısı ile çarpılarak önce parsel verimi olarak belirlenmiş, elde edilen verim değeri kg/da'a çevrilmiştir.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olan çalışmada, elde edilen verilerin analiz edilmesinde MSTAT-C istatistik paket programı kullanılmış ve uygulamalar arasında görülen farklılıkların gruplandırmaları Duncan testine göre yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Sayısı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, bitki sayısı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı (adet) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.22	0.11	0.06
Uygulama	8	60.67	7.58	4.08 **
Hata	16	29.78	1.86	
Toplam	26	90.67		
V.K.(%)	1.86			

*: %5’e göre önemli, **: %1’e göre önemli

Çizelge 4.1’in incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (adet)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	71.67	BC
Zeba	73.67	AB
Asterik	74.67	A
Macarena ₂	73.33	AB
Florea	75.33	A
Tüm karışım	74.67	A
%50 N azaltılmış uygulama	73.33	AB
%75 N azaltılmış uygulama	71.67	BC
%100 N azaltılmış uygulama	70.67	C
Ortalama	73.22	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki sayısı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.2), en yüksek bitki sayısının 75.33 adet ile Florea uygulamasından elde edildiği bunu sırası ile 74.67 adet ile Asterik ve tüm karışım uygulamaları izlediği, en düşük bitki sayısının ise %100 azaltılmış N uygulamasından 70.67 adet olarak saptandığı görülmektedir.

Organomineral gübrelerin kullanıldığı uygulamalarda, toprakta su tutma kapasitesinin ve besin elementlerinin yarıyışlılığının artmasıyla birlikte daha homojen bir çimlenme sağlandığı ve bu durumun erken dönem fide kayıplarını azalttığı belirtilmiştir. Bu da doğrudan dekara düşen bitki sayısını artıran bir etki yaratmaktadır. Ayrıca organik maddenin toprak yapısını iyileştirmesi ve mikroorganizma aktivitesini artırması da çıkış başarı oranını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Konu ile ilgili yürütülen bir araştırmada, organomineral gübrelerin, özellikle fosforla zenginleştirilmiş formlarının, kök gelişimini ve kök yüzeyi üzerinden fosfor alımını artırarak fide döneminde stres toleransını yükselttiği ve dolayısıyla daha fazla sayıda sağlıklı bitkinin gelişimini desteklediği ifade edilmiştir (Korkmaz ve ark., 2021).

4.2. Bitki Boyu

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te, bitki boyu ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	12.74	6.37	1.97
Uygulama	8	5804.96	725.62	223.59 **
Hata	16	51.93	3.25	
Toplam	26	90.67		
V.K.(%)	0.61			

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

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	293.3	D*
Zeba	306.7	B
Asterik	301.7	C
Macarena	301.3	C
Florea	313.3	A
Tüm karışım	300.0	C
%50 N azaltılmış uygulama	290.7	D
%75 N azaltılmış uygulama	281.0	E
%100 N azaltılmış uygulama	261.7	F
Ortalama	294.3	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.4), en yüksek bitki boyunun 313.3 cm ile Florea uygulamasından, en düşük bitki boyunun ise %100 azaltılmış N uygulamasından 261.7 cm olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen bitki boyu değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir. Araştırmada, tüm uygulamalardan elde edilen ortalama bitki boyu ise 294.3 cm olmuştur. Aynı çizelgede, kontrol uygulaması ve azaltılmış azot uygulamalarına kıyasla, organomineral gübre uygulamalarında bitki boyu yönünden önemli artışlar gerçekleştiği dikkati çekmektedir. Bitki boyu danelik mısırdaki dane verimi ile pozitif ilişkili bir bitkisel özellik olup, Saygı ve Toklu (2017) bitki boyunun koçan yüksekliği ve sap kalınlığı ile pozitif ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Mısırdaki bitki boyunun ağırlıklı olarak genetik faktörlerin etkisi altında oluştuğu, kalıtım derecesinin % 90'ın üzerinde olduğu ve çok genle kontrol edilen bir özellik olduğu bildirilmiştir (Peiffer ve ark., 2014). Bununla birlikte bitki boyunun, çevresel faktörlerden de etkilendiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Gözübenli 1997; Tanrıverdi ve ark. 1999). Ağırbağ ve Çelebi (2024), mısır yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretim için, organomineral ve yaprak gübrelerinin bitki besleme sistemlerine eklenmesinin, tarımsal verimlilik ve toprak koruma açısından önemli bir adım olduğunu belirtmişlerdir. Kan (2011), Konya koşullarında sert mısırdaki organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının bitki boyunda artışa neden olduğunu bildirmiştir.

Elde ettiğimiz bulgular, mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının bitki boyunda artışa neden olduğunu belirten Arslan (2015, 2016), Kan (2011), Vartanlı ve Emeklier (2007), Demiray (2013)'ün elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.3. Koçan Yüksekliği

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen koçan yüksekliği ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, koçan yüksekliği ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik	Kareler	Kareler	F Değeri
	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Tekerrür	2	9.56	4.78	0.52
Uygulama	8	2981.33	372.67	40.35 **
Hata	16	147.78	9.24	
Toplam	26	3138.67		
V.K.(%)	2.35			

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

Çizelge 4.5'in incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	139.3	A
Zeba	120.7	C
Asterik	132.7	B
Macarena	130.0	B
Florea	140.7	A
Tüm karışım	142.7	A
%50 N azaltılmış uygulama	130.0	B
%75 N azaltılmış uygulama	120.0	C
%100 N azaltılmış uygulama	109.0	D
Ortalama	129.45	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan yüksekliği üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.6), en yüksek koçan yüksekliğinin 142.7 cm, 140.7 cm ve 139.3 cm olarak

sırasıyla tüm karışım, Florea ve Kontrol uygulamalarından elde edildiği, en düşük ilk koçan yüksekliğinin ise %100 azaltılmış N uygulamasından 109 cm olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen ilk koçan yüksekliği değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Koçan yüksekliği, mısırdan hem verim hem de hasat kolaylığı açısından önemli bir morfolojik özelliktir. Ayrıca koçan yüksekliği yüksek olan mısır bitkilerinde, koçanların daha havadar bir konumda bulunması güneş ışığından daha etkin faydalanmalarını sağlar. Bu durum, tane neminin daha hızlı azalmasına katkıda bulunarak hasat sırasında istenen nem düzeyine ulaşılmasını kolaylaştırır. Ayrıca, modern biçerdöverlerle yapılan hasatta koçan yüksekliğinin fazla olması, koçanların hasat tablasıyla daha etkili buluşmasını sağlar ve bu da verim kayıplarını en aza indirir (Cengizer, 2024). Bitki boyunda olduğu gibi koçan yüksekliğinde de farklılıkların oluşmasında bitkinin yetiştirilme biçimi, iklim koşulları, çeşit farklılıkları gibi etkenler neden olabilmektedir. Özkan (2022)'nin yarasa gübresi kullanarak farklı atışı mısır çeşitlerinde yaptığı çalışmada Pioneer PR32T83 mısır çeşidinde kontrol uygulamasının gübre uygulamalarından daha yüksek bularak gübre uygulamalarının koçan yüksekliğini düşürdüğünü, SY Atomic çeşidinde ise gübre uygulamalarının koçan yüksekliğini artırdığını belirtmiştir. Ekin (2022) DKC6092 mısır çeşidine farklı dozlarda uygulanan azot ve tavuk gübresi uygulamasında azot dozunu artırmanın koçan yüksekliğini artırdığını; Kan (2011) sert mısırdan organik ve inorganik gübre uygulamasının koçan yüksekliğini artırdığını bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular mısırdan çeşitli organik ve inorganik gübre uygulamalarının koçan yüksekliğinde artışa neden olduğunu belirten Kan (2011) ve Ekin (2022)'nin elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.4. Sap Kalınlığı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdan bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen sap kalınlığı ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, sap kalınlığı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı (mm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.007	0.004	1.68
Uygulama	8	92.578	11.572	5537.37 **
Hata	16	0.033	0.002	
Toplam	26	92.618		
V.K.(%)	0.23			

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

Çizelge 4.7'nin incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (mm)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	18.94	E
Zeba	20.35	D
Asterik	18.68	F
Macarena	24.84	A
Florea	20.51	C
Tüm karışım	20.55	BC
%50 N azaltılmış uygulama	20.61	B
%75 N azaltılmış uygulama	18.63	FG
%100 N azaltılmış uygulama	18.59	G
Ortalama	20.188	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının sap kalınlığı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.8), en yüksek sap kalınlığının 24.84 mm ile Macarena uygulamasından, en düşük sap kalınlığının ise %100 azaltılmış N uygulamasından 18.59 mm olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen sap kalınlığı değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Sap kalınlığı, bitkinin yatmaya karşı dayanıklılığı, su ve besin maddelerinin taşınması ile doğrudan ilişkili olduğundan, verim ve kalite açısından önemli bir morfolojik özelliktir. Üzen (2020), sap kalınlık değeri yüksek olan bitkilerin yatmaya karşı daha dirençli olduklarını bildirmiştir. Yapılan çalışma sonucunda sap kalınlığında farklılıkların oluşmasında bitkinin yetiştirilme biçimi, iklim koşulları, çeşit farklılıkları gibi etkenler neden olabilmektedir. Özkan (2022) farklı yarısa gübresi uygulamalarının sap kalınlığını artırdığını belirtmiştir. Çokkızgın (2002), Ekinci (2022), Cengizer (2024) artan azot dozunun sap kalınlığını artırdığını bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının sap kalınlığına artışa neden olduğunu belirten Çokkızgın (2002), Ekinci (2022), Özkan (2022), Cengizer (2024)'ün elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.5. Koçan Boyu

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen koçan boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da, koçan boyu ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu (cm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.19	1.59	1.80
Uygulama	8	54.74	6.84	7.74 **
Hata	16	14.15	0.88	
Toplam	26	92.62		
V.K.(%)	5.17			

*: %5’e göre önemli, **: %1’e göre önemli

Çizelge 4.9’un incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (cm)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	18.33	C
Zeba	20.33	A
Asterik	17.33	C
Macarena	18.00	C
Florea	18.00	C
Tüm karışım	20.00	AB
%50 N azaltılmış uygulama	19.00	ABC
%75 N azaltılmış uygulama	18.33	BC
%100 N azaltılmış uygulama	15.33	D
Ortalama	18.18	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan boyu üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.10), en yüksek koçan boyu 20.33 cm ile Zeba uygulamasından, en düşük

koçan boyu ise %100 azaltılmış N uygulamasından 15.33 cm olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen koçan boyu değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Mısır üretiminde verim bileşenleri arasında yer alan koçan boyu, genetik potansiyel kadar çevresel faktörler ve uygulanan tarım tekniklerinden de etkilenmektedir. Gübreleme, bu faktörlerin en önemlilerinden birisi olup, son yıllarda çevre dostu uygulamalar kapsamında organomineral gübreler ön plana çıkmıştır. Bu gübreler hem bitki beslenmesini optimize eder hem de toprak yapısını iyileştirir (Ağırbağ ve Çelebi, 2024). Shiyam ve ark. (2014), organomineral gübre uygulamalarının koçan boyunda artışa neden olduğunu ve bu artışın, organik bileşenlerin toprak mikrobiyal aktivitesini artırarak besin elementlerinin daha etkin alınmasına olanak sağlamasıyla açıklanabileceğini bildirmişlerdir. Benzer çalışmalar da, gübrelerin koçan gelişimi üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini doğrulamaktadır. Aygün (2021) artan azot dozlarının bitkinin koçan uzunluğunu artırdığını, Demir ve ark. (2020)'nin Ankara koşullarında 15 kg/da'a kadar olan azot dozlarının koçan uzunluğunu arttırdığını ve Çarpıcı (2009)'nin Bursa koşullarında yapmış olduğu çalışmada artan azot dozlarının mısırın koçan uzunluğunu önemli düzeyde arttırdığını belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının koçan boyuna artışa neden olduğunu belirten Çarpıcı (2009), Shiyam ve ark. (2014), Demir ve ark. (2020) ve Aygün (2021)'nin elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.6. Koçan Çapı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen koçan çapına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, koçan çapı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı (mm) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik	Kareler	Kareler	F Değeri
	Derecesi	Toplamı	Ortalaması	
Tekerrür	2	0.841	0.420	2.12
Uygulama	8	76.149	9.519	47.91 **
Hata	16	3.179	0.199	
Toplam	26	80.169		
V.K.(%)	0.91			

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

Çizelge 4.11'in incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (mm)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	48.55	DE
Zeba	50.08	C
Asterik	49.35	CD
Macarena	51.05	B
Florea	49.05	D
Tüm karışım	52.02	A
%50 N azaltılmış uygulama	49.04	D
%75 N azaltılmış uygulama	48.08	E
%100 N azaltılmış uygulama	45.81	F
Ortalama	49.23	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçan çapı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.12), en yüksek koçan çapı 52.02 mm ile tüm karışım uygulamasından, en düşük koçan çapının ise %100 azaltılmış N uygulamasından 45.81 mm olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen koçan çapı değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Koçan çapı, koçanın pazarlanma değerini arttıran önemli özelliklerden birisidir. Azotlu gübre ve organik madde uygulamaları koçan çapında artış meydana getirmektedir (Akgün ve ark, 2021). Koçan çapı, koçan iriliğini dolayısıyla tane verimini belirlemede ve pazar değerini arttırmaktadır. Araştırmalarda koçan çapının kalıtım derecesi düşük (Saleh ve ark., 2002) ve çevre faktörlerinin etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Öktem ve Öktem, 2006; Eser, 2014). Alp (2000), uygulanan azot dozlarının, koçan çapını önemli derecede olumlu etkilediğini bildirmiştir. Benzer sonuçlar farklı çalışmalarda belirlenmiş ve azot dozuna bağlı olarak koçan çapının arttığı bildirilmiştir (Turgut 2000; Altıparmak, 2001). Elde ettiğimiz bulgular mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının koçan çapında artışa neden olduğunu belirten Alp (2000), Turgut (2000), Altıparmak, (2001), Akgün ve ark. (2021)'nin elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.7. Koçanda Dane Sayısı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen koçanda dane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, koçanda dane sayısı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı (adet) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	80.9	40.4	0.11
Uygulama	8	59634.7	7454.3	20.62 **
Hata	16	5783.1	361.4	
Toplam	26	65498.7		
V.K.(%)	2.84			

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

Çizelge 4.13'ün incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (adet)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	696	BC*
Zeba	713	AB
Asterik	666	CD
Macarena	698	BC
Florea	673	CD
Tüm karışım	733	A
%50 N azaltılmış uygulama	648	D
%75 N azaltılmış uygulama	642	D
%100 N azaltılmış uygulama	564	E
Ortalama	670	

*: Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının koçanda dane sayısı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.14), en yüksek koçanda dane sayısının 733 adet ile tüm karışım uygulamasından, en düşük koçanda dane sayısının ise %100 azaltılmış N uygulamasından 564 adet olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen koçanda dane sayısı değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Koçanda dane sayısı verimin en önemli belirleyicilerinden biridir. Organomineral gübrelerin hem bitki gelişimine destek olması hem de besin elementlerini daha etkili sağlaması nedeniyle, dane

sayısını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Organomineral gübreler, içerdikleri organik bileşenler sayesinde toprak yapısını iyileştirir, su tutma kapasitesini artırır ve besin elementlerinin bitki tarafından uzun süre alınabilir formda kalmasını sağlar. Bu durum, dolaylı yoldan koçan gelişimini destekler ve koçanda dane sayısında artışa neden olur (Alan ve ark., 2024). Turgut (2000), Bursa koşullarında melez mısır çeşitlerinde farklı azot dozları kullanarak gerçekleştirdiği araştırmasında, azot dozu arttıkça koçanda tane sayısında artışlar olduğunu; Özkan (2022)'ın yarasa gübresinin atdişi mısır bitkisinde koçanda dane sayısını artırdığı belirtmişlerdir. Ekinci ve Öktem (2024), hem azot dozu, hem de tavuk gübresi uygulamalarının koçanda tane sayısına olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının koçanda dane sayısında artışa neden olduğunu belirten Turgut (2000), Özkan (2022) ve Ekinci ve Öktem (2024)'ün elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir. Özel (2019), koçanda tane sayısının verimi doğrudan etkilediğini, çeşit ve yetiştirme olanaklarının da tane sayısını etkilediğini bildirmiştir.

4.8. Bin Dane Ağırlığı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen bin dane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te, bin dane ağırlığı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı (g) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.61	4.31	0.48
Uygulama	8	3509.93	438.74	48.64 **
Hata	16	14.34	9.02	
Toplam	26	3662.89		
V.K.(%)	1.07			

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

Çizelge 4.16'nin incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (g)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	270.6	EF*
Zeba	282.1	C
Asterik	303.4	A
Macarena	288.8	B
Florea	280.4	CD
Tüm karışım	292.5	B
%50 N azaltılmış uygulama	275.6	DE
%75 N azaltılmış uygulama	268.2	F
%100 N azaltılmış uygulama	267.8	F
Ortalama	204.4	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %1 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının bin dane ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.18), en yüksek bin dane ağırlığı 303.4 ile Asterik uygulamasından, en düşük bin dane ağırlığı ise %100 azaltılmış N uygulamasından 267.8 g olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen bin dane ağırlığı değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Bin dane ağırlığı, mısır bitkisinin tane büyüklüğü ve dolun verimliliği hakkında önemli bilgi verir. Bu parametre hem verimin kantitatif hem de kalite boyutunu doğrudan etkilediği için tarımsal üretim planlamasında temel bir göstergedir. Organik ve inorganik gübre uygulamaları, bitkinin besin dengesi ve tane doldurma kapasitesi üzerinde önemli iyileştirici ve düzenleyici etkiler gösterebilir. Hem organik gübrelerin hem de kombine uygulamaların bin dane ağırlığını artırarak tane kalitesini ve dolayısıyla toplam verimi desteklediğini göstermiştir (Durukan ve ark, 2022). Yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığındaki farklılıklar; kullanılan çeşit, toprak özellikleri, iklim ve yetiştirme koşullarından kaynaklanmaktadır. Kan (2011), Konya koşullarında sert mısırdaki organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının bin dane ağırlığına artışa neden olduğunu bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular mısırdaki çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının bin dane ağırlığında artışa neden olduğunu belirten Kan (2011), Durukan ve ark (2022), Kardeşin (2022)'in elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

4.9. Hektolitre Ağırlığı

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen hektolitreye ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’te, koçanda dane sayısı ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitreye ağırlığı (kg/hl) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.050	0.025	0.38
Uygulama	8	38.199	4.775	72.73 **
Hata	16	1.050	0.066	
Toplam	26	39.299		
V.K.(%)	0.35			

*: %5’e göre önemli, **: %1’e göre önemli

Çizelge 4.18’un incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitreye ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitreye ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (kg/hl)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	73.40	C
Zeba	72.07	E
Asterik	72.97	CD
Macarena	74.47	B
Florea	72.90	D
Tüm karışım	72.20	E
%50 N azaltılmış uygulama	71.77	E
%75 N azaltılmış uygulama	73.33	CD
%100 N azaltılmış uygulama	75.77	A
Ortalama	73.21	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %5 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.18), en yüksek hektolitre ağırlığı 75.77 ile % 100 azaltılmış N uygulamasından, en düşük hektolitre ağırlığı ise %50 azaltılmış N uygulamasından 71.77 olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen hektolitre ağırlığı değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Hektolitre ağırlığı, mısır tanelerinin yoğunluğu, özgül ağırlığı ve dolayısıyla tane kalitesi hakkında doğrudan bilgi veren temel bir fiziksel kalite parametresidir. Yüksek hektolitre ağırlığı, iyi dolmuş, homojen, sert ve sağlıklı taneler anlamına gelir. Organomineral gübrelerin hem toprak yapısını iyileştirme hem de besin maddelerinin bitkiye dengeli sunulmasını sağlama özellikleriyle, hektolitre ağırlığı gibi kalite parametrelerini olumlu yönde etkileyebildiği belirtilmiştir (Filiz ve Topal, 2021; Durukan ve ark, 2022). Yapılan çalışmalarda, hektolitre ağırlığındaki farklılıkların; kullanılan çeşit, toprak özellikleri, iklim ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebileceği değerlendirilmiştir. Filiz ve Topal (2021) yaptıkları çalışmada azot dozları arttıkça hektolitre ağırlığının da arttığını bildirmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda ise farklı azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu saptanmıştır (Özkan 2007; İncik, 2019). Sentetik ve organik gübrelerin uygulandığı bir çalışmada gübre kaynaklarının mısırın hektolitre ağırlığı üzerine etkisinin önemli bulunmadığı bildirilmiştir (Cengiz, 2010). Konya ekolojisinde 15 farklı taban gübresi kullanılarak yapılan bir çalışmada ise uygulamalar arasında hektolitre ağırlığı bakımından istatistiki olarak farklılığın bulunmadığı bildirilmiştir (Elmalı, 2008).

4.10. Dane Nem İçeriği

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen dane nem içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’te, dane nem içeriği ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının nem içeriği (%) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.027	0.013	0.34
Uygulama	8	77.247	9.656	243.94 **
Hata	16	0.633	0.040	
Toplam	26	77.907		
V.K.(%)	1.12			

*: %5’e göre önemli, **: %1’e göre önemli

Çizelge 4.20'in incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının nem içeriği üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının nem içeriği üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	16.23	F*
Zeba	20.03	A
Asterik	17.93	D
Macarena	16.17	F
Florea	18.47	C
Tüm karışım	19.50	B
%50 N azaltılmış uygulama	19.17	B
%75 N azaltılmış uygulama	17.30	E
%100 N azaltılmış uygulama	14.60	G
Ortalama	17.71	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %1 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının dane nem içeriği üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.20), en yüksek nem içeriği %20.03 ile Zeba uygulamasından, en düşük nem içeriği ise %100 azaltılmış N uygulamasından %14.60 olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen nem içeriği değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Mısır tanelerinin nem içeriği, özellikle hasat zamanı ve depolama koşullarında kaliteyi ve dayanıklılığı doğrudan etkileyen kritik bir parametredir. Yüksek nem, depolama aşamasında mikrobiyal bozulma riskini artırırken, düşük nem hasat makinelerinde verim kayıplarına yol açabilir. Gübreleme uygulamaları, bitki gelişimini, bitki fizyolojisini ve olgunlaşma sürecini etkileyerek tane nemi üzerinde belirgin etkiler yaratabilir (Zhang ve ark, 2021). Artan azot dozunun, yeşil alan indeksini ve yaprak sayısını artırarak fotosentez süresini uzattığı, fakat bunun negatif sonucu olarak tane kuruma süresini geciktirdiği düşünülmektedir. Zhang ve ark (2021) kuru madde dolumu sırasında azot artışının olgunluk sürecini uzattığını, ancak arazi koşullarında tane nemini kabul edilebilir aralıkta tuttuğunu ortaya koymuştur.

Saidou ve ark. (2004), azotlu gübre uygulamalarının toprakta su tutma kapasitesini artırarak bitki gelişimini desteklediğini bildirmiştir. Karakurt ve ark. (2010), organik madde içeriği yüksek olan organomineral gübrelerin toprağın su tutma kapasitesini iyileştirdiğini ve toprak nem dengesini olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Sohi ve ark (2010) ise organik madde ve biyokömür (biochar) gibi katkı maddelerinin hem toprak yapısını iyileştirdiğini hem de nemin daha uzun süre toprakta kalmasını sağladığını belirtmiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar bu görüşe katılmamaktadır. Bronick ve Lal (2005), kısa vadeli gübre uygulamalarının toprak yapısı ve nem içeriği üzerinde

anlamlı bir etki göstermediğini ve etkilerin daha çok uzun vadede ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Stevenson (1994) ise bazı toprak tiplerinde yüksek azot dozlarının toprak yapısını bozabileceğini, bu durumun da su tutma kapasitesini olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Mikanova ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, azotlu gübrelerin mikrobiyal aktiviteyi azaltarak toprakta nem döngüsünü olumsuz etkileyebileceği vurgulanmıştır. Bu nedenle, gübre uygulamalarının dane nemi üzerindeki etkilerinin, kullanılan gübre türü, uygulama dozu, toprak tipi ve iklim koşulları gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebileceği unutulmamalıdır.

4.11. Dane Verimi

Çukurova Koşullarında, danelik mısırdaki bazı organomineral gübre uygulamalarından elde edilen dane verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, dane verimi ortalama değerleri ile duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi (kg/da) üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları

V. Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	442.7	221.4	1.03
Uygulama	8	880038.3	110004.8	511.36 **
Hata	16	3441.9	215.1	
Toplam	26	883923.0		
V.K.(%)	0.86			

*: %5’e göre önemli, **: %1’e göre önemli

Çizelge 4.22’nin incelenmesinden görüleceği gibi, danelik mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi üzerine etkileri istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Mısır bitkisinde farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi üzerine etkilerine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Uygulamalar	Ortalamalar	Gruplandırma
Kontrol	1682.7	E*
Zeba	1846.0	B
Asterik	1743.3	D
Macarena	1809.3	C
Florea	1756.0	D
Tüm karışım	1982.3	A
%50 N azaltılmış uygulama	1601.7	F
%75 N azaltılmış uygulama	1546.7	G
%100 N azaltılmış uygulama	1323.3	H
Ortalama	1699.0	

*: Aynı harf grubuna giren değerler %1 önem seviyesine göre farklı değildir

Mısırdaki farklı organomineral gübre uygulamalarının dane verimi üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.22), en yüksek dane veriminin 1982.3 kg/da ile Tüm karışım uygulamasından, en düşük dane veriminin ise %100 azaltılmış N uygulamasından 1323.3 kg/da olarak saptandığı görülmektedir. Diğer uygulamalardan elde edilen dane verimi değerleri, bu iki uygulama arasında değişim göstermiştir.

Dane verimi, mısır (*Zea mays* L.) yetiştiriciliğinde toplam ürün miktarının temel belirleyicisidir ve ekonomik açıdan kritik bir göstergedir. Organik ve kimyasal gübre uygulamaları hem bitki gelişimini hem de toprak verimliliğini etkileyerek dane verimini önemli ölçüde değiştirebilir (Ekinci ve Öktem, 2024). Çelik ve ark. (2011), organomineral gübre uygulamalarının mısırdaki dane verimini artırdığını ve bu artışın topraktaki besin elementleri düzeyinin yükselmesiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Güler (2009), azot ve fosfor içeriği yüksek gübrelerin dane verimi üzerinde önemli düzeyde pozitif etkiler oluşturduğunu ve bu etkinin uygulama dozuyla doğrudan ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Yıldız ve ark. (2017) ise mısırdaki çinko ve bor gibi mikro element uygulamalarının verimi artırdığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bazı araştırmalar gübre uygulamalarının her zaman olumlu sonuçlar doğurmadığını göstermektedir. Keeney ve Nelson (1982), yüksek dozda azotlu gübre kullanımının bitki metabolizmasında dengesizliklere yol açarak verim üzerinde olumsuz etkilere neden olabileceğini vurgulamışlardır. Erdoğan ve Öztürk (2013) ise kimyasal gübrelerin tek başına ve yüksek dozlarda uygulanmasının toprak yapısını bozarak verimi olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Wang ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, organomineral gübrelerin bazı toprak tiplerinde sınırlı etki gösterdiği ve bitki gelişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı rapor edilmiştir. Dolayısıyla, gübre uygulamalarının etkisi; toprak tipi, iklim koşulları, gübre formülasyonu ve uygulama dozu gibi

faktörlere bağı olarak değışkenlik gösterebilmekte ve her koşulda beklenen düzeyde verim artışı sağlanamayabilmektedir. Kan (2011), Konya koşullarında sert mısırd a organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının dane verimine artış a neden olduğunu bildirmiştir Elde ettiğimiz bulgular mısırd a çeşitli organomineral ve azotlu gübre uygulamalarının dane veriminde artış a neden olduğunu belirten Kan (2011), Durukan ve ark (2022), Karaşahin (2022)'in elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, farklı organomineral gübre uygulamalarının danelik mısırdaki (*Zea mays* L.) dane verimi ve bazı agromorfolojik özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, organomineral gübrelerin mısırın bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda dane sayısı ve dane verimi gibi parametreler üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Özellikle organik madde ile zenginleştirilmiş mineral gübre kombinasyonlarının, geleneksel kimyasal gübrelerle kıyasla daha yüksek verim artışı sağladığı belirlenmiştir.

Araştırmada farklı azot dozlarının ve organomineral gübrelerin bitki sayısına, bitki boyuna, ilk koçan yüksekliğine, sap kalınlığına, koçan boyuna, koçan çapına, koçanda dane sayısına, koçan ağırlığına, bin dane ağırlığına, hektolitre ağırlığına, nem oranına ve dane verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

En yüksek bitki sayısı ve bitki boyunun Florea isimli üründen (sırasıyla 75.33 adet ve 313.33 cm), en yüksek koçan yüksekliğinin bütün ürünlerin karışımından (142.67 cm), en yüksek sap kalınlığının Macarena isimli üründen (24.84 mm), en yüksek koçan uzunluğunun Zeba isimli üründen (20.34 cm), en yüksek koçan çapının tüm ürünlerin karışımından (52.02mm), en yüksek koçanda dane sayısının tüm ürünlerin karışımından (733.34 adet), en yüksek koçan dane veriminin Zeba isimli üründen (242.27g), en yüksek bin dane ağırlığının Asterik isimli üründen (303.37g), en yüksek hektolitre ağırlığının üst uygulamada %100 N azaltılmış uygulamadan (75.77 kg/hl), en yüksek dane nem içeriğinin Zeba isimli üründen (% 20.04), en yüksek dane veriminin Tüm ürünlerin karışımından (1982.3 kg/da) elde edildiği görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları, organomineral gübrelerin mısır tarımında verimliliği artırdığını ortaya koymaktadır. Çiftçilerin bu gübreleri kullanımı teşvik edilmeli ve bu konuda eğitim programları düzenlenmelidir.

Organomineral gübrelerin etkinliği, toprak özelliklerine bağlı olarak değişebilir. Bu nedenle, çiftçilerin toprak analizi yaptırarak uygun gübre dozlarını belirlemeleri önerilmektedir.

Organomineral gübrelerin toprak kalitesi ve verimlilik üzerindeki uzun vadeli etkilerini inceleyen daha kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırmak için, farklı iklim ve toprak koşullarında benzer çalışmalar yürütülmelidir.

Organomineral gübreler, organik tarım sistemlerinde kimyasal girdilerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bu nedenle, organik tarım standartlarına uygun gübre formülasyonlarının geliştirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Adesemoye, A. O., Kloepper, J. W., 2009. Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00253-009-2196-0>
- Adesemoye, A. O., Kloepper, J. W., 2009. Plant–microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. *Applied microbiology and biotechnology*, 85(1), 1-12.
- Ağırbaş, Z., Çelebi, Ş. Z. 2024. Mısır Üretiminde Organomineral ve Yaprak Gübre Uygulaması Etkinliğinin Verim ve Karlılık Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 11(4), 915-926.
- Ahmed, M., Zahir, Z. A., Arshad, M., 2020. Effect of chitosan application on seed germination, chlorophyll content and ion uptake in maize. *Journal of Plant Biology and Biotechnology*, 9(1), 33–40.
- 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.
- Akman, Z., Eren, A., Arslan, M., 2015. Organomineral gübrelerin mısır gelişimi ve verimine etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 29(1), 88–94.
- Alan, Ö., Budak, B., Şen, F., Gündoğdu, M., 2024. Impact of integrated organomineral fertilizer application on growth, yield, quality, and health-related compounds of sweet corn. *Turkish Journal of Field Crops*, 29, 206–217. <https://doi.org/10.17557/tjfc.1558495>
- Aldemir, M. N., 2015. Bor gübrelemesinin mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde bitki boyu ve verim üzerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 33–39.
- Ali, H. M., Siddiqui, M. H., Basalah, M. O., Al-Whaibi, M. H., Sakran, A. M., Kalaji, H. M. 2017. The potential role of folic acid and hydrogen peroxide in enhancing tolerance of drought-stressed maize. *Acta Physiologiae Plantarum*, 39(1), 1–13.
- Alıcı, S. 2005. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma.
- Alloway, B. J., 2008. Zinc in soils and crop nutrition (2nd ed.). *International Zinc Association and International Fertilizer Industry Association*.
- Alloway, B. J., 2008. *Zinc in Soils and Crop Nutrition* (2nd ed.). International Zinc Association and International Fertilizer Industry Association.
- Altundağ, M., Erbaş, M., 2023. Azot dozlarının mısır bitkisinin morfolojik özellikleri ve verimi üzerine etkileri. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 45–52.

- Alvi, M. B., Rafique, M., Tariq, M. S., Hussain, A., Mahmood, T., 2003. Character association and path coefficient analysis of grain yield and yield components maize (*Zea mays* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6(2), 136–138.
- Anderson, I. C., Buxton, D. R., Willman, M. R., 1984. Forage quality and yield of corn hybrids under different harvest systems. *Agronomy Journal*, 76(3), 587–591.
<https://doi.org/10.2134/agronj1984.00021962007600030026x>
- Arslan, M., 2016. Farklı gübre uygulamalarının mısır bitkisi gelişimi ve verimi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 155–162.
- Ayas, S. (2023). Different irrigation and fertilization levels on the yield and quality of dent corn. *Ciência e Agrotecnologia*, 47, e019622.
- Bilen, M., 2021. Azot gübrelemesinin mısır bitkisinin gelişimi ve verimi üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 10(2), 112–119.
- Bozkurt, M. A., Demir, A. O., Uysal, H., 2011. Mısırdaki bazı mikro besin elementlerinin etkileri. *Bitki Besleme ve Toprak Bilimi Dergisi*, 37(1), 75–81.
- Bronick, C. J., Lal, R., 2005. Soil structure and management: A review. *Geoderma*, 124(1–2), 3–22.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.03.005>
- Çakmak, İ., 2008. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification? *Plant and Soil*, 302, 1–17.
- Can, H., Akman, B., 2014. Farklı azot dozlarının mısır bitkisinin büyüme ve verim parametreleri üzerine etkileri. *Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 112–118.
- Çelik, H., Ayan, A. K., Acar, Z., 2011. Organomineral gübrelerin mısır verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 33–39.
- Çelik, H., Ayan, A. K., Acar, Z., 2019. Organik biyostimülanların mısır bitkisinin büyüme parametreleri üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 12(1), 34–41.
- Cengiz R., Yanıkoğlu S., Sezer M., "Sentetik ve organik gübrelerin mısırdaki (*Zea mays* L.) verim ve kaliteye etkisi" Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 2010.
- Cengizer, Z., 2024. *Farklı Doz ve Dönemlerde Uygulanan Yavaş Salınımlı Azotlu Gübrenin Atışı Mısırdaki (Zea mays L. var. indentata) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çokkızgın, A. 2002. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları İle Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.73.
- Constantin, T., Marilena, M., Andra, P., & Lavinia, M. (2021). The Effect Of Organic, Organo-Mineral, Complex And Leaf Fertilizations On Maize In The Transylvania Region. *Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series*, 50(1), 340-346

- Davies, P. J., 2010. *Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action!* (3rd ed.). Springer.
- Demiray, H. (2013). Organomineral gübre uygulamalarının mısırdaki büyüme parametreleri üzerine etkileri (Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Demirci, M., Yılmaz, A., Kaya, Z. (1999). Mikrobiyal kaynaklı biyostimülanların bitki sağlığı üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 101–107.
- Demirtaş, M., Yılmaz, S., Duran, A. (2022). Doğal kökenli biyostimülanların mısır bitkisinin verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(4), 355–362.
- Doğan, R., Kaya, A., Aydın, M. 2020. Mardin ekolojik koşullarında farklı gübre uygulamalarının mısır verim ve kalite özelliklerine etkisi ile ekonomik analizleri. *GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 61–70.
- Doğanlar, M., 2018. Organomineral gübrelerin mısırdaki büyüme ve verim üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(1), 21–28.
- Durukan, H., Duran, Z., Saraç, H., Demirbaş, A., 2022. The Effects of Different Organic and Inorganic Fertilizer Applications on Yield and Improvement of Maize Plant. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 10(S1), 2835–2840. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10isp1.2835-2840.5835>
- Dusak, İ., 2021. Mikrobiyal biyostimülan uygulamalarının mısır bitkisinde verim ve büyüme parametrelerine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30(1), 66–74.
- Ekinci, E., 2022. *Farklı Miktarlardaki Azot Ve Tavuk Gübresi Uygulamalarının Atıdışı Mısırdaki (Zea mays L. var. indentata) Verim Ve Verim Özelliklerine Etkileri* (Doctoral dissertation).
- Ekinci, R., Öktem, A., 2024. Şanlıurfa koşullarında farklı azot dozlarının mısır bitkisi üzerine etkileri. *GAP Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1), 39–46.
- Elmalı H., Soylu S., "Melez atıdışı mısırdaki farklı taban gübresi çeşitlerinin tane verimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri" S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22, 44, 104-112, 2008
- Erdoğan, B., Öztürk, A., 2013. Yüksek doz kimyasal gübre uygulamalarının mısır verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(2), 143–150.
- Francis, C., Oliva, C., Rojas, M., 2016. Effects of chelated micronutrients and biostimulants on maize development: Greenhouse and field trial results (2011–2012). *Journal of Plant Nutrition and Agricultural Research*, 14(3), 211–219.
- Geren, H., 2001. Mısırdaki gübre uygulamalarının verim parametrelerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 125–131.
- Gökmen, F., Şehirli, S., Öztürk, A., 2001. Mısır bitkisinde farklı gübre kombinasyonlarının büyüme parametrelerine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 65–72.
- Güler, M., 2009. Azot ve fosfor içeriği yüksek gübrelerin mısırdaki dane verimi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2), 121–127.

- Güneş, A., Karan, B., Duran, H., 2021. Organik biyostimülan uygulamalarının mısırın besin elementleri alımı ve verim özellikleri üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 9(2), 12–21.
- Hamurcu, M., Gülser, F., Şahin, Ü., 2016. Bor uygulamalarının mısır bitkisinin büyüme parametreleri üzerindeki etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 87–93.
- İdikut, L., Kara, B., 2011. Kahramanmaraş koşullarında farklı ön bitkiler ve azot dozlarının ikinci ürün mısırın bazı tarımsal özelliklerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 14(3), 45–51.
- İdikut, L., Kaya, Y. 2013. Önceki ürün ve azot uygulamalarının ikinci ürün mısırın tarımsal özellikleri üzerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 16(4), 27–34.
- İncik, H. (2019). Farklı su düzeylerinde ve azot dozlarında cin mısır (*Zea Mays Everta Sturt*) su verim ilişkisinin saptanması/Determination of water yield relationship of popcorn (*Zea Mays Everta Sturt*) at different water levels and nitrogen doses (Doctoral dissertation).
- Irfan, M., Hussain, M., Aslam, M., 2018. Evaluation of agronomic efficiency of phosphorus under maize crop. *International Journal of Agricultural Sciences*, 10(4), 55–61.
- Işık, K., Kaplan, M., Demirtaş, B., 2014. Azot ve çinko gübrelerinin mısırın büyüme ve verim parametrelerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2), 122–128.
- Jiao, Y., Chen, H. D., Han, H., & Chang, Y. 2022. Development and utilization of corn processing by-products: A review. *Foods*, 11(22), 3709.
- Kan, A., 2004. Konya koşullarında sert mısır bitkisine uygulanan organik ve inorganik gübrelerin bitki besin elementi kapsamı üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(34), 45–52.
- 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.
- Kara, B., 2006. Farklı ön bitki ve azot dozlarının ikinci ürün mısırın verim ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi (Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kara, Y., Demirtaş, M., Şahin, T., 2020. Farklı biyostimülan türlerinin mısır bitkisinin kök gelişimi üzerine etkileri. *Bitki Besleme ve Gübreleme Dergisi*, 9(2), 76–83.
- Karakurt, H., Gülşen, H., Köksal, H., 2010. Organik maddece zengin gübrelerin toprak su tutma kapasitesi ve nem dengesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 45–50.
- Karışahin, M., 2021. Azot, potasyum ve bor elementlerinin birlikte uygulanmasının mısır bitkisinin gelişimi üzerindeki etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(2), 99–106.

- Karaşahin, M., 2022. Farklı gübreleme uygulamalarının tanelik mısır üzerine etkileri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 11(1), 59-68.
- Karasu, A., Öz, M., 2010. Mısırdaki yüksek dozda mikro besin elementlerinin verime etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1), 59-65.
- Keeney, D. R., Nelson, D. W. (1982). Nitrogen-Inorganic forms. In A. L. Page (Ed.), *Methods of Soil Analysis: Part 2—Chemical and Microbiological Properties* (pp. 643-698). ASA and SSSA.
- Khan, N. A., Nazar, R., Iqbal, N. (2020). Plant growth regulators and plant tolerance to biotic and abiotic stresses. In N. A. Khan R. Nazar (Eds.), *Plant Growth Regulators: Recent Advances* (pp. 187-209). Springer.
- Khan, N. A., Singh, S., Nazar, R., Iqbal, N. (2018). Role of macro- and micronutrients in improving plant growth and yield. In N. A. Khan, R. Nazar, N. Iqbal S. Singh (Eds.), *Micronutrients and Plant Response* (pp. 33-50). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-9044-9_3
- Korkmaz, A., Yılmaz, F. G., Gezgin, S. 2021. Organomineral ve kimyasal gübre ile farklı fosfor uygulamalarının silaj mısırın verimi ve fosfor kullanım etkinliği üzerine etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(2), 268-275. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.869449>
- Korkmaz, A., Yılmaz, F., Gezgin, S., 2021. Farklı Kimyasal ve organik kaynaklı organomineral gübrelerin silaj mısırın verimi ve fosfor alım etkinliği üzerine etkileri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 213-225.
- Korkmaz, M., Karaman, M. R., Uysal, H., 2021. Organomineral gübrelerin mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin verimi ve fosfor alımı üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 9(1), 55-64.
- Kumar, V., Baudhdh, K., Barman, S. C., Singh, R. P., 2017. Application of organic and inorganic fertilizers: impact on soil properties and sustainable crop productivity. In: Singh, R.P. (Ed.), *Environmental Sustainability*. Springer, pp. 85-102. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3423-8_6
- Kuş, Z. 2015. Azot ve fosforlu gübre uygulamalarının mısırın koçan özellikleri ve verimi üzerine etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(2), 103-110.
- Mahmoud, A. M., El-Hariri, D. M., 2018. Excess foliar application of zinc and its impact on plant growth and productivity. *Journal of Plant Nutrition*, 41(10), 1339-1348.
- Makinde, E. A., 2007. "Effects of an organo-mineral fertilizer application on the growth and yield of maize." *Journal of applied sciences research* 3.10, 2007: 1152-1155.
- Marschner, H., 2012. Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press.
- Marschner, P., 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Mikanova, O., Javůrek, M., Vach, M., Káš, M., 2009. Influence of long-term fertilization on microbial parameters of soil. *Plant, Soil and Environment*, 55(1), 11-16.

- Mousavi, S. R. (2011). Zinc in crop production and interaction with phosphorus. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9), 1503–1509.
- Moussa, H. R., El-Gamal, S. M., 2010. Effect of folic acid and salicylic acid on growth, yield and chemical constituents of snap bean plants under saline conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(10), 4764–4775.
- Mutlu, N., Saruhan, V., 2022. Folik asit uygulamalarının mısır bitkisinde fizyolojik ve agronomik özelliklere etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(1), 44–51.
- Nielsen, R. L., 2002. *Ear formation in corn*. Purdue University Agronomy Extension. <https://www.agry.purdue.edu/ext/corn/news/articles.02/EarFormation-0717.html>
- Nottidge, D. O., Ojeniyi, S. O. and Asawalam, D. O. 2005. Comparative effect of plant residues and NPK fertilizer on nutrient status and yield of maize (*Zea mays* L.) in a humid ultisol. *Nigerian Journal of Soil Science*, 15, 1-8.
- Nottidge, D. O., Ojeniyi, S. O., Asawalam, D. O., 2005. Effect of different levels of poultry manure on soil physical properties, nutrient status and maize performance in southeastern Nigeria. *Nigerian Journal of Soil Science*, 15, 23–28.
- Öktüren, F., Sönmez, F., 2005. Bitki büyüme düzenleyicileri ve bitki fizyolojisi üzerindeki etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 145–152.
- Öner, F., Yılmaz, H., Karacan, S., 2012. Azotlu gübre uygulamalarının mısır bitkisinde morfolojik özelliklere etkisi. *Tarla Bitkileri Araştırma Dergisi*, 19(2), 123–129.
- Ordu, A., Aşık, B. B., 2021. Organik madde içeriğinin toprak verimliliği ve gübreleme etkinliği üzerindeki rolü. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 147–154.
- Ordu, D., Aşık, B. B., 2021. Mısır tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu (Yolağzı Bölgesi-Karacabey/Bursa Örneği). *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1), 145-161.
- Öz, M., Kapar, H., 2003. Mısır bitkisinde farklı gübreleme yöntemlerinin verim ve koçan özelliklerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 89–95.
- Özgentürk, M., 2001. *Çukurova Bölgesi koşullarında mısır bitkilerinde tane verimini etkileyen tarımsal özelliklerin path analizi ile değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Özkan, A., 2007. Çukurova Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısırı (*Zea mays* everta Sturt.) Çeşidinde Tane Verimi, Tarımsal Özellikler ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Doktora Tezi, s111.
- Özkan, G. A., 2022. Farklı Yarasa Gübresi Uygulama Yöntemlerinin Atdışi Mısırın (*Zea mays* L. indentata) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 58s.
- Öztürk, M., Yavuz, N., Demir, F., 2021. Mikrobiyal biyostimülanların mısır bitkisinde verim ve toprak sağlığı üzerine etkileri. *Tarım Teknolojileri Dergisi*, 15(1), 33–40.

- Pereira, F. S., Martins, G. P., Oliveira, R. S., 2020. Evaluation of phosphorus physiological efficiency in maize (*Zea mays* L.) under different fertilization strategies. *Journal of Plant Nutrition*, 43(5), 765–774. <https://doi.org/10.1080/01904167.2019.1702196>
- Prasanthi, P. S., Naveena, N., Vishnuvardhana Rao, M., & Bhaskarachary, K. 2017. Compositional variability of nutrients and phytochemicals in corn after processing. *Journal of food science and technology*, 54(5), 1080-1090
- Russel, R. S., Balko, B. A., 1980. *Plant root systems: Their function and interaction with the soil*. McGraw-Hill.
- Şahin, S., Uysal, H., Aktaş, A., 2022. Farklı mikrobiyal biyostimülanların mısır bitkisi üzerindeki etkileri. *Bitki Koruma Bülteni*, 62(3), 193–200.
- Said-Al Ahl, H. A., Mahmoud, K., 2020. Response of maize plant to foliar application of zinc and manganese under saline conditions. *Egyptian Journal of Agronomy*, 42(1), 77–85.
- Saidou, A., Janssen, B. H., Temminghoff, E. J. M., 2004. Effects of soil properties, mulch and NPK fertiliser on maize yields and nutrient uptake under semi-arid conditions in West Africa. *Soil Use and Management*, 20(2), 132–139. <https://doi.org/10.1079/SUM2003220>
- Saruhan, V., Şireli, H., 2005. Azot dozları ve bitki sıklığının mısırın verim unsurlarına etkisi. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 47–55.
- Savci, S., 2012. An agricultural pollutant: Chemical fertilizer. *International Journal of Environmental Science and Development*, 3(1), 77–80. <https://doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.191>
- Savci, S., 2012. An agricultural pollutant: chemical fertilizer. *International Journal of Environmental Science and Development*, 3(1), 73.
- Saygı, H., Toklu, Y. 2016. Azot ve mikro besin elementlerinin mısırın morfolojik özelliklerine etkisi. *Toprak ve Su Dergisi*, 5(1), 41–47.
- Schmidt Filho, L., Vieira, R. C., Balbinot Junior, A. A., Veiga, M., 2016. Synergistic effects of organic and mineral fertilization on soil properties and maize yield. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 40, e0150304. <https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20150304>
- Schmidt Filho., Gonçalves, J. C., Matos, N. C. D. S. and De Azevedo, R. E. C. 2016. Redução dos impactos ambientais do setor sucroalcooleiro com a utilização da torta de filtro na adubação do solo. *Revista Uningá Review*, 27(3)
- Shiferaw, B., 2011. *Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security*. *Food Security*, 3(3), 307–327. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0140-5>
- Shiferaw, B., Prasanna, B. M., Hellin, J., Bänziger, M., 2011. Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food security*, 3(3), 307-327.

- Shivay, Y. S., Kumar, D., Prasad, R., 2008. Effect of zinc-enriched urea on productivity, zinc uptake and efficiency in rice. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 81(3), 229–243.
- Shiyam, J. O., John, N. M., Ndaeyo, N. U., Binang, W. B., 2014. Effect of organo-mineral fertilizer on soil nutrient flux and maize (*Zea Mays* L.) productivity on an Ultisol in southern Nigeria. *International Journal of Research in Agricultural Sciences*, 1(1), 1-4.
- Sohi, S. P., Krull, E., Lopez-Capel, E., Bol, R., 2010. A review of biochar and its use and function in soil. *Advances in Agronomy*, 105, 47–82. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(10\)05002-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(10)05002-9)
- Stevenson, F. J., 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions* (2nd ed.). Wiley.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2010. *Plant Physiology* (5th ed.). Sinauer Associates.
- Tekin, M., Doğan, R., Çalışkan, M., 2023. Deniz yosunu ekstraktlarının mısır gelişimi ve verimi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Araştırma Dergisi*, 30(2), 112–120.
- Tezel, M., Gürel, S., Erol, A., 2012. Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde mikro besin elementlerinin ilk koçan yüksekliği üzerine etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 33–39.
- Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R., Polasky S., 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices *Nature*, 418 pp. 671-677
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., Polasky, S., 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014>
- Turan, M., 2020. Organomineral gübrelerin mısırdaki bazı verim unsurlarına etkisi. *Tarım Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 28(4), 287–294.
- Turgut, İ., 2000. Mısırdaki farklı azot dozlarının verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(1), 23–30.
- Ülger, A. C., Avcıoğlu, R., Geren, H., 1997. Mısır bitkisinin bazı tarımsal özelliklerinin farklı çevre koşullarında değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1), 25–34.
- Vartanlı, C., Emeklier, H. Y., 2007. Bor uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 59–66.
- Wang, X., Li, W., Zhang, X., 2018. Evaluation of organomineral fertilizer efficiency under various soil conditions. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 18(3), 653–661. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162018005001601>
- Wang, Y., Sun, J., He, W., Liu, H. (2021). Plant growth regulators: Roles in sustainable agriculture. *Sustainability*, 13(4), 1931. <https://doi.org/10.3390/su13041931>
- Yıldız, A., Gül, Ü., Yılmaz, R., 2017. Çinko ve bor uygulamalarının mısır verim ve kalite parametreleri üzerine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 59–66.
- Yılmaz, A., Aktaş, M., Gültekin, İ., 1997. Çinko uygulamalarının mısır verimi ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(3), 219–224.

- Yılmaz, E., Albayrak, S., Tuna, C., 2007. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının mısırdaki büyüme parametrelerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 133–139.
- Yılmaz, H., Çakır, R., Turgut, M., 2022. Farklı biyostimülanların mısır bitkisinin su stresine dayanıklılığı üzerine etkileri. *Bitki Koruma Bülteni*, 62(1), 55–62.
- Yılmaz, H., Demir, F., Aydın, M., 2021. Organomineral gübre uygulamalarının mısır bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Tarım Teknolojileri Dergisi*, 14(2), 88–95.
- Yürürdurmaz, H., Tansı, V., 2021. Mısır bitkisinde farklı bor dozlarının gelişim üzerine etkileri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(3), 215–222.
- Zhang, Y. M., Jun, X. U. E., Juan, Z. H. A. I., Zhang, G. Q., Zhang, W. X., Wang, K. R., ... Li, S. K. (2021). Does nitrogen application rate affect the moisture content of corn grains?. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(10), 2627-2638.



ÖZGEÇMİŞ

Okan ÖZYÜKSEL. İlkokul eğitimini Fatih Mehmet İlkokulunda, ortaokul eğitimini Cevdet Paşa Ortaokulunda, Lise eğitimini ise Gülten Ali Zıyan Anadolu Lisesinde tamamladıktan sonra üniversite hayatında 2008 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinde başladı ve 2013 yılında mezun oldu. 2021 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim ve Organizasyon bölümünden 2022 yılında mezun oldu. 2021 yılında Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

