T.C
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİMDALI

FARKLI AZOTLU GÜBRE VE DOZLARININ MISIRDA TANE VERİMİ VE AZOT KULLANIM ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hazırlayan
Fatih KARAHAN

Danışman
Doç. Dr. Satı UZUN
Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

Yüksek Lisans Tezi

KASIM 2016
KAYSERİ

T.C
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİMDALI

FARKLI AZOTLU GÜBRE VE DOZLARININ MISIRDA TANE VERİMİ VE AZOT KULLANIM ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Fatih KARAHAN

Danışman
Doç. Dr. Satı UZUN
Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

KASIM 2016
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve kaynak gösterdiğimi belirtirim.



Fatih KARAHAN

YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Farklı Azotlu Gübre ve Dozlarının Mısırda Tane Verimi ve Azot Kullanım Etkinliği Üzerine Etkisi" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Fatih KARAHAN

Danışman

Doç. Dr. Satı UZUN

Tarla Bitkileri Bölümü ABD Başkanı

Doç. Dr. Satı UZUN

Doç. Dr. Satı UZUN ve **Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ** danışmanlığında **Fatih KARAHAN** tarafından hazırlanan "**Farklı Azotlu Gübre ve Dozlarının Mısırda Tane Verimi ve Azot Kullanım Etkinliği Üzerine Etkisi**" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

24/11/2016

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Hanife MUT

Üye : Doç. Dr. Satı UZUN (Danışman)

Üye : Doç. Dr. Mahmut KAPLAN

ONAY:
Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 29/11/2016 tarih ve 2016/52-20 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

29.../11.../2016

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Araştırma konumu belirleyerek beni bu konuda çalışmaya yönlendiren ve her daim yanımda olarak her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi birikimi, üstün tecrübesiyle çalışmama ışık tutarak yol göstericim olan çalışmamın planlanması, tezimin yürütülmesi, sonuçlandırılması ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında beni hoşgörü ve sabırla dinleyen emeğini benden esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Satı UZUN 'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayan arkadaşlarım ve Şeyma AKŞİT ÖZER' e ayrıca bütün çalışmalarım boyunca hep yanımda olarak beni teşvik eden ve çalışmam sonuçlanıncaya kadar en önemli destekçim olan kıymetli aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Fatih KARAHAN

Kayseri, Kasım 2016

FARKLI AZOTLU GÜBRE VE DOZLARININ MISIRDA TANE VERİMİ VE AZOT KULLANIM ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Fatih KARAHAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2016
Danışman: Doç. Dr. Satı UZUN
Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

ÖZET

Bu tez çalışmasında üst gübre olarak verilen farklı azot dozları ve azotlu gübre çeşitlerinin mısırda tohum verimi, verim öğeleri ve azot kullanım etkinliği üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 7.5 kg/da azot ekimle birlikte uygulandıktan sonra üst gübre olarak 7.5, 15 ve 22.5 kg/da saf azot içerecek şekilde amonyum nitrat, üre, DMPP (Dimetilpirazolphosphate) inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üreaz inhibitörlü üre gübreleri uygulanmıştır. Araştırma, Kayseri ekolojik koşullarında 4 farklı gübre çeşidi (amonyum nitrat, üre, DMPP inhibitörlü %26 N ve NBPT intibitörlü üre) ve 4 farklı doz (0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da N) kullanılarak tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2013 yılında yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı uygulanan azot dozlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Tane verimi, tanede azot içeriği, toprak üstü aksamca kaldırılan azot ve hasat indeksi değerleri uygulanan azot dozlarına bağlı olarak artmakla birlikte en yüksek değerlerin elde edildiği azot dozları gübre çeşitlerine göre değişmiştir. Azot kullanım etkinliği ise artan azot dozlarına bağlı olarak düşmüştür.

En yüksek tane verimi amonyum nitrat uygulamasında 1957 kg/da ile N22.5, üre uygulamasında 2011 kg/da ile N22.5, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 1993 kg/da ile N15 ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 2088 kg/da ile N15 uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, Azot, Nitrifikasyon inhibitörü, Üreaz inhibitörü, Tane verimi

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES AND DOSES ON GRAIN YIELD AND NITROGEN USE EFFICIENY OF MAIZE

Fatih KARAHAN

Erciyes University, Institute of Natural and Applied Sciences
MSc Thesis, November 2016
Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Satı UZUN
Assist. Prof.Dr. Adem GÜNEŞ

ABSTRACT

The aim of this research was to determine effects of different nitrogen sources and doses on grain yield, yield parameters and nitrogen use efficiency of maize. For this purpose, plots were fertilized with 7.5 kg/da N before sowing, then 7.5, 15 and 22.5 kg N/da were applied in ammonium nitrate form, urea, DMPP (Dimetilpirazolphosphate) ammonium sulphate nitrate inhibiting and urea inhibiting fertilizers were applied. A field experiment was conducted under Kayseri ecological conditions in randomized blocks factorial experimental design (ammonium nitrate, urea, DMPP inhibitor 26% N and NBPT inhibitor urea, 4 different doses; 0, 7.5, 15 and 22.5 kg/da N) with 3 replicates in 2013.

The results revealed that nitrogen doses significantly affected plant height, first ear height, ear length, ear diameter, number of kernels per ear, and 1000 kernel weight. Grain yield, grain N content, N in biomass and harvest index increased with increasing nitrogen doses but the highest values varied with nitrogen sources. Nitrogen use efficiency decreased with increasing nitrogen doses.

The highest grain yield was obtained from N22.5 Ammonium Nitrate with 1957 kg/da, N22.5 Urea with 2011 kg/da, N15 DMPP inhibiting ammonium sulphate nitrate with 1993 kg/da and N15 urea inhibiting urea with 2088 kg/da.

Key words: Maize, Nitrogen, Nitrification inhibitors, Urea inhibitors and Grain yield

İÇİNDEKİLER

FARKLI AZOTLU GÜBRE VE DOZLARININ MISIRDA TANE VERİMİ VE AZOT KULLANIM ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i

YÖNERGEYE UYGUNLUK ii

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR iv

ÖZET v

ABSTRACT vi

İÇİNDEKİLER vii

KISALTMALAR VE SİMGELER ix

TABLOLAR LİSTESİ x

ŞEKİLLER LİSTESİ xii

GİRİŞ 1

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Çalışması 4

BÖLÜM 2

MATERYALVE YÖNTEM

2.1. Materyal 13

2.2. Deneme Alanı 13

2.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri 13

2.4. Deneme Alanın İklim Özellikleri 14

2.5. Yöntem 16

2.6. İncelenen Karakterler 17

2.6.1. Bitki Boyu.....17

2.6.2. İlk Koçan Yüksekliği (cm) 17

2.6.3. Koçan Boyu (cm) 17

2.6.4. Koçan Çapı (mm) 17

2.6.5. Koçandaki Tane Sayısı (adet/koçan) 18

2.6.6. Tane Verimi (kg/da) 18

2.6.7. Bin Tane Ağırlığı (gr) 18

2.6.8. Tanedeki Azot içeriği (%). 18

2.6.9. Hasat Dönemi Toprak Üstü Aksamınca Kaldırılan Azot Miktarı (kg/da).....18

2.6.10. Hasat İndeksi (%).....18

2.6.11. Azot Kullanım Etkinliği (kg/kg).....18

2.6.12. Agronomik Etkinlik (kg/kg) 18

2.6.13. Translokasyon Etkinliği (%) 18

2.7. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi 18

BÖLÜM 3

ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Bitki Boyu 19

3.5. Koçanda Tane Sayısı 23

3.6. Tane Verimi 24

3.7. 1000 Tane Ağırlığı 28

3.9. Toprak Üstü Aksam Tarafından Kaldırılan Azot 30

3.10. Hasat İndeksi 32

3.11. Azot Kullanım Etkinliği 33

3.12. Agronomik Etkinlik 34

3.13. Translokasyon Etkinliği 35

4. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 36

KAYNAKLAR 44

ÖZGEÇMİŞ 50

KISALTMALAR VE SİMGELER

S.D	Serbestlik Derecesi
K.O.	Kareler Ortalaması
F	F değeri
cm	Santimetre
°C	Santigrad derece
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
m^2	Metre kare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Zn	Çinko
N_2O	Diazot Monoksit
NH_3	Amonyak
NP	Nitrapiryn
DCD	Dicyandiamide
ASN	Amonyum Sülfat Nitrat
DMPP	Dimetilpirazolphosphate
%	Yüzde

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler 13

Tablo 2.4.1. Deneme yıllarına ait bazı iklim verileri 14

Tablo 3.1.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları 19

Tablo 3.1.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda bitki boyu değerleri (cm) 20

Tablo 3.2.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda ilk koçan yüksekliği değerleri (cm) 21

Tablo 3.3.1. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan boyuna ait varyans analizi sonuçları 21

Tablo 3.3.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan boyu değerleri (cm) 22

Tablo 3.4.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan çapına ait varyans analizi sonuçları 22

Tablo 3.4.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan çapı değerleri(mm) 23

Tablo 3.5.1. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısır koçanında tane sayısına ait varyans analizi sonuçları 23

Tablo 3.5.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçanda tane sayısı değerleri 24

Tablo 3.6.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane verimine ait varyans analizi sonuçları 25

Tablo 3.6.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane verimi değerleri(kg/da) 26

Tablo 3.7.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda 1000 tane ağılığına ait varyans analizi sonuçları 28

Tablo 3.7.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda 1000 tane ağırlığı değerleri(gr) 29

Tablo 3.8.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tanede azot içeriğine ait varyans analizi sonuçları 29

Tablo 3.8.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tanede azot içeriği değerleri (%)..... 30

Tablo 3.9.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksamca kaldırılan azot içeriğine ait varyans analizi sonuçları..... 31

Tablo 3.9.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksamca kaldırılan azot miktarları (kg/da) 31

Tablo 3.10.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları 32

Tablo 3.11.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliğine ait varyans analizi sonuçları 33

Tablo 3.11.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliği değerleri(kg/kg)..... 33

Tablo 3.12.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda agronomik etkinliğe ait varyans analizi sonuçları 34

Tablo 3.13.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon etkinliğine ait varyans analizi sonuçları 35

Tablo 3.13.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon etkinlik değerleri(%)..... 35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Üst gübre ve boğaz doldurma işlemlerinden sonra deneme alanından genel bir görünüm.....17

Şekil 3.1. Üst gübre olarak verilen farklı amonyum nitrat dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği 26

Şekil 3.2. Üst gübre olarak verilen farklı üre dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği 27

Şekil 3.3. Üst gübre olarak verilen farklı DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği 27

Şekil 3.4. Üst gübre olarak verilen farklı üreaz inhibitörlü üre dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği 28

GİRİŞ

Dünya nüfusunun, enerji ve protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan tahıllar içerisinde mısır bitkisinin ayrı bir önemi vardır. Mısır bitkisi ilk olarak tropik kuşakta kültüre alınmasına karşın, günümüzde çok farklı ekolojilerde rahatlıkla yetişebilmektedir [1]. Mısır hem insan beslenmesinde hem hayvan beslenmesinde hem de sanayide etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Dünya genelinde üretilen mısırın % 60'ı hayvan yemi, % 20'si insan gıdası (doğrudan tüketim), % 10'u işlenmiş gıda ve % 10'u diğer tüketimler ile tohumluk olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir [2]. ABD'de mısırın önemli bir kısmı (% 40) etanol üretiminde kullanılmaktadır [3]. Birim alandan arpa ve buğdaydan iki kat daha fazla verim alınması, yetiştirme tekniği, hasat, nakliye ve depolama gibi işlemlerinin kolay olması gibi nedenlerden dolayı tane mısırın endüstride kullanımı son yıllarda diğer tahıllara göre artmış, gün geçtikçe de artmaktadır. Son yıllarda biyo-yakıt olarak kullanılması da mısır bitkisine olan ihtiyacın artmasına neden olmuştur [3].

Mısır C4 bitkisi olması nedeniyle güneş enerjisini çok iyi kullanan birim alanda fazla miktarda kuru madde üreten bir bitkidir. Bitkinin birim alanda ürettiği kuru madde miktarı, diğer küçük taneli tahıllara göre fazla olduğundan, topraktan daha fazla miktarda besin elementi (N, P ve K)kaldırmaktadır. Mısır bitkisinin verimini etkin bir şekilde gösterebilmesi için toprağın uygun ve dengeli bir şekilde gübrelenmesi gerekmektedir. Bitkinin özellikle N ihtiyacı fazladır [4]. Binder [5] 'in ve Hanway [6] bildirdiğine göre mısırın azot alımı vejetatif gelişmenin ortasında artmakta ve püskül çıkarma öncesinde maksimum azot alımı gerçekleşmektedir. Püskül çıkarma devresinde çevresel faktörlere ve genotipe bağlı olarak olgunluk döneminde mısır ihtiyaç duyduğu azotun %50-75'ini topraktan kaldırmaktadır [7]. Bu nedenle püskül oluşumuna kadar olan gelişme döneminde toprakta yeterli azot bulunması verim açısından oldukça önemlidir.

Azot, gübre olarak üretimde kullanılırken dikkatle yönetilmesi gereken bir besin elementidir. Azot düzenli kullanıldığında bitkisel üretimi artırıcı etkisi olması rağmen ne yazık ki azotlu gübreler bitkisel üretimde etkin bir şekilde kullanılamamakta ve dünyada geri dönüşü çoğu zaman %50'yi geçememektedir [8]. Geri kalan azot denitrifikasyon, yıkanma, volatilizasyon veya immobilizasyon gibi nedenlerle kayba uğramakta ve tüm bu kayıplar çevresel açıdan çok önemli zararlı etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle dünyada topraktan azot kaybını engellemek ve bitki yetiştiriciliğinde azotun etkinliğini artırmak amacıyla gübre tipini, dozunu, uygulama zamanını ayarlama, verilen sulama miktarını ve zamanını ayarlama, etkin azotlu çeşit kullanımı, geliştirilmiş-etkinlikli gübre kullanımı gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır [9], [10], [8]. Bunlar içerisinde geliştirilmiş etkinlikli gübreler en yenilikçilerdendir. Yavaş ve kontrollü salınımlı gübreler ile nitrifikasyon, inhibitörlü ve üreaz inhibitörlü gübreler gibi geliştirilmiş-etkinlikli gübre kullanımı ile azot kaybı engellenerek azot etkinliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır [11], [12], [13]. Bunlar içerisinde nitrifikasyon inhibitörleri *Nitrosomonas* bakterilerinin aktivitelerine etki eder. Böylece amonyum nitrite dönüşmez ve nitrat yıkanması ve N_2O şeklinde azot kaybı azalmış olur. Nitrifikasyonu inhibe eden kimyasallarda en çok kullanılan nitrapiryn (NP), dicyandiamide (DCD) ve 3,4-dimetilpirazolphosphate (DMPP) yer almaktadır [13]. Villar ve Guillaumes [13], Zerulla [14]'a göre DMPP inhibitörü çok çabuk etki göstermekte, suda çözünürlülüğü düşük, fitotoksit etki göstermemekte ve toprak sıcaklığına ve bakteriostatik etkiye bağlı olarak 6-8 hafta nitrifikasyonu engellemektedir. Üreaz inhibitörleri ise üreaz enzim aktivitesini kontrol ederek ürenin amonyuma dönüşümünü belli bir süre engellemektedir. Üreaz inhibitörlü gübre kullanarak hem amonyak gazı hem nitrat hem de N_2O şeklinde azot kaybı engellenmektedir. Çünkü yüzeye uygulanan üre ile NH_3 şeklinde azot kaybı %5-20 arasında değişmekte ve ekstrem toprak koşullarında %50'lere ulaşabilmektedir [12]. En çok kullanılan üreaz inhibitörü N-(n-butyl) thiophosphorictriamide (NBPT)'dir [11]. Buğday, çeltik, mısır, patates, şeker pancarı gibi bitkilerde nitrifikasyon ve üreaz inhibitörlü gübrelerin topraktan azot kaybını engellediği ve bitkilerde verimi artırdığı farklı araştırıcılar tarafından tespit edilmiştir [15], [16], [13], [17].

Bitkilerden yüksek verim elde etmek amacıyla bitkilerin ihtiyaç duyduğu azotu kullanabileceği formda ve miktarda gübreleme vasıtasıyla karşılamak durumundayız.

DAP, üre, amonyum nitrat, amonyum sülfat, kalsiyum amonyum nitrat ve N-P-K kompoze gübreleri çok yaygın kullanılmasına karşın, bunların içinde bulunan azotun çok hareketli formda yer alması ve çabuk çözünmesinden dolayı topraktan kaybı meydana gelmekte ve hatta yer altı sularına karışarak su kaynaklarının kirlenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle bu tez çalışmasında iki farklı geliştirilmiş etkinlikli gübre ile klasik gübrelerin farklı dozlarının mısırda verim ve verim öğeleri ile azot alım ve kullanım etkinliğine etkileri incelenmiştir. Mısır yetiştiriciliğinde zamanında ve uygun dozlarda verilen azotlu gübre verim ve kaliteyi önemli ölçüde artırmaktadır. Ancak fazla miktarlarda uygulanan azot çevreye olumsuz etkide bulunmaktadır. Bu nedenle bölge koşullarına uygun azotlu gübre dozlarının belirlenmesi hem çevre kirliliğinin önlenmesi hem de milli kaynaklarımızın korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Çalışması

Aydın [18], Çukurova koşullarında ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde üç farklı azot dozu (10, 20, 30 kg/N/da) ve dört sıra arası mesafesinin (50, 60, 70, 80 cm) verim ve verim unsurlarına olan etkilerini araştırmak amacıyla yürüttüğü denemede, Fransız orijinli tek melez LG 55 hibrit mısır çeşidini kullanmıştır. Deneme sonucunda bitki boyu 196.7-210 cm, ilk koçan yüksekliği 89.3-110.3 cm, sap kalınlığı 17.9-21.9 mm, koçan uzunluğu 12.5-19.9 cm, koçan çapı 40.27-48.37 mm, koçanda sıra sayısı 13.3-15 adet, koçanda tane sayısı 355- 649 adet, 1000 tohum ağırlığı 253.8-311.7 g arasında değişim göstermiştir. Denemede en yüksek tane verimini 1036 kg/da ile 30 kg/da azot dozu düzeyinde ve 50 cm sıra arası mesafesinden elde etmiştir. En düşük tane verimini ise 617 kg/da ile 10 kg/da azot dozunda ve 60 cm sıra arası mesafesinden elde etmiştir. Araştırma bulgularına göre düşük azot dozu seviyelerinde sıra arası mesafelerinin geniş tutulmasıyla verimin artabileceğini, artan azot dozu seviyelerinde ise sıra arası mesafeleri azaldıkça verimin artabileceğini ifade etmiştir.

Kaplan ve Aktaş [19], Bursa koşullarında, üre ve amonyum nitrat gübrelerinin 7 farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg N/da) mısır bitkisinde etkinliklerini belirleme amacıyla yürüttükleri çalışmada, azotlu gübre uygulamalarının tane verimi, bitki boyu, koçan boyu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı, yaprak ve tanedeki azot içeriğini olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Ancak 25 kg/da üzerindeki uygulamaların istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Giray [20], 1993 yılında Çukurova koşullarında II. ürün mısır yetiştirme sezonunda dört farklı azot dozu (20, 25, 30, 35 kg-N/da) ve dört sıra üzeri mesafesinin (10, 15, 20, 25 cm) verim ve verim unsurlarına olan etkilerini araştırmıştır. Bu araştırmada LG 55

hibrit mısır çeşidini kullanmıştır. Deneme sonucunda en yüksek tane verimi 1276 kg/daile 30 kg-N/da dozunda ve 20 cm sıra üzeri mesafede; en düşük tane verimini ise 860 kg/da ile 25 kg-N/da dozunda ve 10 cm sıra aralığında elde edilmiştir.

Tansı vd. [21], Şanlıurfa koşullarında 3 yıl süreyle (1993, 1994 ve 1995) ikinci ürün mısırda bitki sıklığı ve azot gübrelemesinin tane verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkisini belirlemişlerdir. Yapılan çalışma sonunda, incelenen özellikler yönünden deneme yılları arasında farklılıklar olmakla birlikte, koçan püskülü çıkış süresinin, azot dozunun artmasıyla azaldığı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve koçan kalınlığının 10 kg/da N uygulamasında arttığı, bu dozdan sonraki uygulamalar arasında fark olmadığı, sap kalınlığı, koçanda tane sayısı ve tane veriminin azot dozuyla artmakla birlikte 20 ve 30 kg/da N uygulamaları arasında önemli bir fark bulunmadığı, koçan uzunluğu ve koçanda tane ağırlığının, azot dozunun artmasıyla arttığı belirlemişlerdir.

Gözübenli [22], Çukurova koşullarında 1994-1995 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada ticari mısır çeşitlerinin bazılarını kullanarak farklı azot dozlarının kullanım etkinliğini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmasında 10 melez mısır çeşidini 4 farklı azot dozunda (0 , 12, 24, 36 kg/da N) yetiştirmiştir. Araştırmaya konu olan bitki boyu, sap kalınlığı, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, tek koçan ağırlığı, bin tane ağırlığı, bitkide koçan sayısı, toplam kuru madde, bitki azot içeriği, tane azot içeriği, hasat indeksi, azot hasat indeksi ve tane veriminin azot dozuyla birlikte arttığını, fakat tepe püskülü çiçeklenme süresi, somak oranı ve azot kullanım etkinliğinin azaldığını belirlemiştir. Yapılan çalışmaya konu olan bütün özelliklerin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiğini de belirtmiştir. Farklı azot dozu uygulamalarının en yüksek ve en düşük değerinin ise tepe püskülü çıkarma süresi için 51.9-56.1 gün, bitki boyu için 191.2-222.4 cm, ilk koçan yüksekliği için 91.1-109.3 cm, sap kalınlığı için 19.14-23.66 mm, koçan uzunluğu için 12.48-18.69 cm, koçan kalınlığı için 35.66-45.18 mm, koçanda tane sayısı için 236-499.8 adet/koçan, tek koçan ağırlığı için 60.56-157.7 g/koçan, bin tane ağırlığı için 256.8-297.2 g, bitkide koçan sayısı için 0.84-0.93 adet/bitki, tane verimi için 362.4-955.2 kg/da ve hasat indeksi için % 40.29-51.64 şeklinde olduğunu ifade etmiştir.

Turgut [23], Yapmış olduğu çalışmada Bursa sulanabilir koşullarında üç at dişi hibrit mısır çeşidinde azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisini araştırmıştır. Üç

tekerrürlü tesadüf bloklarında yapılan bu çalışmada TTM-815P-3163 ve Sele çeşitlerine dört farklı azot dozu (0, 12.5, 25 ve 37.5 kg N/da) uygulamıştır. Azot dozu arttıkça koçan boyu, koçanda tane sayısı ve tane veriminin arttığını belirtmiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu 130.6-135.0 cm arasında, ilk koçan yüksekliği 57.0-60.9 cm arasında, koçan boyu 16.9-19.9 cm arasında, koçan çapı 4.31-4.51 cm arasında, koçanda tane sayısı 584.7-661.9 tane arasında değişim göstermiştir. Yüksek tane verimi için en uygun azot dozunun 25 kg N/da olduğunu belirlemiştir.

Kara vd. [24], Ordu ilinde farklı bitki sıklığı (10, 20 ve 30 cm) ve azot dozlarının (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg N/da) silajlık mısırın yeşil ot verimi ve bazı agronomik özelliklere etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları araştırmada, artan azot dozlarının yeşil ot verimi üzerine 24 kg N/da dozuna kadar doğrusal yönde etkisinin olduğu, ancak 24 kg/da N dozundan sonra olumlu bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Uslu [25], 1997 yılında Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinin (Cargill-6127, Sapeksa-LG55 ve Ant-90) büyüme ve fizyolojisi üzerine azot dozlarının (0, 15, 25 ve 35 kg/da) etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada çeşitler arasında azot dozlarına göre önemli farklılıklar olduğunu saptamıştır. Azotlu gübre miktarının artmasına bağlı olarak bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, gövde çapı, yaprak alan indeksi, tane verimi ve net asimilasyon oranının arttığını bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre azot dozu arttıkça verimin arttığı gözlenmiş ve en yüksek verim 25 ve 35 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Tüfekçi [26], Kahramanmaraş koşullarında I. ürün mısır bitkisinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, 3 mısır çeşidi (Pioneer 3163, TTM-815, Cargill 955) ve 4 farklı azot dozu (0, 15, 25 ve 35 kg/da N) kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre azot dozlarının artışına bağlı olarak koçan boyu, koçanda tane sayısı, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı ve tane veriminde artış görüldüğünü vurgulamıştır. En yüksek tane verimini 1025 kg/da ile 35 kg/da azot uygulamasından elde etmiştir.

Türkay [27], Çukurova Bölgesi'nde buğday hasadından sonra ikinci ürün koşullarında üretimi yapılan DK 626, DK 623, P32K61, P 3394 ve TTM 815 mısır çeşitlerinde, azot dozlarının (16, 20, 24, 28, 32, 40 kg N/da) etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, incelenen tüm özellikler için, çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli

farklılıklar olduğunu belirlemiştir. Uygulanan azot dozları arasında, ilk koçan yüksekliği, koçan kalınlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Tane veriminin N16 - N32 arasındaki azot dozlarındaki artışlarla birlikte yükseldiğini görmüşlerdir, N40 uygulamasında ise N32 uygulamasına göre bir düşük gözlemişler ve N28 uygulamasıyla aynı grupta yer aldığını saptamıştır. Regresyon denklemleri yardımıyla, teorik olarak genotiplerin maksimum tane verimleri ve bu verimlerin elde edilebilmesi için gerekli gübre miktarları hesapladıklarında DK 626 çeşidinde 1283.6 kg/da verim için 34.4 kg N/da, DK 623 çeşidinde 1279.4 kg/da verim için 43.2 kg N/da, P32K61 çeşidinde 1409.7 kg/da verim için 37.2 kg N/da, P3394 çeşidinde 1232 kg/da verim için 34.9 kg N/da, TTM 815 çeşidinde 1277.6 kg/da verim için 32.7 kg N/da uygulamasının en yüksek verime ulaştığını ifade etmiştir.

Pasda et al. [15], Tane mısırda DMPP'li ASN uygulamasının, ASN'ye göre tane verimini ve azot verimliliğini (N uygulamasındaki tane verimi-kontrol*1000/N miktarı)artırdığını bu artışın verimde hektara 0.24 ton ve azot verimliliğinde ise 1.7 kg/kg N tane olduğunu bildirmişlerdir.

Sönmez [28], Tokat Erbaa ekolojik koşullarında yaptığı araştırmada farklı azot dozlarının (0,6,12,18 ve 24 kg N/da) bazı mısır çeşitlerinde (Sele, RX 770, RX 899 ve RX 947) tane verimi ve verim komponentlerine etkisini incelemiştir. Yapmış olduğu araştırmanın sonucunda azotlu gübre dozlarına göre bitki boyu196.3-280.0 cm, koçan uzunluğu 15.7-18.9 cm, koçan tane sayısı en fazla 263.5-621.2 adet, koçan tane ağırlığı en fazla 127.8-209.7 g, bin tane ağırlığı en fazla 277.6-317.6 gr ve tane verimi 431.1-946.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. İncelenen özellikler çeşitlere ve gübre dozlarına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Tane verimi ile azot arasındaki ilişkiyi denkleme dökmüş ve bu denkleme göre ekonomik analiz sonuçlarını dekara 22 kg azot uygulaması şeklinde açıklamıştır.

Çokkızgın [29], Kahramanmaraş koşullarında II. ürün mısır bitkisinde farklı azot dozları ve farklı sıra üzeri mesafelerinin verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisini araştırmak için 4 farklı azot dozu (20, 25, 30, 35 kg/da N) ve 3 farklı sıra üzeri mesafesi (15, 20, 25 cm) kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafesi arttıkça ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, çiçeklenme süresi, yaprak alanı indeksi, hasat

indeksi ve tane veriminin azaldığını belirlemiştir. Buna karşılık koçan boyu, koçan kalınlığı, koçandaki sıra sayısı, koçandaki tane sayısı, tek koçan verimi, bitki basına koçan sayısı, gövde çapı, nod sayısı, yaprak açısı, yaprak kalınlığı, yaprak alanı, 1000 tane ağırlığı ve toplam kuru madde oranının sıra üzeri mesafelerinin artış oranına paralel artış gösterdiğini ifade etmiştir. Tanede azot ve kül oranının sıra üzeri mesafelerden etkilenmediğini belirlemiştir. Araştırmada inceledikleri özelliklerinin çoğu için azot dozlarının etkisinin olumlu yönde olduğunu ve uygun sıra üzeri mesafelerinin 15 ve 20 cm, optimum azot dozunun ise 25 kg/da olduğunu tespit etmiştir.

Canlı [30], Azot ve fosfor dozların ikinci ürün mısır bitkisinin büyüme, fizyolojik özellikler ve bitki kısımlarındaki minerallere etkisini belirlemek amacıyla Kahramanmaraş'ta yapmış olduğu çalışmada dört azot dozu (0, 15, 25 ve 35 kg/da N) ve dört farklı fosfor dozu (0, 5, 10, 15 kg/da P_2O_5) kullanmıştır. Azot ve fosfor dozlarının bitki kısımlarında bulunan makro ve mikro elementler ile bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, yaprak kalınlığı, koçandaki sıra sayısı, koçandaki tane sayısı, taze koçan verimi, nispi büyüme oranı, koçan kılıfının koçan ağırlığına oranı, hasat indeksi, bitki başına koçan sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, toplam kuru madde oranı, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi, net asimilasyon oranı ve tanedeki protein, yağ, kül oranlarını artırdığını belirlemiştir.

Alıcı [31], Kahramanmaraş koşullarında 2003 - 2004 yılları, II. ürün mısır yetiştirme sezonunda, bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürüttüğü araştırmada, ASGROW – Piave hibrit mısır çeşidinde beş farklı azot dozu (0, 8, 18, 24, 32 kg N/da) ve beş farklı sıra üzeri mesafesinin (16, 18, 20, 22, 24 cm) verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde durmuştur. Araştırmada incelenen özelliklerden sadece çiçeklenme süresi, azot dozlarının artısına ters olarak azalma göstermiş diğer özellikler bakımından azot dozlarının artısına bağlı olarak bir artış görülmüştür. Azot dozlarına göre incelenen özelliklerden bitki boyu 137.9-197.8 cm, ilk koçan yüksekliği 54-91.8 cm , gövde çapı 11.3-19.6 mm, koçan boyu 10.7-19.3 cm, koçan kalınlığı 35.9-47.0 mm, koçanda sıra sayısı 12.8-17.4 adet, koçanda tane sayısı 280.7-781.5 adet, 1000 tane ağırlığı 262.5-326.9 gr arasında, tane verimi 472.1-991.6 kg arasında değişim göstermiştir. Yapılan araştırma sonunda, en uygun sıra üzeri mesafelerinin 22 ve 24 cm ve optimum azot dozunun ise 32 kg N/da olduğu belirlenmiştir.

Tosun [32], Kahramanmaraş koşullarında ön bitki ve farklı azot dozlarının mısır bitkisinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini incelemiştir. İncelemeye konu olan özellikleri tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, bitki başına koçan sayısı, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı ve tane verimi şeklinde belirtmiş ve bu özellikler üzerine azotun etkilerinin farklı olduğunu belirlemiştir. Ön bitki olarak kullanılan nohutun ise bu özellikler üzerine daha olumlu etki ettiğini belirlemiştir. Özellikle artan azot dozuyla birlikte tepe ve koçan püskülü çıkış süresinin kısaldığını, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, bitki başına koçan sayısı, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı ve tane veriminin arttığını bildirmiştir. En yüksek verimin 785.2 kg/da ile ön bitki olarak kullanılan nohut üzerine 25 kg/da N uygulamasıyla elde edildiğini belirlemiştir.

Kara [33], Araştırmada Çukurova koşullarında farklı sıra üzeri mesafe (70x10, 70x14, 70x18, 70x22 ve 70x26) ile azot dozlarının (0, 9, 18, 27 ve 36 kg N/da) ana ürün olarak yetiştirilen Pioneer 31G98 hibrid mısır çeşidinde verim ve verim unsurları ile azot alım ve kullanım etkinliği üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre azot dozlarına bağlı olarak bitki boyu 174.8-263.0 cm, ilk koçan yüksekliği81.7-112.2 cm, sap kalınlığı 14.7-21.2 mm, koçan çapı 27.7-39.0 mm arasında, koçan boyu 8.5-17.3 cm arasında, koçandaki tane sayısı 182.6-503.3 adet, bin tane ağırlığı 220.5-294.5 gr, tane verimi ise 307.1-702.1 kg/da, tanede azot %0.80-1.39, hasat dönemi toprak üstü aksamca kaldırılan azot 5.37-19.55 kg/da arasında bulunmuştur. Çiçeklenme ve hasat dönemi bitkinin toprak üstü aksamınca kaldırılan azot miktarı ve azottan yararlanma etkinliği değerleri, farklı sıra üzeri mesafeler ve azot dozlarında değişkenlik göstermiştir. Azot kullanım etkinliği, çiçeklenme ve hasat dönemi azot alım etkinliği değerleri ise, farklı sıra üzeri mesafelerde değişirken, azot dozlarının artışına paralel olarak düşmüştür.

Celep [34], Yürütmüş olduğu çalışmada Kahramanmaraş şartlarında, ön bitki (Nohut ve Buğday)ve azot dozlarının (0, 12.5 ve 25 kg/da) ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinin (Bora ve Maverik) bazı tarımsal özelliklerine etkisini belirlemiştir. Araştırmada, tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçan başına tane sayısı, bitki başına koçan sayısı, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir. Ön bitkilere göre

koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, bitki başına koçan sayısı, tek koçan verimi ve tane verimi önemli farklılık göstermiştir. Ön bitkiler arasında nohut, koçan püskülü çıkış süresi (42.16 gün), bitki başına koçan sayısı (1.02 adet/bitki), tek koçan verimi (220.09 g) ve tane veriminde (786.49 kg/da) buğday ise, bitki boyunda (178.50 cm) en yüksek değerlere sahip olmuştur. Azot dozları; koçan püskülü çıkış süresi, tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu ve tane verimi bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. N25 azot dozunda koçan püskülü çıkış süresi (42.25 gün), tepe püskülü çıkış süresi (39.87 gün), bitki boyu (182.44 cm), ilk koçan yüksekliği (83.31cm), koçan uzunluğu (18.96 cm), koçan başına tane sayısı (563.19 adet) ve tane verimi (831.02 kg/da) değerleri ile en yüksek ortalamalara sahip olmuştur. Çeşitler arasında; tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu ve tek koçan verimi bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çeşitlerden Bora, tepe püskülü çıkış süresi (38.06 gün), koçan püskülü çıkış süresi (40.83 gün), sap kalınlığı (16.32 mm) ve tek koçan verimi (225.09 g) bakımından, Maverik ise ilk koçan yüksekliği (79.32 cm) ve koçan uzunluğu (18.48 cm) bakımından en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Ön bitki x azot dozu arasındaki interaksiyon bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı ve tane verimi bakımından önemli olmuştur. Ön bitki x çeşit arasındaki interaksiyon koçan püskülü çıkış süresi, sap kalınlığı ve koçan uzunluğu için önemli olmuştur. Azot dozu x çeşit arasındaki interaksiyon bitki boyu için ve ön bitki x azot dozu x çeşit arasındaki interaksiyon ise ilk koçan yüksekliği, sap kalınlığı ve tane verimi bakımından önemli bulunmuştur.

Karnez [35], Çukurova bölgesinde 2007 ve 2008 yıllarında buğday, 1. ürün mısır, 2. ürün mısır ve gübre faktörlerini kullanarak azot bütçesini belirlemeye çalışmış; üç bitki ve iki yıl için toplam 6 azot bütçesi hesaplamıştır. Yapmış olduğu araştırmada azot kullanım etkinliğini de hesaba katmış ve 2007 yılında buğday için 0.69 kg tane N/Gübre N 2008 için 0.71 kg tane N/Gübre N bulmuş, 2007 yılında 1. Ürün mısır için 0.52 kg tane N/Gübre N, 2008 yılında 0.54 kg tane N/ Gübre N bulmuştur. 2. Ürün mısır için 2007 yılında 0.29 ve 2008 yılında 0.37 kg tane N/Gübre N sonuçlarını bulmuştur.

Çelebi vd. [36], Van ekolojik koşullarında farklı azotlu gübre form ve dozlarının TTM-815 melez mısır çeşidinde silaj verimine etkisini belirlemek için yürüttükleri denemede,

üreden 984.7 kg/da, amonyum sülfattan 929.1 ve amonyum nitrat uygulamasından ise 923.8 kg/da kuru ot verimi elde etmişlerdir.

İnamullah et al. [37], Pakistan şartlarında 2009 yılında 3 mısır çeşidi (Baber, Pioner 30P45 ve Syngentia 6621) ve 4 azot dozu (0, 18, 24, 30 kg/da) yürüttükleri denemede koçan uzunluğunu 11.4-14.0 cm, koçanda tane sayısını 295.6-481.2 adet, 1000 tane ağırlığını 221.10-303.68 g, tane verimini 1585-3697 kg/ha, hasat indeksini %21.1-31.4 arasında belirlemişlerdir. Koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi artan azot dozları ile artmıştır.

Gagnon et al. [38], Üre, polimer kaplı üre, DMPP inhibitörlü ürenin mısırda tane verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada yıllara göre gübrelerin etkinliklerin değiştiğini yağışlı geçen yıllarda polimer kaplı üre ve inhibitörlü ürenin üreye göre daha etkili olduğunu kurak geçen yıllarda ise aralarında bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Karasu [39], Bursa koşullarında 3 mısır çeşidi (LG 2687, 34 M 43 ve GH 2547) ve 4 farklı azot farklı azot dozu (0, 15, 30 ve 45 kg/da) yürüttükleri denemede bitki boyu 269-276.5 cm, ilk koçan yüksekliği 132.7-134.7 cm, koçan uzunluğu 15.69-16.10 cm, koçan kalınlığı 4.31-4.37 cm, bitki başına koçan sayısı 0.87-0.92 adet, koçan başına tohum sayısı 574.8-604.4 adet, 1000 tohum ağırlığı 265.6-269.8g, tohum verimi 980-1332 kg/da ve ham protein oranı %10.7-12.1 arasında değişim göstermiştir. 30 kg/da azot dozuna kadar artan azot dozları tane verimini artırmıştır. En fazla tane verimi 1332 kg/da ile 30 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Abbasi et al. [8], Mısırda bitki tarafından alınan azotun gübre çeşitlerine göre önemli farklılıklar gösterdiğini, denemenin verilen yılında da üre>CAN>AS şeklinde bir sıralama gerçekleştiğini ve azot alımında oransal artışın ürede CAN ve AS 'ye göre 2005 yılında %10 ve % 25, 2009 yılında ise %7 ve % 22 olarak gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Liu et al. [17], DMPP'li ürenin mısırda tane verimini ve tanede N miktarını artırdığını bildirmiştir.

Chen et al. [40], Azot dozu ve genotipin tane verimi ve tane azot konsantrasyonunda iki önemli faktör olduğunu bildirmektedir. İki mısır genotipi (XY335, ZD958) ve 5 azot

dozu (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) ile yürüttükleri denemede tane veriminin yıl, yıl x N ve Yıl x genotip interaksiyonunda önemli şekilde etkilendiğini, artan azot dozları ile tane veriminin (5931-1127 kg/da), koçanda tane sayısının (323-503 adet), 1000 tane ağırlığının 291-338 g) ve tanede N konsantrasyonunun (9.5-13.5 g/kg) arttığını belirlemişlerdir.

Turhal [41], Eskişehir koşullarında ADA 9510, ADA 9516, TTM 815 ve BC 6661 çeşitleri ve 5 farklı bitki sıklığı ile yürüttükleri denemede tane verimini 648-1537 kg/da arasında belirlemişlerdir. Çeşitlere ve bitki sıklıklarına göre tane veriminin önemli ölçüde değiştiğini bildirmişlerdir.

Shah and Ahmad [42], Mısırda üreaz inhibitörünün tane, sap ve azot verimini artırdığını saptamıştır.

Alonso-Ayuso et al. [43], Mısırda Amonyum sülfat nitrat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat (130, 170 kg/ha) uygulamalarının tane verimi, N içeriği ve agronomik etkinlik üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tane verimi, tane azot içeriği ve kaldırılan azot miktarı azot uygulamalarına göre artış göstermiştir. Özellikle denemenin ikinci yılında DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamalarında tanede ve toplam kaldırılan azotta önemli artışlara neden olmuştur. İlk yıl agronomik etkinlikte uygulamalar arasında farklılık elde edilmezken ikinci en yüksek agronomik etkinlik 48.93 kg/kg ile 130 kg/ha DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasından elde edilmiştir.

BÖLÜM 2

MATERYALVE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırmada Syngentia firmasına ait NK Atria at dişi mısır çeşidi kullanılmıştır. NK Atria mısır çeşidi; hasatta yeşil kalma süresi yüksek, kuvvetli kök sistemine sahip, kuraklığa dayanıklı ve 16-18 sıralı koçana sahiptir.

2.2. Deneme Alanı

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Kayseri merkez kampüste bulunan arazisinde 2013 yılında yürütülmüştür.

2.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak özelliklerine ait sonuçlar Tablo 2.3.1'de verilmiştir. Toprak analizi sonuçlarına göre deneme alanında toprağın bünyesi "**kumlu-tınlı**" olup, "**Nötr**" karakterde ve "**tuzsuz**" sınıfında yer almaktadır. Organik madde içeriği "**çok az**", ve "**az kireçli**" şeklindedir. Bitki için elverişli fosfor miktarı "yeterli", sınıfında yer almaktadır.

Tablo 2.3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Özellik	**Değeri**
Kum (%)	77.95
Kil (%)	13.73
Silt (%)	8.92
pH (1:2.5 sulandırma)	7.6
EC (1:2.5 sulandırma)	0.183
Organik madde (%)	%0.5
Kireç	%1.27
Elverişli fosfor (kg P_2O_5/da)	10.159

Analizler Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü laboratuarlarında yapılmıştır.

2.4. Deneme Alanın İklim Özellikleri

Tablo 2.4.1. Deneme yıllarına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (ºC)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2013	**Uzun yıllar**	**2013**	**Uzun yıllar**	**2013**	**Uzun yıllar**
Ocak	59.9	33.3	0.8	-1.7	78.2	76.5
Şubat	35.4	34.1	1.1	0.1	71.6	73.6
Mart	36.6	43.0	5.5	5.1	63.4	67.3
Nisan	43.6	53.9	12.1	10.7	60.3	62.3
Mayıs	**31.3**	**51.7**	**18.1**	**15.1**	**44.7**	**60.6**
Haziran	**12.6**	**39.4**	**21.1**	**19.2**	**38.7**	**55.2**
Temmuz	**3.4**	**10.1**	**22.5**	**22.6**	**36.9**	**49.2**
Ağustos	**0.8**	**6.1**	**22.5**	**22.0**	**36.0**	**49.5**
Eylül	**10.3**	**14.6**	**17.0**	**17.2**	**44.1**	**54.4**
Ekim	**52.5**	**30.9**	**9.2**	**11.5**	**58.9**	**64.0**
Kasım	16.9	34.5	6.3	5.0	68.7	71.7
Aralık	25.4	39.5	-3.6	0.5	72.1	76.7
Top/ort.	328.7	391.1	11.05	10.60	56.13	63.42

*İklim verileri Kayseri Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Ülkemizin kuzeydoğusunda 39º 48’ kuzey enlemi ve 38º 73’ doğu boylam dereceleri arasında yer alan Kayseri ili 1053 m ortalama yükseltisi olan bir İç Anadolu Bölgesi ilidir. Kayseri yükselti bakımında oldukça değişken bir ildir. Bu sebeple iklim koşulları da bu değişkenlikten payını almaktadır. Yani incelenen kriterlerden aylık toplam yağış (mm), aylık ortalama sıcaklık **(**ºC), aylık ortalama nispi nem (%) bu değişkenlikten etkilenmektedir.

Denemenin kurulduğu alanda 2013 yılı içerisinde Kayseri kışları soğuk ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak olan tipik karasal iklim sergilemiştir. Denemenin yürütülmüş olduğu alanda 2013 yılı içerisinde sıcaklık değerlerine bakıldığında en yüksek aylık ortalama sıcaklık 22.5ºC ile Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmiştir. En düşük aylık ortalama sıcaklık ise -3.6ºC ile Aralık ve 0.8 ºC ile Ocak aylarında gerçekleşmiştir. 1960-2014 yılları arasındaki aylık ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında ise en yüksek aylık ortalama sıcaklık 22.6ºC ile Temmuz ve 22.0 ºC ile

Ağustos aylarında meydana gelmiştir. En düşük aylık ortalama sıcaklıklara bakıldığında ise -1.7 ºC ile Ocak ayı ve 0.1 ºC ile Şubat ayında gerçekleşmiştir. Mısır bitkisi güneşi seven ve güneşten en iyi şekilde yararlanan bir C4 bitkisi olması sebebiyle meydana gelen bu sıcaklıklar bitkinin sağlıklı bir şekilde yetiştirilmesi açısından uygun bir sıcaklığa sahiptir.

Denemenin kurulduğu alanın 2013 yılı içerisinde aylık toplam yağış miktarına bakıldığında en yüksek aylık toplam yağış miktarı 59.9 mm ile Ocak ayı ile 52.5 mm ile Ekim ayları içerisinde düşmüştür. En düşük aylık toplam yağış miktarı 0.8 mm ile Ağustos ayında ve 3.4 mm ile Temmuz aylarında düşmüştür. 1960-2014 yılları arasında aylık toplam yağış miktarlarına bakıldığında en yüksek aylık toplam yağış miktarı 53.9 mm ile Nisan ayı ve 51.7 mm Mayıs aylarında düşmüştür. En düşük aylık toplam yağış miktarlarına bakıldığında 6.1 mm ile Ağustos ayı ve 10.1 mm ile Temmuz aylarında düşmüştür. 1960-2014 yılları arasındaki aylık ortalama toplam yağış miktarları ile 2013 yılı içerisindeki aylık toplam yağış miktarı karşılaştırıldığında 1960-2014 yılları arasında en yüksek aylık ortalama yağış miktarı Nisan ayı yani İlkbaharda düşerken 2013 yılı içerisinde aylık ortalama yağış miktarı Ocak ayında yani Kış mevsiminde düşmüştür. Denemenin yürütüldüğü mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında düşen aylık toplam yağış uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Toprağa düşen yağışın bitki tarafından sağlıklı bir şekilde kullanılması için kışın yağış düşmesinin yanında, ilkbahar aylarında da yağışın düşmesi en uygun yetiştirme açısından önemlidir. Lakin ilkbaharda yeteri kadar yağış alınamadığı durumlarda bitkiye yeteri kadar su verilerek yetiştirilmesi de bu eksikliği gidermektedir.

Denemenin kurulduğu alanın aylık ortalama nispi nem miktarları 2013 yılı içerisinde en yüksek % 78.2 ile Ocak ayında ve % 72.1 ile Aralık aylarında oluşmuştur. 2013 yılı içerisinde en düşük aylık ortalama nispi nem miktarı ise % 36.0 ile Ağustos ayı ve % 36.9 ile Temmuz aylarında oluşmuştur. 1960-2014 yılları arasındaki aylık ortalama nispi nem miktarına bakıldığında en yüksek aylık nispi nem % 76.7 ile Aralık ayında ve %76.5 ile Ocak ayları içerisinde oluşmuştur. Aylık ortalama nispi nem miktarına bakıldığında en düşük aylık ortalama nispi nem miktarı %49.2 ile Temmuz ayında ve % 49.5 ile Ağustos ayı içerisinde gerçekleşmiştir. Nispi nem oranın düşük olması genellikle bitkinin su kaybıyla sonuçlanacağından bitkiye uygun şekilde su verilerek bu

durumun meydana getirdiği zarar kapatılmaktadır. Yüksek nispi nem zamanında ise mısır bitkisinin ekimi gerçekleştirilmemektedir.

2.5. Yöntem

Çalışma tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede % 33 Amonyum Nitrat, % 46 Üre, DMPP İnhibitörlü Amonyum Sülfat Nitrat (% 7.5 N-NO3 ve % 18.5 N-NH4, %13 suda çözünür S içeren Entec 26), NBPT Üreaz İntibitörlü UTEC 46 (% 46) gübreleri kullanılmıştır. Taban gübresi olarak 15-15-0+Zn kullanılmıştır. Denemede 4 farklı azotlu gübre çeşidi (Amonyum Nitrat, Üre, DMPP İnhibitörlü %26 N ve NBPT İntibitörlü Üre) ve 4 farklı azot dozu üst gübre olarak (0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da N) uygulanmıştır. Ekim de önce bütün parsellere 7.5 kg/da N hesabına göre 50 kg/da 15-15-0+Zn gübresi ekim ile birlikte verilmiş ve kültivatör ile toprağa karıştırılmıştır.

Deneme her blokta 3 m uzunluğunda, 13 parsel ve 3 blok olacak şekilde kurulmuştur. Her parsel arasında 70 cm ve bloklar arasında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Parsellere 70 cm'ye ayarlı el markörü ile 6 çizi açılmış, sıra üzerlerine her 20 cm'de 2 tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmış ve çıkışlardan sonra tekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim 09 Mayıs 2013 tarihinde yapılmıştır. Ekimden 35 gün sonra 7.5 kg/da başlangıç azotunun üzerine 0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da azot miktarına göre belirtilen gübreler sıra aralarına üstten serpme olarak verilmiş çapa makinesi ise toprağa karıştırılmış ve ardından denemeye su verilmiştir. Ekimden sonra yağmurlama sulama sistemi ile deneme alanı sulanmıştır. Daha sonra bitkinin durumuna göre yaklaşık 10 günde bir sulama yapılmıştır. Denemede hasat 23.10.2013 tarihinde her parselde elle yapılmıştır.



Şekil 2.1. Üst gübre ve boğaz doldurma işlemlerinden sonra deneme alanından genel bir görünüm

2.6. İncelenen Karakterler

2.6.1. Bitki Boyu: Her parselde, rastgele seçilecek 5 bitkide, hasat öncesinde toprak yüzeyi ile tepe püskülünün ilk dalı arasındaki uzunluk cetvelle cm cinsinden ölçülmüştür. Ölçülen 5 bitkinin ortalaması alınarak ortalama bitki boyları bulunmuştur.

2.6.2. İlk Koçan Yüksekliği (cm): Hasat döneminde her parselde, 5 bitkide, toprak yüzeyinden ilk koçanın bitkiye bağlandığı yere kadar olan mesafe cetvel ile ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

2.6.3. Koçan Boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 5 koçan örneğinde, koçanlar kavuzlarından ayrıldıktan sonra, koçan sapının tane ile birleştiği noktadan koçan ucuna kadar olan mesafe ölçülerek hesaplanmıştır.

2.6.4. Koçan Çapı (mm): Her parselden tesadüfen seçilen 5 koçan örneğinde, koçanlar kavuzlarından ayrıldıktan sonra orta noktasından kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

2.6.5. Koçandaki Tane Sayısı (adet/koçan): Her parselden tesadüfen seçilen 5 koçan örneğinde, koçanda tane sayısı belirlenmiştir.

2.6.6. Tane Verimi (kg/da): Her parselden elde edilen tane ürünü tartılıp, nem oranı belirlendikten sonra %15 nem düzeyine göre düzeltme yapılıp kg/da olarak hesaplanmıştır.

2.6.7. Bin Tane Ağırlığı (gr): Her parselden alınan örneklerden dörder adet 100 tane alınarak ortalaması belirlenmiş ve on ile çarpılarak bin tane ağırlığı saptanmıştır.

2.6.8. Tanedeki Azot içeriği (%): Hasattan sonra her parselden alınarak koçanlarda taneleme işlemi yapıldıktan sonra kurutma ve öğütme işlemleri yapılmış ve daha sonra Kjeldahl metodu ile azot içeriği tespit edilmiştir.

2.6.9. Hasat Dönemi Toprak Üstü Aksamınca Kaldırılan Azot Miktarı (kg/da): Hasat döneminde alınan toprak üstü aksamında (koçan dahil) kurutma ve öğütme işlemleri yapıldıktan sonra Kjeldahl metodu ile azot içeriği belirlenmiş, daha sonra dekara kaldırılan azot miktarına çevrilmiştir.

2.6.10. Hasat İndeksi (%): Tane veriminin toplam bitki verimine oranı olarak hesaplanmıştır.

2.6.11. Azot Kullanım Etkinliği (kg/kg): Uygulanan azot miktarına bağlı olarak elde edilen tane verimi olarak hesaplanmıştır.

2.6.12. Agronomik Etkinlik (kg/kg): Her bir azot dozunda elde edilen tane veriminden kontrol uygulamasından elde edilen tane veriminin çıkarılıp uygulanan gübre miktarına bölünmesiyle tespit edilmiştir.

2.6.13. Translokasyon Etkinliği (%): Tanede bulunan toplam azot miktarının sap ve tanede bulunan azot miktarına oranlanıp yüzdesi belirlenmiştir.

2.7. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler bilgisayarda "SPSS for Windows" programı ile tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Muamele ortalamaları Duncan testi karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM 3

ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Bitki Boyu

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.1.1.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.1.2'de verilmiştir. Bitki boyu üzerine azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi ve interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.1.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	563.664	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	19.757	0.129
Azot dozu (B)	3	2185.242	14.285**
A X B	9	13.194	0.086
Hata	30	152.979	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.1.2'de görüldüğü gibi en kısa bitki boyu 208.9 cm ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu uygulanan azotlu gübre çeşidine göre, amonyum nitrat uygulamasında 237.17 cm, üre uygulamasında 234.27 cm, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 241.10 cm, Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 239.50 cm olarak kaydedilmiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek bitki boyu N15 (237.02 cm) ve N22.5(237.93 cm) uygulamalarından elde edilmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Azot dozlarına bağlı olarak bitki boyu artmıştır.

Tablo 3.1.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda bitki boyu değerleri (cm)

Azot Dozu	Azotlu Gübre Çeşidi				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	208.97	208.97	208.97	208.97	**208.97 c**
N7.5	222.77	228.10	226.13	225.57	**225.64 b**
N15	236.73	234.27	239.90	237.17	**237.02 a**
N22.5	237.17	233.97	241.10	239.50	**237.93 a**
Ortalama	**226.41**	**226.33**	**229.03**	**227.80**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir

3.2. İlk Koçan Yüksekliği

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.2.1.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.2.2'de verilmiştir. İlk koçan yüksekliği üzerine azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi ve azot dozu x gübre çeşidi interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.2.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda ilk koçan yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	75.503	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	12.923	0.587
Azot dozu (B)	3	319.901	14.541**
A X B	9	9.505	0.432
Hata	30	22.000	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.2.2'de görüldüğü gibi en düşük ilk koçan yüksekliği 86.47 cm ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ilk koçan yüksekliği dekara 15 kg amonyum nitrat uygulamasında 99.47 cm, dekara 22.5 kg üre uygulamasında 98.03 cm, dekara 15 kg DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 98.30 cm, dekara

22.5 kg üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 97.20 cm olarak kaydedilmiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek ilk koçan yüksekliği N7.5, N15 ve N22.5 uygulamalarında 93.62, 97.31 ve 97.53 cm değerlere sahip olduğu belirlenmiş ve bu üç değer istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Tablo 3.2.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda ilk koçan yüksekliği değerleri (cm)

Azot Dozu	Azotlu Gübre Çeşidi				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	86.47	86.47	86.47	86.47	**86.47 b**
N7.5	94.93	89.07	96.10	94.37	**93.62 a**
N15	99.47	96.33	98.30	95.13	**97.31 a**
N22.5	96.90	98.03	97.97	97.20	**97.53 a**
Ortalama	**94.44**	**92.48**	**94.71**	**93.29**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.3. Koçan Boyu

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen koçan boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.3.1'de, ortalama değerler ise Tablo 3.3.2'de verilmiştir. Koçan boyu üzerine azot dozlarının etkisi %1düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi ve interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.3.1. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	9.856	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	0.163	0.242
Azot dozu (B)	3	82.547	122.903**
A X B	9	1.435	2.137
Hata	30	0.672	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.3.2'de görüldüğü gibi en kısa koçan boyu 18.31 cm ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. En uzun koçan boyu amonyum nitrat uygulamasında 24.45 cm, Üre uygulamasında 23.91 cm, DMPP inhibitörlü ASN uygulamasında 23.69 cm, Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 24.77 cm olarak kaydedilmiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla koçan boyu N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. N15 ve N22.5 azot dozlarında koçan boyu değerleri 23.67 ve 23.84 cm olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3.3.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan boyu değerleri (cm)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	18.31	18.31	18.31	18.31	**18.31 c**
N7.5	20.91	21.33	21.40	19.79	**20.86 b**
N15	22.71	23.59	23.61	24.77	**23.67 a**
N22.5	24.45	23.91	23.69	23.31	**23.84 a**
Ortalama	**21.60**	**21.79**	**21.75**	**23.84**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir

3.4. Koçan Çapı

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen koçan çapına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.4.1.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.4.2'de verilmiştir. Koçan çapı üzerine azot dozlarının etkisi %1düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi ve interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.4.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan çapına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	10.066	8.950
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	0.594	0.528
Azot dozu (B)	3	88.685	78.852**
A X B	9	0.539	0.479
Hata	30	1.125	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.4.2'de görüldüğü gibi en ince koçan çapı 49.02 mm ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. En kalın koçan çapı ise amonyum nitrat uygulamasında 55.51 mm, üre uygulamasında 54.71 mm, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 54.97 mm, üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 54.74 mm olarak kaydedilmiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en kalın koçan çapı N22.5 uygulamasından en ince ise N0 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozları ile koçan çapı artış göstermiştir.

Tablo 3.4.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan çapı değerleri(mm)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	49.02	49.02	49.02	49.02	**49.02 d**
N7.5	50.92	50.90	51.43	51.11	**51.01 c**
N15	53.40	53.25	54.46	54.70	**53.95 b**
N22.5	55.51	54.71	54.97	54.74	**54.98 a**
Ortalama	**52.21**	**51.97**	**52.47**	**52.39**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.5. Koçanda Tane Sayısı

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen koçanda tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.5.1.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.5.2'de verilmiştir. Koçanda tane sayısı üzerine azot dozlarının etkisi %1düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidinin ve interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur

Tablo 3.5.1. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısır koçanında tane sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	5975.250	4.644
Azot gübre çeşidi (A)	3	692.392	0.538
Azot dozu (B)	3	225995.217	175.660**
A X B	9	1628.332	1.266
Hata	30	1286.549	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.5.2'de görüldüğü gibi koçanda en az tane 383.04 adet ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak koçanda tane sayısı artmıştır. Koçanda tane sayısı en fazla amonyum nitrat uygulamasında 697.69 adet, üre uygulamasında 679.09 adet, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 691.00 adet, Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 704.33 adet olarak kaydedilmiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde koçanda en fazla tane sayısı ortalama 677.02 ve 670.53 adet ile N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilmiştir. Her iki uygulamada istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Tablo 3.5.2. Farklı azotlu gübre ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçanda tane sayısı değerleri

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	383.04	383.04	383.04	383.04	**383.04 c**
N7.5	557.79	602.83	607.78	582.67	**587.77 b**
N15	636.87	676.67	691.00	704.33	**677.22 a**
N22.5	697.69	679.09	656.06	649.27	**670.53 a**
Ortalama	**568.85**	**585.41**	**584.47**	**579.83**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir

3.6. Tane Verimi

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.6.1.'de verilmiştir. Tane verimi üzerine azot dozlarının etkisi %1düzeyinde,azot dozu x gübre çeşidi interaksiyonun etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidinin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.6.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	69740.626	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	9801.516	1.728
Azot dozu (B)	3	2616853.526	461.324**
A X B	9	15724.958	2.772*
Hata	30	5672.484	

*:%5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

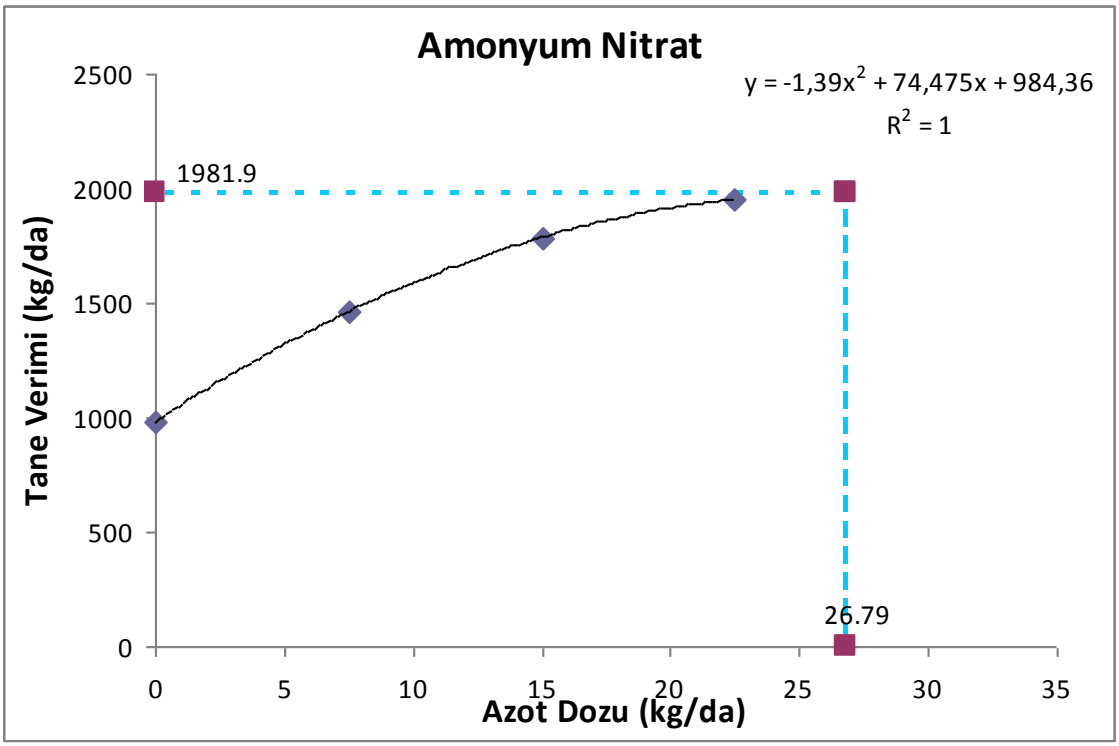
Tablo 3.6.2'de görüldüğü gibi en düşük tane verimi 984 ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak tohum verimi artmıştır. Ancak en yüksek verimin alındığı azot dozu gübre çeşidine göre değişiklik göstermiştir. En fazla tane verimi Amonyum nitrat uygulamasında 1957 kg/da ile N22.5, Üre uygulamasında 2011 kg/da ile N22.5, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 1993 kg/da ile N15 ve Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 2088 kg/da ile N15 azot dozundan elde edilmiştir. Azotlu gübre çeşidine göre en yüksek verimin alındığı azot dozlarının farklı çıkması interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla tohum verimi N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Bunu N7.5 ve N0 dozları izlemiştir.

Her bir gübre çeşidine ait regresyon grafikleri incelendiğinde, Amonyum nitrat uygulamasında optimum tane verimi 26.79 kg/da, üre uygulamasında 24 kg/da, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 20.8 kg/da ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 20.1 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Şekil 3.1., 3.2, 3.3, 3.4). Belirtilen optimum dozlarda en yüksek tane verimi Amonyum nitrat uygulamasında 1981.9 kg/da, üre uygulamasında 2033.7 kg/da, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 1995.7 kg/da ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 1988.4 kg/da olarak hesaplanmıştır.

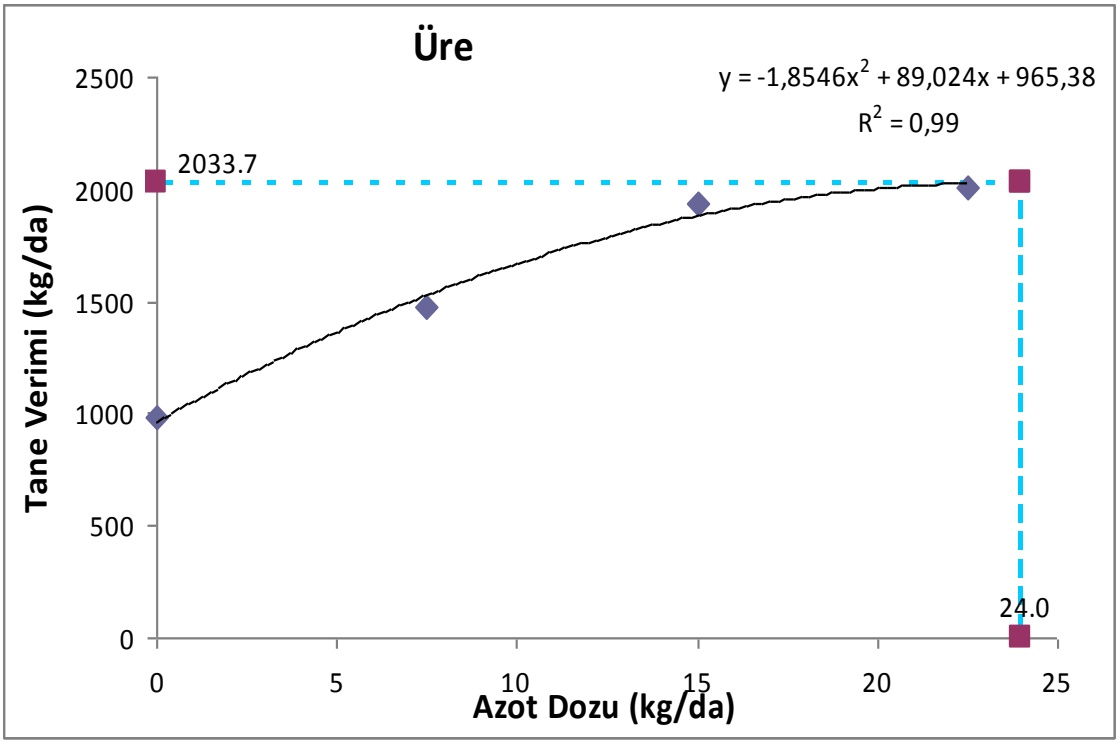
Tablo 3.6.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane verimi değerleri(kg/da)

Azot Dozu	Azotlu Gübre Çeşidi				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	984 e	984 e	984 e	984 e	**984 c**
N7.5	1466 d	1473 d	1504 d	1406 d	**1463 b**
N15	1787 c	1939 b	1993 ab	2088 a	**1952 a**
N22.5	1957 ab	2011 ab	1970 ab	1917 b	**1964 a**
Ortalama	**1549**	**1602**	**1613**	**1599**	

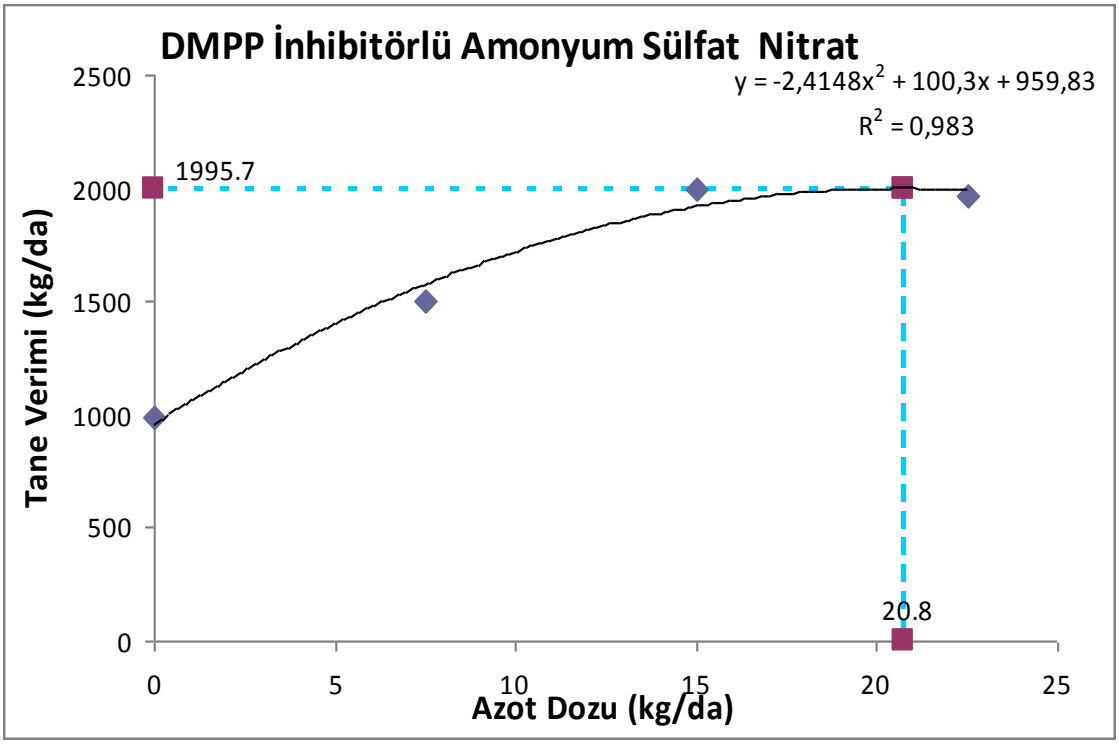
Aynı sütunda farklı küçük harflerle ve azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.



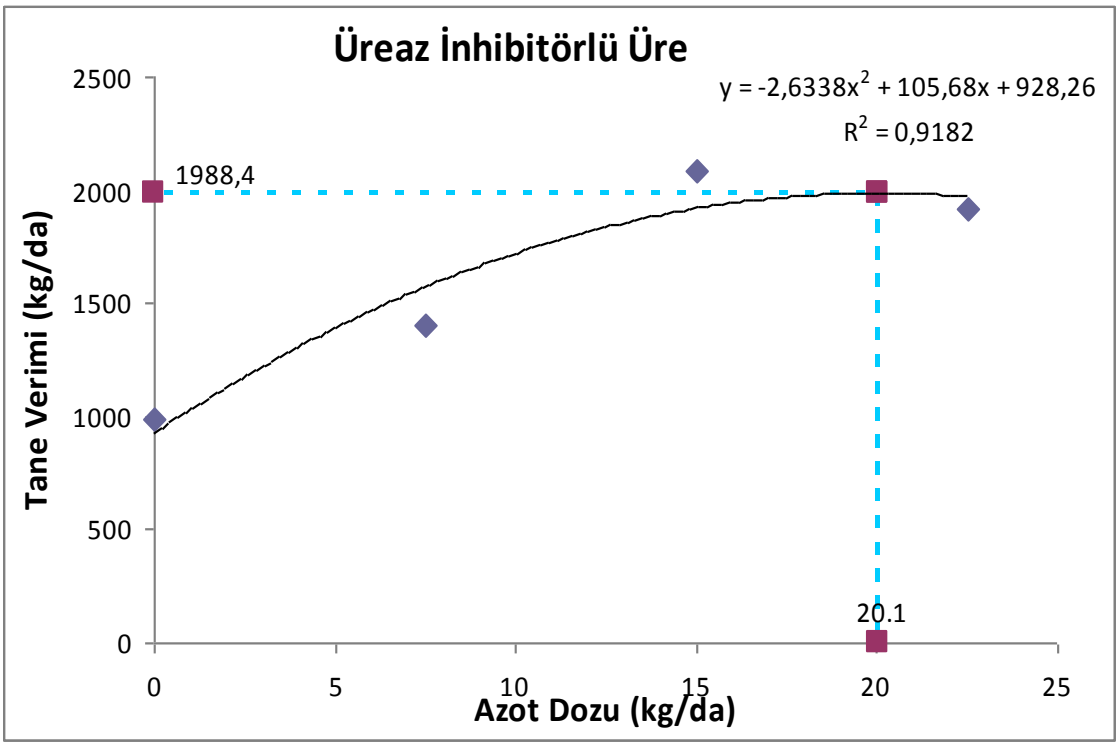
Şekil 3.1. Üst gübre olarak verilen farklı amonyum nitrat dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği



Şekil 3.2. Üst gübre olarak verilen farklı üre dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği



Şekil 3.3. Üst gübre olarak verilen farklı DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği



Şekil 3.4. Üst gübre olarak verilen farklı üreaz inhibitörlü üre dozlarının mısırda tane verimine etkisine ait regresyon grafiği

3.7. 1000 Tane Ağırlığı

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda elde edilen 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.7.1.'de, ortalama değerler ise Tablo 3.7.2'de verilmiştir. 1000 tane tohum ağırlığı üzerine azot dozlarının etkisi %1düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi ve azot dozu x gübre çeşidi interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.7.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda 1000 tane ağılığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	1810.081	5.297
Azotlu gübre çeşidi(A)	3	68.382	0.200
Azot dozu (B)	3	13870.865	40.594**
A X B	9	304.030	0.890
Hata	30	341.695	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.7.2'de görüldüğü gibi en düşük 1000 tane ağırlığı 294.87 gr ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozlarına bağlı olarak 1000 tane ağırlığı artmıştır. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla 1000 tane ağırlığı ortalama 351.03 ve 362.86 gr ile N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilmiştir. Her iki uygulamada istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Tablo 3.7.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda 1000 tane ağırlığı değerleri(gr)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	294.87	294.87	294.87	294.87	**294.87 b**
N7.5	311.74	295.90	309.53	294.89	**303.02 b**
N15	331.98	352.46	350.75	368.93	**351.03 a**
N22.5	365.06	363.41	356.44	366.54	**362.86 a**
Ortalama	**325.91**	**326.66**	**327.90**	**331.31**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.8. Tanede Azot İçeriği (%)

Farklı azotlu gübre çeşitleri Tablo 3.8.1'de verilen varyans analizi tablosu incelendiğinde mısırda tanede azot içeriğine azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde azotlu gübre çeşidi x azot dozu interaksiyonun etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.8.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tanede azot içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	0.0001	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	0.006	2.184
Azot dozu (B)	3	0.169	65.410**
A X B	9	0.007	0.022*
Hata	30	0.003	

*: %5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.8.2 incelendiğinde en yüksek tanede azot içeriği %1.197, 1.150, 1.130 ve 1.113 ile sırasıyla üre N15, üreaz inhibitörlü üre N22.5 ve N15 ve DMPP inhibitörlü ASN N 22.5 uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük tanede azot içeriği ise N0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozuna ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla tanede azot içeriği N15 uygulamasında elde edilirken bunu N22.5 ve N7.5 değerleri izlemiştir. Ancak en yüksek tanede azot içeriği denemede kullanılan her bir gübre çeşidinde azot dozuna göre değişim göstermiştir.

Tablo 3.8.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda tanede azot içeriği değerleri (%)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	0.87 e	0.87 e	0.87 e	0.87 e	**0.870 c**
N7.5	0.910 de	0.980 cd	1.060 bc	0.937 de	**0.972 b**
N15	1.073 b	1.197 a	1.083 b	1.130 ab	**1.121 a**
N22.5	1.087 b	1.070 bc	1.113 ab	1.150 ab	**1.105 a**
Ortalama	**0.985**	**1.029**	**1.032**	**1.022**	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle ve azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.9. Toprak Üstü Aksam Tarafından Kaldırılan Azot

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azota ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.9.1.'de verilmiştir. Toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot üzerine azotlu gübre çeşidi ve azotlu gübre çeşidi X azot dozu interaksiyonunun etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.9.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksamca kaldırılan azot içeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	3.345	2.399
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	3.986	2.859*
Azot dozu (B)	3	615.438	441.410**
A X B	9	3.388	2.430*
Hata	30	1.394	

*: %5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.9.2 incelendiğinde toprak üstü aksam tarafından kaldırılan en yüksek azot miktarı 25.200, 25.090, 25.043, 24.923 kg/da ile sırasıyla, üreaz inhibitörlü üre N22.5 ve N15, DMPP inhibitörlü ASN N22.5 ve üre N15 uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Toprak üstü aksam tarafından kaldırılan en düşük azot miktarı ise N0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozuna ait ortalama değerler incelendiğinde toprak üstü aksamca kaldırılan en yüksek azot miktarı N22.5 uygulamasında elde edilirken bunu N15 ve N7.5 değerleri izlemiştir. Ancak toprak üstü aksamca kaldırılan en yüksek azot miktarı denemede kullanılan her bir azotlu gübre çeşidinde azot dozuna göre değişim göstermiştir.

Tablo 3.9.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksamca kaldırılan azot miktarları (kg/da)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	9.443 e**	9.443 e	9.443 e	9.443 e	**9.443 c***
N7.5	14.820 d	15.460 d	17.970 c	15.047 d	**15.824 b**
N15	22.260 b	24.923 a	23.570 ab	25.090 a	**23.961 a**
N22.5	24.190 ab	23.193 ab	25.043 a	25.200 a	**24.407 a**
Ortalama	**17.678 C***	**18.255 AB**	**19.007 A**	**18.695 AB**	

Aynı satırda farklı büyük harflerle, aynı sütunda farklı küçük harflerle ve azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.10. Hasat İndeksi

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.10.1.'de verilmiştir. Hasat indeksi üzerine azot dozunun etkisi ve azotlu gübre çeşidi X azot dozu interaksiyonunun etkisi %1düzeyinde önemli bulunurken, azotlu gübre çeşidinin etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.10.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	34.821	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	8.642	3.567*
Azot dozu (B)	3	256.724	105.952**
A X B	9	13.577	5.603**
Hata	30	2.423	

*: %5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.10.2 incelendiğinde en yüksek hasat indeksi % 51.410, 50.853, 50.700, ve 49.637 ile sırasıyla, üreaz inhibitörlü üre N15, DMPP inhibitörlü ASN N15, üre N22,5 ve amonyum nitrat N22,5 uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük hasat indeksi ise N0 uygulamasından elde edilmiştir. Hasat indeksine ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek hasat indeksi N22.5ve N15 uygulamalarından elde edilmiştir.

Tablo 3.10.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda hasat indeksi değerleri(%)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	39.170 e	39.170 e	39.170 e	39.170 e	**39.170 c**
N7.5	47.013 c	48.287 bc	47.623 c	47.057 c	**47.495 b**
N15	43.693 d	48.333 bc	50.853 ab	51.410 a	**48.573 ab**
N22.5	49.637 abc	50.700 ab	46.200 d	49.253 abc	**48.948 a**
Ortalama	**44.878 B**	**46.622 A**	**45.962 AB**	**46.723 A**	

Aynı satırda farklı büyük harflerle, aynı sütunda farklı küçük harflerle ve azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.11. Azot Kullanım Etkinliği

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.11.1.'de verilmiştir. Azot kullanım etkinliği üzerine azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, azotlu gübre çeşidi ve gübre çeşidi X azot dozu interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.11.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	47		
Bloklar	2	322.646	
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	15.106	0.731
Azot dozu (B)	3	6823.273	330.370**
A X B	9	25.513	1.235
Hata	30	20.653	

**: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.: Kareler Ortalaması

Tablo 3.11.2 incelendiğinde en yüksek mısırda azot kullanım etkinliği 114.070 kg/kg ile N0 uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük azot kullanım etkinliği ise 56.921 kg/kg ile N22.5 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak azot kullanım etkinliği düşüş göstermiştir.

Tablo 3.11.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliği değerleri(kg/kg)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	114.070	114.070	114.070	114.070	**114.070 a**
N7.5	85.003	85.410	87.203	81.503	**84.780 b**
N15	69.070	74.933	77.027	80.680	**75.427 c**
N22.5	56.723	58.290	57.103	55.567	**56.921 d**
Ortalama	81.217	83.176	83.851	82.955	

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.12. Agronomik Etkinlik

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda agronomik etkinliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.12.1.'de verilmiştir. Agronomik etkinlik üzerine azot dozunun etkisi %1, azotlu gübre çeşidi X azot dozu interaksiyonunun etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, azotlu gübre çeşidinin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.12.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda agronomik etkinliğe ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	35		
Bloklar	2	26.836	0.752
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	49.829	1.396
Azot dozu (B)	2	1286.898	36.065**
A X B	6	92.227	2.585*
Hata	22	35.683	

*: %5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.12.2 incelendiğinde en yüksek agronomik etkinlik 63.983, 60.337, 58.510, ve 56.753 kg/kg ile sırasıyla üreaz inhibitörlü üre N15, DMPP inhibitörlü ASN N7.5, DMPP inhibitörlü ASN N15 ve üre N7.5 uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük agronomik etkinlik ise N22.5 uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 3.12.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda agronomik etkinlik değerleri(kg/kg)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N7.5	55.937 abc	56.753 abc	60.337 a	48.937 bcd	**55.491 a**
N15	46.570 cde	55.363 abc	58.510 ab	63.983 a	**56.107 a**
N22.5	37.603 e	39.697 de	38.117 de	36.063 e	**37.870 b**
Ortalama	**46.703**	**50.604**	**52.321**	**49.661**	

*)Aynı sütunda ve aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

**)Azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

3.13. Translokasyon Etkinliği

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon etkinliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3.13.1.'de verilmiştir. Translokasyon etkinliği üzerine azotlu gübre çeşidinin etkisi %1, azotlu gübre çeşidinin X azot dozu interaksiyonunun etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3.13.1. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon etkinliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	**S.D.**	**K.O.**	**F Değeri**
Genel	35		
Bloklar	2	31.865	6.997
Azotlu gübre çeşidi (A)	3	22.911	5.031**
Azot dozu (B)	2	8.317	1.826
A X B	6	11.603	2.548*
Hata	22	4.554	

*: %5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli S.D.: Serbestlik derecesi K.O.:Kareler Ortalaması

Tablo 3.13.2 incelendiğinde en yüksek translokasyon etkinliği % 81.779, 81.023, 80.833 ve 80.778 ile sırasıyla üreaz inhibitörlü üre N15, üre N7.5, üre N15 ve üre N22.5 uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En fazla ortalama translokasyon etkinlik değeri üre gübresinden elde edilmiştir.

Tablo 3.13.2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon etkinlik değerleri(%)

Azot Dozu	**Azotlu Gübre Çeşidi**				
	Amonyum nitrat	**Üre**	**DMPP inhibitörlü ASN**	**Üreaz inhibitörlü Üre**	**Ortalama**
N0	78.680 abcd	78.680 abcd	78.680 abcd	78.680 abcd	**78.680**
N7.5	78.330 abcd	81.023 ab	77.060 bcd	75.905 cd	**78.079**
N15	74.933 d	80.833 ab	79.767 abc	81.779 a	**79.328**
N22.5	76.427 cd	80.778 ab	76.183cd	76.133 cd	**77.380**
Ortalama	**77.093 B**	**80.328 A**	**77.923 B**	**78.124 B**	

Aynı satırda farklı büyük harflerle ve azot dozu x azotlu gübre çeşidi interaksiyonuna ait tablo içindeki farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P≤0.05 düzeyinde önemlidir.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada ve Türkiye'de son yıllarda tarımda verim ve kalite konusunda oldukça önemli ve olumlu gelişmeler yaşanmaktadır. Bu kapsamda üründe verim ve kalite adına yapılan çalışmalar her geçen gün daha fazla artmakta ve bunun sonucunda ise tarımda kalite ve verimi artırıcı unsurlar göz önünde bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında üst gübre olarak verilen farklı azot dozları ve azotlu gübre çeşitlerinin mısırda tohum verimi ve verim öğelerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 7.5 kg/da azot ekimle birlikte uygulandıktan sonra üst gübre olarak 7.5, 15 ve 22.5 kg/da amonyum nitrat, üre, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üreaz inhibitörlü üre gübreleri uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler araştırma bulguları bölümünde verilmiştir. Bu bölümde ise elde edilen bulgular kaynaklar ışığında tartışılmıştır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda bitki boyu üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada bitki boyu 208.97-241.10 cm arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde bitki boyu en yüksek 237.93 cm ve 237.02 cm ile N22.5 ve N15 uygulamalarından elde edilirken en düşük bitki boyu N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak bitki boyunun arttığı görülmüştür. Araştırma bulgularına paralel olarak Gözübenli [22] ve Tosun [32] mısırda azotlu gübre dozlarında artışa bağlı olarak bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir. Celep [34] mısırda 25 kg/da azot dozunda bitki boyunu 182.44 cm, Akar vd. [44] ise mısırda bitki boyunun 186.2-220.83 cm arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırma sonuçları arasında ortaya çıkan bu farklılıklar kullanılan çeşit ve çevre koşullarından kaynaklanmış

olabilir. Nitekim Celep [34] mısırda bitki boyu üzerine azot dozu x çeşit interaksiyonunun önemli olduğunu bildirmektedir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda ilk koçan yüksekliği üzerine yapılan araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada ilk koçan yüksekliği 86.47-99.47 cm arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla ilk koçan yüksekliği 97.53 cm, 97.31 cm ve 93.62 cm ile N22.5, N15, N7.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük ilk koçan yüksekliği N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak bitkide ilk koçan yüksekliğinin arttığı görülmüştür. Araştırma bulgularına paralel olarak Tansı vd. [21], Uslu [25], Tosun [32] ve Kara [33] mısırda azotlu gübre dozlarında artışa bağlı olarak ilk koçan yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Mısırda ilk koçan yüksekliğini Aydın [18] Çukurova koşullarında 89.3-110.3 cm, Turgut [23] Bursa koşullarında 57.0-60.9 cm olarak belirlemişlerdir. Tansı vd. [21] ilk koçan yüksekliğinin 10 kg/da N uygulamasına kadar arttığını sonraki uygulamalar arasında fark olmadığını saptamıştır. Araştırma sonuçları arasında ilk koçan yüksekliği bakımından ortaya çıkan bu farklılıklar kullanılan çeşitlerden, çevre koşullarından ve 2. ürün ekimlerinden kaynaklanmış olabilir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan boyu üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada koçan boyu 18.31-24.77 cm arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla koçan boyu 23.84 cm ve 23.67 cm ile N22.5 ve N15 uygulamalarından elde edilirken en düşük koçan boyu N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak koçan çapının arttığı görülmüştür. Araştırma bulgularına paralel olarak Kaplan ve Aktaş [19] ve Gözübenli [22] mısırda azotlu gübre dozlarında artışa bağlı olarak koçan boyunun arttığını bildirmişlerdir. Mısırda koçan boyunu Aydın [18] 12.5-19.9 cm, Gözübenli [22] 12.48-18.69, Turgut [23] ise 16.9-19.9 cm arasında belirlemişlerdir. Ortaya çıkan farklılıklar çeşit, çevre koşulları ve yetiştirme şartlarından kaynaklanmış olabilir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçan çapı üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada koçan çapı 49.02-55.51 mm arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına

ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla koçan çapı 54.98 mm ile N22.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük koçan çapı N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak koçan çapının arttığı görülmüştür. Araştırma bulgularına paralel olarak Tüfekçi [26], Canlı [30] ve Alıcı [31] mısırda azotlu gübre dozlarında artışa bağlı olarak koçan çapının arttığını bildirmişlerdir. Mısırda koçan çapını Aydın [18] 40.27-48.37 mm, Alıcı [31] 35.9-47.0 ve Gürses [45] ise 36.33-44.0 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırma sonuçları arasında ortaya çıkan bu farklılıklar kullanılan çeşit ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda koçanda tane sayısı üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada koçanda tane sayısı 383.04-704.33 tane arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla koçanda tane sayısı 677.22 adet ve 670.53 adet ile N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük koçanda tane sayısı N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak koçanda tane sayısının arttığı görülmüştür. Aydın [18] koçanda tane sayısını 355-649 adet, Turgut [23] 584.7-661.9 adet, Sönmez [28] 263.5-621.2 adet ve Gürses [45] 527.0-726.67 adet arasında saptamışlardır. Chen et al. [40] iki mısır genotipinde azot dozlarına bağlı olarak koçanda tane sayısının arttığını en fazla koçan başına tane sayısının 18 ve 24 kg/da azot uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yıllara göre koçanda tane sayısının farklılık gösterdiğini saptamışlardır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane verimi üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde, azotlu gübre çeşidi X doz interaksiyonunun etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada mısırda tane verimi 984-2088 kg/da arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla tohum verimi 1952 kg/da ve 1964 kg/da ile N15 ve N22.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük tane verimi N0 uygulamasında elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak tane verimi N15 uygulamasına kadar artmış ve N22.5 ile istatistiksel olarak aynı sınıfta yer almıştır. Araştırma bulgularına paralel olarak Kaplan ve Aktaş [19] 25 kg/da N uygulamasına kadar mısırda tane veriminin arttığını, bunun üzerindeki uygulamaların istatistiksel olarak önemli olmadığını, Tansı vd [21] mısırda tane veriminin azot dozlarına bağlı olarak arttığını ancak 20 ve 30 kg/da N uygulamaları arasında bir fark olmadığını, Kara vd [24] ise silajlık mısırda yeşil ot

veriminin artan azot dozları ile arttığını ancak 24 kg/da dozundan sonra olumlu bir etkinin olmadığını saptamışlardır.

Değişik ekolojik koşullarda farklı mısır çeşitleri ile yürütülen çalışmalarda yüksek verim için önerilen azot dozları farklılık göstermiştir. Mısırda tane verimini, Turgut [23] Bursa koşullarında 25 kg/da uygulamasından, Tüfekçi [26] Kahramanmaraş koşullarında 35 kg/da N uygulamasından, Tosun [32] Kahramanmaraş koşullarında 25 kg/da N uygulamasından, Karasu [39] Bursa koşullarında mısırda tohum verimini 980-1332 kg/da arasında belirlemişler ve en fazla verimi 1332 kg/da ile 30 kg/da N uygulamasından elde etmişlerdir. Türkay [27] regresyon denklemleri yardımıyla teorik olarak genotiplerin maksimum tane verimleri ve verimlerin elde edilebilmesi için gerekli gübre miktarlarını hesapladıklarında çeşitlere göre uygulanması gereken azot miktarlarının 32.7-43.2 kg N/da arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Genel olarak azot dozlarındaki artışa bağlı olarak tane verimi artış göstermesine rağmen gübre çeşitlerine bağlı olarak en fazla tane verimi elde edilen azot dozları değişim göstermiştir. Amonyum nitrat ve üre uygulamalarında en fazla verim 22.5N uygulamasında elde edilirken, DMPP'li üre ve Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında N15 uygulamalarında elde edilmiştir. N7.5 uygulamasında gübre çeşitleri arasında bir farklılık görülmemiştir. Her bir gübre çeşidine ait regresyon analizi sonucunda elde edilen regresyon denklemi sonucuna göre optimum tane verimi amonyum nitrat uygulamasında 26.79 kg/da (1981.9 kg/da tane verimi), üre uygulamasında 24 kg/da (2033.7 kg/da tane verimi), DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 20.8 kg/da (1995.7 kg/da tane verimi) ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 20.1 kg/da (1988.4 kg/da tane verimi) üst gübre olarak verilen azot dozundan elde edilmiştir. Pasda et al. [15] tane mısırda DMPP'li ASN uygulamasının, ASN'ye göre tane verimini hektara 0.24 ton artırdığını, Liu et al. [17] DMPP'li ürenin mısırda tane verimini ve tanede N miktarını artırdığını, Shah and Ahmad [42] mısırda üreaz inhibitörünün tane, sap ve azot verimini artırdığını bildirmişlerdir. Çelebi vd. [36] ise silajlık mısırda en fazla kuru ot verimini üre uygulamasından elde etmiştir. Gagnon et al. [38] üre, polimer kaplı üre, DMPP inhibitörlü ürenin yıllara göre tane verimini farklı etkilediğini, yağışlı geçen yılarda polimer kaplı üre ve inhibitörlü ürenin üreye göre tane veriminin daha yüksek olduğunu, kurak geçen yıllarda ise aralarında bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısır bitkisinin koçanındaki 1000 tane tohum ağırlığı bakımından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada mısır koçanında 1000 tane ağırlığı 294.87-368.93 g arasında değişim göstermiştir. Azot dozlarına ait ortalama değerler incelendiğinde mısır koçanında en fazla 1000 tane ağırlığı 362.86 g ve 351.03 g ile N22.5 ve N15 uygulamalarından elde edilirken mısır koçanında en düşük 1000 tane ağırlığı N0 uygulamasında elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak mısır koçanında 1000 tane ağırlığının arttığı görülmüştür. Araştırma bulgularına paralel olarak Tüfekçi [26] ve Kara [33] mısırda azotlu gübre dozlarında artışa bağlı olarak mısır koçanında 1000 tane ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Sönmez [28] mısırda azot dozlarına bağlı olarak 1000 tane ağırlığını 277.6-317.6 g arasında, Alıcı [31] ise 262.5-326.9 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda tane azot içeriği üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde, azotlu gübre çeşidi X azot doz interaksiyonunun etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada tane azot içeriği %0.83-1.197 arasında değişim göstermiştir. Tane azot içeriğine ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla tane azot içeriği % 1.121 ve % 1.105 ile N15 ve N22,5 uygulamalarından elde edilirken en düşük tane azot içeriği ortalaması % 0.87 ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak tanede azot içeriği üre ve amonyum nitrat uygulamasında N15 uygulamasına kadar artmış, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında N22.5 uygulamasına kadar artış göstermiş ve istatistiksel olarak N15 ve N22.5 dozları aynı sınıfta yer almıştır. Araştırma bulgularına paralel olarak Kaplan ve Aktaş [19] 25 kg/da N uygulamasına kadar mısırda tane azot içeriğinin arttığını, bunun üzerindeki uygulamaların istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Kara [33] mısırda tane azot içeriğinin azot dozlarına bağlı olarak %0.80-1.39 değişim gösterdiğini belirtmiş, Chen et al. [40] mısırda tanede N konsantrasyonunun artan azot dozları ile arttığını belirtmiştir. Alonso-Ayuso et al. [43] elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak mısırda tanede N konsantrasyonunun kontrole göre Amonyum sülfat nitrat ve DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamalarında artış olduğunu özellikle DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat dozlarında amonyum sülfat nitrata göre daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot üzerine araştırma konularından azotlu gübre çeşidi ve azotlu gübre çeşidi X azot dozu interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde, azot dozu etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot 9.443-25.200 kg/da arasında değişim göstermiştir. Toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azota ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot 24.407 kg/da ve 23.961 kg/da ile N22.5 ve N15 uygulamalarından elde edilirken en düşük toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot ortalaması 9,443 kg/da ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak toprak üstü aksam tarafından kaldırılan azot ürede N15 uygulamasına kadar; amonyum nitrat, DMPP inhibitörlü ASN, Üreaz inhibitörlü ürede ise N22.5 uygulamasına kadar artmıştır. Gübre çeşitleri incelendiğinde Üre, DMPP İnhibitörlü ASN ve Üreaz İnhibitörlü Üre uygulamalarında Amonyum Nitrata göre bitkinin topraktan daha fazla azot kaldırdığı belirlenmiştir. Araştırma bulgularına paralel olarak Kara [33] toprak üstü aksam tarafından bitkinin kaldırdığı azotu 5.37-19.55 kg/da arasında bulmuştur. Alonso-Ayuso et al. [43] ise bitkinin kaldırdığı azotu ilk yıl 10.79-21.23 kg/da ikinci yıl ise 6.9-19.62 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. İkinci yıl sonuçlarında DMPP'li ASN uygulamalarında kaldırılan azot miktarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Abbasi et al. [8] mısır bitkisinde gübre çeşidine bağlı olarak bitkinin aldığı azot miktarının değiştiğini ve azot alımının Üre>CAN>AS şeklinde olduğunu saptamıştır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda hasat indeksi üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi ve azotlu gübre çeşidi X azot doz interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde, azotlu gübre çeşidi etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada hasat indeksi %39.170-51.410 arasında değişim göstermiştir. Hasat indeksine ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla hasat indeksi % 48.948 ve % 48.573 ile N22.5 ve N15 uygulamalarından elde edilirken en düşük hasat indeksi ortalaması % 39.170 ile N0 uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma bulgularına paralel olarak Gözübenli [22] yapmış olduğu araştırma sonucunda azot dozuna bağlı olarak hasat indeksinin arttığını belirlemiş ve hasat indeksinin %40.29-51.64 arasında dozlar arasında farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Canlı [30] ve Inamullah et al. [37] artan azot dozları ile hasat indeksinin arttığını saptamışlardır.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda azot kullanım etkinliği üzerine araştırma konularından azot dozunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken azotlu gübre çeşidi etkisi ve azotlu gübre çeşidi x azot doz interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Araştırmada azot kullanım etkinliği 56.921-114.070 kg/kg arasında değişim göstermiştir. Azot kullanım etkinliğine ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla azot kullanım etkinliği 114.070 kg/kg ve 84.870 kg/kg ile N0 ve N7.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük azot kullanım etkinliği ortalaması 56.921 kg/kg ile N22.5 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak azot kullanım etkinliği her doz için azalmıştır. Araştırma bulgularına paralel Gözübenli [22] yapmış olduğu araştırma sonucunda azot dozuna bağlı olarak azot kullanım etkinliğinin azaldığını belirtmiştir. Aynı şekilde Kara [33] yapmış olduğu araştırma sonucunda azot kullanım etkinliğinin çiçeklenme ve hasat döneminde azot dozlarının artışına paralel olarak azaldığını belirtmiştir.

Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda agronomik etkinlik üzerine araştırma konularından azot dozu etkisi %1 düzeyinde, gübre çeşidi ve azotlu gübre çeşidi x azot dozu interaksiyonunun etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken gübre çeşidinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmada agronomik etkinlik 37.870-56.107 kg/kg arasında değişim göstermiştir. Agronomik etkinliğe ait ortalama değerler incelendiğinde en fazla agronomik etkinlik 56.107 kg/kg ve 55.491 kg/kg N15 ve N7.5 uygulamalarından elde edilirken en düşük agronomik etkinlik ortalaması 37.870 kg/kg ile N22.5 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak agronomik etkinlik üreaz inhibitörlü üre N15 uygulamasına kadar azalıp N22.5 uygulamasında artarken; amonyum nitrat, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üre gübre çeşitlerinde artan doza bağlı olarak azalmıştır. İstatistiksel olarak N15 ve N7.5 dozları aynı sınıfta yer almıştır. Alonso-ayuso vd. [43] mısırda agronomik etkinliği farklı gübre uygulamalarına bağlı olarak ilk yıl 16.72-21-18 kg/kg, ikinci yıl ise 20.73-48.93 kg/kg arasında belirlemişlerdir. Özellikle ikinci yıl agronomik etkinliğin tipinden etkilendiğini DMPP inhibitörlü ASN'de, normal ASN'ye göre agronomik etkinliğin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Toplam bitkide bulunan azotun ne kadarının taneye taşındığını belirleyen değerlere translokasyon etkinliği denilmektedir. Farklı azotlu gübre çeşitleri ve dozlarında yetiştirilen mısırda translokasyon ekinliği (azot hasat indeksi) üzerine araştırma

konularından azotlu gübre çeşidi %1 düzeyinde, azotlu gübre çeşidi x azot dozu interaksiyonunun etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken azot dozu etkisi etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmada translokasyon etkinliği % 74.993-81.779 arasında değişim göstermiştir. Gübre tipine ve dozuna bağlı olarak translokasyon etkinlik değerleri değişim göstermiş en yüksek translokasyon etkinliği üre uygulamasından elde edilmiştir. Woli et al. [46] mısırda translokasyon etkinlik değerini %73 olarak bildirmektedir.

Sonuç olarak, uygulanan azot dozlarına bağlı olarak mısırda tane verimi ve verim öğelerine ait incelenen özellikler artış gösterirken azot kullanım etkinliği ve agronomik etkinlik düşüş göstermiştir. En yüksek tane verimi Amonyum nitrat uygulamasında 1957 kg/da ile N22.5, Üre uygulamasında 2011 kg/da ile N22.5, DMPP inhibitörlü amonyum sülfat nitrat uygulamasında 1993 kg/da ile N15 ve Üreaz inhibitörlü üre uygulamasında ise 2088 kg/da ile N15 azot dozundan elde edilmiştir. Genel olarak inhibitörlü gübrelerde optimum verim diğer gübrelere göre daha düşük dozlardan elde edilmiştir. Kayseri ekolojik koşullarında elde edilen tek yıllık sonuçlara göre 7.5 kg/da taban gübresine ek olarak inhibitörlü gübrelerde 15 kg/da N, diğer gübrelerde ise 22.5 kg/da N önerilebilir. Ancak tek yıl olarak yürütülen bu çalışma farklı yıl ve lokasyonlarda yürütülerek ve sonuçların ekonomik analizi de yapılarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Balkan A., Gençtan T., 2011. Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin fizyolojisi, pp. 44-70. In: Melez mısırla 100 yıl çalıştayı (Eds: K.Z. Korkurt, V. Eser, İ. Başer). Bisab Yayınları - Yayın No:1, Ankara.
2. Özcan, S., (2009). Modern dünyanın vazgeçilmez bitkisi mısır: Genetiği değiştirilmiş (transgenik) mısırın tarımsal üretime katkısı**. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2**(2): 01-34.
3. Özata, E., Geçit, H.H., Öz, A., Ünver İkincikarakaya, S. (2013). Atdişi hibrit mısır adaylarının ana ürün koşullarında performanslarının belirlenmesi. **Iğdır Universitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3**(1): 91-98.
4. İptaş, S., (2008). Silajlık Mısır Yetiştiriciliği, 158-163. In: Yem bitkileri ve meraya dayalı hayvancılık eğitimi (eds: Serin Y.) Erciyes Üniversitesi yayın No:160, Kayseri.
5. Binder, D.L., Sander, D.H., Walters, D.T., (2000). Maize responseto time of nitro genapplication as affected by levels of nitrogen deficiency. **Agronomy journal. 92**: 1228-1236.
6. Hanway, J.J., (1963). Growth stages of corn (*Zea mays* L.). **Agronomy journal. 55**:487-492.
7. Gallais, A., Coque, M., (2005). Genetic variation and selection for nitrogen use efficiency in maize: A synthesis, **Maydica. 50**: 531-547.
8. Abbasi, M.K., Tahir, M.M., Sadiq, A., Iqbal, M., Zafar, M. (2012). Yield and nitrogen use efficiency of rainfed maize response to splitting and nitrogen rates in Kashmir, Pakistan. **Agronomy Journal. 104**(2): 448-457.
9. Nelson, A.N., Paniagua, S.M., Motavalli, P.P., (2009). Effcet of polymer coatedurea, irrigation, anddrainage on nitro genutilization and yield of corn in a claypan soil. **Agronomy journal. 101**(3): 681-687.
10. Cahill, S.,Osmond, D., Israel, D. (2010). Nitrogen release from coatedurea fertilizers in different soils. **Communications in soils cience and plant analysis. 41**: 1245-1256.

11. Chen, D., (2008). Enhanced efficiency fertilizers for a gricultural sustainability and environ mental quality in Australia. IFA crossroads Asia-Pasific in Melbourne. Melbourne, Australia.

12. Motavalli, P.P., Goyne, K.W., Udawatta, R.P., (2008). Environmental impacts of enhanced-efficiency nitrogen fertilizers. Crop management. Doi: 10.1094/CM-2008-0730-02-RV.

13. Villar, J.M., Guillaumes, E., (2010). Use of nitrification inhibitor DMPP to improve nitrogen recovery in irrigated wheat on a calcareous soil. **Spanish journal of agricultural research. 8**(4): 1218-1230.

14. Zerulla, W., Barth, T., Dressel, J., Erhardt, K., HorcherVonLocquenghien, K., Pasda, G., Radle, M., Wissemeier, A.H. (2001). 3,4-Dimetyl-pirazole phosphate (DMPP)-a new nitrification inhibitor for agriculture and horticulture. **Biol Fertil Soils, 34** (2): 79-84.

15. Pasda, G., Hahndel, R., Zerulla, W., (2001). Effect of fertilizer with thenew nitrification inhibitor DMPP (3,4-dimethylpyrazole phosphate) on yield and quality of agricultural and horticultural crops. **Biol Fertil Soils, 34**:85-97.

16. Linzmeier, W., Gutser, R., & Schmidhalter, U. (2001). The new nitrification inhibitor DMPP (ENTEC®) allows increased N-efficiency with simplified fertilizing strategies. In *Plant Nutrition* (pp. 760-761). Springer Netherlands.

17. Liu, C.,Wang, K., Zheng, X. (2013). Effects of nitrification inhibitors (DCD and DMPP) on nitrous oxide emission, cropyield and nitrogen uptake in a wheat-maize cropping system. **Biogeosciences, 10**: 2427-2437.

18. Aydın, H., (1991). Çukurova Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Değişik Azot Dozları ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

19. Kaplan, M. ve Aktaş, M., (1993). Amonyum Nitrat ve Üre Gübrelemesinin Hibrit Mısırda Etkinliklerinin Karşılaştırılması ve Bitkinin Azotlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. **Doğa Turk. Agric. For. 17**, 649-657.

20. Giray, F.N., (1994). Çukurova Koşullarında II.ürün mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) değişik azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.

21. Tansı, V. A.C., Ülger, T., Sağlamtimur M., Kızılşimşek B., Çakır C., Yücel H., Baytekin ve Öktem A., (1996). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırda Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelemesinin Tane ve Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Hasıl Verimi). Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. Genel yayın No:158, GAP Yayınları No: 99, Adana.

22. Gözübenli, H., (1997). Değişik azot uygulamalarında II. ürün olarak yetiştirilen bazı mısır genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin saptanması Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.

23. Turgut, İ., (1998). Bazı Melez Mısır (*Zea mays indendata* Sturt.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14**:137-147.

24. Kara, Ş.M., Deveci, M., Dede, Ö. ve Şekercioğlu, N., (1999). Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırda Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, S:172-177, Adana.

25. Uslu, Ö.S., (1999). Farklı azot dozlarının Kahramanmaraş şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde büyüme ve fizyolojik özelliklere etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

26. Tüfekçi, A., (1999). Kahramanmaraş koşullarında I. Ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde farklı azot dozlarının büyüme ve fizyolojik özelliklere etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

27. Türkay, M.A., (2000). Farklı azot dozlarının at dişi melez mısır çeşitlerinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana.

28. Sönmez, F., (2001). Azotun Bazı Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Verim Komponentlerine Etkisi, **Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18**(1), 107-112.

29. Çokkızgın, A., (2002). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. Ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde Verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklerine etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 73 S.

30. Canlı, Y., (2003). Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarının, II. ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin fizyolojik, verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

31. Alıcı, S., (2005) Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Azot Dozları İle 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 Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

32. Tosun, S., (2005). Ön bitki ve farklı azot dozlarının ikinci ürün mısır bitkisinin bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek lisans Tezi.

33. Kara, B., (2006). Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları Ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri İle Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.

34. Celep, H., (2006). Mısır bitkisinin bazı karakterlerine ön bitki ve farklı azot dozlarının etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

35. Karnez, E., (2010). Aşağı Seyhan Ovasında Buğday ve Mısır Üretim Alanlarında Azot Bütçesine İlişkin Girdi ve Çıktıların İrdelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.

36. Çelebi, Z.Ş., Şahar, K.A., Çelebi, R., Çelen, E.A., (2010). 'TTM-815' Mısır (*Zea mays* L.) Çeşidinde Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Silaj Verimine Etkisi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 47**(1): 61-69 S.

37. Inamullah, N. Rehman, N.H. Shah, M. Arif, M. Siddiqand I. Mian. (2011). Correlations among grain yield and yield attributes in maize hybrids in various nitrogen levels. **Sarhad J. Agric. 27**(4): 531-538.

38. Gagnon, B., Zaidi, N. and Grant, C., (2012). Urea fertilizer forms affect grain corn yield and nitrogen use efficiency. **Canadian Journal of Soil Science, 92**(2): 341-351.

39. Karasu, A., (2012). Effect of nitrogen levels on garin yield and some attributes of some hybrid maize cultivars (Zea mays indentata Sturt.) grown for silage as second crop. **Bulgarian Journal of Agricultural Science 18**(1): 42-48.

40. Chen, Y.,Xiao C., Wu D., Xia T., Chen Q. And Chen F., (2015). Effects of nitrogen application rate on grain yield and grain nitrogen concentration in two maize hybrids with consrasting nitrogen remobilization efficiency., **European Journal of Agronomy, 62**: 79-89.

41. Turhal, K., (2015). Eskişehir koşullarında değişik tohum sıklıklarının bazı melez mısır (*Zea mays* L) çeşitlerinin tarımsal özelliklerine etkisi., **Trakya University Journal of Natural Sciences. 16**(2): 67-70.

42. Shah, Z. And Ahmad, W. (2015). Nitrogen use efficiency of urease coated urea in maize under alkaline calcareous soil. *Proceedings of the17th ASA Conference*, 20-24 September 2015, Hobart, Australia.

43. Alonso-Ayuso, M., Gabriel, J.L., Quemada, M., (2016). Nitrogen use efficiency and residual effect of fertilizers with nitrification inhibitors. **European Journal of Agronomy, 80**:1-8.

44. Taner, A., Mahmut, K., Nami, S., & Ahmet, G. (2014). Effects of different liquid-manure treatments on yield and quality parameters of second-crop silage corn under reduced tillage conditions. **Romanian Agricultural Research, 31**, 193-203.

45. Gürses, M.A., (2010). Mısır (Zea mays indendata Sturt.) Yetiştiriciliğinde Değişik Yeşil Gübre Bitkileri ve Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

46. Woli, K. P., Boyer, M. J., Elmore, R. W., Sawyer, J. E., Abendroth, L. J., & Barker, D. W. (2016). Corn Era Hybrid Response to Nitrogen Fertilization. **Agronomy Journal, 108**(2): 473-486.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Fatih KARAHAN
Uyruğu: Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri: 10 Temmuz 1989, Kayseri
Medeni Durumu: Bekâr
Tel: 0 535 838 77 11
Email: Karahan_18@hotmail.com
Yazışma Adresi: Kuzey Mahallesi Tepe Sokak No:23 Yeşilhisar/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece Kurum Mezuniyet Tarihi

Lisans : Toprak Bilimi 2012
Lise: Yeşilhisar Süper Lisesi, Kayseri 2006

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl Kurum Görev

2012–2013: İşiyok Tarım Gıda A.Ş. (7 Ay)
2013-2014: Yeşilhisar Mesleki ve Teknik Eğitim Lisesi (4 Ay)
2014-2015: Yeşilhisar Ziraat Odası Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarı(11 ay)
2015- Trabzon Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü (Halen)

YABANCI DİL

İngilizce