

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melek AKGÜL

**FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ ÇİN
MISIRINDA DANE VERİMİ, BAZI AGROMORFOLOJİK
KARAKTERLER VE DANE PATLAMA ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2020

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ CİN MISIRINDA DANE VERİMİ, BAZI AGROMORFOLOJİK KARAKTERLER VE DANE PATLAMA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Melek AKGÜL

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Faruk TOKLU
Yıl: 2020, Sayfa:93
Jüri : Prof.Dr. Faruk TOKLU
: Prof. Dr. Hakan ÖZKAN
: Doç. Dr. Ömer KONUŞKAN

Bu araştırma, 2019 yılında, Çukurova Üniversitesi, ana ürün mısır yetiştirme sezonunda, iki cin mısırı çeşidi (Baharcin ve R997) ile, 6 farklı azot dozu uygulanarak (0, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da), bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı azot dozu uygulamaları arasındaki farkın, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçanda dane sayısı, tek koçan ağırlığı, koçanda dane ağırlığı, bin dane ağırlığı, dane verimi, ve patlama hacmi; cin mısırı çeşitleri arasındaki farkın, koçan çapı vebin dane ağırlığı; azot dozu x çeşit interaksyonunun isekoçan uzunluğu yönünden istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Cin mısırı çeşitlerinin farklı azot dozlarına tepkileri farklı olmuş, Baharcin çeşidinde en yüksek dane verimi 20 kg/da N dozundan elde edilirken, R997 çeşidinde 30 kg/da N dozundan elde edilmiştir. Bu durum farklı çeşitlerin azot kullanım etkinliğinin farklı olduğunu ve azotlu gübre uygulamalarında bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Cin mısırı, azot dozu, dane verimi, patlama özellikleri

ABSTRACT

MSc. THESIS

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSE APPLICATIONS ON GRAIN YIELD, SOME AGROMORPHOLOGICAL CHARACTERS AND POPPING PROPERTIES OF POPCORN

Melek AKGÜL

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. Faruk TOKLU
Year: 2020, Page:93
Jury : Prof.Dr. Faruk TOKLU
: Prof. Dr. Hakan ÖZKAN
: Assoc. Doç. Dr. Ömer KONUŞKAN

This study was conducted with 3 replications, according to split plot design by treatment of 6 different nitrogen doses (0, 10, 15, 20, 25, 30 kg/da N) with two Popcorn varieties (Baharcin and R997) in the main crop growing conditions of Çukurova University, in 2019.

According to the results, significant differences detected between the different N doses for the plant height, first ear height, stem diameter, ear length, number of kernels per ear, weight of per ear, grain weight per ear, 1000 grain weight, grain yield and the popping volume while, significant differences between the varieties for ear width and 1000 grain weight and significant N dose x variety interaction determined for ear length.

The response of the popcorn varieties found to be different as highest grain yield was obtained from the 20 kg/da N treatment for Baharcin variety while, highest grain yield obtained from the 30 kg/da N treatment for R997 variety. This situation reveals that the nitrogen use efficiency of different varieties is different and this should be taken into account in nitrogen fertilizer applications.

Keywords: Popcorn, nitrogen doses, grain yield, popping properties

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Araştırmada, farklı azot dozlarının bitki boyuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyunun 25 kg/da azot dozundan (254.8cm) elde edildiği görülmüştür.

Araştırmada farklı azot dozlarının ilk koçan yüksekliğine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ilk koçan yüksekliğinin 20 kg/da azot dozundan (87.96cm) elde edildiği görülmüştür.

Araştırmada farklı azot dozlarının sap kalınlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sap kalınlığı 30 kg/da azot dozundan (20.21 mm) elde edilmiştir.

Araştırmada farklı azot dozlarının koçan uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçan uzunluğuna sahip çeşidin R997 (19.07 cm) olduğu ve en yüksek koçan uzunluğunun 30 kg/da azot dozundan (19.54 cm) elde edildiği saptanmıştır.

Araştırmada farklı azot dozlarının koçan çapına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, cin mısırı çeşitlerinin ve etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek koçan çapına sahip çeşidin R997 (31.46 mm) olduğu görülmüştür.

Araştırmada farklı azot dozlarının koçanda dane sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda dane sayısı 30 kg/da azot dozundan (608.83adet/koçan) elde edildiği görülmüştür.

Araştırmada farklı azot dozlarının tek koçan ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tek koçan ağırlığı 30 kg/da azot dozundan (102.93 g) elde edilmiştir.

Araştırmamızda farklı azot dozlarının koçanda dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda dane ağırlığı 30 kg/da azot dozundan (80.39 g) elde edilmiştir.

Farklı azot dozları ve çeşitlerin bin dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Baharcin çeşidinde ortalama bin dane ağırlığı R997 çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Azot dozu ortalama verilerine göre azot uygulanmayan parsellerde bin dane ağırlığı azot uygulamalarına göre belirgin bir şekilde düşüş göstermiştir.

Farklı azot dozlarının dane verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş, en yüksek dane verimi 30 kg/da azot dozundan (622.08kg/da) elde edilmiştir.

Araştırmada farklı azot dozunun patlama hacmine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş, en yüksek patlama hacmi 25 kg/da azot dozundan (30.68 cm³/g) elde edilmiştir.

Patlamayan dane oranı üzerinde farklı azot dozlarının ve cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her anında bilgi, deneyim ve tecrübelerini benden esirgemeyen, sabırla tezimin oluşması ve tamamlanması için beni yüreklendiren Danışman Hocam Sayın Prof. Dr.Faruk TOKLU'ya, tezimin arazi çalışmalarında ve laboratuvar çalışmalarında beni yalnız bırakmayan sevgili arkadaşım Rıfat ABALI'ya, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Arazisi'nde çalışan arkadaşlara ve emeği geçen bütün diğer öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezimin oluşturulmasında desteğini benden esirgemeyen değerli meslektaşım Özgür ERKÜÇÜK'e kıymetli ablam Özlem DEMİR ve eşi Efdal Bilge DEMİR'e teşekkür ederim. Ayrıca hayatımın her alanında, maddi vemanevi desteklerini her zaman arkamda hissettiğim annem, babam,abim, yengem ve kardeşlerimesonsuz teşekkürler ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Azot Dozları.....	13
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı.....	13
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.1.4. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	14
3.2. Metod.....	15
3.2.1. Deneme Deseni, Ekim ve Bakım İşlemleri.....	15
3.3. İncelenen Bitkisel Özellikler	19
3.4. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Bitki Boyu	23
4.2. İlk Koçan Yüksekliği.....	25
4.3. Sap Kalınlığı.....	28
4.4. Koçan Uzunluğu.....	31
4.5. Koçan Çapı	34
4.6. Koçanda Dane Sayısı.....	37

4.7. Tek Koçan Ağırlığı.....	41
4.8. Koçan Dane Oranı	43
4.9.Koçan Dane Ağırlığı	45
4.10. Dane Nem İeriğı	48
4.11. Bin Dane Ağırlığı	50
4.12. Hektolitre Ağırlığı	53
4.13. Dane Verimi	56
4.14. Patlama Hacmi	59
4.15. Patlamayan Dane Oranı.....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanı toprak analiz sonucu	14
Çizelge 3.2. Denemenin kurulduğu yere ilişkin 2019 yetiştirme yılında saptanan bazı meteorolojik değerler ile uzun yıllar ortalaması.....	15
Çizelge 4.1. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bitki Boyuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge 4.2. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan İlk KoçanYüksekliğine (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	26
Çizelge 4.3. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bitki Sap Kalınlığına (mm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	29
Çizelge 4.4. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Uzunluğuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.5. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Çapına (mm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	35
Çizelge 4.6. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçanda Dane Sayısına(adet/koçan) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	38
Çizelge 4.7. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Tek Koçan Ağırlığına (g) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	41

Çizelge 4.8. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Dane Oranına (%) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	44
Çizelge 4.9. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Dane Ağırlığına (g/koçan)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	46
Çizelge 4.10. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Dane Nem İçeriğine (%) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	49
Çizelge 4.11. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bin Dane Ağırlığına(g) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	51
Çizelge 4.12. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Hektolitire Ağırlığına(kg/hl)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.13. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Dane Verimine (kg/da) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	56
Çizelge 4.14. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Patlatma Hacmine(cm ³ /g)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.15. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Patlamayan Dane Oranına(%)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Mısır tohumlarının ekimine ilişkin bir resim.....	16
Şekil 3.2.	Kuş zararına karşı ekim yerine file çekilmesi	17
Şekil 3.3.	Ekim öncesi gübreleme işlemi.....	18
Şekil 3.4.	Bitkilerin gelişim döneminde traktör çapalamasından bir görünüm	19
Şekil 4.1.	İki farklı cin mısırı çeşidinde farklı azot dozunda saptanan bitki boyu ortalamalarına ait grafik	25
Şekil 4.2.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan ilk koçan yüksekliğine ait grafik	28
Şekil 4.3.	İki farklı cin mısırı çeşidinde farklı azot dozlarında saptanan sap kalınlığına ait grafik	31
Şekil 4.4.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan uzunluğuna ait grafik	34
Şekil 4.5.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan çapına ait grafik	37
Şekil 4.6.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane sayısına ait grafik.....	40
Şekil 4.7.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan tek koçan ağırlığına ait grafik.....	43
Şekil 4.8.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane oranına ait grafik	45
Şekil 4.9.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane ağırlığına ait grafik	48
Şekil 4.10.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan dane nemine ait grafik	50
Şekil 4.11.	İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan hektolitre ağırlığına ait grafik.....	55

Şekil 4.12. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan dane verimine ait grafik.....	58
Şekil 4.13. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan patlama hacmine ait grafik	61
Şekil 4.14. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan patlamayan dane oranınaait grafik.....	64



SİMGELER VE KISALTMALAR

bitki/m ²	: bitki / metrekare
ark.	: arkadaşları
bitki/da	: bitki / dekar
cm	: santimetre
da	: dekar
g	: gram
ha	: hektar
kg	: kilogram
kg/da	: kilogram / dekar
kg/ha	: kilogram / hektar
kg/hl	: kilogram / hektolitre
m	: metre
m ²	: metrekare
cm ³	: santimetreküp
mm	: milimetre
N/da	: azot / dekar
N	: azot
P ₂ O ₅	: triple süperfosfat
K ₂ O	: potasyum sülfat
ZnSO ₄	: çinko sülfat
(%)	: yüzde
cm ³ /g	: santimetreküp / gram
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım teşkilatı
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi



1. GİRİŞ

Mısır (*Zea mays*) buğdaygiller familyasından, dünya üzerinde geniş alanlarda kültürü yapılan bir tahıl türüdür. Mısır, insan beslenmesinin yanı sıra hayvan beslemesinde ve bir çok endüstriyel üretim maddesinin yapısında yaygın olarak kullanılmaktadır. Mısır nişastası, mısır şurubu, yağı, diğer kimyasal bileşenleri, silajı, taze tüketimi, çerezlik tüketimi gibi kullanım alanları ve son yıllarda biyo yakıt olarak kullanımı mısırın başlıca kullanım alanlarını ifade etmektedir. Bunun yanında sanayide bir çok ürünün yapısında mısır ürünleri kullanılmaktadır (ANONİM, 2011). Mısır dünya üzerinde 58° kuzey ve 40° güney enlemleri arasında kalan bölgelerde, deniz seviyesinin daha altından başlayarak 3000 m'ye kadar olan yüksekliklerde, yıllık yağı 250 mm'den 5000 mm'ye kadar olan bölgelerde yetişebilmektedir (Dowswell ve ark., 1996).

Dünya Gıda ve Tarım teşkilatının (FAO) istatistiki verilerine göre mısır, dünyada tüm tahıllar içerisinde 1.14 milyar tonluk üretim ile birinci sırada, 193 milyon hektar ekim alanı ile buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dünya mısır üretim ve ihracat miktarında ABD ve Güney Amerika ülkeleri söz sahibi iken, Avrupa Birliği ve Asya ülkeleri genellikle ithalatçı durumundadır. Dünya toplam mısır üretiminde ABD %34, Çin %22, Brezilya %9, Arjantin %4, Ukrayna %3, AB ülkeleri %6 ve diğerleri %22 paya sahiptir (FAO, 2020).

Ülkemizde tahıllar grubunda buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip olan mısır, ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de ortalama 591 bin ha alanda 5.7 milyon ton mısır üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2018). Ülkemizdeki mısır ekim alanlarının yaklaşık %68'ini tanelik, %32'sini ise silajlık mısır oluşturmaktadır. Türkiye'de mısır tarımı yaygın olarak yapılmakla birlikte yoğun olarak Adana, Mardin, Şanlıurfa, Sakarya, Osmaniye, Manisa, Mersin, Kahramanmaraş, Konya, Bursa, Aydın, İzmir, Samsun, Diyarbakır ve Hatay illerinde yapılmaktadır. Özellikle Güneydoğu Anadolu

Projesi'nden (GAP) sonra artan sulanabilir alanlarla mısır üretim potansiyeli açısından önemli bir artış olmuştur (ANONİM, 2012).

Cin mısırının (*Zea mays* Everta) orijini Amerika kıtası olup, sert mısırdan mutasyon yoluyla geliştiği bildirilmiştir (Ziegler, 2001). Cin mısırını diğer mısır türlerinden ayıran en önemli özelliği, daneleri ısıtıldığında sahip olduğu sert yapılı nişastanın genleşerek patlaması ve danelerin kelebek kanadı gibi açılarak opak kar gibi bir görünüm almasıdır. Bu özelliği, cin mısırının tüm dünyada çerezlik olarak tüketilmesini yaygınlaştırmıştır. Cin mısırının çerezlik endüstrisinde ilk kullanımı ABD'de 1880'lerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu dönemden itibaren cin mısırı tüm dünyada yayılım göstermiş ve çerezlik olarak tüketimi giderek artış göstermiştir. Son yıllarda dünya ile paralel olarak ülkemizde de cin mısırı tüketimi patlamış mısır formunda çerezlik olarak giderek artış göstermiştir. Cin mısırının ülkemizde ekim alanı, üretim ve verimine ilişkin resmi bir istatistik olmamakla birlikte, ülkemiz cin mısırı üretimi yapan sektör temsilcileri ile yapılan görüşmelerden derlenen bilgilere göre, ülkemizde 2018 yılında yaklaşık 80-85 bin da cin mısırı ekimi yapıldığı, ekim alanlarının yoğun olarak Elbistan (40-50 bin da), Tarsus (10-15 bin da), Aydın ve Denizli yöresi (15 bin da) ve Şanlıurfa (5-10 bin da) bölgelerinde olduğu görülmektedir. Ülkemiz çerezlik cin mısırı ihtiyacının yıllık ortalama 40 bin ton civarında olduğu ve toplam üretimin bu ihtiyacı karşıladığı, yıllara bağlı olarak üretim fazlası 15-20 bin ton yurt dışına ihraç edildiği ve ortalama verimin dekara 600-650 kg civarında olduğu saptanmıştır.

Diğer kültür bitkilerine benzer şekilde, ekolojik koşulların bölgelere göre farklılık göstermesinden dolayı, her bölge için bitkisel üretimde optimum kültürel uygulamaların belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu kültürel uygulamalardan ve en önemlilerinden birisi bitkilerin besin maddesi ihtiyacına göre gübreleme uygulaması olup, bitkiler için makro besin elementlerinden olan azot (N) dozunun belirlenmesi oldukça önemlidir. Cin mısırı bitki formu olarak danelik mısıra kıyasla daha küçük bitkisel form ve dane düşük dane verimine sahiptir. Bu nedenle toplam besin maddesi ve azot tüketimi danelik mısıra kıyasla daha düşük olmasına rağmen,

üreticiler bu durumu göz ardı etmekte ve danelik mısıra eşit miktarda azot uygulamaktadır. Bu durum hem çevre kirliliği hem de ekonomik olarak önemli kayıplara neden olmaktadır (Özkan ve Ülger, 2011). Azot, bitkisel üretimde noksanlığı en belirgin görülen ve en çok gereksinim duyulan, aynı zamanda verimi arttırıcı etkisi en önemli girdi olarak kullanılan bitki besin elementidir (Russel ve Balko,1980). Cin mısırında azot uygulama zamanı ve miktarının önemli olduğu, sıfır azot dozundan 18 kg/ha'a artan azot dozu uygulamasının cin mısırında bitki boyu, yaprak alan indeksi, koçan uzunluğu, koçanda sıradaki dane sayısı, bin dane ağırlığı ve dane verimini olumlu etkilediği bildirilmiştir (Pricinotto ve ark., 2014).Sönmez (2000), danelik mısırdaki farklı azot dozlarının etkisini incelediği araştırmada, azotlu gübrelemenin bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan dane sayısı, koçan dane ağırlığı, bin dane ağırlığı ve dane verimi üzerine önemli etkisi olduğunu; Can ve Akman (2014), farklı azot dozlarının şeker mısırında bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, taze koçan verimi ve taze koçanlarda nitrat birikimi üzerine etkisinin önemli olduğunu, sap çapı, koçan çapı, koçan boyu, tek koçan ağırlığı, koçanda sıra sayısı, koçanda dane sayısı, pazarlanabilir koçan sayısı, taze koçandaki danelerde ham protein oranı ile şeker oranının farklı azot dozlarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çukurova Bölgesi mısır tarımının yoğun olarak sürdürüldüğü bir bölge olup, değişen iklim koşulları, yeni geliştirilen çeşitlerin azot kullanım etkinliği gibi durumlar da göz önüne alınarak, yeni çeşitlere uygun azot dozlarını belirlemeye yönelik kültürel araştırmalara süreklilik arzedecek şekilde ihtiyaç bulunmaktadır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı;Çukurova Bölgesinde birinci ürün yetiştirme koşullarında cin mısırında uygun azot dozunu belirlemeye yönelik olarak, farklı azot dozlarının etkisini araştırmaktır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sattar ve ark. (1975), Bangladeş'te, ekim zamanı ve 3 azot dozu (6, 12 ve 18 kg N/da) ile yürüttükleri çalışmada; cin mısırının tane veriminin en çok ekim tarihinden etkilendiğini, 12 kg N/da uygulamasında, 6 ve 18 kg N/da uygulamasına göre daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Podalak (1980), Çek Cumhuriyetine LSP ve TO-500 melez mısır çeşitlerinde, dört farklı azot dozu (0, 9, 18, 27 kg N/da) ve iki ekim sıklığında (70x20 ve 70x16 cm) yürüttüğü araştırmada, artan azot miktarına paralel olarak tane verimi, koçan sayısı ve kuru madde miktarının, 70x20 cm ekim sıklığında bitki kök ve toprak üstü kuru madde miktarının arttığını bildirmiştir.

Akçin ve ark. (1993), Konya, Çumra koşullarında mısırdaki farklı ekim sıklıkları ve azot dozlarının etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek dane veriminin, 70x20 cm ekim sıklığında ve 23 kg/da azot dozundan elde edildiğini bildirerek, bitki sıklığındaki artışın, ham protein içeriği, koçandaki tane sayısı, koçan dane verimi ve bin dane ağırlığında düşüşe yol açtığını ancak parseldeki koçan sayısını yükselttiğini rapor etmişlerdir.

Giray ve Ülger (1996), Çukurova Bölgesinde II. ürün koşullarında, LG-55 hibrid mısır çeşidinde, 4 farklı azot dozunun (20, 25, 30, 35 kg N/da) ve 3 farklı ekim sıklığının (70x10, 70x20 ve 70x30 cm) verim ve verim parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, artan bitki sıklıklarında bitki yaş ağırlığının arttığını ve düşük azot dozu seviyelerinde sıra üzeri mesafenin geniş olarak tutulmasıyla verimin artabileceğini bildirmişlerdir.

Ülger ve ark. (1996), Güneydoğu Anadolu bölgesinde ikinci ürün mısırdaki, dört farklı ekim sıklığı (70x10, 70x15, 70x20 ve 70x25 cm) ve dört farklı azot dozunun (0, 10, 20 ve 30 kg N/da) tane verimi ve bazı tarımsal parametrelere etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri araştırmada, ekim sıklığının artmasına paralel olarak azot dozunun artırılması ile tane veriminin arttığını rapor etmişlerdir.

Sezer ve Yanbeyi (1997), Çarsamba Ovası koşullarında yürütülen çalışmada farklı azot dozu (0,8, 16, 24 kg N/da) ve ekim sıklığının (70x26, 70x22 ve 70x18 cm) etkisini araştırdıkları çalışmada; artan azot dozu ve bitki sıklıklarında,koçan boyu,koçan çapı, bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin artış gösterdiğinirapor etmişlerdir.

Ülger (1998a),Çukurova koşullarında ana ürün olarak yetiştirilen cin mısırında farklı azot dozu (20, 25, 30 ve 35 kgN/da) ve farklı sıra üzeri mesafelerinin (10cm=14.286 bitki/da, 15cm= 9.524 bitki/da, 20cm= 7.143 bitki/da ve 25cm=5.714 bitki/da) verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini incelediği araştırmada; en yüksek dane veriminin 587 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden 20kgN/da azot dozu uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Ülger (1998b), Çukurova koşullarında, farklı azot dozları (20, 25, 30, 35 kg N/da) ve ekim sıklıklarının (70x10, 70x15, 70x20 ve 70x25 cm) mısır bitkisinde verim ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisini incelemiştir. Ekim sıklığının artırılmasına paralel olarak azot dozunun yükselmesi ile mısırdan tane veriminin arttığını bildirmiştir.

Turgut (2000), Bursa ekolojik koşullarında, Merit şeker mısırı çeşidinde farklı bitki sıklıklarının (70x10, 70x15, 70x20, 70x25, 70x30 ve 70x35 cm) ve azot dozlarının (0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da) taze koçan verimi ile bazı verim öğelerine etkilerini araştırmıştır. Bitki sıklıklarının ve azot dozlarının koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, taze koçan ağırlığı, bitkide koçan sayısı ve taze koçan verimine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu tespit etmiştir. Taze koçan veriminde yaptığı regresyon analiz sonuçlarına göre en yüksek taze koçan veriminin 21.4 cm sıra üzeri mesafesi x 28 kg/da azot dozu interaksyonundan elde edildiğini bildirmiştir.

Sönmez (2001), Farklı azot dozlarının (0,6,12,18 ve 24 kg N/da)bazı mısır çeşitlerinde (Sele, RX-770, RX-899 ve RX-947) tane verimive verim parametrelerine etkisini incelediği araştırmada, azotlu gübrelemenin bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine çok

önemli etkisinin olduğunu ve incelenen özellikler bakımından çeşitlerin önemli derecede farklılık gösterdiğini, ekonomik analiz sonuçlarına göre, bu şartlar için dekara 22 kg azot uygulamasının en ekonomik gübre seviyesini oluşturduğunu bildirmiştir.

Çokkızgın (2001), Kahramanmaraş koşullarında, II. ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde dört farklı azot dozu (20, 25, 30, 35 kg N/da) ile üç ekim sıklığının (70x15, 70x20 ve 70x25 cm) verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmada, ekim sıklığı azaldıkça ilk koçan yüksekliği ve tane veriminin düştüğünü, buna karşın koçandaki tane sayısı, koçanda sıra sayısı ve bitki gövde çapının arttığını bildirmiştir. Artan azot dozlarına paralel olarak, ilk koçan yüksekliği, koçandaki sıra sayısı, koçanda tane sayısı, gövde çapı ve tane veriminin arttığını ve optimum ekim sıklığının 70x20 cm, optimum azot dozunun ise 25 kg/da olduğunu rapor etmiştir.

Öktem ve ark. (2001), Harran ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen cin mısırında farklı azot dozu (12kgN/da, 18 kgN/da, 24 kgN/da, 30 kgN/da, 36 kgN/da) ve farklı sıra üzeri mesafelerinin (10cm=14286bitki/da, 15 cm=9524 bitki/da, 20 cm=7143 bitki/da, 25 cm=5714 bitki/da, 30 cm=4762 bitki/da) tane verimi ve bazı agronomik özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada; sıra arasının 70 cm olarak sabit tutulduğunu, en yüksek dane veriminin 36 kg N/da x 20 cm uygulamalarında saptandığını ve regresyon analizlerine göre cin mısırı için en uygun azot dozunun 24 kg/da, sıra üzeri mesafesinin ise 20 cm olduğunu rapor etmişlerdir.

Gökmen ve ark. (2001), Tokat Kazova'da yürüttükleri çalışmalarında farklı azot dozları ve bitki sıklıklarının cin mısırında tane verimi ve verim unsurlarına olan etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada dört farklı bitki sıklığı (5.7, 7.0, 9.5 ve 14 bitki/m²) ve altı farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N/da) etkisini araştırmışlar ve sonuç olarak; artan azot dozunun dane veriminde artışa yol açtığını ancak, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N dozları arasında dane verimi yönünden önemli bir fark oluşmadığını bildirmişlerdir.

Presterl ve ark. (2003), yeni ıslah edilmiş bazı mısır çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri çalışmada, düşük azot dozu ile başlayarak yüksek azot dozu uygulamalarına doğru azot kullanım etkinliğinin azaldığını, kuru madde verimlerinin ise yüksek azot dozlarına doğru artarak devam ettiğini, düşük azot dozu uygulamalarında yüksek azot dozu uygulaması arasında % 37 ye varan bir verim azalması olduğunu bildirmişlerdir.

Blumenthal ve ark. (2003), Batı Nebraska kurak bölgesinde, optimum bitki sıklığı ve azot gübrelemesinin mısır verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, 5 farklı bitki sıklığı (60x12, 60x14, 60x16, 60x18 ve 60x20 cm) ve 5 azot dozunun (0, 3.4, 6.7, 10.1 ve 13.4 kg N/da) etkilerini incelemişler; ekim sıklığının azalmasına ve azot dozlarının artmasına paralel olarak tane veriminin yükseldiğini, en uygun ekim sıklığının 60x20 cm, en uygun azot dozunun ise 10.1 kg/da olduğunu rapor etmişlerdir.

Banerjee ve ark. (2004), Hindistan’da cin mısırında farklı azot dozu (5, 10 ve 15 kg N/da) ve farklı bitki sıklığının etkisini incelediği araştırmada azotun 15 kg/da’a kadar artan seviyelerinin, tane verimini, protein içeriğini ve patlayan tane yüzdesini önemli oranda arttırdığını, fakat ürünün nem içeriği ve patlama hacmini azalttığını belirtmişlerdir.

Broccoli ve Burak (2004), İspanya’da 1998 ve 1999 yıllarında, 3 bölgede, 14 ticari melez cin mısırı çeşidinde; tane verimi, patlama hacmi, tane genişliği, tane uzunluğu, karyopsis yuvarlaklık endeksi, patlamadan önce tane yoğunluğu, genişlemiş tane yoğunluğu ve verimlilik indeksini gözlemlemişler. Tane verimi ve patlama kapasitesi arasında zayıf olumsuz bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.

Amaral ve ark. (2005), iki sıra arası mesafede (60 ve 80 cm) dekada 4000, 6000 ve 8000 bitki olacak şekilde 4 azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) uygulayarak yürüttükleri çalışmada, ekim sıklığının azalması ve azot dozunun artmasıyla; yaprakta azot oranı, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı, tanede protein içeriği ve tane veriminin yükseldiğini tespit etmişlerdir. En yüksek tane

veriminin, yüksek azot dozları ile 8000 bitki/da kombinasyonlarından elde ettiğini bildirmişlerdir.

Alıcı (2005), Kahramanmaraş II. ürün koşullarında mısırdaki beş farklı azot dozu (0, 8, 18, 24, 32 kg N/da) ve beş farklı ekim sıklığının (16, 18, 20, 22, 24 cm) etkilerini araştırdıkları çalışmada, en uygun sıra üzeri mesafenin 22-24 cm, optimum azot dozunun ise 32 kg N/da olduğunu rapor etmiştir.

Yılmaz (2005), Kahramanmaraş II. ürün koşullarında RX 788 mısır çeşidinde farklı sıra üzeri mesafeler (18, 24 ve 30 cm) ve üç farklı azot dozunun (20, 25, 30 kg N/da), etkisini araştırdığı çalışmada; sıra üzeri mesafe arttıkça, kuru madde oranı, dane verimi, danede yağ oranı, yaprak ve sapta kül oranı, hasat indeksi gibi özelliklerin azaldığını; koçan boyu ve kalınlığı, koçanda dane sayısı, ham selüloz ve protein oranı, bin dane ağırlığı gibi özelliklerin artış gösterdiğini bildirerek, en uygun ekim sıklığının 18 cm sıra üzeri ve optimum azot dozunun 30 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Sakin ve ark. (2005), 1997 ve 1998 yıllarında Tokat Kazova koşullarında 21 cin mısırı çeşidinde, tane verimi, patlama hacmi ve bazı verim komponentlerini inceledikleri araştırmada, genotipler arasında patlama hacmi, verim ve patlamayan tane oranı yönünden önemli farklılıklar elde edildiğini, patlama hacmi, verim ve patlamayan tane açısından, melez çeşitlerin açık döllenmiş çeşitlerden daha iyi sonuç verdiğini, bildirmiştir.

Luz ve ark. (2005), Brezilya'da tane nem içeriğinin patlama yetenek indeksi üzerindeki etkisini incelemişler, cin mısırında taneleri paketlemek için %13'lük ticari tane nem içeriğinin en iyi nem olduğunu bildirmişlerdir.

Kara (2006), Çukurova Bölgesinde ürün koşullarında mısırdaki verim ve verim parametreleri ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; beş farklı sıra üzeri mesafe (70x10, 70x14, 70x18, 70x22 ve 70x26) ve beş farklı azot dozu (0, 9, 18, 27 ve 36 kg N/da)'nın etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafe ve azot dozları arttıkça tep ve koçan püskülü çıkarma süreleri kısılırken, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği,

sap kalınlığı, koçan çapı, koçan boyu, koçandaki dane sayısı, tek koçan ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve tanedeki azot oranının yükseldiğini, araştırmada kullanılan mısır çeşidi için en uygun sıra üzeri mesafenin 18 cm ve en uygun azot dozunun ise 27 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Büyük (2006), Çukurova koşullarında mısırdaki azot kullanım etkinliği, azot dozu ve miktarına ilişkin yürüttüğü araştırmada, 20-28 kg N/da dozunun III. uygulama zamanında (1/2'si çıkıştan 2 hafta sonra + 1/2'si bitki 60 cm boyunda iken) en yüksek dane verimi ve azot kullanım etkinliği elde edildiğini ve bu dozdan sonra bu değerlerin düştüğünü, toprakta nemin yeterli olması durumunda azotlu gübre dozunun ileri dönemlere ertelenebileceğini ve mutlaka gübreleme yapılırken bu miktarın göz önünde bulundurularak gübreleme yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Güven (2006), farklı mikrodalga fırın gücü ve ürün miktarının cins mısırında patlama karakterlerine etkilerini incelediği çalışmada; patlama hacmi, patlamamış tane oranı, tanenin patlama büyüklüğü, patlama indeksi ve patlayan tanelerin ağırlık oranı yönünden önemli farklılıklar saptadıklarını, . Patlama hacminin en yüksek 20 g ürün miktarı ve 900 Watt fırın gücünde; Okur-261 ve Okur-9201 çeşit adaylarından elde edildiğini, en düşük patlama oranının ise 20 ve 25 gramlık örneklerde 720 Watt fırın gücünde belirlendiğini bildirmiştir.

Budaklı Çarpıcı (2009), Bursa ekolojik koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde, farklı bitki yoğunluğu ve azot dozu uygulamalarının etkisini araştırdıkları çalışmada, bitki yoğunluğu arttıkça; yeşil ve kuru ot verimi, ilk koçan yüksekliği, yaprak sayısı ve sap oranının arttığını, gövde çapı, koçan sayısı, koçan oranı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve koçanda tane sayısında azalış saptandığını, elde ettikleri sonuçlara göre silajlık üretimi için en uygun bitki yoğunluğunun 18.000 bitki/da ve en uygun azot dozunun da 30 kg/da olduğunu belirlemiştir.

Çelebi ve ark. (2010), Van ekolojik koşullarında, farklı azot ve fosfor dozlarının hibrit mısırdaki silaj verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek

amacıyla yürüttükleri araştırmada, 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ve 4 farklı fosfor dozunun (0, 4, 8 ve 12 kg/da P₂O₅) etkisini araştırmışlar, azot ve fosfor dozlarının bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, bitki koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi üzerine etkilerinin önemli bulunduğunu rapor etmişler, bölgede silajlık mısır üretiminde 20 kg/da azot ve 8 kg/da fosforlu gübre uygulanmasının yüksek verim için uygun dozlar olduğunu bildirmişlerdir.

Özkan ve Ülger (2011), Çukurova Bölgesi'nde, ana ürün koşullarında, iki cin mısırı çeşidinde (Ant Cin 98 ve Nermin Cin), farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) etkisini gözlemlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada, koçanda dane sayısı, koçanda dane ağırlığı ve koçanda dane oranı bakımından farklı azot dozu uygulamalarının etkisinin önemli olmadığını ancak dane verimi ve bitki boyunu önemli düzeyde etkilediğini; iki yıllık ortalamalara göre, en yüksek dane verimi 499 kg/da ile N25 azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlendiğini, Çukurova bölgesi için önerilebilecek azot dozunun 20 kg N/da olduğunu bildirmişlerdir.

Can ve Akman (2014), Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın verim ve kalite özelliklerine etkisini inceledikleri araştırmada, azot dozlarının bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, taze koçan verimi ve taze koçandaki tanelerde nitrat birikimi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu, bitkidesap kalınlığı, koçan çapı, koçan boyu, tek koçan ağırlığı, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, pazarlanabilir koçan sayısı, taze koçandaki tanelerde ham protein oranı ile şeker oranı ve azot dozları gibi özelliklerin etkilenmediğini, en yüksek taze koçan veriminin 14 kg/da azot dozundan elde edildiğini bildirmiştir.

Pricinotto ve ark. (2014), farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının cin mısırında etkisini inceledikleri araştırmada, artan azot dozlarının bitki boyu, yaprak alan indeksi, koçan uzunluğu, koçanda sıradaki dane sayısı, bin dane ağırlığı ve dane verimini artırdığını ancak patlama hacmini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Özata ve ark.(2016), Orta Karadeniz ekolojik şartlarında, şeker mısırında altı farklı ekim sıklığı (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15, 70x20 cm) ve beş farklı azot dozunun (5, 10, 15, 20, 25 kg/da) etkisini inceledikleri araştırmada, m²'de bitki sayısı (ekim sıklıkları) ve azot dozları arttıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verimin arttığını, en yüksek bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verimin 70x10 (14 bitki/m²) ekim sıklığından ve 25 kg/da azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Cihangir ve Öktem (2016), 2010 ve 2011 yıllarında Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde 16 farklı organik besin kaynağının cin mısırının (*Zea mays L. everta*) tane verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, organik besin maddeleri olarak torf, kompost, sığır gübresi, tavuk gübresi, at gübresi, koyun gübresi, güvercin gübresi, solucan gübresi, deniz yosunu gübresi + sığır gübresi, kompost + humik asit, sığır gübresi + humik asit, tavuk gübresi + humik asit, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit, torf + humik asit kullanmışlar, en yüksek dane veriminin sırasıyla; deniz yosunu + sığır gübresi, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit uygulamalarından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Azot Dozları**

Araştırmada, farklı tohumculuk firmalarından temin edilen ve Çukurova Koşullarında mısır yetiştiriciliğinde tarımı yapılan BAHARCİN ve R997 cin mısır çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada 6 farklı azot dozu (0, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak %46 lık Üre gübresi kullanılmıştır. Her bir azot dozu 3 eşit parçaya bölünerek 1/3'ü ekimle birlikte, kalan kısmı ise çıkış sonrası 2 eşit parçaya bölünerek uygulanmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre, Bitki Besleme ve Toprak Bilimi Bölümü araştırmaacılarının tavsiyesi de dikkate alınarak, ekim öncesi 8 kg/da P_2O_5 ve 8 kg/da K_2O olacak şekilde Potasyum Sülfat, Triple Süperfosfat ve % 22 lik Çinko Sülfat gübreleri kullanılarak gübreleme yapılmıştır.

3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı

Araştırmaya ilişkin tarla denemeleri, 2019 yılı mısır yetiştirme sezonunda Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında kurulmuştur.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma alanı topraklarının 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Besleme ve Toprak Bilimi laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanı toprak analiz sonucu

pH	Toplam azot (%)	EC (mmhos cm ⁻¹)		Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Tekstür Sınıfı
7.6	0.34	0.8	Tuzsuz	1.39	31.42	C

Kaynak: Southern Ziraat Laboratuvarı, 2019.

Deneme alanı toprağı, taşınmış ana materyalden oluşmasından dolayı toprak oluş işlemlerinden zamanın etkileri belirgin bir şekilde görülmektedir. A ve C horizonlarından oluşmuş genç bir topraktır (Ortaç, 1996). Deneme alanının yeraldığı toprak serisi, Menzilat Serisi olup, toprak serileri içerisindeki oranı %10.5'tir (Özbek ve ark., 1974). Organik madde oranı orta düzeyde (%1.39) ve hafif tuzludur. Hafif alkali yapılı olup, orta düzeyde kireçlidir. Menzilat toprakları düz, drenajları iyi, orta tekstürlü derin toprak yapıda olup, toprak yüzeyinde bulunan taşlılık, toprağın işlenmesi ve su tutma kapasitelerinin düşük olması sorunları ortaya çıkabilmektedir (Özkan, 2007). Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 3.1), profil boyunca toprak yapısının istenildiği gibi orta derecede olduğu görülmektedir. Organik madde içeriği orta, tuzluluk sorunu olmayan, katyon değişim kapasitesi yüksek topraklar oluşu ile çoğu tarımsal kullanıma uygun topraklardır (Güleç ve Şenol, 2002). Deneme alanında bir önceki ürün yılında Bakla yetiştirildiği için toprağın toplam azot miktarı %0.34 oranında yüksek saptanmıştır.

3.1.4. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde Akdeniz iklimi etkili olmaktadır. Bu nedenle kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Uzun yıllara ve denemenin yürütüldüğü 2019 yılına ait iklim değerleri Çizelge 3.2 de verilmiştir

Çizelge 3.2. Denemenin kurulduğu yere ilişkin 2019 yetiştirme yılında saptanan bazı meteorolojik değerler ile uzun yıllar ortalaması

Aylar	Minimum Sıcaklık (°C)		Maksimum Sıcaklık (°C)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nisbi Nem (%)	
	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar
Mart	2.3	8.2	26.4	19.4	13.8	13.4	96.5	65.1	69.0	68.2
Nisan	7.0	11.8	32.0	23.7	17.0	17.5	71.1	51.1	67.0	64.2
Mayıs	11.8	15.7	39.4	28.2	24.1	21.7	2.6	47.1	57.6	58.3
Haziran	18.7	19.7	37.5	31.7	27.1	25.6	21.3	20.5	68.7	64.2
Temmuz	21.6	22.9	36.3	33.9	28.4	28.2	30.9	6.2	68.8	68.2
Ağustos	22.9	23.3	39.6	34.7	29.6	28.7	0.0	5.5	68.0	68.3
Eylül	24.9	20.1	35.9	33.1	29.3	26.1	0.0	17.6	69.6	68.3

Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, Adana, 2019.

Adana ilinde uzun yıllara ait iklim verilerine göre yağışların genellikle 15 Eylül-15 Nisan tarihleri arasında düştüğü görülmektedir. Çizelge 3.2 incelendiğinde görülebileceği gibi, Adana ekolojik koşullarda mısır yetiştirme periyodu (Nisan-Eylül) içinde yeterince yağış olmadığından, mısır için gerekli olan su, sulama suyundan karşılanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2019 yılında en yüksek sıcaklık Ağustos ayında kaydedilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yılda uzun sıcaklık ortalamaları arasında fazla bir değişim gözlenmemiştir. 2019 yılı mısır yetiştirme döneminde iklim değerleri yönünden mısır yetiştirilmesi için olumsuz bir durum yaşanmamış olup, yetiştirme mevsimini kapsayan aylarda ortalama sıcaklık değerinin genel olarak uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Deseni, Ekim ve Bakım İşlemleri

Araştırmaya ilişkin deneme, çeşitler (Baharcin ve R997) ana parsellere, farklı azot dozları (0, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg N/da) alt parsellere gelecek şekilde

bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alandan bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için toprak örnekleri alınmış ve bu topraklarda ekim öncesi $\text{NO}_3\text{-N}$ ve $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u analizi sonucu dikkate alınarak gübreleme yapılmıştır. Her bir azot dozu için parseller 4 m uzunluğunda, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 16 cm olarak hazırlanmıştır. Her alt parselin arasına, azot dozları arasında kontaminasyonu engellemek amacıyla 2 sıra kenar tesiri ekilmiştir. Ekim, her bir sıra üzeri mesafe için özel hazırlanmış ve işaretlenmiş ekim çıtaları kullanılarak, markörle açılan sıralara elle 11 Nisan 2019'da yapılmıştır. Herhangi bir kuş zararına karşı ekim yerine file çekilmiştir.



Şekil 3.1. Mısır tohumlarının ekimine ilişkin bir resim



Şekil 3.2. Kuş zararına karşı ekim yerine file çekilmesi

Toprak pullukla derin sürümü yapıldıktan sonra, tohum yatağı hazırlamak için kültivatör ve diskli goble ile sürüm yapılmıştır. Diskli goblenin son uygulamasından önce çinko sülfat, fosfor ve potasyumun tamamı toprağa karıştırılarak verilmiştir. Fosforlu gübre olarak Triple Süper Fosfat (8 kg/da saf P_2O_5 olacak şekilde); potasyumlu gübre olarakta Potasyum Sülfat (8 kg/da saf K_2O olacak şekilde); çinko kaynağı olarakta Çinko Sülfat (1.350 kg %22 lik $ZnSO_4$) kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Ekim öncesi gübreleme işlemi

Azot kaynağı olarak Üre (% 46) kullanılmıştır. Her bir azot dozu 3 eşit parçaya bölünerek 1/3'ü ekimle birlikte, kalan kısmı ise çıkış sonrası 2 eşit parçaya bölünerek uygulanmıştır.

Yabancı otlarla mücadele, traktör çapalaması, elle çapalama ve uygun herbisitler kullanılarak yapılmıştır. Görülen yabancı otlara karşı çıkış öncesi 225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide (30 ml/da)aktifine sahip yabancı ot ilacı kullanılmıştır. Ayrıca sap kurdu ve koçan kurduna karşı 50 g/L Lambda- cyhalothrin(100 cc/da) aktifli ilaç kullanılmıştır.



Şekil 3.4. Bitkilerin gelişim döneminde traktör çapalamasından bir görünüm

Hasat işlemi, her parselin ortadaki iki sırasında, parsel başından ve sonundan 0.5 m'lik kısım hariç 4 m'lik kısımdaki koçanlar elle koparılacak yapılmıştır. Parselden elde edilen koçanlar kavuzlarından ayrılarak koçan harman makinesinde danelenmiştir.

3.3. İncelenen Bitkisel Özellikler

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

Bitki boyu (cm) : Her parselde parsel alanının ortadaki 2 sırasında, parsel başından ve sonundan 0.5'er metrelik kısım hariç, ortadaki 4m'lik kısımdan rastgele seçilen 15 bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınarak cm olarak belirlenmiştir.

İlk Koçan Yüksekliği (cm) : Bitki boyunun ölçüldüğü 15 bitkide toprak yüzeyi ile ilk koçanın sapa bağlandığı boğum arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınarak cm olarak belirlenmiştir.

Bitkide Sap Kalınlığı (mm) : Bitki boyunun ölçüldüğü 15 bitkide, sapın ilk boğum arasının kalınlığı kumpasla ölçülerek ortalamaları alınıp saptanmıştır.

Koçan Uzunluğu (cm): Her parselde ortadaki iki sıradan, baştan ve sondan 0.5'er m hariç tesadüfen seçilen ve kavuzları soyulan 15 koçanda, koçan sapının dane ile birleştiği noktadan koçan ucuna kadar olan mesafe ölçülüp ortalamaları alınarak cm olarak belirlenmiştir.

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

Koçandaki Sıra Sayısı (adet): Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan örneğinde, koçanların üzerindeki mevcut sıralar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Koçanda Sıradaki Dane Sayısı (adet): Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan örneğinde, koçanın her bir sırasındaki taneler sayılıp adet olarak ortalaması alınmıştır.

Koçanda Dane Sayısı (adet/koçan): Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan örneğinde sıra sayısı ile sıradaki dane sayıları çarpılarak ortalama koçanda dane sayısı belirlenmiştir.

Tek Koçan Ağırlığı (g): Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan tartılarak ortalaması alınmış ve g olarak ifade edilmiştir.

Koçanda Dane Ağırlığı (g/koçan): Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan harmanlandıktan sonra daneler tartılarak elde edilen rakamların ortalaması alınmış ve g olarak ifade edilmiştir.

Koçan Dane Oranı (%) : Her parselden tesadüfen seçilen 15 koçan harmanlandıktan sonra elde edilen taneler ve sömekler ayrı ayrı tartılarak koçanda tane oranı hesaplanmıştır.

Yatma Oranı (%): Bitkilerde fizyolojik olgunluk döneminde her parselde yatan bitkiler oransal olarak belirlenmiş, ortalamaları alınmış ve % olarak ifade edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Her parselden hasat edilen koçanlardan harmanlanan daneler yarı digital nem ve hektolitre ölçüm aletinde hektolitre ağırlıkları ölçülerek belirlenmiştir.

Nem içeriği (%): Her parselden hasat edilen koçanlardan harmanlanan daneler yarı digital nem ve hektolitre ölçüm aletinde dane nemi ölçülerek belirlenmiştir.

Bin dane ağırlığı (g): Her parselden hasat edilen koçanlardan harmanlanan danelerden 4x100 tane tartılarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak bin dane ağırlığı g olarak belirlenmiştir.

Dane Verimi (kg/da): Her parselin ortadaki 2 sırasından baştan 0.5'er m hariç 4 m'lik kısımdaki koçanlar hasat edilerek daneleri harmanlanmış ve tartılmış, daha önce hasat edilen 15 koçanın dane ağırlığı da eklenerek önce parsel verimi bulunmuş, bulunan parsel verimi dekara çevrilmiştir.

Patlama hacmi (cm³/g) : Her bir parselden nem miktarı belirlendikten sonra iki adet 50 g örnek tartılarak sayılmış ve bunlar Gökmen (2004) ve Ertaş ve ark. (2009)'nın belirttiği yöntemler dikkate alınarak elektrikli mısır patlatma cihazında patlatılmış, daha sonra 2000 ml lik dereceli cam silindirde patlayan ürünün hacmi ölçülerek aşağıdaki formüle göre cm³ /g cinsinden hesaplanmıştır.

$$\text{Patlama hacmi (cm}^3\text{/g)} = \frac{\text{Toplam patlama hacmi (cm}^3\text{)}}{\text{Patlatılan ürünün ağırlığı (g)}}$$

Patlamayan dane oranı (%) : Dofing ve ark (1990) tarafından kullanılan aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Patlamayan tane oranı (\%)} = \frac{\text{Patlamamış dane sayısı}}{\text{Toplam dane sayısı}} \times 100$$

3.4. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulan çalışmada, elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış ve uygulamalar arasında görülen farklılıkların gruplandırmaları EGF testine göre yapılmıştır. Analizlerin yapılmasında PC uyumlu Mstat-c istatistik programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bitki Boyuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	246.0	220.6	233.3 C
10	254.3	222.6	238.5 BC
15	270.6	231.3	251.0 AB
20	267.6	233.3	250.5 AB
25	275.6	234.0	254.8 A
30	261.6	246.6	254.1 AB
Ortalama	262.6	231.4	
EGF %5	Azot Dozu: 15.76		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit:Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *: 0.05 önem seviyesine, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	3038.389	1519.194	1.1879
Çeşit (Ç)	1	8773.444	8773.444	6.8604
Hata	2	2557.722	1278.861	
Azot Dozu (AD)	5	2399.889	479.978	2.8032*
Ç X AD	5	723.889	144.778	0.8455
Hata	20	3424.556	171.228	
Genel	35	20917.889		
VK (%):5.30				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

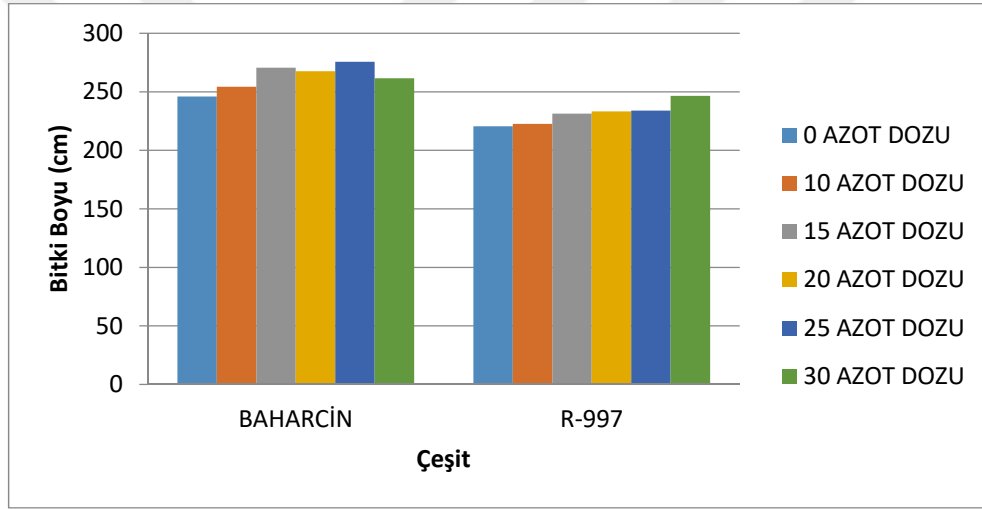
Çizelge 4.1’de gösterilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, bitki boyu üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi de önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.1), en yüksek bitki boyunun 254.8 cm ile 25 kg/da N dozundan, en düşük bitki boyunun ise 233.3 cm ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan bitki boyu değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 0 ve 10 kg/da azot uygulamalarında saptanan bitki boyu değerleri birbirine yakın ve sırasıyla 233.3 ve 238.5 cm olurken, 15 kg/da azot dozunda bitki boyunda dikkat çekici bir artış yaşanmış ve 251 cm olmuştur. Aynı çizelgeden, 25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan bitki boyu değerleri birbirine yakın olduğu, hatta 30 kg/da azot dozunda 25 kg/da azot dozuna kıyasla kısmen düşüş olduğu gözlenmektedir. Farklı azot dozlarının cin mısırında bitki boyu üzerine etkilerine ilişkin saptadığımız bulgular; farklı azot dozlarının mısırdaki bitki boyu üzerinde önemli fark yarattığını belirten Gözübenli (1997), Turgut (2000), Sönmez (2001), Gökmen ve ark. (2001), Alıcı (2005), Kara (2006), Özkan ve Ülger (2011), Can ve Akman (2014)’ün bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte ortalama verilere göre Baharcin çeşidinde saptanan ortalama bitki boyunun (262.6 cm), R-997 çeşidinde saptanan bitki boyundan (231.4 cm) daha yüksek olduğu Çizelge 4.1’den görülmektedir. Mısırdaki bitki boyunun genotiplere göre farklılık gösterdiği, Sağlamtimur ve ark. (1987), Paradkar ve Sharma (1993), Gözübenli (1997), Özkan ve Ülger (2011)’nin yapmış oldukları çalışmalarda da saptanmış olup, elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir.

Mısır bitkisi bir C4 bitkisi olup, yeterli miktarda ışık, su ve besin maddesini bulduğunda yüksek oranda biyokütle üretme yeteneğine sahip bir tahıl türüdür. Bu nedenle günümüz cin mısırı tarımında uygun azot dozunun

belirlenmesi ve bölgelere ve toprak yapısına göre uygun azot dozu verilmesi önem taşımaktadır. Bitki boyu mısırdaki önemli bir bitkisel özellik olup, dane verimi ile doğrudan ilişkilidir. Saygı ve Toklu (2017), danelik mısırdaki bitki boyu ile önemli bir verim komponenti olan koçanda dane sayısı arasında önemli pozitif ilişki belirlemişlerdir. Bizim araştırmamızda bitki boyunun 25 kg/da azot dozuna kadar arttığı, bu dozdan sonra kısmen azalma olduğu saptanmıştır. Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında bitki boyu açısından uygun azot dozunun 25 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.1. İki farklı cin mısırı çeşidinde farklı azot dozunda saptanan bitki boyu ortalamalarına ait grafik

4.2. İlk Koçan Yüksekliği

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan İlk KoçanYüksekliğine (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	81.75	75.42	78.59 BC
10	83.86	72.15	78.01 C
15	94.04	81.17	87.61 A
20	94.17	81.75	87.96 A
25	94.31	79.97	87.14 A
30	88.44	83.62	86.03 AB
Ortalama	89.42	79.01	
EGF %5	Azot Dozu :7.707		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05 önem seviyesine, **: 0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	4663.417	2331.708	2.8021
Çeşit (Ç)	1	976.250	976.250	1.1732
Hata	2	1664.275	832.138	
Azot Dozu (ND)	5	645.606	129.121	5.8664**
Ç X ND	5	112.597	22.519	1.0231
Hata	20	440.205	22.010	
Genel	35	8502.350		
VK (%):5,57				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

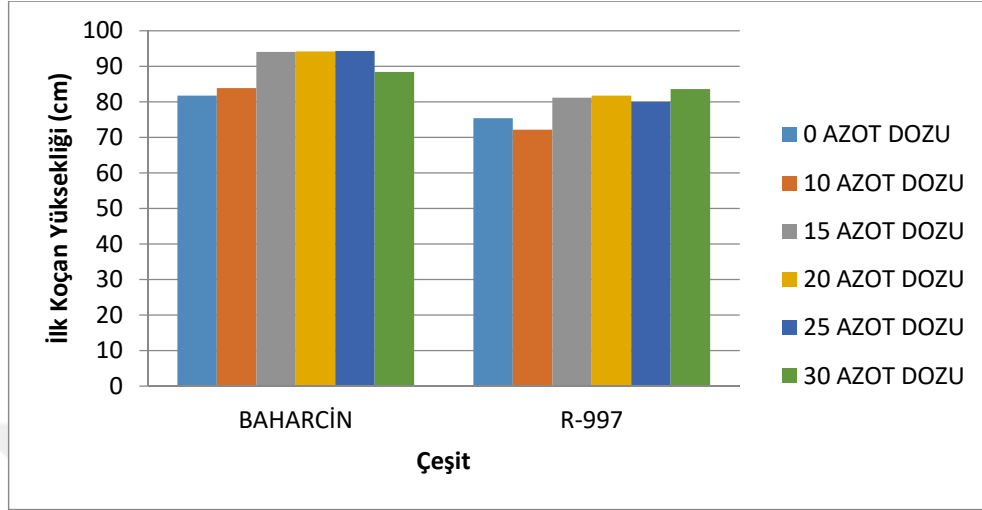
Çizelge 4.2’de gösterilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, ilk koçan yüksekliğine ilişkin farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkileşimi de önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.2), en yüksek ilk koçan yüksekliğinin 87.96 cm ile 20 kg/da N dozundan , en düşük ilk koçan yüksekliğinin ise 78.01 cm ile 10 kg/da N dozundan elde edildiği

görülmektedir. Diğer azot dozları ise bu aralıklarda değişim göstermektedir. 0 ve 10 kg/da azot uygulamalarında saptanan ilk koçan yüksekliği değerleri birbirine yakın ve sırasıyla 78.59 ve 78.01 cm olurken, 15 kg/da azot dozunda ilk koçan yüksekliğinde dikkat çekici bir artış yaşanmış ve 87.61 cm olmuştur. Aynı çizelgeden 25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan ilk koçan yüksekliği değerleri birbirine yakın olduğu, hatta 30 kg/da azot dozunda 25 kg/da azot dozuna kıyasla düşüş olduğu gözlenmektedir. İlk koçan yüksekliği ortalama olarak Baharcin çeşidinde 89.42 cm,R-997 çeşidinde ise 79.01 cm olarak belirlenmiştir.

İlk koçan yüksekliğine ilişkin cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi de önemsiz bulunmuştur. İlk koçan yüksekliği yönünden farklı azot dozlarının etkisinin önemli olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Bu konuda yürüttükleri araştırmalarda; Thiraporn ve ark., (1983), Ülger ve ark., (1996), Gözübenli (1997), Govil ve Pandey (1999), Flesch ve Viera (2000), Turgut (2000) ve Kara (2006) azot miktarının artmasıyla ilk koçan yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir.

Belirli bir oranda artan azot dozu bitkide vejetatif gelişmeyi arttırmakta ve artan bitki boyuna paralel olarak ilk koçan yüksekliğini de artırmaktadır (Akman, 1991; Kün, 1994; Gökmen ve ark., 2001; Kara, 2006). Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularımız diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içindedir. Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında ilk koçan yüksekliği açısından uygun azot dozunun 20-25 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.2. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan ilk koçan yüksekliğine ait grafik

4.3. Sap Kalınlığı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bitki Sap Kalınlığına (mm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	18.47	15.76	17.12 C
10	18.66	16.99	17.83 BC
15	20.15	19.38	19.76 A
20	19.56	19.88	19.72 A
25	19.62	18.84	19.23 AB
30	20.48	19.94	20.21 A
Ortalama	19.49	18.47	
EGF %5	Azot Dozu :1.658		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *: 0.05 önem seviyesine, **: 0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	50.315	25.157	44.5868*
Çeşit (Ç)	1	9.425	9.425	16.7039
Hata	2	1.128	0.564	
Azot Dozu (ND)	5	45.223	9.045	4.7741**
Ç X ND	5	8.136	1.627	0.8589
Hata	20	37.890	1.895	
Genel	35	152.117		
VK (%):7.25				

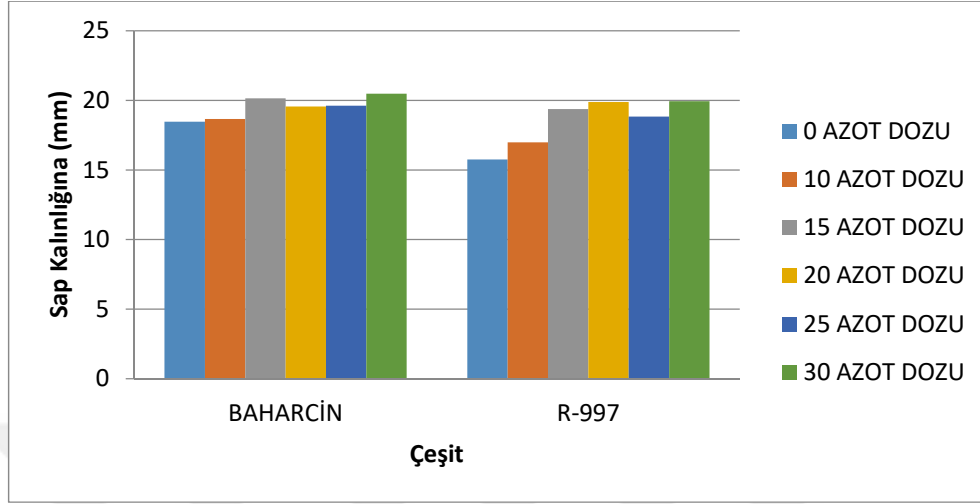
Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'te gösterilen sap kalınlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, sap kalınlığı üzerine farklı azot dozlarının etkisi istatistikî düzeyde önemli, cin mısıri çeşitlerinin ve etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.3), sap kalınlığı en yüksek 20.21 mm ile 30 kg/da N dozundan, en düşük ise 17.12mm ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. 0 ve 10 kg/da azot uygulamalarında saptanan sap kalınlığı değerleri birbirine yakın ve sırasıyla 17.12ve17.83mm olurken, 15 kg/da azot dozunda sap kalınlığında artış olduğu belirlenmiş ve 19.76 mm olmuştur.Aynı çizelgeden, 20 ve 25 kg/da azot dozlarında saptanan sap kalınlığı değerleri birbirine yakın olduğu, hatta 30 kg/da azot dozunda 25 kg/da azot dozuna kıyasla kısmen düşüş olduğu gözlenmektedir.

Cin mısırdaki uygulanan azot dozu miktarı arttıkça, sap kalınlığı değerlerinde önemli artış görülmektedir.Bu durum, azotlu gübrelerin vejetatif gelişmeyi artırmasından kaynaklanmaktadır (Gökmen ve ark., 2001; Kün, 1994). Sap kalınlığı bakımından en uygun azot dozu 30 kg N/da olduğu görülmektedir. Artan azot dozunun sap kalınlığında artışa yol açtığı, Öktem(1996), Gözübenli (1997), Govil ve Pandey (1999), Flesch ve Viera (2000), Çokkızgın (2001) ve Saruhan ve Şireli (2005) tarafından da bildirilmiştir.

Mısırdaki sap kalınlığının yüksek olması istenilen bir özellik olup, olumsuz çevre şartlarına, fırtına,yağmur,rüzgar gibi iklim koşullarına karşı bitkinin daha fazla dayanıklılık göstermesine yardımcı olmaktadır (Saygı ve Toklu, 2017).Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında sap kalınlığı açısından uygun azot dozunun 10 kg'ın üzerinde olması gerektiğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.3. İki farklı cin mısırı çeşidinde farklı azot dozlarında saptanan sap kalınlığına ait grafik

4.4. Koşan Uzunluğu

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Uzunluğuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	17.38 F	15.96 G	16.67 C
10	18.44 C-F	19.29 A-D	18.86 AB
15	17.82 EF	19.31 A-D	18.56 B
20	18.16 DEF	19.55 ABC	18.86 AB
25	17.64 EF	20.11 AB	18.87 AB
30	18.85 B-E	20.23 A	19.54 A
Ortalama	18.05	19.07	
EGF %5	Azot Dozu :0.966		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit : 1.37		

Aynı harf grubuna giren değerler *: 0.05 önem seviyesine, **: 0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	29.506	14.753	10.3288
Çeşit (Ç)	1	9.486	9.486	6.6416
Hata	2	2.857	1.428	
Azot Dozu (ND)	5	28.902	5.780	8.9800**
Ç X ND	5	12.825	2.565	3.9847*
Hata	20	12.874	0.644	
Genel	35	96.450		
VK (%):4,32				

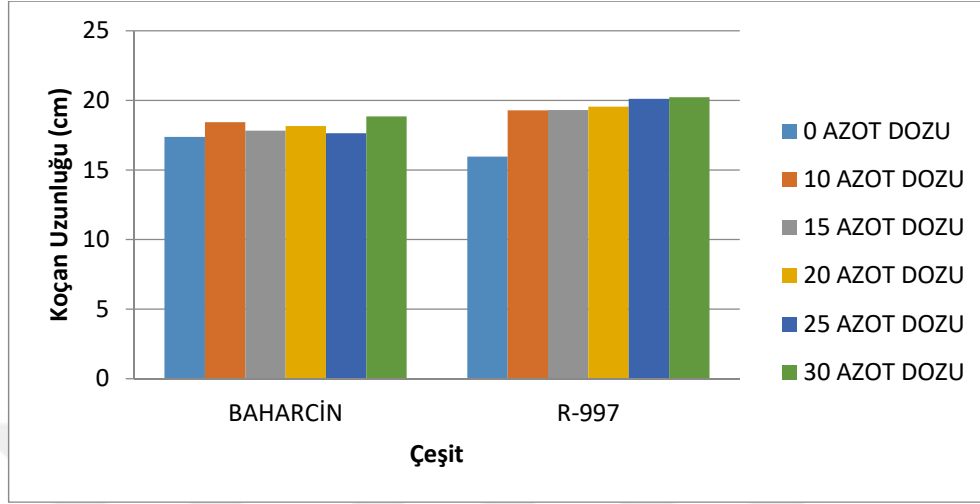
Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4'de gösterilen koçan boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, koçan uzunluğu üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.4), ortalama olarak koçan uzunluğu en yüksek 19.54 cm ile 30 kg/da N dozundabelirlenirken, en düşük koçan uzunluğun 16.67 cm ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan koçan uzunluğudeğerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 10 kg azot dozu uygulamasında saptanan koçan uzunluğu değerleri,0 azot dozu uygulamasından elde edilen değerlere göre daha yüksektir. Farklı azot dozlarının cin mısırında koçan uzunluğu üzerine etkilerine ilişkin saptadığımız bulgular; farklı azot dozlarının mısırdaki koçan uzunluğu üzerinde önemli fark yarattığını belirten Kara ve ark., (1999), Turgut (2000), Altıparmak (2001), Saruhan ve Şireli (2005), Kara (2006)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Azot dozu x çeşit etkisi yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama koçan uzunluğunun (19.07 cm), Baharcin çeşidinde saptanan koçan uzunluğundan (18.05 cm) daha yüksek olduğu Çizelge 4.5'den görülmektedir. Bu bulgular Paradkar ve Sharma (1993); Kaplan ve Aktaş (1993); Sezer ve Yanbeyi (1997); Ülger (1998); Alıcı (2005)'in yaptıkları çalışmalarla uyum içerisindedir. Azotu çok iyi kullanan mısır bitkisinde azot dozu miktarı arttıkça bitkinin vejetatif organları daha iyi gelişmekte ve fotosentez etkinliği gözle görülür şekilde artmaktadır (Williams ve ark., 1968). Bu durumun verimi etkileyen parametrelerden özellikle koçan boyuna olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Kün, 1994).

Koçan uzunluğun önemli bir verim komponenti olduğu ve dane verimi üzerinde doğrudan etkili olduğu, Tekkanat ve Soylu (2001); Saygı ve Toklu (2017) tarafından rapor edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, denemede yer alan cin mısır çeşitlerinde R-997 çeşidinin koçan uzunluğu yönünden BAHARCİN çeşidine kıyasla daha avantajlı olduğunu göstermekte olup, Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında koçan uzunluğuaçısından uygun azot dozunun 30 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.4. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan uzunluğuna ait grafik

4.5. Koçan Çapı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Çapına (mm) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	30.66	29.32	29.99
10	26.84	31.50	29.17
15	31.93	31.05	31.49
20	26.83	32.21	29.52
25	32.83	32.44	32.64
30	33.54	32.23	32.88
Ortalama	30.43 B	31.46 A	
EGF %5	Azot Dozu : Ö.D.		
	Çeşit :0.466		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05 önem seviyesine, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir.

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	4.008	2.004	18.8896
Çeşit (Ç)	1	9.374	9.374	88.3465*
Hata	2	0.212	0.106	
Azot Dozu (ND)	5	78.047	15.609	1.2624
Ç X ND	5	73.316	14.663	1.1859
Hata	20	247.291	12.365	
Genel	35	412.248		
VK (%):11.36				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

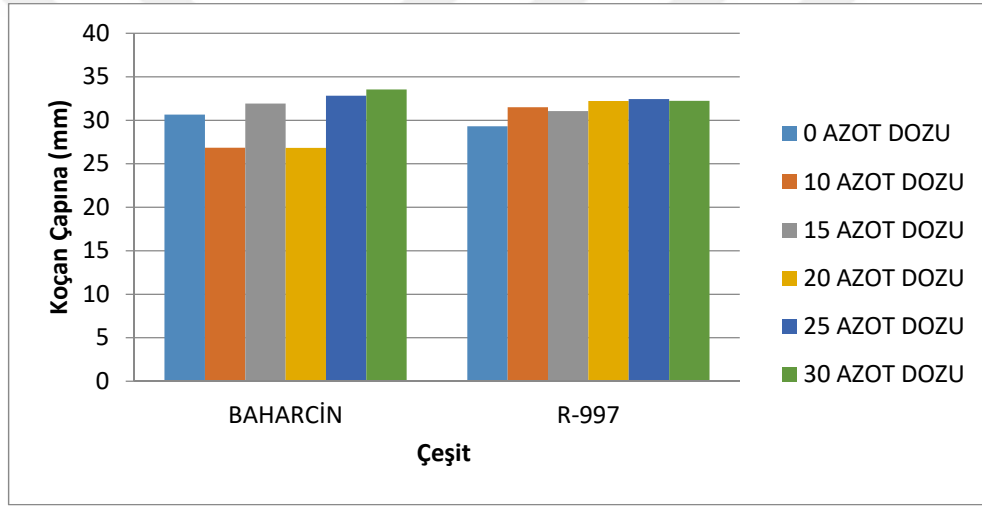
Çizelge 4.5’de gösterilen koçan çapına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, koçan çapı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Cin mısırı çeşitlerinin istatistiki etkisi önemli olmuştur. Azot dozu x çeşit etkileşiminde önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.5), koçan çapı en yüksek 32.88 mm ile 30 kg/da N dozundan, en düşük koçan çapı ise 29.17mm ile 10 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir.Çizelge 4.5 'de görüldüğü gibi farklı azot dozu uygulamalarında koçan çapı ortalama olarak 29.17 -32.88 mm arasında değişmiştir. 10 kg/da azot uygulamasında saptanan bitki boyu değeri 0 kg/da azot dozuna göre daha düşüktür ve sırasıyla 29.99ve 29.17 mm dir.15 kg/da azot dozunda bitki boyunda artış yaşanmış ve 31.49 cm olmuştur. Aynı çizelgeden, 20 kg/da azot dozunda 29.52 mm olarak kısmen düşüş olduğu gözlenmektedir.25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan koçan çapı değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında; Ülger ve ark. (1996)'nın yapmış olduğu bir çalışmada azot dozları (N10, N20, ve N30) ise kontrol (N0) parseliyle kıyaslandığında, koçan çapının yüksek olduğu ortaya çıkmış, fakat azot dozları (N10, N20, ve N30) kendi arasında önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Azot dozları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Elde edilen bulguların aksine Williams ve ark., 'ları artan azot dozlarında koçana daha fazla besin elementi taşınmakta ve sonuçta koçan çapı gibi verim unsurları olumluyönde etkilendiğini savunmaktadır.

Azot dozu x çeşit interaksyonu istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Koçan çapı yönünden cin mısırları çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama koçan çapı(31.46mm), Baharcin çeşidinde saptanan koçan uzunluğundan (30.43mm) daha yüksek olduğu Çizelge 4.6'dan görülmektedir.Çeşitler arasında koçan çapı yönünden fark istatistiksel olarak önemli olup, Köycü ve Yanıkoğlu (1987); Sağlamtimur ve Okant (1987); Öktem (1996); Gözübenli (1997) tarafından yapılan çalışmalarda da bulgularımıza benzer olarak mısır çeşitleri arasında koçan çapı bakımından genotipik farklılıkların olduğu belirlenmiştir.Elde edilen bulgular, koçan çapının çeşitlere yani genotipe bağlı olarak değiştiğini bildirenŞirikçi (2006), aynı lokasyon ve koşullarda yetiştirilen mısır çeşitlerinde genotipe bağlı olarak koçan çapında farklılıklar oluştuğunu bildiren Köycü ve Yanıkoğlu (1987) ve

Konuşkan ve Gözübenli (2001) 'in bulguları ile uyum göstermektedir.Çakır (1996), Saygı ve Toklu (2017) konuyla ilgili yürüttükleri çalışmalarda, koçan çapının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ve çevre koşullarından fazla etkilenmediğini ve daha çok genetik faktörlerin etkisi altında olduğunu bildirmiştir.

Azotlu gübreleri iyi kullanan mısır bitkisinde, azot dozu miktarı arttıkça, bitki büyüme ve gelişmesi daha iyi olmaktadır, bu gelişme koçan boyu ve koçan çapı gibi verim unsurlarını ve dolayısıyla koçandaki tane sayısını olumlu yönde etkilemektedir (Kün, 1994; Hassan, 2000, Turgut, 2000; Kara 2006).



Şekil 4.5. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan çapına ait grafik

4.6. Koçanda Dane Sayısı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçanda Dane Sayısına(adet/koçan) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	531.33	498.66	515.00 B
10	450.66	601.66	526.16 B
15	454.33	599.33	526.83 B
20	515.00	641.00	578.00 AB
25	532.00	683.00	607.50 A
30	571.33	646.33	608.83 A
Ortalama	509.10	611.66	
EGF %5	Azot Dozu :32.94		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:%5 önem seviyesine, **:%1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	93637.056	46818.528	1.3692
Çeşit (Ç)	1	94658.778	94658.778	2.7682
Hata	2	68389.389	34194.694	
Azot Dozu (ND)	5	55402.556	11080.511	3.3641*
Ç X ND	5	39133.889	7826.778	2.3763
Hata	20	65874.889	3293.744	
Genel	35	417096.556		
VK (%):10.24				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.6’de gösterilen koçanda dane sayısı ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, koçanda dane sayısı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

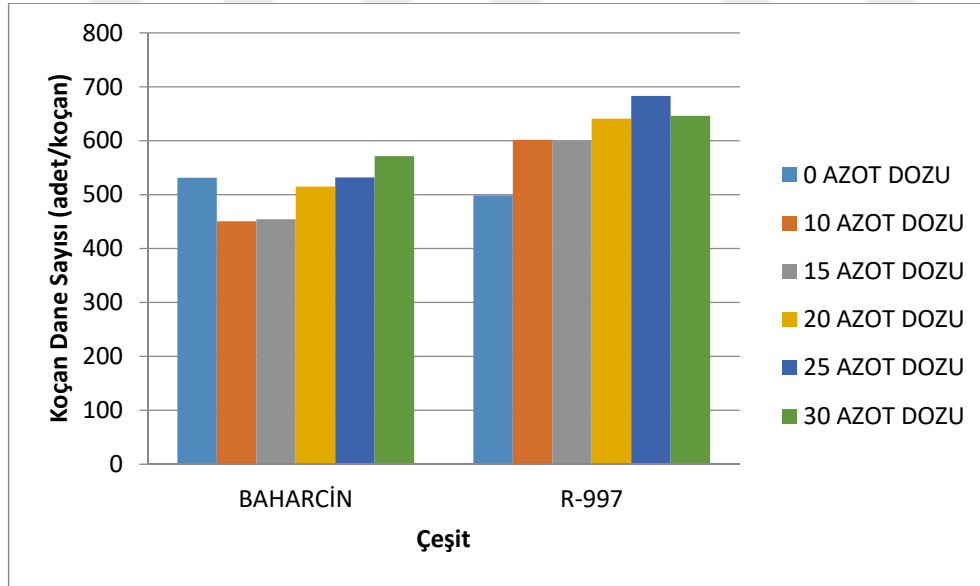
Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.6), koçanda dane sayısı en yüksek 608.83 adet/koçan ile 30 kg/da N dozundan, en

düşük ise 515.00 adet/koçanile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan koçanda dane sayısı, bunlar arasında değişim göstermiştir. 10 ve 15 kg/da azot uygulamalarında saptanan koçanda dane sayısı değerleri birbirine yakın ve sırasıyla 526.16 adet/koçanve 526.83adet/koçan olurken, 20 kg/da azot dozunda koçanda dane sayısı artışı yaşanmış ve 578.00adet/koçanolmuştur. Aynı çizelgeden, 25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan koçanda dane sayısı değerlerinin birbirine yakın olduğu ve kontrol grubuna göre önemli bir artış olduğu gözlenmektedir. Çizelge 4.6'nın izlenmesinden görüleceği gibi, mısırdaki koçandaki dane sayısı değerleri, azot dozuna bağlı olarak artış göstermektedir. Koçandaki tane sayısı; koçanda sıra sayısı ve sıradaki dane sayısından oluşmaktadır, dolayısı ile koçan boyu ve kalınlığı ile doğru orantılıdır. Denemede koçan boyu ve çapı değerleri daha yüksek olması, koçandaki tane sayısına olumlu etki yaptığını öngörmüştür (Hassan, 2000; Turgut, 2000). Çalışmamızdaki bulgularımıza benzer olarak, Pradkar ve Sharma (1993), Weinhold ve ark. (1995), Gözübenli (1997), Ülger ve ark. (1997), Turgut (2000), Çokkızgın (2001), Gökmen ve ark. (2001) ve Presterl ve ark. (2003)'nin yapmış oldukları çalışmalarda, artan azot dozlarının koçandaki tane sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

Koçandaki tane sayısı yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte elde edilen ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama koçandaki tane sayısının (611.66 adet/koçan) Baharcin çeşidinde saptanan koçandaki tane sayısından (509.10adet/koçan) daha yüksek olduğu Çizelge 4.6'de görülmektedir. Azotlu gübreleri iyi kullanan mısır bitkisinde, azot dozu miktarı arttıkça, bitki büyüme ve gelişmesi daha iyi olmaktadır, bu gelişme koçan boyu ve koçan çapı gibi verim unsurlarını ve dolayısıyla koçandaki tane sayısını olumlu yönde etkilemektedir (Kün, 1994; Hassan, 2000, Turgut, 2000, Kara 2006). Ayrıca, bütün bitki gruplarında olduğu gibi mısırdaki gelişmenin en kritik devresi çiçeklenme ve tozlaşma dönemidir. Bu devrede kuraklık, sık ekimlerde besin elementi noksanlığı

(özellikle azot), böceklerden büyük zarar görebilir ve polen dökülmesine neden olarak döllenmeyi olumsuz yönde etkiler. Bu durum, koçandaki tane sayısını büyük ölçüde azaltabilir (Aldrich ve ark., 1982; Tolenaar ve ark., 1997). Ayrıca, Schussler ve Westgate (1995), Kara (2006), koçandaki tane sayısının çiçeklenme devresinde koçana besin maddesi geçişiyle kuvvetli ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Mısır bitkisi, yeterli miktarda ışık, su ve besin maddesini bulduğunda yüksek oranda vejetatif aksamı üretme yeteneğine sahip bir tahıl türüdür. Günümüzde cin mısırı tarımında uygun azot dozunun belirlenmesi ve bölgelere ve toprak yapısına göre uygun azot dozu verilmesi önem taşımaktadır. Koçandaki tane sayısı verim ile doğrudan ilişkilidir. Saygı ve Toklu (2017) danelik mısırdaki koçanda dane sayısı ile önemli bir verim unsuru olan bitki boyu arasında önemli pozitif ilişki belirlemişlerdir. Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında koçandaki tane sayısı açısından uygun azot dozunun 25 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.6. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane sayısına ait grafik

4.7. Tek Koçan Ağırlığı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Tek Koçan Ağırlığına (g) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	84.48	67.42	75.95 B
10	84.48	96.06	90.27 A
15	87.68	97.99	92.84 A
20	96.08	101.19	98.64 A
25	91.64	113.99	102.81 A
30	98.93	106.92	102.93 A
Ortalama	90.54	97.26	
EGF %5	Azot Dozu :12.99		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:%0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	550.529	275.264	0.4123
Çeşit (Ç)	1	405.687	405.687	40.6077
Hata	2	1335.249	667.625	
Azot Dozu (ND)	5	3119.445	623.889	5.3627**
Ç X ND	5	1276.535	255.307	2.1945
Hata	20	2326.757	116.338	
Genel	35	9014.202		
VK (%):10.24				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

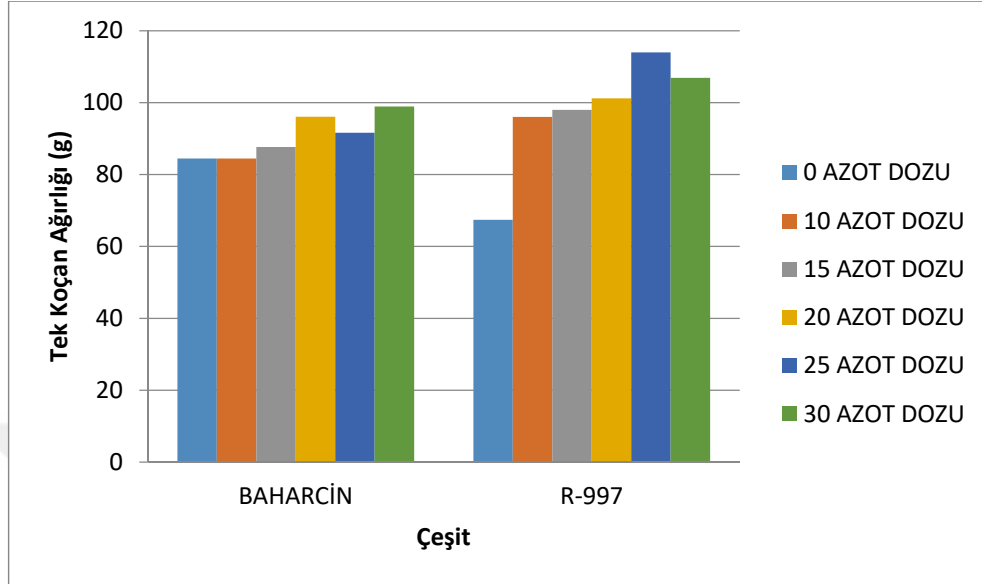
Çizelge 4.7’de gösterilen tek koçan ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, tek koçan ağırlığı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki

düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.7), tek koçan ağırlığı en yüksek 102.93 g ile 30 kg/da N dozundan, tek koçan ağırlığı en düşük ise 75.95 g ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. 10 ve 15 kg/da azot uygulamalarında saptanan tek koçan ağırlığı değerleri birbirine yakın ve sırasıyla 90.27 g ve 92.84 g olurken, bulunan değerler kontrol grubuna göreciddi bir artış göstermektedir. 20 kg/da azot dozunda tek koçan ağırlığında artış yaşanmış ve 98.64 g olmuştur. Aynı çizelgeden, 25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan tek koçan ağırlığı değerleri birbirine yakın olduğu ve sırasıyla 102.81 g ve 102.93 g olduğu gözlenmektedir. Çizelge 4.7'in izlenmesinden görüleceği gibi, mısırdaki tek koçan ağırlığı değerleri, azot dozuna bağlı olarak artış göstermektedir. Gözübenli (1997)'nin yapmış olduğu çalışmada, uygulanan azot dozu miktarı arttıkça koçanda tane ağırlığının arttığını ve istatistiksel olarak farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte Kaplan ve Aktaş (1993), Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), Turgut ve ark. (1997), Kara ve ark. (1999), Turgut (2000) ve Saruhan ve Sireli (2005)'nin yaptıkları çalışmalarda, azot dozlarının artışına paralel olarak, koçan ağırlığının yükseldiğini bildirmiş olup, elde ettikleri bulgular bizim bulgularımızla benzerlik göstermiştir.

Tek koçan ağırlığı yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Bunun yanında azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama tek koçan ağırlığının (97.26 g), Baharcin çeşidinde saptanan tek koçan ağırlığından (90.54 g) daha yüksek olduğu Çizelge 4.8'de görülmektedir.

Bu sonuçlara göre ekonomik durmu da göz önüne alarak 25 kg/da N dozunun uygun doz olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.7. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan tek koçan ağırlığına ait grafik

4.8. Koçan Dane Oranı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Dane Oranına (%) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R997	
0	78.81	79.56	79.18
10	77.21	78.13	77.67
15	78.23	78.10	78.17
20	79.13	75.21	77.17
25	81.08	75.58	78.33
30	80.44	75.70	78.07
Ortalama	79.15	77.04	
EGF %5	Azot Dozu : Ö.D.		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **: 0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

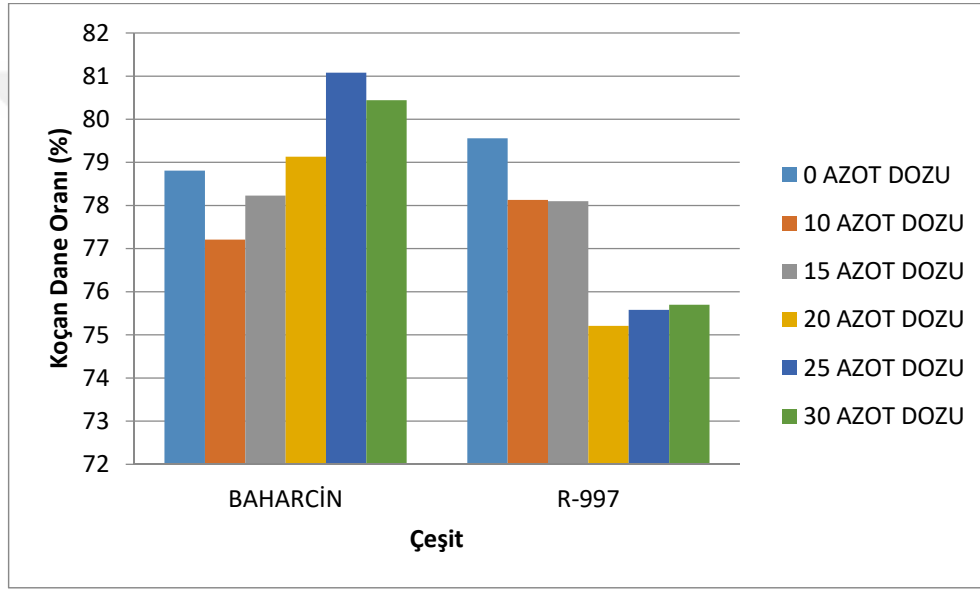
Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	102.940	51.470	4.3762
Çeşit (Ç)	1	39.774	39.774	3.3818
Hata	2	23.522	11.761	
Azot Dozu (ND)	5	13.713	2.743	0.3078
Ç X ND	5	64453	12.891	1.4468
Hata	20	178.190	8.910	
Genel	35	422.592		
VK (%):12.07				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.8’de gösterilen koçan dane oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, koçan dane oranı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi , cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi de önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.8), en yüksek koçanda dane oranı % 79.18 ile 0 kg/da N dozundan, en düşük koçanda dane ağırlığı ise %77.17 ile 20 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer

azot dozu uygulamalarında saptanan koçan dane oranı değerleri, bunlar arasında değişim göstermiş olup, Bahar cin çeşidinde koçanda tane oranı %79.15 olarak belirlenirken, R-997 çeşidinde ise koçanda tane oranı %77.04 olarak belirlenmiştir. Koçan dane oranı yönünden cin mısırı çeşitleri arasında, farklı azot dozlarının etkisi ve azot dozu x çeşit etkileşimi saptanan fark istatistiksel düzeyde önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.8. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane oranına ait grafik

4.9. Koçan Dane Ağırlığı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Koçan Dane Ağırlığına (g/koçan) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	66.75	53.64	60.19 B
10	66.57	74.97	70.77 AB
15	68.88	76.53	72.70 A
20	76.00	76.13	76.06 A
25	72.88	85.90	79.39 A
30	79.90	80.88	80.39 A
Ortalama	71.83	74.67	
EGF %5	Azot Dozu :10.65		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	743.807	371.904	0.8096
Çeşit (Ç)	1	72.789	72.789	0.1585
Hata	2	918.729	459.364	
Azot Dozu (ND)	5	1641.361	328.272	4.1984**
Ç X ND	5	634.497	126.899	1.6230
Hata	20	1563.790	78.190	
Genel	35	5574.974		
VK (%):12.07				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

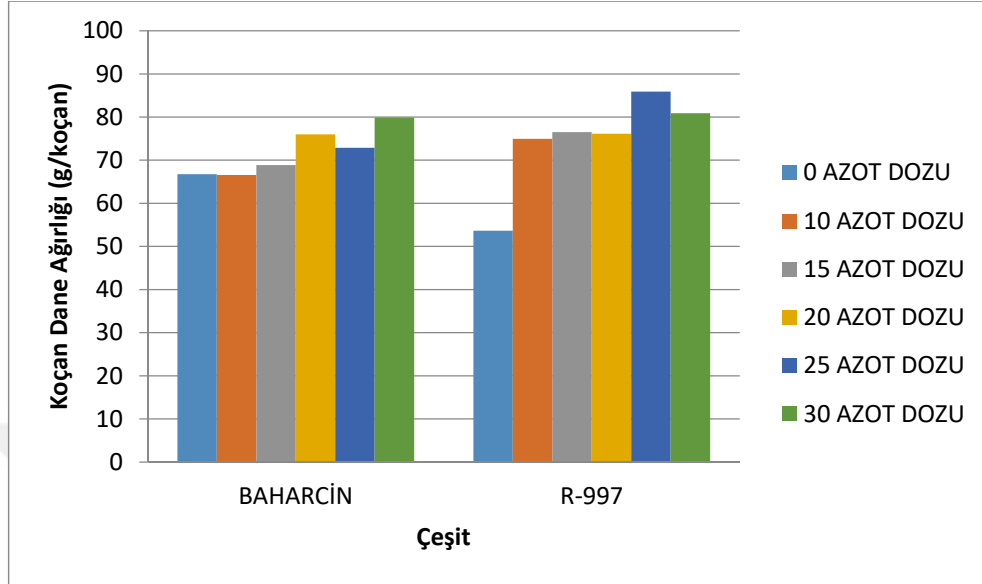
Çizelge 4.9'da gösterilen koçan dane ağırlığı ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, koçan dane ağırlığı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.9), en yüksek koçanda dane ağırlığı 80.39 g/koçan ile 30 kg/da N dozundan, en düşük

koçanda dane ağırlığı ise 60.19 g/koçan ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan koçanda dane ağırlığı değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. Koçanda dane ağırlığı yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. 0 kg/da azot dozunda koçanda dane ağırlığı 60.19 g/koçan olurken 10 kg/da azot uygulamalarında saptanan koçanda dane ağırlığı değerinde dikkat çekici bir artış yaşanmış ve 70.77 g/koçan olmuştur. Aynı çizelgeden artan azot dozuna bağlı olarak koçanda dane ağırlığında da artış gözlenmiştir. Koçan dane ağırlığı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli olmuştur. Benzer konuda yürüttüğü araştırmada Gözübenli (1997) azot dozu miktarı arttıkça koçanda dane ağırlığının arttığını ve istatistiksel olarak farkın önemli olduğunu bildirmektedir.

Koçan dane ağırlığına ilişkin cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama koçanda dane ağırlığının (74.67 g/koçan) Baharcin çeşidinde saptanan koçanda dane ağırlığından (71.83 g/koçan) daha yüksek olduğu Çizelge 4.9'da görülmektedir.

Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında koçanda dane ağırlığı açısından uygun azot dozunun 25-30 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.9. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan koçan dane ağırlığına ait grafik

4.10. Dane Nem İçeriği

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.10’de verilmiştir.

Çizelge 4.10. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Dane Nem İçeriğine (%) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	13.76	13.30	13.53
10	14.06	12.96	13.51
15	13.76	12.96	13.36
20	14.26	12.90	13.58
25	13.53	13.06	13.30
30	14.06	13.03	13.55
Ortalama	13.90	13.03	
EGF %5	Azot Dozu : Ö.D.		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

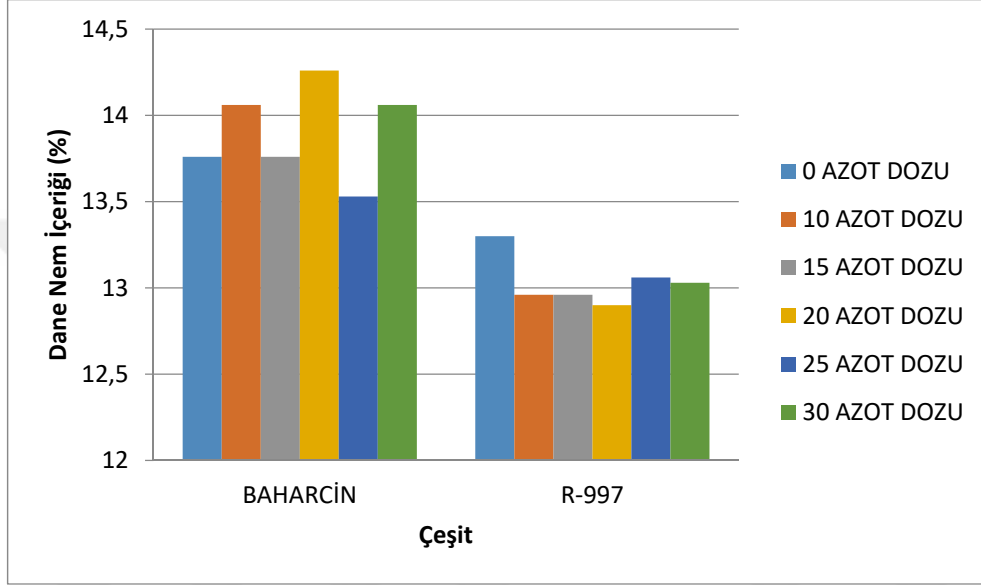
Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	2.542	1.271	2.4824
Çeşit (Ç)	1	6.847	6.847	13.3744
Hata	2	1.024	0.512	
Azot Dozu (ND)	5	0.389	0.078	0.5119
Ç X ND	5	0.985	0.197	1.2952
Hata	20	3.041	0.152	
Genel	35	14.827		
VK (%):2.89				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.10'de gösterilen dane nemine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, dane nemi üzerinde farklı azot dozlarının etkisi, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkileşimi de önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.10), dane nemi en yüksek % 13.58 ile 20 kg/da N dozundan, en düşük dane nemi ise % 13.30 ile 25kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan dane verimi değerleri, bunlar arasında değişim

göstermiştir. Aynı çizelgeden (Çizelge 4.10), farklı azot dozu uygulamasında saptanan ortalama dane nem içeriklerinin de birbirine yakın olduğu izlenebilmektedir.



Şekil 4.10. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan dane nemine ait grafik

4.11. Bin Dane Ağırlığı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Bin Dane Ağırlığına(g) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	159.3	128.9	144.1 B
10	172.0	138.1	155.0 A
15	175.6	144.4	160.0 A
20	174.6	144.1	159.3 A
25	170.3	144.5	157.4 A
30	170.9	144.8	157.9 A
Ortalama	170.4 A	140.8 B	
EGF %5	Azot Dozu :0.924		
	Çeşit :10.75		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D		

Aynı harf grubuna giren değerler *:%5 önem seviyesine, **:%1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	4.061	2.031	6.0612
Çeşit (Ç)	1	78.973	78.973	235.7375**
Hata	2	0.670	0.335	
Azot Dozu (ND)	5	10.440	2.088	3.5477*
Ç X ND	5	0.750	0.150	0.2549
Hata	20	11.771	0.589	
Genel	35	106.666		
VK (%): 4.93				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.11’de gösterilen bin dane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, bin dane ağırlığı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin ve etkisi önemli olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

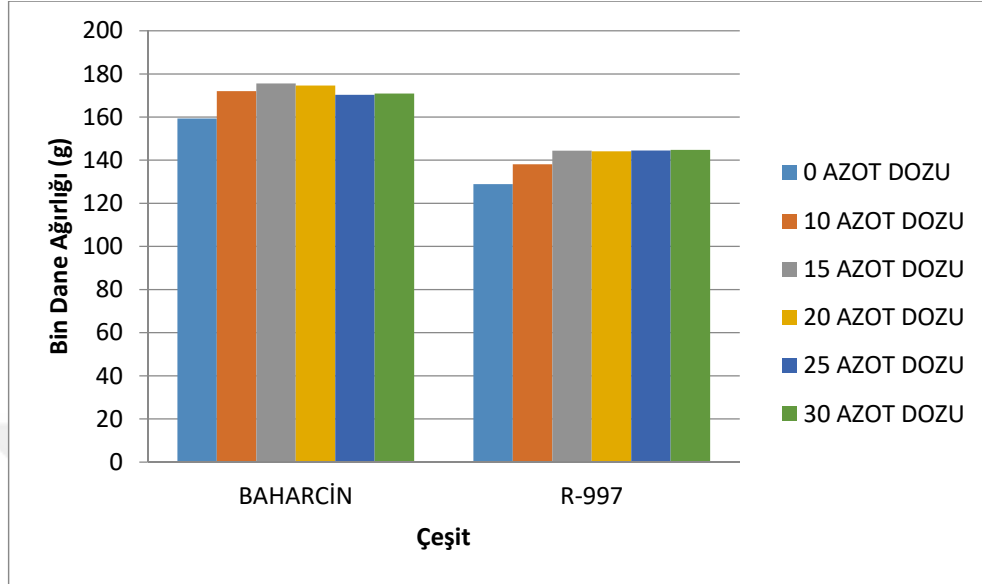
Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.11), bin dane ağırlığının en yüksek 160.0g ile 15 kg/da N dozundan, en düşük bin dane ağırlığı ise 144.1g ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot

dozu uygulamalarında saptanan bin dane ağırlığı değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 0 kg/da azot dozundan 15 kg/da azot dozuna kadar artan azot dozuna bağlı olarak bin dane ağırlığında da artış gözlenmiş ve 15 kg/da azot dozunda bin dane ağırlığı dikkat çekici bir artış yaşanmış ve 160.0 g olmuştur. Aynı çizelgeden, 20 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan bin dane ağırlığı değerleri birbirine yakın olduğu, hatta 25 kg/da azot dozunda 20 kg/da azot dozuna kıyasla kısmen düşüş olduğu gözlenmektedir. Bindane ağırlığına yönünden azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur.

Azotlu gübreler, bitkide vejetatif gelişme sırasında yaprak alanını artırmaktadır, dolayısıyla gelişim boyunca yapraklar daha iyi besin üretimi sağlamak ve tane dolum sırasında kuru madde birikimi daha fazla olmaktadır (Tolenaar ve ark. 1997),(Kara. 2006). Bu durumdan, bin tane ağırlığının artan azotlu gübrelerden olumlu etkilendiği gözlenmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, Paradkar ve Sharma, (1993), Sade ve Çalış, (1993), Gözübenli (1997), Uslu (1999), Gökmen ve ark. (2001), Tüfekçi ve Karaaltın (2001), Çokkızgın (2002) ve Amaral ve ark. (2005), Kara (2006)'ın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Bin dane ağırlığı yönünden cin mısırları çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte ortalama verilere göre Baharcin çeşidinde saptanan ortalama bin dane ağırlığı (170.4 g) R-997 çeşidinde saptanan bin dane ağırlığından(140.8 g) daha yüksek olduğu Çizelge 4.11'de görülmektedir. Bizim bulgularımızla benzer sonuçlar gösteren Pajic (1990); Gökmen (1997); Gökmen ve ark. (1999); Belen (1999), Özkan (2007) 'nin bin tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiğini saptamışlardır.

Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında bindane ağırlığı açısından uygun azot dozu 15 kg/da dolayında olduğu ve çeşit olarak Baharcin çeşidini (170.4 g) söylemek mümkündür.



Şekil 4.11. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan bin dane ağırlığına ait grafik

4.12. Hektolitre Ağırlığı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Hektolitire Ağırlığına(kg/hl)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	80.33	81.73	81.03
10	80.36	84.36	82.36
15	80.93	84.13	82.53
20	79.13	84.80	81.96
25	80.53	85.30	82.91
30	81.50	85.36	83.43
Ortalama	80.46	84.28	
EGF %5	Azot Dozu : Ö.D.		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	153.860	76.930	7.1474
Çeşit (Ç)	1	131.103	131.103	12.1805
Hata	2	21.527	10.763	
Azot Dozu (ND)	5	20.433	4.087	0.8972
Ç X ND	5	15.873	3.175	0.6970
Hata	20	91.093	4.555	
Genel	35	433.888		
VK (%):2.59				

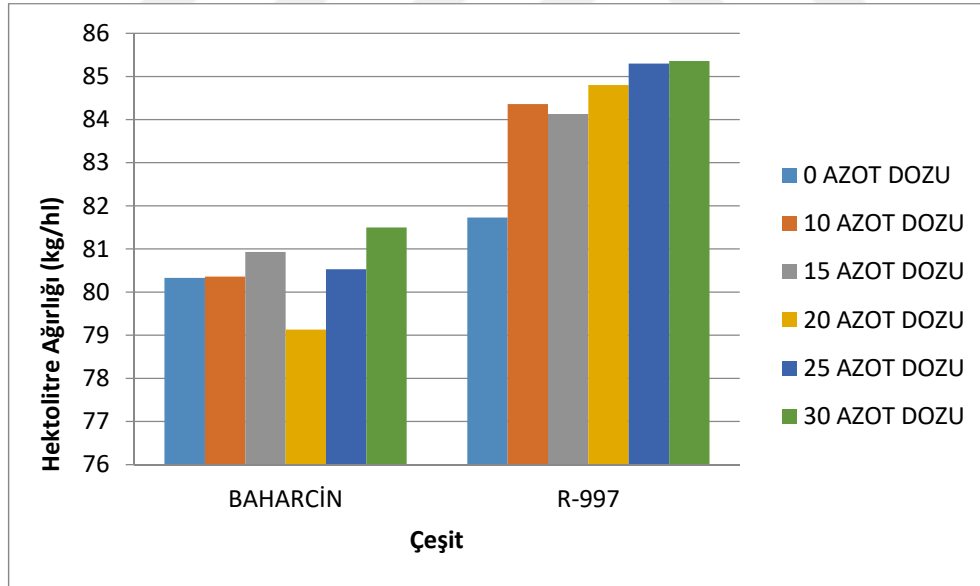
Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12’de gösterilen hektolitire ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, hektolitire ağırlığı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi , cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.12), hektolitire ağırlığının en yüksek 83.43kg/hl ile 30 kg/da N dozundan, en düşük

hektolitreağırlığı ise 81.03 kg/hl ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan hektolitre ağırlığı değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 0, 10, 15, 20 ve 25 kg/da azot uygulamalarında saptanan hektolitre ağırlığı değerleri birbirine yakın ve 81.03 g, 82.36 kg/hl, 82.53 kg/hl, 81.96 kg/hl ve 82.91 kg/hl sırasıyla olurken, 30 kg/da azot dozunda hektolitre ağırlığında bir artış yaşanmış ve 83.43 kg/hl olmuştur. Konu ile ilgili yürüttükleri araştırmada, Banerjee ve Singh (2003), Özkan (2007) cin mısırında artan azot dozunun hektolitre ağırlığını artırdığını belirtmiştir.

Hektolitre ağırlığını yönünden cin mısırı çeşitleri arasında saptanan fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte ortalama verilere göre R-997 çeşidinde saptanan ortalama hektolitre ağırlığını (84.28 kg/hl), Baharcin çeşidinde saptanan hektolitre ağırlığını (80.46 kg/hl) daha yüksek olduğu Çizelge 4.12'den görülmektedir.



Şekil 4.11. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan hektolitre ağırlığına ait grafik

4.13. Dane Verimi

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Dane Verimine (kg/da) İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	325.94	190.47	258.21 C
10	455.83	473.09	464.46 B
15	488.09	474.16	481.12 B
20	562.49	543.45	552.97 AB
25	539.28	662.85	601.06 A
30	528.09	716.06	622.08 A
Ortalama	483.28	510.01	
EGF %5	Azot Dozu :110.19		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:%5 önem seviyesine, **:%1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	504178.397	252089.199	6.5803
Çeşit (Ç)	1	6428.296	6428.296	0.1678
Hata	2	76618.902	38309.451	
Azot Dozu (ND)	5	527631.890	105526.378	12.4358**
Ç X ND	5	98287.232	19657.446	2.3165
Hata	20	169713.203	8485.660	
Genel	35	1382857.920		
VK (%):18.55				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.13’de gösterilen dane verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, dane verimine üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki düzeyde önemli,

cin mısırları çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi de önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.13), dane verimine en yüksek 622.08 kg/da ile 30 kg/da N dozundan, en düşük dane verimi ise 258.21 kg/da ile 0 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan dane verimi değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 0 kg/da azot uygulaması ortalama değeri 258.21 kg/da'dır. 10 kg/da azot uygulamalarında saptanan dane verimi ortalama değeri 464.46 kg/da olarak dane veriminde dikkat çekici bir artış yaşanmıştır. 15, 20, 25 ve 30 kg/da azot dozlarında elde edilen değerlere göre artan azot dozuna bağlı olarak dane veriminde artış gözlenmiştir. Dane verimi, mısırdaki en önemli bitkisel özelliklerin başında gelir. Dane veriminin çevre x genotip etkisi de önemlidir (Özkan 2007). Dane veriminin yıllara göre farklılık gösterdiği Gözübenli (1997) tarafından da bildirilmektedir.

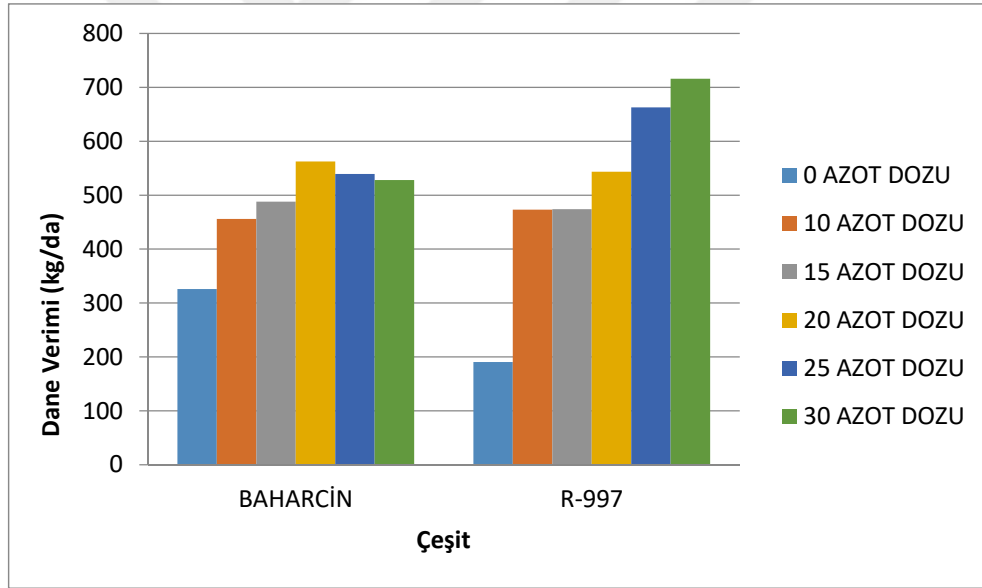
Mısırdaki dane verimi; koçan boyu, bitki boyu, koçan çapı, koçandaki dane sayısı, tek koçan ağırlığı, bin dane ağırlığı gibi koçan özellikleri ile doğru orantılıdır, ancak bunların yanında birim alandaki koçan sayısı da çok önemlidir (Bruns ve Abbas, 2002; Kara 2006; Saygı ve Toklu 2017). Lambert ve ark. (1998)'nin yapmış oldukları çalışmada, optimum azot dozu üzerindeki azotun verimi artırmadığını gözlemlemiştir. Azot dozu miktarı arttıkça, bitkinin vejetatif kısımları daha iyi gelişmekte ve dolayısıyla daha fazla fotosentez yaparak kuru madde üretmekte ve koçana daha fazla besin maddesi taşınmakta, dolayısıyla verimi olumlu etkilemektedir (Schussler ve Westgate, 1995; Tolenaar ve ark, 1997). Kamara ve ark. (2003)'nin yapmış oldukları çalışmada, azotun kontrol uygulamasından 9 kg/da'a çıkarılmasıyla % 77 ile % 96 oranında verim artışı sağlandığı gözlemlenmiştir. Benzer olarak, azot dozu arttıkça dane veriminin arttığı, Podalak (1984), Ülger ve ark. (1996), Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), William ve Randall (1997), Schmidt ve ark. (1998), Ülger (1998a), Uslu (1999), Allen ve ark. (2000), Öktem ve ark. (2001), Tüfekçi ve Karaltın (2001), Çokkızgın

(2002), Blumenthal ve ark. (2003), Kamara ve ark.(2003), Presterl ve ark. (2003), Saruhan ve Şireli (2005) ve Kara (2006)'nın yapmış oldukları çalışmalarda da bildirmişlerdir.

Dane verimine ilişkin cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi de önemsiz bulunmuştur.

Baharcin çeşidinde dane verimi 483.28 kg/da olarak belirlenirken, R-997 çeşidinde ise dane verimi 510.01 kg/da olarak belirlenmiştir.

Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında dane verimi açısından uygun azot dozunun 25-30 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.12. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan dane verimine ait grafik

4.14. Patlama Hacmi

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Patlatma Hacmine(cm^3/g)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	27.54	26.50	27.02 B
10	27.21	26.40	26.81 B
15	28.91	28.26	28.59 AB
20	26.26	28.29	27.28 B
25	31.33	30.03	30.68 A
30	28.86	32.14	30.50 A
Ortalama	28.35	28.60	
EGF %5	Azot Dozu :3.111		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	23.363	11.682	0.3615
Çeşit (Ç)	1	0.575	0.575	0.0178
Hata	2	64.627	32.313	
Azot Dozu (ND)	5	91.909	18.382	2.7553*
Ç X ND	5	27.504	5.501	0.8245
Hata	20	133.430	6.671	
Genel	35	341.408		
VK (%):9.07				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

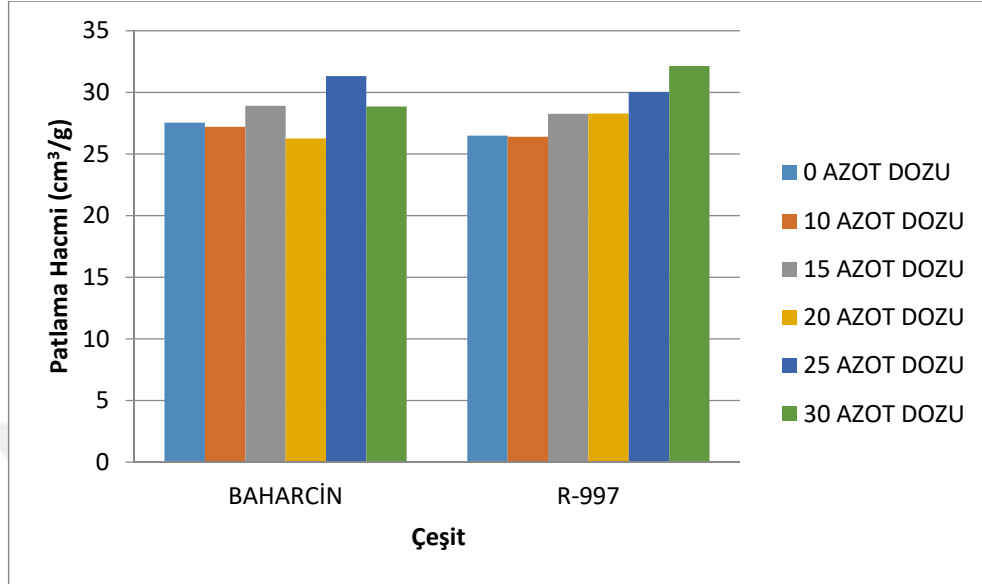
Çizelge 4.14’de gösterilen patlama hacmine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, patlama hacmi üzerinde farklı azot dozlarının etkisi istatistiki

düzeyde önemli, cin mısırı çeşitlerinin ve etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Farklı azot dozu uygulamalarının etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.14), patlama hacmi en yüksek 30.68 cm³/g ile 25 kg/da N dozundan, en düşük patlama hacmi ise 26.81 cm³/g ile 10 kg/da N dozundan elde edildiği görülmektedir. Diğer azot dozu uygulamalarında saptanan patlama hacmi değerleri, bunlar arasında değişim göstermiştir. 0 kg/da azot dozunda 27.02 cm³/g patlama hacmine sahipken 10 kg/da azot dozunda patlama hacmi biraz düşerek 26.81 cm³/g olduğu gözlemlenmiştir. 15 kg/da azot dozunda patlama hacminde artış gözlenmiş ve 28.59 cm³/g olmuştur. 20 kg/da azot dozunda patlama hacminde kısmen düşüş görüldüğü ve 27.28 cm³/g olduğu belirlenmiştir. Aynı çizelgeden, 25 ve 30 kg/da azot dozlarında saptanan patlama hacmi değerleri birbirine yakın olduğu, hatta 30 kg/da azot dozunda 25 kg/da azot dozuna kıyasla kısmen düşüş olduğu gözlenmektedir. Elde ettiğimiz sonuçların aksine Özkan (2007)'de yaptığı çalışmada azot dozları arasında istatistiksel olarak fark görülmediğini belirtmiştir.

Patlama hacmi üzerinde cin mısırı çeşitlerinin etkisi istatistiki düzeyde önemsiz olmuştur., Azot dozu x çeşit interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Elde edilen verilere göre kullanılan çeşitlerde saptanan patlama hacmi değerleri birbirine yakın olduğu Baharcin çeşidi patlama hacmi ortalaması 28.35 cm³/g , R-997 çeşidi patlama hacmi ortalaması 28.60 cm³/g olarak elde edilmiştir. Bu zamana kadar yapılmış bir çok çalışmada, tane verimi ile patlama hacmi arasında ve bin tane ağırlığı ile patlama hacmi arasında negatif bir ilişkinin olduğunu bildirilmiştir (Ziegler ve ark., 1987; Pajic ve Babic, 1991; Babic ve Pajic, 1992; Pajic ve Babic 1994; Chen ve ark., 1994; Merlo ve ark., 1998; Gökmen ve ark., 1999; Gautam ve ark. 1999; Broccoli ve Burak 2000; Burak ve Broccoli 2001; Nunes ve ark., 2002; Özkan 2007).

Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırında patlama hacmi açısından uygun azot dozunun 25 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.13. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan patlama hacmine ait grafik

4.15. Patlamayan Dane Oranı

Çukurova koşullarında 2019 yetiştirme sezonu, birinci ürün koşullarında iki cin mısırı çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. İki Cin Mısırında Farklı Azot Dozlarında Saptanan Patlamayan Dane Oranına(%)İlişkin Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Azot Dozları (Kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Baharcin	R-997	
0	1.66 BC	3.00 ABC	2.33
10	2.00 BC	2.66 ABC	2.33
15	2.33 BC	1.33 BC	1.83
20	5.66 A	0.33 C	3.00
25	0.00 C	0.66 C	0.33
30	4.00 AB	0.66 C	2.33
Ortalama	2.60	2.13	
EGF %5	Azot Dozu : Ö.D.		
	Çeşit :Ö.D.		
	Azot Dozu x Çeşit :3.315		

Aynı harf grubuna giren değerler *:0.05, **:0.01 önem seviyesine göre farklı değildir

Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	19.389	9.694	2.3741
Çeşit (Ç)	1	12.250	12.250	3.0000
Hata	2	8.167	4.083	
Azot Dozu (ND)	5	24.806	4.961	1.3094
Ç X ND	5	52.583	10.517	2.7757*
Hata	20	75.778	3.789	
Genel	35	192.972		
VK (%):95.99				

Uygulamalar arasındaki fark *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli.

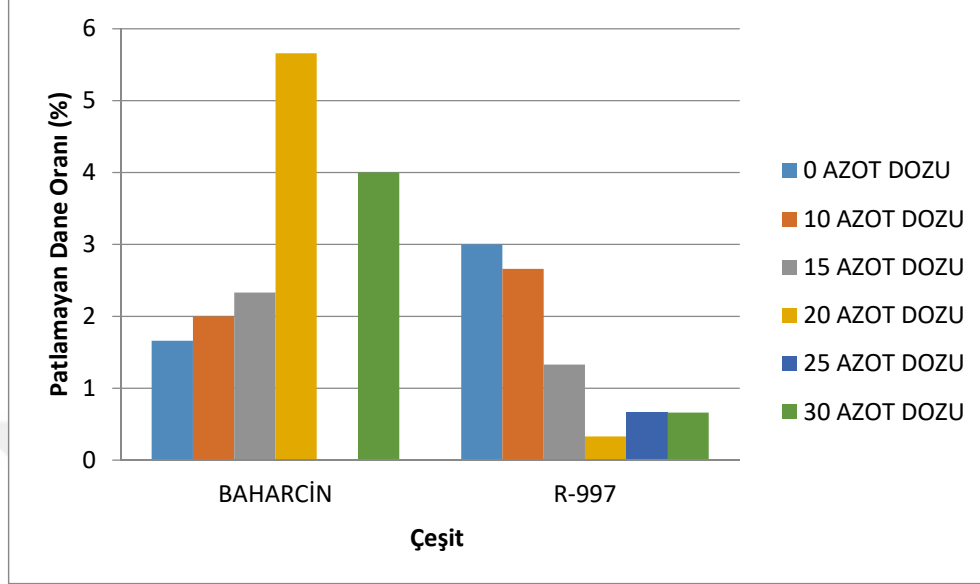
Çizelge 4.15' de gösterilen patlamayan dane oranı ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, patlamayan dane oranı üzerinde farklı azot dozlarının etkisi, cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozu x çeşit etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15'de görüldüğü gibi farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde patlamayan tane oranı %0.33-3.00 arasında

değişmiştir. Patlamayan tane oranı en yüksek %3.00 ile 20 kg/da N azot dozunda belirlenirken, en düşük patlamayan tane oranı ise %0.33 ile 25 kg/da azot dozunda belirlenmiştir. 0 kg/da ve 10 kg/da azot dozunda patlamayan tane oranı %2.33 ile aynı değerdedir. 15 kg/da azot dozunda patlamayan tane oranı %1.83'e düştüğü görülmektedir. 20 kg/da azot dozunda patlamayan tane oranında artış yaşanmış ve %2.33 olmuştur. 25 kg/da azot dozunda patlamayan tane oranı %0.33'e düşmüştür. 30 kg/da azot dozunda patlamayan tane oranı %2.33'e yükselmiştir. Azot dozları arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Patlamayan dane oranı üzerinde cin mısırı çeşitlerinin etkisi önemsiz ama azot dozu x çeşit etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre kullanılan çeşitlerde saptanan patlamayan tane oranı değerleri birbirine yakın olduğu Baharcin çeşidi patlamayan tane oranı ortalaması %2.60, R997 çeşidi patlamayan tane oranı ortalaması %2.13 olarak elde edilmiştir.

Patlamayan tane sayısının fazla olması cin mısır endüstrisi ve tüketici kesim açısından istenmeyen bir özelliktir. Patlamayan tane oranının yüksek olması zararın o oranda fazla olmasına neden olmaktadır ve bu yüzden de cin mısır ile ilgili çalışmalarda bu özelliğin incelenmesi ve geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Zulkadir, 2017). Konu ile ilgili olarak yürütülen diğer çalışmalarda, Allred Coyle ve ark. (2001), patlatma işleminin yapıldığı kabın, tane neminin, Ertaş ve ark. (2009), patlatma esnasında herhangi bir katkı maddelerinin eklenmesinin, Ceylan ve Karababa (2004); Akçalı ve Şahin (2016), Ranathunga ve ark. (2016), atmosferik basıncın, Ertaş ve ark. (2008), tane irilik yapısının, Tekkanat ve Soylu (2005); Ertaş ve ark (2008); Öz ve Kapar (2011); İdikut ve ark (2015); Zulkadir (2017), mısır bitkisinin yetiştirildiği ekolojik koşulların patlamayan dane üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilere göre Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında cin mısırının patlamayan dane oranı açısından uygun azot dozunun 25 kg/da dolayında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.14. İki farklı cin mısırı çeşidinde ve farklı azot dozunda saptanan patlamayan dane oranına ait grafik

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 2019 yılında Çukurova Bölgesi birinci ürün koşullarında, cin mısırında farklı azot dozunun dane verimi ve bazı agromorfolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Deneme, 3 farklı cin mısırı çeşidi (BAHARCİN, R997) ana parsellere ve 6 farklı azot dozu (0, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg) alt parsellere gelecek şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Bitki Boyu : Denemede farklı azot dozu yönünden bitki boyları arasında saptanan fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu BAHARCİN çeşidinde (262.6 cm), en yüksek azot dozu ise 25 kg/da (254.8 cm) olduğu belirlenmiştir.

İlk Koçan Yüksekliği : Denemede farklı azot dozu yönünden ilk koçan yükseklikleri arasında saptanan fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ilk koçan yüksekliği BAHARCİN çeşidinde (89.42 cm), en yüksek azot dozu ise 20 kg/da (87.96cm) olduğu belirlenmiştir.

Sap Kalınlığı : Denemede farklı azot dozu yönünden sap kalınlığına etkisi etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sap kalınlığı BAHARCİN çeşidinden (19.49mm), en yüksek azot dozu ise 30 kg/da (20.21 mm) olduğu belirlenmiştir.

Koçan Uzunluğu : Çeşitler ve denemede farklı azot dozu yönünden koçan uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En uzun boy ortalamasına sahip çeşidin R-997 (19.07 cm) olduğu, en yüksek azot dozu ise 30 kg/da (19.54 cm) olduğu belirlenmiştir.

Koçan Çapı : Denemede farklı azot dozu çeşitler yönünden koçan çapına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçan çapına sahip çeşidin R-997 (31.46 mm) olduğu belirlenmiştir.

Koçanda Dane Sayısı : Denemede farklı azot dozu yönünden koçan dane sayısı etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda dane

sayısına sahip çeşidin R-997 (611.66 adet/koçan) olduğu, en yüksek azot dozu ise 30 kg/da(608.83 adet/koçan) olduğu belirlenmiştir.

TekKoçan Ağırlığı:Denemede farklı azot dozu yönünden koçan dane sayısı etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tek koçan ağırlığına sahip çeşidin R-997 (97.26 g) olduğu, en yüksek koçan ağırlığına sahip azot dozu ise 30kg/da(102.93g) olduğu belirlenmiştir.

Koçanda Dane Ağırlığı: Denemede farklı azot dozu yönünden koçan dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda dane ağırlığına sahip çeşidin R-997 (74.67 g/koçan) olduğu, en yüksek koçanda dane ağırlığına sahip azot dozu ise 30kg/da (80.39g/koçan) olduğu belirlenmiştir.

Koçanda Dane Oranı: Çeşitler ve farklı azot dozuyönünden koçanda dane oranları arasında saptanan fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Hektolitre Ağırlığı :Denemede farklı azot dozu yönünden hektolitre ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığına sahip çeşidin R-997 (84.28 kg/hl) olduğu, en yüksek hektolitre ağırlığına sahip azot dozu ise 30kg/da (83.43 kg/hl) olduğu belirlenmiştir.

Dane Nemi : Çeşitler ve farklı azot dozu yönünden dane nemi arasında saptanan fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Bin Dane Ağırlığı: Çeşitler ve farklı azot dozu yönünden bin dane ağırlığı arasında saptanan fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur En yüksek bin dane ağırlığına sahip çeşidin BAHARCİN (170.4 g) olduğu, en yüksek bin dane ağırlığına sahip azot dozu ise 20 kg/da (159.3 g) olduğu belirlenmiştir.

Dane Verimi : Denemede farklı azot dozu yönünden dane verimi etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ve en yüksek dane verimine sahip çeşidin R-997 (510.01kg/da) olduğu, en yüksek dane veriminin ise 30 kg/da (622.08 kg/da)azot dozundan elde edildiği belirlenmiştir.

Patlatma Hacmi :Denemede farklı azot dozu yönünden patlatma hacmietkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ve en yüksek patlatma

hacmisahip çeşidin R-997 (28.60 cm³/g) olduğu, en yüksek patlatma hacminin ise 25 kg/da (30.68 cm³/g)azot dozundan elde edildiği belirlenmiştir.

Patlatmayan Dane Oranı : Denemede azot dozu x çeşit etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur.Çeşit ve azot dozu ise istatistiki bir farklılık yaratmamıştır.





KAYNAKLAR

- Ağdağ, M.İ., Dok, M., Ve Torun, M., 1997. Samsun Şartlarında İkinci Ürün Mısırın (*Zea mays* L.) En Uygun Bitki Sıklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. O.M.Ü.Z.F., Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun, s: 158-162.
- Ahmadı, M., Wiebold, W. J., and Beuerlein, J. E., 1993. Grain Yield and Mineral Composition of Corn as Influenced by Endosperm Type and Nitrogen. Commun, Soil Sci. Plant Anal., 24 (17&18): 2409-2426.
- Akbar, H., Shah P., Khan, A. Z., Saeed H., Munir M., 1996. Biomass, Grain Yield and Harvest Index - and Criteria for Comparing Corn Types at Different Nitrogen Levels and Planting Densities. Sarhad Journal of Agriculture 12 (3) : 261-267.
- Akçalı, C.T., Şahin B.C., 2016. Farklı Miktardaki Bitkisel Yağ Çeşitlerinin Çin Mısırının (*Zea mays everta* Sturt.) Patlama Kalitesine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (3), 97-104 .
- Akıntoye, H. A., Kling, J. G., and Lucas, E. O., 1998. N-Use Efficiency of Single, Double and Synthetic Maize Lines Grown at Four N Levels in Three Ecological Zones of West Africa. Field Crops Research, 60:3,189-199.
- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Ve Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının TTM 813 Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays* L.) Tane Verimi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi. Doğa, Tarım ve Ormancılık Dergisi, 17:1. 281-294.
- Aldrich, S. R., Scott, W. O., and Leng, E. R., 1982. Modern Corn Production A & L, Publications, Illionis, 100-105, U.S.A.

- 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. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 137s, Adana.
- Allen T., H., Potter. K. N., and Morrison. J. E., 2000. Tillage System, Fertilizer Nitrogen Rate and Timing Effect on Corn Yields in the Texas Blackland Prairie. *Agron. J.*, 93:1119-1124.
- Allred-Coyle, T. A., Toma, R. B., Reiboldt, W., Thakur, M., 2000. Effects of Moisture Content, Hybrid Variety, Kernel Size, and Microwave Wattage on the Expansion Volume of Microwave Popcorn. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 51 (5) : 389-394.
- Amaral, C.P.R., Filho, D.F., Farinelli, R., Barbosa, J.K., 2005. Row Spacing, Population Density and Nitrogen Fertilization in Maize. *Rev. Bras. Cienc. Solo* Vol. 29, No:3, Viosa May/June 2005.
- Anderson, E.L., Kamprath, E.J., Moll, R.H., 1984. Nitrogen fertility effects on accumulation, remobilization, and partitioning of nitrogen and dry matter in corn genotypes differing in prolificacy. *Agronomy Journal*, 76; 397-404
- Anonim, 2006. Toprak Mahsulleri Ofisi; 2006 Yılı Hububat Raporu.
- Anonim, 2011. Biology of *Zea mays* (Maize). Series of Crop Specific Biology Documents, India. 05.30.2017 tarihinde igmoris .nic .in /Files2 /Biology Documents/ Biology_of_Maize.pdf.
- Anonim, 2012. Ulusal Hububat Konseyi, Mısır Raporu.
- Anonim, 2018. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86>(Erişim Tarihi: 25.10.2018).
- Anonim, 2019. Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, Adana.
- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

- Apak, R.; Sönmez, F.; Ülker, M.; Yılmaz, N. Ve Yıldırım, B., 1995. Van Koşullarında Bazı Mısır Çeşitlerinde En Uygun Ekim Zamanı Ve Azot Dozunun Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2): 13-27, ISSN 1018-9424 Van.
- Ashhari, M. and Hanson, R. G., 1984. Influence, Climate and Previous Crop Effect on Corn Yield and Grain-N. Agron. J., 76: 536-542.
- Aydın, H., 1991. Çukurova Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Değişik Azot Dozları ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Babic, M. and Pajic, Z., 1992. Effect of Genotype x Environment Interaction on Expansion Volume in Popcorn Hybrids (*Zea mays* L.). Genetika, 24: 1,27-32.
- Banerjee M., Singh, S. N., 2003. Effect of Nitrogen and Plant Population on Yield Components and Yield of Popcorn Varieties of Maize. Annals of Agricultural Research, 24 (4) : 968-970.
- Banerjee M.; Singh, S. N.; Martı, D., 2004. Effect of Nitrogen and Plant Population on the Yield and Quality of Different Popcorn Varieties (*Zea mays everta*). Journal of Interacademia, 8 (2) : 181-186.
- Bangarwa, A. S., Kairon, W. S., and Mor, B. S., 1993. Effect of Plant Density and Levels of Nitrogen on The Growth Analysis of Winter Maize (*Zea mays* L.). Crop Research Hisar, 6:1, 5-16.
- Baytekin, H., Bengisu, G. ve Okant, M., 1997. Şanlıurfa'da Farklı İki Lokasyonda İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerin Saptanması, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25.09.1997, Samsun, s:148-152.

- Belen, S., 1999. Hibrit ve Populasyon Cinmısırlarının (Zea mays everta Sturt.) Tokat-Kazova Koşullarında Verim ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, GOP.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 48 s.
- Bhatt, P. S., 2012. Response of Sweet Corn Hybrid to Varying Plant Densities and Nitrogen Levels. African Journal of Agricultural Research, 7(46), pp. 6158- 6166.
- Bilgiç, Ş., Sade, B., Soylu, S., Bilgiçli, N., Cerit, İ., Öz, A., Cengiz, R., Özkan İ. 2012. Mısır raporu. Ulusal Hububat Konseyi. Ankara.
- Blumenthal, J. G.; Lyon, D. J.; Stroup, W. W., 2003. Optimum Plant Population and Nitrogen Fertility for Dryland Corn in Western Nebreska. Agronomy Journal, 95:4.
- Boquet, D. J., Coco, A. B., and Johnson, C. C., 1989. Response of Corn to Plant Density and Nitrogen Rate. Field crops Abstract, 042-09435.
- Bremner, J. M., 1960. Determination of Nitrogen in Soil by the Kjeldahl Method. Journal Agrich. Sci., 55:11-33.
- Broccoli, A. M., Burak, R., 2000. Association Between Yield Components, Grain Morphological Traits and Volume Expansion in Popcorn Hybrids Cultivated in Argentina. Maize Genetics Cooperation Newsletter, (No. 74) : 43-44.
- Broccoli, A. M., Burak, R., 2004. Effects of Genotype x Environment Interactions in Popcorn Maize Yield and Grain Quality. Spanish Journal of Agricultural Research, 2 (1) : 85-91.
- Bruns, H. A., and Abbas, H. K., 2002. Effects of Intra-Row Spacing on Maize Growth in the Mid-South. Agronomy Abstracts, Vol; 48:21-27, U.S.A.
- Bruns, H.A., Abbas, H.K., 2002. Effects of Intra-Row Spacing on Maize Growth in the Mid-South. Agronomy Abstracts, Vol; 48:21-27,USA.
- Brunson, A. M. and Richardson, D. L., 1958. Popcorn, USDA Farmers' Bulletin No. 1679.

- Budaklı Çarpıcı E., 2009. Bitki Yoğunluğu ve Farklı Miktarda Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 300s.
- Burak, R., Broccoli, A. M., 2001. Stability Analysis for Yield and Expansion Volume in Popcorn Hybrids. Maize Genetics Cooperation Newsletter, (No.75) : 37-38.
- Büyük, G., 2006. Çukurova koşullarında mısır çeşitlerine değişik dönemlerde uygulanan farklı azot dozlarının azot kullanım etkinliğine, tane verimine ve kaliteye etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Can, M., Akman, Z. 2014. Uşak Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Şeker Mısırın (*Zea mays Saccharata* Sturt.) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(2): 93- 101.
- Carter, P.R., Hicks, D.R. Doll, J.D., Schulte, E.E., Schuler, R., Holmes, B., 1989. Popcorn, Alternative Field Crops Manuel.
- Carpentieri-Pipolo, V., Rinaldi, D. A., Lima, V. E. N. D., 2005. Adaptability and Stability of Popcorn Populations. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 40 (1): 87-90.
- Cesurer, L.; Çölkesen, M. ve Çiçek, A., 1999b. Kahramanmaraş Koşullarında İkinci Ürün Hibrit Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s.281-286, Adana.
- Cesurer, L., Çölkesen, M., Dokuyucu, A. ve Dokuyucu, T., 1999a. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Erkenci ve Yüksek Verimli İkinci Ürün Hibrit Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi, Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Bildiri Özetleri, s:131-133. Konya.

- Ceylan.,M., Karababa.,E., 2004. The effects of ingredients on popcorn popping characteristics. International Journal of Food Science and Technology.
- Chen, H. Y., Zhang, J. H., Jing, X. L., He, Y. H., 1994a. Effects of Nitrogen on Yield and Leaf Structure in Popcorn. Journal of Shanghai Agricultural College, 12 (4) : 253-256.
- Chen, H. Y., Zhang, J. H., Jing, X. L., He, Y. H., 1994b. Studies on Seed Puffiness Character and its Structure of Popcorn. Journal of Shanghai Agricultural College, 12 (3) : 157-160.
- Cihangir, H., Öktem, A., 2018. Bazı Organik Besin Kaynaklarının Cin Mısıra (Zea mays L. everta) Tane Verimine Etkisi. Journal of Agricultural Sciences, 24: 60-71.
- Correa, P. C., Machado, P. F., Andrade, E. T. D., 2001. Kinetics of Drying and the Quality of Popcorn. Ciencia e Agrotecnologia, 25 (1) : 134-142.
- Cross, H. Z., Kamen, J. T And Brun, L., 1987. Plant Density, Maturity and Prolificacy Effect on Early Maize. Canadian Journal Science Vol: 67, 5-42.
- Çelebi, R., Çelen, A.E., Çelebi, Ş.Z., Şahar, A.K., 2010. Farklı azot ve fosfor dozlarının mısıra (Zea mays L.) silaj verimi ve kalitesine etkisi. Selcuk Journal of Agriculture & Food Sciences/Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(4).
- Çokkızgın, A., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (Zea mays L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, S: 215-219, Tekirdağ.
- Çullu, M. A., Ülger, A. C., Güzel, N., ve Ortaş, İ., 1999. Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Artan Azot Dozlarına Tepkilerinin Saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999) Ek Sayı 1, 115-124.
- Di Fonzo, N., Motto, M., Maggiore, T., Sabatino, R., and Salamini, F., 1982. N-Uptake, Translocation and Relationships Among and Related Traits in Maize as Affected by Genotype. Agronomy, 2(9); 789-796.

- Dickerson G.W., 2003. Specialty corns, http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/h-232.pdf, Alıntı tarihi: Ocak 2014.
- Dofing, S. M., Thomas – Compton, M. A., and Buck, J. S., 1990. Genotype x popping method interaction for expansiyon volume in popcorn. Crop Science, 30: 62-65.
- Dombrink-Kurtzman, M. A. and Bietz, J. A., 1993. Zein Compozisionin Hard and Soft Endosperm of Maize. Cereal Chemistry. 70; 105-108.
- Doğan, R., Turgut, İ., ve Yürür, N., 1997. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Atdışı Mısır (*Zea mays indendata* Sturt) Çeşitlerinin Silajlık Verim ve Kalitesine Bitki Sıklığının Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, S: 467-471, Samsun.
- Dowswell, C. R., Paliwal, R.L. and Cantrell, R.P. 1996. Maize in the Third World. Westview Press, Boulder, USA.
- Durieux, R. P., Kamprath, E. J., Jackson, W. A. and Moll, R. H., 1994. Root Distribution of Corn. The Effect of Nitrogen Fertilization. Agronomy J., 86:958-962.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Eichelberger, K. D., Lambert, R. J., Below, F. E., Hageman, R. H., 1989. Divergent Phenotypic Recurrent Selction for Nitrat Reductase activity in Maize. II. Efficient use of Fertilizer Nitrogen, Crop Sci., 29; 1398-1402.
- Ekberli, İ., Horuz, A, ve Korkmaz, A., 2005. İklim Faktörleri ve Farklı Azot Dozlarının Mısır Bitkisinde Verim ve Azot Kapsamına Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005,20(1):12-17.
- Elçi, S., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H., H., 1987. Tarla Bitkileri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 100. (Ofset basım 30). Ankara 55-164.
- Flesch, R. D. and Viera, L. C., 2000. Spacing and Plant Density in Maize Cultivation. Field Crop Abs. Vol: 53, No:1.

- El Gharous, M., 1993. Long-Term N Fertilization Effect on N Mineralization Potential under Different Cropping Systems and Different Environments. PhD Dissertation. Agron. Dep., Oklahoma State Univ., Stillwater, OK.
- Emeklier, Y., K n , E., 1988.    Anadolu Sulu Ko ullarında İkinci  r n Tane Mısır ve Silaj Mısır Yeti tirme Olanakları ve Yem Değerinin Saptanması. Doğa Tarım ve Orman Dergisi, 12:2: 178-179.
- Erdal,  .,  zata, E., Pamuk u, M., Savur, O., Tezel, M., Cenciz, R., 2012. Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield in popcorn (*Zea mays everta* L.) hybrids. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25(2): 117-121.
- Erta , N., Soyulu, S., and Bilgi li, N., 2009. Effect of kernel properties and popping methods on popcorn quality of different corn cultivars. J. of Food Engin. 32: 478-496.
- E iyok, D., Bozokalfa, M.K., Uęur, A., 2004, Farklı Lokasyonlarda Yeti tirilen  eker Mısır  e itlerinin Verim, Kalite ve Teknolojik  zelliklerinin Belirlenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 41 (1), 1-9.
- Farnworth, J., Said, S.A., 1984. The Effect of Plant Population on Local Roumi Maize Grain Yield When Grown under Irrigation, Dhamar Agricultural Improvement Centre, No:45, 3pp
- FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- FAO, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Fernandez Neto, C., Silva, P.S.L., Silva, N.L., 1999. Maize Spacing and Grain Yield. Field Crop Abstracts Vol:52. No: 7
- Flesh, R.D., Veira, L.C., 2000. Spacing and Plant Density in Maize Cultivation. Field Crop Abstracts. Vol:53 No: 1
- Galvao, J. C. C., Sawazaki, E., Miranda, G. V., 2000. Behavior of Popcorn Hybrids in Coimbra, Minas Gerais, Brazil., 2000. Revista Ceres 47 (270) : 201-218.

- Gardner, C. A., Bax, P. L., Bailey, D. J., Cavaleri, A. J., Clausen, C. R., Luce, G. A., Meece, J. M., Murphy, P. A., Piper, T. E., Segebart, R. L., Smith, O. S., Tiffany, C. W., Trimble, M. W., And Wilson, B. N., 1990. Response of Corn Hybrids to Nitrogen Fertilizer. Journal Of Production Agriculture, 3:39-43.
- Gautam, A. S., Mittal, R. K., Bhandari, J. C., 1999. Correlations and Path Analysis in Popcorn (*Zea mays everta.*), Annals of Biology (Ludhiana) 15 (2) : 193-196.
- Gençtan, T., Emekliler, Y., Çölkesen, M., ve Başer, İ., 1995. Serin İklim Tahılları Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, S: 255-259, Ankara.
- Giray, F. N., 1994. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Mısır Bitkisinde Değişik Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafenin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Adana.
- Giray, F. N., ve Ülger, A. C., 1996. Çukurova Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays L*) Değişik Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafenin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Adana.
- Gomes, E., Gama, E. E., Magnavaca, R., Silva, J. B., Da; Sans, L. M. A., Viana, P.A., Parentoni, S. N., Pacheco, C. A. P., Correa, L. A., Fernandes, F. T., 1990. Popcorn. Informe Agropecuario (Belo Horizonte) 14 (165) : 12-16.
- Govil, S. R. and Pandey, H. N., 1999. Growth Responses of Maize to Crop Density, Field Crop Abs., Vol: 59, No:8.
- Gökmen, S., Sencar, Ö., Sakin, M. A. ve Yılmaz, İ., 1999. Tokat-Kazova Koşullarında Cinmısıri çeşitlerinin (*Zea mays everta.*) Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s.287-292, Adana.

- Gökmen, S., 1997. Melez ve Kopozit Atđışı Mısıır Çeşitlerinin F1 ve F2 Generasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt: 21, Sayı: 3, s. 267-272.
- Gökmen, S. ve Sakin, M. A., 2001a. Farklı Cin Mısıırı (*Zea mays everta*.) Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Kalite özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 4. Tarla Bitkileri kongresi, 17-21 Eylül 2001, s.253-257, Tekirdağ.
- Gökmen, S. ve Sakin, M. A., 2001b. Cin mısıırında Patlamayı Etkileyen Faktörler, Ziraat Mühendisliğı Dergisi.
- Gökmen, S., Sencar, Ö. ve Sakin, M. A., 2001. Response of Popcorn (*Zea mays Everta*) to Nitrogen Rates and Plant Densities, Türk J. Agric. For., 25 (2001), 15-23.
- Gökmen, S. 2004. Effect of moisture content and popping method on popping characteristics of popcorn. J. of Food Engin. 65: 357-362.
- Gözübenli, H., 1997. Değışik Azot Uygulamalarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısıır Genotiplerinin Azot Kullanım Etkinliğinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı Doktora Tezi. 217 s. Adana.
- Gözübenli, H., Ülger, A.C., Kılınç, M., Şener, O. Ve Karadavut, U., 1997. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Mısıır Çeşitlerinin Belirlenmesi, Türkiye 2.Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25.09.1997, Samsun, s:153-157.
- Gözübenli, H., Şener, O. Ve Konuşkan, Ö., 2000. Farklı Tane İrilikleri ve Nem İçeriklerinin Cin Mısıırının Patlama Özelliklerine Etkileri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1-2): 149-158, Antakya/HATAY.
- Gözübenli, H.; Ülger, A.C. ve Şener, O., 2001, Değışik Azot Dozlarının İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısıır Genotiplerinde Tane Verimi ve Verimle İlişkili Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 39-48, ADANA.

- Gözübenli, H., Kılınç, M., Şener, O., Konuşkan, Ö., 2004. Effect of Single and Twin Row Planting on Yield and Yield Component in Maize. Asian Journal of Plant Sciences 3(2), 203-206.
- Gözübenli, H. ve Konuşkan, Ö. 2010. Nitrogen Dose and Plant Density Effects on Popcorn Grain Yield. Afr. J. Biotechnol., 9(25): 3828-3832.
- Güleç, M. ve Şenol, S., 2002. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Deneme Alanının Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2002, 17(3):103-110.
- Güven, B., 2006. Mikrodalga Fırın Gücü ve Ürün Miktarının Cin Mısırında (*Zea mays everta* Sturt.) Patlama Karakterlerine Etkileri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 46 s., Tokat.
- Hansen, R., 2012. Popcorn Profili, a national information resource for value-added agriculture.
- Hassan, A. A. 2000. Effect of Plant Population Density on Yield and Yield Component of Eight Egyptian Maize Hybrid. Field Crops, Vol.53, No.5.
- Hergert, G. W., 1987. Status of Residual Nitrate-Nitrogen Soil Tests in the United States of America. Sampling, Correlation, Calibration and Interpretation. SSSA Spec. Publ. 21. Madison, WI, Pp.73-88.
- Herrmann, A., ve Friedhelm T., 2005. Nitrogen Concentration at Maturity An Indicator of Nitrogen Status in Forage Maize. Published in Agron. J. 97:201-210 (2005), American Society of Agronomy 677 S. Madison, USA
- Hoseney, R.C., Zeneznak, K. and Abdelrahman, A., 1983. Mechanism of Popcorn Popping. Journal of Cereal Science. 1,43-52.
- Ivanov, I. E., 1977. Technological Parameters and Quality of Popcorn. Kukuza (No. 4) : 29-30.
- İbrikçi, H., Ülger, A. C., Şen, H. M., Büyük, G., Güzel, N., Çakır, B., Ve Özgentürk, G., 2001. Çukurova Bölgesinde II. Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Azotlu Gübre Kullanımının Optimizasyonu, TÜBİTAK, Kesin Sonuç Raporu, 2001, Adana

- İdikut, L., Zulkadir, G., Yürürdurmaz, C., Çölkesen, M., 2015. Yerel Cin Mısıırı Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması. KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(3), 2015
- Jones, C. A., 1985. Grasses and Cereals: Growth, Development and Stress Response. John Wiley&Sons, Inc., New York.
- Jovanović, Z., 1999. Effects of Some Agrotechnical Practices on Pop-corn Yield Institut za kukuruz “Zemun Polyte” Beograd Zemun Agronomski Fakultet, 83-89 p.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II: Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi 1990 Ankara.
- Kacar, B., 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniğı (III. Basım), T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:20, Ankara, 439 s.
- Kacar, B., 1990, Gübre Analizleri. ISBN 975-7717-00-2 Ankara Üniversitesi Basımevi 1990 Ankara.
- Kahveci, M., 1993. Çukurova Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Mısııda Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kalyani, D.L., 2015. Yield and Quality of Popcorn as Affected by Spacing, Nutrient Levels and Time of Nitrogen Application. International Journal For Research In Emerging Science And Technology, 2 (5): 1-10.
- Kamara, A. Y., Menkir, A., And Sanginga, N., 2003. Nitrogen Use Efficiency of Maize Genotypes Improved for Tolerance to Low Nitrogen and Drought Stress. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigaria.
- Kamrath, E. J., Moll, R. H., Rodriguez, N., 1982. Effects of Nitrogen Fertilization and Recurrent Selection on Performance of Hybrid Populations of Corn. Agronomy Journal, 74; 954-958.

- Kaplan, M., ve Aktaş, M., 1993. Amonyum Nitrat ve Üre Gübrelerinin Hibrid Mısırdaki Etkinliklerinin Karşılaştırılması ve Bu Bitkinin Azotlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. Doğa- Tarım. Journal of Agricultural and Forestry, 17; 649-657
- Kara, Ş.M., Deveci, M., Dede, Ö., Şekeroğlu, N., 1999. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırdaki Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, (Sunulu Bildiri) Cilt. III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana, 172-178.
- Kara, B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Ekinliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162s. Adana.
- Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarkçı, K. Ve Akman, Z., 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s.395-400, Adana.
- Katta, S. K. and Bullerman, L. B., 1995. Effects of High Temperature and Relative Humidity on Mold Content and Quality of Stored Popcorn. Journal of Food Protection, 58 (9) : 1018-1022.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi, 445 s. İstanbul.
- Knavel, D. E., Herron, J. W., White, G. M., 1985. No-till Popcorn Performs as well as Conventionally Grown Popcorn. Hort Science 20 (1) : 136-137.
- Koçak, A. N., 1987. Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri. Türkiye Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Simpozyumu, Tarm, Ankara.

- Konuşkan, Ö., 2000. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Melez Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verimle İlişkili Özelliklere Etkisi. M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Konuşkan, Ö., ve Gözübenli, H., 2001. Hatay Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Melez Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verimle İlişkili Özelliklere Etkisi. Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10(1-2): 50-57.
- Köycü, C. ve Yanıkoğlu, S., 1987. Samsun Ekolojik Şartlarında Mısır (Zea mays L.) Çeşit ve Ekim Zamanı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye’de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart, ANKARA, 287-302.
- Kün, E., Özgen, M. ve Ulukan, H., 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, Konya, s:70-97.
- Kün, E., 1994. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1452, Ankara.
- Kün, E., 1997. Sıcak İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Basımevi 1997 ANKARA.
- Lakshmi, Y.S., Sreelatha, D., Pradeep, T., 2014. Rainfed Popcorn Productivity as Influenced by Plant Densities and Nitrogen Levels. Indian J. Dryland Agric. Res. & Dev. 29(2) : 28-33.
- Lambert , R. J., Hoeft, R. G., Gonzını, L. C., And Warren, L. L., 1998. Monitoring Nitrogen Use of Corn Hiybrids Using Grain Protein Concentration. In: 1998 Illinos Fertilizer Conference Proceedings (R.G. Hoeft, ed) pp 97-104.
- Lilburn, M. S., 1994. Research Note: The Use of Popcorn in Diets for Growing Turkeys. Maize Abstracts, January 1994, Volume:10, No:1, p.83.
- Lucas, E.O., Remison, S.U., 1984. Effect of Population Density on Yield and Dry-Matter Partition of Maize Varieties in Nigeria. Indian J. of Agric. Sci., 54(4): 284-290

- Luz, M. De L. S., Dalpasquale, V. A., Scapim, C. A., Lucca E Braccini, A. De., Royer, M. R., Mora, F., 2005. The Influence of Seed Moisture Content on the Popping Ability of Three Popcorn (*Zea mays* L.) Genotypes. *Acta Scientiarum - Agronomy* 27 (3) : 549-553.
- Ma, B. L., Dwyer, L. M., and Gregorich, E. G., 1999. Soil Nitrogen Amendment Effect on Nitrogen Uptake and Grain Yield of Maize. *Agron. J.* 91:650-656.
- Maizlish, N. A., Fritton, D. D. and Kendall, W. A., 1980. Root Morphology and Early Development of Maize at Varying Levels of Nitrogen. *Agron. J.* 72:25-31.
- Martin, J. K., Leonard, W. H. and Stamp, D. L., 1976. Principles of Field Crop Production. New York, Macmillan Publishing, Co., Inc. MATTA, F. DE P. and VIANA, J. M. S., 2001. Popping Expansion Tests in Popcorn Breeding Programs. *Scientia Agricola* 58 (4) : 845-851.
- Makino, A., H. Sakuma, E. S. and Mae, T., 2003. Differences Between Maize and Rice in N-Use Efficiency for Photosynthesis and Protein Allocation. *Plant and Cell Physiology*, 2003, Vol. 44, No. 9, 952-956.
- May L., Van Stanford D. A., Mackown C.T., and Cornelius P. L. 1991. Genetic Variation for Nitrogen Use in Soft Red X Hard Red Winter Wheat Populations. *Crop Sci.* 31, 626-630.
- Megyes, A., Dobas, A., Ratonyi, T., Huzsvai, L., 2000. Effect of Fertilization and Plant Density on the Dry Matter Production of Two Maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Field Crop Abstract.* Vol. 53 No: 6.
- Merlo, E.F., Fornasieri, D., and Sanchez, A.L., 1988. Evaluation of Seven Popcorn (*Zea mays* L.) Cultivars at Three Sowing Densities. *Cientifica*, 16(2): 245-251
- Merlo, E., Fornasieri Filho, D., Lam-Sanchez, A., 1998. Evaluation of Seven Popcorn (*Zea mays*, L.) Cultivars at Three Sowing Densities. *Cientifica (Jaboticabal)* 16 (2) : 245-251.

- Mısır Sektör Raporu 2016, <https://manisatb.org.tr/UserFiles/Download/MISIR-Sektor-RAPORU---2016.pdf>
- Moderras, A. M., Hamilton, R. I., Dijak, M., Dwyer, L. M., Stewart, D. W., Mather, D. E., And Simith, D. L., 1998. Plant Population Density Effect on Maize Inbredlines Grown in Short-Season Enviroment. *Crop Sci.*, 38:104-108.
- Moll, R. H., Kamprath, E.J. and Jakson, W. A., 1982. Analysis and Interpretation of Factors Which Contribute to Efficiency of Nitrogen Utilization. *Agronomy Journal*, 74; 562-564.
- Moretti, N. N. M., 2012. Responce of Yield and Quality to Plant Density and Nitrigon Fertilizer Levels İn Sweet Corn. California State University Master tezi, Fresno, 2012, 57 pages.
- Muruli, B. I. and Paulsen, G. M., 1981. Improvement of Nitrogen Use Efficiency And its Relationships to Other Traits in Maize. *Maydica* 26:63- 73.
- Naneli. İ., Sakin, M.A., Özsoy, A., 2019. Tokat-Kazova Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Cin Mısır Çeşitlerinin Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.3.Uluslar Arası ÜNİDOKAP Karadeniz Sempozyumu. ISBN: 978-605-80568-1-7 486s.
- Nguyen, V., Cooper, L., Lowndes, J., Melanson, K., Angelopulos, T.J., Rippe, J.M., Reimers, K.,2012. Popcorn is more satiating than potato chips in normal-weight adults, *Nutrition Journal*, 11-71, 1-6.
- Nunes, H. V., Miranda, G. V., Galvao, J. C. C., Souza, L. V. De, Guimaraes, L. J. M., 2002. Adaptability and Stability of Brazilian Popcorn Cultivars Through two Classification Methods. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 1 (3) : 78-88.
- Ogunlela, V.B., Amoruwa,G.M. and Ologunde, O. O., 1988. Growth, yield componnts and micronutrient nutrition of field-grown maize (*Zea mays* L.) as affected by nitrogen fertilization and plant density. *Fertilizer Research*, 17; 189-196.

- Olson, R. A., and Sander, D. H., 1988. Corn Production, Corn and Corn Improvement, ASA CSSA ve SSSA, Wisconsin, USA.639-686.
- Ortaç, İ., 1996. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. BAP. Gelişme Raporu.
- Öktem, A., Ülger, A.C. ve Kırtok, Y., 2001. Cin Mısırında (*ZeamaysevertaSturt.*) Farklı Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Tane Verimi ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 83-92.
- Öz , A. ve Kapar, H., 2011. Determination of Grain Yield, Some Yield and Quality Traits of Promising Hybrid Popcorn Genotypes. Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16 (2): 233-238.
- Özata, E., Geçit, H.H., İkincikarakaya S.Ü., 2016. Orta Karadeniz Ekolojik Koşullarında Şeker Mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) Değişik Ekim Sıklıkları ve Azot Dozlarının Verim Öğelerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):74-80 Araştırma Makalesi (Research Article).
- Özcan,S.,2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır:Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 2(2): 01-34.
- Özerkişi , E., 2016. Tekirdağ Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerin Bazı Şeker Mısırdaki (*Zea mays L. saccharata* Sturt.) Çeşitlerinde Taze Koçan Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı , Yüksek Lisans Tezi, 60s.Tekirdağ
- Özgürel, M., 1980. Bitki Sıklığının Mısır Bitkisinin Su Tüketimi ile Verime Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Ü.Zir. Fak. Yay. No:380

- Özkan, A., 2007. Çukurova koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısırı (*Zea mays everta* Sturt.) çeşidinde tane verimi, tarımsal özellikler ve bazı kalite özelliklerine etkisi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Özkan, A., Ülger, A., 2011. Çukurova Ekolojik Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısırı (*Zea mays* L. *everta* Sturt.) Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi". Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 21 (2011): 198-208
- Öztürk A., Sade B., 2014. Cin Mısırın İnsan Beslenmesindeki Önemi, Harmantime, 2(20). 80-84.
- Pace, G. M. And Mclure, P. R., 1986. Comparison of Nitrate Uptake Kinetic Parameters Across Maize Inbred Lines. J. Plant. Nutr. 9:1095-1111.
- Paradkar, V. K., and Sharma, R. K., 1993. Effect of Nitrogen Fertilization Maize (*Zea mays* L) Varieties under Rainfed Condition. Indian Journal of Agronomy, 38(2);303-304.
- Park, K. Y., Kang, Y. K., Park, S. U. and Moon, H. G., 1989. Effect of Planting Density and Tiller Removal on Growth and Yield of Sweet Corn Hybrids.
- Podolak, M., 1980. Effect of Nitrogen Fertilizer Rates on Some Factors of Quality of Silage, Maize in The Production Region. Journal of Vedecké Práce Vyskumného Ústavu Kukurice, Trnava, 9: 107-118.
- Pollmer, W. G., Eberhard , D., Klein, D., And Dhillon, B. S., 1979. Genetic Control of Nitrogen Uptake and Translocation in Maize. Crop Science, 19: 82-86.
- Presterl, T., G. Seitz, M. Landbeck, E. M. Thiemt, W., and Geiger, H. H., 2003. Improving Nitrogen-Use Efficiency in European Maize. Crop Science 43:1259-1265.

- Pricinotto, L. F., Zucareli, C., Fonseca, I. C. B., Oliveira, M. A., Ferreira, A. S., Spolaor, L. T. 2014. Trinexapac-ethyl in the vegetative and reproductive performance of corn. *African Journal of Agricultural Research*, Nairobi, v. 10, n. 14, p. 1735-1742, 2015. DOI: 10.5897/AJAR2014.8613.
- Ranathunga, R.A.A., Gunasekara, G.T.N., Wijewardana, D.C.M.S.I. 2016. Quality Performance, Proximate Composition and Sensory Evaluation of Developed Flavoured Instant Popcorn. *Procedia Food Science*, 6, 143-146
- Reddy, G. B., And Reddy, K. R., 1993. Fate of Nitrogen-15 Enriched Ammonium Nitrate Applied to Corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57:111-115.
- Roy, R.K. and Singh, K.S.P., 1986. Response of Popcorn (*Zea mays everta*) to Plant Population and Nitrogen, *Indian J. Agronomy* 31(1):s.89-92.
- Russel, W., and Balko, L.G., 1980. Response of Corn İnbred Lines and Single Crosses to Nitrojen Fertilizer. 35 th Annual Corn & Sorgum Research Conference, 48.67.
- Russell, M. P., Deibert, B. J., Hauck, R. D., Stevanivic, M. and Olson, R. A., 1981. Effcets of Water and Nitrogen Management on Yield and 15n-Depleted Fertilizer Use Eeficiency of Irrigated Corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45:553-558.
- Sade, B., Çalış, M., 1993. Erdemli Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Cın Mısır Populasyonlarının (*Zea Mays Everta*) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (5), 32-45, Konya.
- Sağlamtimur, T., ve Okant, M., 1987. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulanabilir Koşullarında II. Ürün Mısırdaki Çeşit ve Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 23-26 Mart, ANKARA, 317-329.

- Sağlamtimur, T., Tansı, V., Düzgün, M., ve Kızıışimşek, M., 1994. Çukurova Koşullarında Mısırın En Uygun Bitki Sıklığının Saptanması Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, Eylül 1994, Bornova/İzmir.
- Sakin. M. A., Gökmen S., Yıldırım A., Belen S., Kandemir N., 2005. Effects of Cultivar Type on Yield and Quality of Popcorn(*Zea mays* everta). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2005, Vol. 33: 17- 23.
- Sangoi, L., Gracietti, M.A., Rampazzo, C., Bianchetti, P., 2002. Corn Plant Varieties Plant Population Genetics. Field Crops Research, 79(1): 39.
- Saruhan, V., Şireli, H.D., 2005. Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Farklı Azot Dozları ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap, ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9 (2):4553.
- Sattar, M. A., Rahman, L., Khan, N. H., 1975. Effects of Different Levels of Nitrogen and Dates of Planting on Three Types of Corn. Bangladesh Journal of Biological Sciences 4 (1) : 17-19.
- Schmidt, J. P., Redulla, C. A., Kluttenberg, G. J., Schrock, M. D., And Taylor, R. K., 1998. Variable N Application for Irrigated Corn: Nitrogen-Use Efficiency and Yield Potential. Plains Soil Fertility Conference. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Schussler, J. R., And Westgate, M. E., 1995. Assimilate Flux Kernel Set at Low Water Potantial in Maize. Crop Sci. 35:1074-1080.
- Sencar, Ö., 1988. Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. Cumhuriyet Ünivresiesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 6, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 3, Tokat.
- Sezer, İ., Yanbeyi, S., 1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırd (*Zea mays* L.) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkisi. O.M.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun, (128-133s).

- Şener, O., Gözübenli, H., Konuşkan, O., Kılınç, M., 2004. The Effect of Intra-Row Spacings on The Grain Yield and Some Agronomic Characteristics of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids. *Asian Journal of Plant Sciences* 3 (4),429-432.
- Şirikci, M., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 116s, Adana.
- Sönmez, F., 2001. Azotun Bazı Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 107-112.
- Staley, T. E., and Perly, H. D., 1995. Maize Silage Utilization of Fertilizer and Soil Nitrogen on a Hill-Land Ultisol Relative to Tillage Method. *Agronomy Journal*, 87; 835-842.
- Şener, O., Gözübenli, H., Konuşkan, O., Ve Kılınç, M., 2004. The Effect of Intra-Row Spacings on The Grain Yield and Some Agronomic Characteristics of Maize (*Zea mays* L) Hybrids. *Asian Journal of Plant Sciences* 3(4):429-432.
- Tekkanat, A., Soylu, S., 2005. Cin Mısırları Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (37): (2005) 51-60
- Thakur, D. R. and Malhotra V. V., 1991. Response of Popcorn (*Zea mays everta*) to Row Spacing and Nitrogen *Indian Journal of Agricultural Sciences* 61 (8):586-7, August 1991.
- Toklu Ve Saygı .,2017 Çukurova Bölgesinde Birinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Danelik Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinin Dane Verimi, Bazı Bitkisel Özellikler ve Karakterler Arası İlişkiler Yönünden Değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20 (Özel Sayı), 308-312, 2017 *KSU J. Nat. Sci.*, 20 (Özel Sayı), 308-312, 2017

- Tolenaar, M., Aguilera, A., And Nisanka, S. P., 1997. Grain Yield in Reduced more by Weed Interference in an Old Than in a New Maize Hybrid. *Argon. J.* 89:239-246.
- Turgut, İ., Doğan, R., Ve Yürür, N., 1997. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atıdışı Mısır (*Zea mays* indendata Sturt) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun. S:143-147.
- Turgut, İ., 2000. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays* Saccharata Sturt.) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2000, 24 (3): 341-347
- Tüfekçi, A., ve Karaltın, S., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında I. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının II. Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 291-295.
- TÜİK, 2018. <https://www.tuik.gov.tr>
- Tracy, W. F., Galinat, W. C. 1987. Thickness and cell layer number of the pericarp of sweet corn and some of its relatives, *Horticultural Science*, 22, 645.
- Uğurlar F., 1987. Çukurova koşullarında şeker mısır' da (*zea mays* l. saccharata) ekim zamanı ve bitki sıklığının taze koçan ve silaj verimi ile bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yüksek Lisans Tezi. No, 239. Adana.
- Uslu, Ö. S., ve Karaaltın, S., 1999. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının Büyüme ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, Adana 434-439.

- Ülger, A. C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızıllısimşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H., ve Öktem, A., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki, Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelemesinin Tane ve Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Tane verimi). Ç.Ü.Z.F. GAP Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu, Proje No: 94 (45s).
- Ülger, A. C., İbrikci, H., Cakir, B., Ve Güzel, N., 1997. Influence of Nitrogen Rates and Row Spacing on Corn Yield, Protein Content and Other Plant Parameters. J. of Plant Nutrition. 20:1697-1709.
- Ülger, A. C., 1998a. Farklı Azot Dozu ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patlak Mısırdaki (*Zea mays everta* Sturt) Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 13 (1) 155-164, Adana.
- Ülger, A. C., 1998b. Mısır Bitkisinde Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uzunluklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 13 (3): 95 -104, Adana
- Walsh, L.M., and Beaton, J.D., 1973. Soil Testing Aand Plant Analysis. Soil Sci. Soc. of Am. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Warren, H. L., Huber, D. M., Tsai, C. Y and Nelson, D. W., 1980. Effect of Nitrapyrin and N Fertilizer on Yield and Mineral Composition of Corn. Agron. J. 72: 729-732.
- Weinhold, B. J., Trooien, T. P., And Reichman, G. A., 1995. Yield and Nitrogen Use Efficiency of Irrigated Corn in The Northern Dreat Plains. Agronomy Journal, 87; 842-84
- White, J. M., 1986. Effect of Plant Spacing and Planting Date of Sweet Corn on Muck Soil in the Spring. Proceeding of the Florida State Horticultural Society, 97:52, S:163.
- William, J. E., and Randall, G. W., 1997. Fate of Fertilizer Nitrogen an Affected by Time and Rate of Application on Corn. Soil Sci. Soc. Am. J. 61:1695-1703

- Williams, W.A., Loomis, R.S., Duncan, W.G., Doyt, A., Nunez, F., 1968. Canopy Architecture at Various Population Density and the Grown and Grain on Corn Crop Sciences, 8, 303-308.
- Yıldırım, Ö., Baytekin, H., 2003. Mısırdaki Bitki Sıklığının Yeşil Ot ve Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 448-452s.
- Yılmaz, M.F., 2005. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafeler ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları ile Tohum Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56s.
- Yuan, J. and Flores, R. A., 1996, Laboratory Dry-Milling Performance of White Corn: Effect of Physical and Chemical Corn Characteristics, Cereal Chemistry, 73 (5), 574-578.
- Ziegler, K.E., and Ashman, B., 1984 Popcorn In “Speciality Corns” Chapter Edited By Hallauer, A.R. Crc Press, London, 189-214s.
- Ziegler K.E., 2001. Specialty Corn, Popcorn, Ed:Halluer A.R. pp:206.
- ZMO, 2016. https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=26263&tipi=38&sube=0

ÖZGEÇMİŞ

02/01/1991 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gaziantep' te tamamladı. 2011 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2015 yılında mezun oldu. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisansa başladı.

