

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI SU DÜZEYLERİNDE VE AZOT DOZLARINDA CİN MISIR (*Zea  
Mays Everta Sturt*) SU VERİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASI**

**HASAN İNCİK**

**TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2019**

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI SU DÜZEYLERİNDE VE AZOT DOZLARINDA CİN MISIR (*Zea  
Mays Everta Sturt*) SU VERİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASI**

**HASAN İNCİK**

**TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2019**

Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK danıŐmanlıđında, Hasan İNCİK'in hazırladığı “Farklı Su Düzeylerinde ve Azot Dozlarında Cin Mısır (Zea Mays Everta Sturt) Su Verim İlişkisinin Saptanması” konulu bu çalışma 30/10/2019 tarihinde aŐađıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman :Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK .....

Üye : Prof. Dr. Mahmut ÇETİN .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi A. Gülgün ÖKTEM .....

**Bu Tezin Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiđini Onaylarım.**

**Doç. Dr. İsmail HİLALİ**  
**Enstitü Müdürü**

**Bu alıŐma HÜBAK Tarafından DesteklenmiŐtir.**  
**Proje no: 15141**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve baŐka kaynaktan yapılan bildiriŐlerin, izelge, Şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal .....	9
3.1.1. Araştırma alanı .....	9
3.1.2. Araştırma alanı iklimsel özellikleri.....	9
3.1.3. Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri .....	10
3.1.4. Araştırma alanı sulama sularının özellikleri .....	11
3.1.5. Araştırmada kullanılan bitki çeşidi .....	12
3.1.6. Gübreleme ve tarımsal mücadele.....	12
3.1.7. Verilerin değerlendirilmesi .....	12
3.2. Yöntem .....	12
3.2.1. Deneme alanının planlanması.....	12
3.2.2. Deneme topraklarının nem içeriklerinin tayini .....	14
3.2.3. Sulama suyu hesabı .....	15
3.2.4. Mevsimlik Bitki Su Tüketim Hesabı .....	16
3.2.5. Araştırma Bitkisinde İncelenen Morfolojik Gözlemler ve Ölçümler.....	16
3.2.5.1. Tepe püskülü çıkış süresi (gün) .....	16
3.2.5.2. Koçan püskülü çıkış süresi (gün).....	16
3.2.5.3. Bitki boyu (cm).....	17
3.2.5.4. Koçan ağırlığı (g).....	17
3.2.5.5. Bin tane ağırlığı (g).....	17
3.2.5.6. Koçan çapı (mm) .....	17
3.2.5.7. Hektolitreye ağırlığı.....	17
3.2.5.8 Verim (kg da <sup>-1</sup> ).....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	19
4.1. Bulgular .....	19
4.1.1. Bitki boyu .....	19
4.1.2. Bitki kuru ağırlığı .....	21
4.1.3. Bitki yaş ağırlığı .....	23
4.1.4. Bitki yoğunluğu .....	24
4.1.5. Bitki başına koçan sayısı .....	26
4.1.6. Bin tane ağırlığı .....	27
4.1.7. Hektolitreye ağırlığı .....	29
4.1.8. İlk koçan yüksekliği.....	31
4.1.9. Ortalama koçan uzunluğu .....	32
4.1.10. Ortalama koçan ağırlığı .....	34
4.1.11. Ortalama koçan çapı .....	36
4.1.12. Verim.....	36
4.1.13. Su-Verim İlişkisi.....	38
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR .....	44
ÖZGEÇMİŞ .....	48

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Farklı Su Düzeylerinde ve Azot Dozlarında Cin Mısır (*Zea Mays Everta Sturt*) Su Verim İlişkisinin Saptanması

Hasan İNCİK

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK  
YIL: 2019, Sayfa: 48

Bu çalışma, Harran Ovası koşullarında, cin mısır (*Zea Mays Everta Sturt*) bitkisinde farklı su düzeyleri ve azot dozları kullanarak verim parametreleri ve su-verim ilişkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Sulamalar bitki su ihtiyacının %50'si, %75'i, %100'ü ve %125'nin şeklinde uygulanmış ve konuları sırasıyla; I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> ve I<sub>4</sub> olarak kurgulanmıştır. Azot dozları ise 10, 15 ve 20 kg da<sup>-1</sup> olarak farklı zamanlarda üç dilim şeklinde uygulanmış ve azot konuları sırasıyla; N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub> şeklinde oluşturulmuştur. Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Denemede çıkıştan hasada kadar yaşanmışlık gün sayısı [(YGS): Day of Year (DOY)] 111 gün şeklinde saptanmıştır. Bitki boyu 156.00-204.33 cm, bitki kuru ağırlığı 117.00-179.00 g, bitki yaş ağırlığı 336.67-469.00 g, bitki yoğunluğu 9 000.33-103 12.67 adet da<sup>-1</sup>, bitki başına koçan sayısı 1.23-1.70 adet bitki<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 142.00-171.00 g, hektolitre ağırlığı 83.00-87.67, ilk koçan yüksekliği 89-125 cm, ortalama koçan uzunluğu 14.33-19.33 cm, ortalama koçan ağırlığı 67.00-115.00 g, ortalama koçan çapı 26-29 mm ve verim 237.00-566.33 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. En yüksek verim ve bazı fenolojik parametreler azot dozunun 20 kg da<sup>-1</sup> uygulanan ve tam sulanan (%100) konudan (N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub>) elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Cin mısır, sulama, azot, su-verim ilişkisi

## ABSTRACT

MSc Thesis

**Determination of Water Yield Relationship of Popcorn (*Zea Mays Everta Sturt*) at Different Water Levels and Nitrogen Doses**

**Hasan İNCİK**

**Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agricultural Structure and Irrigation**

**Supervisor: Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK  
Year: 2019, Page: 48**

This study was carried out to investigate the relationship water-yield and yield parameters in the Popcorn plant (*Zea Mays Everta Sturt*) using different water levels and different nitrogen doses in Harran plain conditions. Irrigations were applied in the form of 50%, 75%, 100% and 125% of the plant water need and the water levels were examined respectively; I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, and I<sub>4</sub>. 10, 15, and 20 kg da<sup>-1</sup> of nitrogen doses were applied at the different time. This study was conducted using randomized block design with three replicates. In the experiment, Day of Year (DOY) from planting to harvesting was 111 days. Plant height from 156.00 to 204.33 cm, plant dry weight from 117.00 to 179.00 g, plant wet weight from 336.67 to 469.00 g, plant density from 9 000.33 to 103 12.67 piece da<sup>-1</sup>, number of cobs per plant from 1.23 to 1.70 piece plant<sup>-1</sup>, thousand grain weight from 142.00 to 171.00 g, hectoliter weight from 83.00 to 87.67, the first cob height from 89 to 125 cm, average cob length from 14.33 to 19.33 cm, average cob weight from 67.00 to 115.00 g, average cob diameter from 26 to 29 mm, and yield from 237 to 566.33 kg da<sup>-1</sup>. The highest yield and some phenological parameters were obtained in N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> treatment at which is 20 kgda<sup>-1</sup> of nitrogen doses and %100 irrigation water application treatment.

**KEY WORDS:** Pop Corn, irrigation, nitrogen, water-yield relationship

## TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesinde destek veren Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim. Öncelikle yüksek lisans tez çalışmamda şahsıma her türlü desteği ve yardımı yapan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK'e ve Arş. Gör. Sabri AKIN'a teşekkürlerimi buradan da dile getirmek istiyorum.

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ayşe Gülgün ÖKTEM'e ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mahmut ÇETİN'e, yapmış oldukları değerlendirme, düzeltme ve öneriler için çok teşekkür ediyorum.

Bir diğer teşekkürümü yüksek lisans tezimin planlanmasında ve yürütülmesinde bana maddi ve manevi her türlü desteği veren değerli eşim Zir. Müh. Semra İNCİK'e ve aileme sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 3.1. Araştırma alanında tohum yatağı hazırlama işlemi .....	9
Şekil 3.2. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu .....	13
Şekil 3.3. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu .....	13
Şekil 3.4. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu .....	14
Şekil 3.5. Deneme alanı damla sulama sistemi şeması .....	14
Şekil 3.6. Araştırmada kullanılmış olan A sınıfı buharlaşma kabı .....	15
Şekil 3.7. Araştırmada kullanılmış olan hektolitre ölçüm aleti .....	18
Şekil 4.1. Cin mısır bitki boylarının konulara göre dağılımı .....	20
Şekil 4.2. Araştırmada cin mısırı bitkisinin kuru ağırlıklarının konulara göre dağılımı .....	22
Şekil 4.3. Araştırmada cin mısırı bitkisinin yaş ağırlıklarının konulara göre dağılımı .....	24
Şekil 4.4. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğunun konulara göre dağılımı .....	25
Şekil 4.5. Araştırmada cin mısırının bitki başına düşen koçan sayısının konulara göre dağılımı .....	27
Şekil 4.6. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığının konulara göre dağılımı .....	29
Şekil 4.7. Araştırmada cin mısırının hektolitre ağırlığının konulara göre dağılımı .....	30
Şekil 4.8. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğunun konulara göre dağılımı .....	33
Şekil 4.9. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığının konulara göre dağılımı .....	35
Şekil 4.10. Araştırmada cin mısırı veriminin konulara göre dağılımı .....	37



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri.....	10
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri .....	10
Çizelge 3.3. Denemede sulama suyu olarak kullanılan yer altı suyunun analiz sonuçları .....	11
Çizelge 4.1. Cin mısır bitki boylarına ait varyans analiz sonucu .....	19
Çizelge 4.2. Cin mısır bitki boylarına ait Duncan gruplandırma sonuçları .....	19
Çizelge 4.3. Cin mısır bitkisinin kuru ağırlıklarına ait varyans analiz sonucu .....	21
Çizelge 4.4. Cin mısır bitkisinin kuru ağırlıklarına ait Duncan gruplandırma sonuçları.....	21
Çizelge 4.5. Cin mısır bitkisinin yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonucu .....	23
Çizelge 4.6. Cin mısır bitkisinin yaş ağırlıklarına ait Duncan gruplandırma sonuçları.....	23
Çizelge 4.7. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğuna ait varyans analiz sonucu .....	24
Çizelge 4.8. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğuna ait Duncan gruplandırma sonuçları.....	25
Çizelge 4.9. Araştırmada cin mısırının bitki başına koçan sayısına ait varyans analiz sonucu .....	26
Çizelge 4.10. Araştırmada cin mısırının bitki başına koçan sayısına aitDuncan gruplandırma sonuçları .....	26
Çizelge 4.11. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonucu .....	28
Çizelge 4.12. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları.....	28
Çizelge 4.13. Araştırmada cin mısırının hektolitreye ağırlığına ait varyans analiz sonucu .....	30
Çizelge 4.14. Araştırmada cin mısırının hektolitreye ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları .....	30
Çizelge 4.15. Araştırmada cin mısırının ilk koçan yüksekliğine bağlı varyans analiz sonucu .....	31
Çizelge 4.16. Araştırmada cin mısırının ilk koçan yüksekliğine ait Duncan gruplandırma sonuçları..	31
Çizelge 4.17. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonucu.....	32
Çizelge 4.18. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğuna ait Duncan gruplandırma sonuçları.....	33
Çizelge 4.19. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığına ait varyans analiz sonucu .....	34
Çizelge 4.20. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları .....	34
Çizelge 4.21. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan çapına ait varyans analiz sonucu .....	36
Çizelge 4.22. Deneme sonucunda elde edilen verimlerin varyans analiz sonuçları .....	36
Çizelge 4.23. Araştırma alanı verimlerin Duncan testine göre gruplandırmaları .....	37
Çizelge 4.24. Araştırmada cin mısır bitkisine ait sulama suyu miktarı (mm), bitki su tüketimi (mm), oransal su tüketim eksilişleri (%), oransal verim düşüşleri (%), sulama suyu kullanım randımanı (kg m <sup>3</sup> ), su kullanım randımanı (kg m <sup>3</sup> ) .....	39

## SİMGELER DİZİNİ

N <sub>1</sub>	Azot seviyesi (10 kg da <sup>-1</sup> )
I <sub>1</sub>	Sulama suyunun %50'sinin konulu uygulaması
cm	Santimetre
kg da <sup>-1</sup>	kilogram dekar <sup>-1</sup>
g	gram
Na <sup>+</sup>	Sodyum
K <sup>+</sup>	Potasyum
Ca <sup>+2</sup>	Kalsiyum
Mg <sup>+2</sup>	Magnezyum
CO <sub>3</sub>	Karbonat
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Bikarbonat
Cl <sup>-</sup>	Klor
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Sülfat
TK	Tarla kapasitesi
SN	Solma noktası
EC	Elektriksel iletkenlik
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum karbonat
°C	Santigrat derece
SD	Serbestlik derecesi
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması

## 1. GİRİŞ

Su, tüm canlılar için en önemli yaşam kaynağıdır. Yer küre üzerinde bulunan toplam 1.4 milyar km<sup>3</sup> suyun büyük bir bölümü (%97.5) okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak geri kalan kısmı (%2.5) ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Ancak tatlı suların büyük bir kısmı kutuplarda ve yer altında bulunduğundan dolayı canlılar yer küre üzerinde bulunan tatlı suların tamamından yararlanamamaktadır. Bu nedenle canlıların yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirmeleri için suyun önemi oldukça önemlidir. Bu kapsamda mevcut su kaynaklarının kullanımı konusunda önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemizin yıllık ortalama yağış miktarı 501 milyar m<sup>3</sup> olup bu rakamın yarısından fazlası buharlaşarak atmosfere geri gitmektedir. Bir kısmı yer altı suyunu beslemekte olup, bir kısmı da deniz ve göllere deşarj olmaktadır. Son duruma bakacak olursak ülkemizin tüketilebilir toplam su potansiyeli 112 milyar m<sup>3</sup> olup, bunun 44 milyar m<sup>3</sup>'ü kullanılmaktadır. Bu hacmin %73'ü tarım amaçlı kullanılmaktadır (DSİ, 2019).

Su tüketiminin en fazla olduğu tarımsal alanlarda su tasarrufu çok önemlidir. Bu kapsamda suyu etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir. Burada kullanılacak sulama sistemleri önemli yer olmaktadır. Bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Suyun bitki kök bölgesine uygulanmasının daha faydalı olduğunu öneren fikirler öne sürülmüştür (Shaozhong vd. 2000). Mısır'da verim artışı ve azalışının, toprak ve bitki üzerinden oluşan buharlaşma miktarına ve kullanılan bitki çeşidine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda mısır bitkisinde kısıntılı sulama ile su kullanım randımanında artış sağlandığını belirlemişlerdir.

Mısır bitkisi, su ihtiyacı yüksek olan bir bitki olmasının yanı sıra suyu ekonomik anlamda optimum kullanan bitkiler arasında yer almaktadır. Sadece 270 gr su tüketimi ile 1 gr kuru madde oluşturabilmektedir (Anonim, 2019). Mısır, insan beslenmesi ve hayvan yemi olarak kullanımda büyük önem taşımaktadır. Ayrıca endüstri ham maddesi olarak da kullanılmaktadır. Günümüzde dünyada ve ülkemizde

mısır bitkisi üzerinde birçok araştırma yapılmakta ve bu çalışmaların çıktılarında etkilenen çiftçilerin mısır yetiştiriciliğine olan gittikçe artmaktadır.

Dünyada mısır üretiminde son 25 yılda %100'den daha fazla artış olmuştur. Dünya mısır üretimi 1990 yılında 483 milyon ton iken bu değer 2016 yılında 1 milyar tonu geçmiştir. Mısır'ın dünya ve Türkiye tarımsal üretim yapısı ve piyasasındaki yeri, yem ve biyoyakıt başta olmak üzere daha birçok alanda kullanılabilir olması, üretim ve kullanım miktarının gittikçe artmasını sağlamıştır. (ZMO, 2018)

Türkiye'nin dünyadaki mısır üretimdeki yeri ise ortalama olarak %0.40 oranındadır (ZMO, 2018). Mısır yurdumuzda ana ürün veya ikinci ürün olarak yetiştirilen ve birim alanda en çok kuru madde üretebilen bir bitkidir (Vartanlı ve Emekler, 2007).

Mısır ışığı çok iyi değerlendirebilen bir bitkidir. Az zamanda yüksek miktarlarda kuru madde oluşturabilmektedir. Bu özelliği sayesinde, sıcak iklime sahip bölgelerde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilmektedir.

Ülkemizde mısır ekim alanının 2017 TÜİK verilerine göre 639.084 ha olduğu saptanmıştır. Cin mısırı (*Zea Mays Everta Sturt.*) insan beslenmesinde yaygın olarak tüketilen bir bitkidir ve cin mısırı "patlak mısır" olarak da tanımlanmaktadır.

Cin mısırının patlatarak çerez olarak tüketilebilmesi ve içerdiği vitamin ve minerallerin insan sağlığında önemli yere sahip olması bu bitkinin insan tüketiminde fazla tercih edilmesinin sebebidir. Cin mısırı üretimi ülkemizde çok fazla yoğun değildir. Bu yüzden fazla miktarda diğer ülkelerden ithal edilmektedir. Ülkemizde ise batı Akdeniz ve Ege bölgesinde ekiminin yapıldığı bildirilmektedir (Kün, 1997).

Mısır, geniş ve iri yapraklara sahip bir bitki olduğundan, topraktan alacağı besin maddelerine olan ihtiyacı daha fazladır. Bu yüzden gerekli ve yeterli gübreleme ile yüksek verim ve kaliteli ürün alınabilmektedir (Russel ve Balko,1980).

Maximum verim elde etmek için azotlu gübrelerin önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizin iklim ve toprak özellikleri bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu yüzden her bölge için uygun çeşit ve bu çeşide uygulanacak azot miktarının büyük bir önemi vardır.

Azot, toprakta çabuk yıkanan en önemli bitki besin maddelerinden birisidir. Bitki yeterli azot elementini alamadığı takdirde gelişiminde önemli sınırlamalar ortaya çıkmaktadır. Uygun zamanda ve yeterli dozda verilen gübreler, verim ve kaliteyi yükseltmektedir (Öktem, 1996).

Bu çalışma ile farklı su düzeylerinin (%50, %75, %100, %125) ve farklı azot dozlarının ( $10 \text{ kg da}^{-1}$ ,  $15 \text{ kg da}^{-1}$ ,  $20 \text{ kg da}^{-1}$ ) cin mısırında verim ve bazı morfolojik özelliklerine etkisi ve su verim ilişkisi saptanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Thakur ve Malhotra (1991), patlak mısırdaki, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin verim üzerindeki etkililiğini vurguladıkları çalışmada; sıra arası mesafelerin (40, 50, 60 cm) içerisinde yüksek tane verimini sıra üzeri mesafenin 40 cm'de olduğunu saptamışlardır.

Harder et al. (1982), yaptıkları bir denemede; farklı sürelerde mısır bitkisine uyguladıkları su kısıntısının, tane verimi ve koçan adedi üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Bitkinin su tüketmediği dönem uzunluğundan kaynaklanan tane verim düşüşünün %33 olduğunu ve 2 hafta boyunca uygulanan su stresinin, bitki koçan adedinde %15 azalmaya sebep olduğunu saptamışlardır.

Cirilo ve Andrade (1994), yaptıkları bir çalışmada, ekim zamanlarının mısır gelişimi ve kuru madde dağılımındaki etkiyi saptamak istemişlerdir. Bu çalışma sonucunda; geç ekimin fide ve koçan püskülü çıkışı arasındaki gelişmenin hızlandığını ve bitkinin vejetatif dönem boyunca büyüme oranında artış gerçekleştiğini saptamışlardır. Buna karşı olarak, bitkinin tane doldurma döneminde büyüme oranında azalış olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak; bin tane ağırlığı ve kaçan tane sayısındaki azalma sebebiyle, geç ekimin verim açısından uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Singh and Singh (1995), mısır bitkisinde, koçan püskülünün çıkış aşamasından önceki 2 hafta ve koçan püskülü çıkışından sonraki 2. ve 3. haftaların, su stresine en hassas zamanlar olduğunu belirtmişlerdir.

Pandey ve ark. (2000), kısıtlı su ve azot uygulamasının mısır verimi açısından etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, vejetatif dönemde 100 mm su kısıntısının % 17'lik su tasarrufu sağladığını saptamışlardır.

Gözübenli ve ark. (2000), patlak (cin) mısırın, nem içerikleri ve patlama özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 6 adet

tane iriliği ve 5 adet nem içeriği olarak 2 farklı deneme kurulmuştur. Çalışma sonucunda en fazla patlama oranın, en iyi iriliğe sahip tanelerde olduğunu belirlemişlerdir. Cin mısırında tane iriliği ve nem oranının, patlama özelliğinde önemli bir etken olduğunu vurgulamışlardır.

Yazar ve ark. (2002), Şanlıurfa'da, damla sulama yöntemi kullanarak, Pioneer-3394 hibrid mısır çeşidine, 3 farklı su düzeyi (%33, %67, %100) ve iki farklı sulama programı (3 günde ve 6 günde bir) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; tane veriminin en fazla olduğu konuların, sulama miktarının %100, sulama sıklığının ise 6 günde bir olarak sulanan konularda gerçekleştiğini saptamışlardır.

Presterl ve ark. (2003), Avrupa'da yapmış oldukları bir çalışmada; yeni ıslah edilmiş bazı mısır çeşitlerinin, farklı azot dozlarıyla azot kullanım etkinliklerini belirlemek istemişlerdir. Çalışma sonucunda ise azot düzeyinin artmasıyla, azot kullanım etkinliğinde azalma olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda, azot dozunun artmasıyla birlikte, kuru madde veriminin de arttığını saptamışlardır.

Topal ve ark. (2003), yürüttükleri bir çalışma sonucunda; uygulanan azot dozunun artmasıyla birlikte, bitkide protein miktarının arttığını saptamışlardır. Aynı zamanda su stresinin bitkide tane verimini azalttığını bildirmişlerdir.

Panda ve ark. (2004), elverişli su kapasitesinin farklı seviyelerde kullanılmasına müsaade edilerek gerçekleştirilen sulama rejimlerinin, verim açısından etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları bir çalışmada; yüksek oranda verim ve yüksek düzeyde su kullanım randımanı açısından kullanılabilir suyun bitki tarafından %45'den daha fazla tüketilmesine izin verilmesinden kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca mısır bitkisi için de kullanılabilir suyun %45'den daha fazlasının tüketilmesinin verimde ve su kullanım randımanında düşümlere sebep olacağını belirtmişlerdir.

Oncsik ve Nagy (2004), Macaristan'da yürüttükleri bir çalışmada; cin mısır bitkisine, damla sulama yöntemi ve farklı azot miktarları uygulayıp ve bu

uygulamanın, tane verimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; uygulanan azot dozu miktarının azalması ile bitki veriminde azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz (2005), Kahramanmaraş şartlarında, II. ürün mısır bitkisinin değişik sıra üzeri mesafelerin ve farklı azot dozları uygulamalarının, verim üzerinde yarattıkları etkiyi belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 70 cm sıra arası mesafesi, sıra üzeri mesafeleri ise 18, 24, 30 cm olup, 3 azot dozu (20, 25 ve 30 kg/da) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda sıra üzeri mesafenin artmasıyla tanede; verimin, yağ oranının, kuru madde oranının ve yapraktaki kül oranının azaldığını saptamışlardır. Aynı zamanda sıra üzeri mesafelerin artması ile birlikte, koçan kalınlığının, koçan üzerindeki tane miktarının, koçan uzunluğunun ve bin tane ağırlığının arttığını belirlemişlerdir.

Hermann ve Taube (2005), Almanya'da yürüttükleri bir çalışma ile mısır bitkisine uyguladıkları iki değişik azot miktarının (0 kg Nda<sup>-1</sup> ve 10 kg N da<sup>-1</sup>), bitki üzerindeki etkisini belirlemek istemişlerdir. Sonuç olarak; uygulanan 10 kg N da<sup>-1</sup> azot dozunun mısır bitkisinde, tane verimi, kuru madde miktarı, koçan sayısı ve silajlık verimini önemli ölçüde arttırdığını belirlemişlerdir.

Alıcı (2005), Kahramanmaraş'ta, 2003 ve 2004 yıllarında II. ürün mısır bitkisinde, farklı azot dozlarının (0, 8, 18, 24, 32 kg N/da) ve farklı sıra üzeri ekim mesafelerinin, verim ve verim özelliklerine aynı zamanda bazı tarımsal öğelere olan etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada; tepe püskülü çiçeklenme süresinin en uzun olduğu değer 0 kg N/da azot miktarında olduğunu, en hızlı tepe püskülü çiçeklenmenin ise 32 kg N/da azot dozunda olduğunu belirlemiştir. Yine bu çalışma sonucunda; azot dozunun artması ile ve sıra üzeri mesafenin azaldığı yerlerde bitki boylarının arttığını, azot miktarının ve sıra üzeri mesafelerin arttığı yerlerde ise koçandaki tane sayısının arttığını saptamıştır.

Vural ve Dağdelen (2008), Ege bölgesinde yer alan aydın ili koşullarında yaptıkları bir çalışmada; cin mısırı bitkisi için, sulama sistemi olarak damla sulama



seçilip, farklı sulama programları uygulayıp, bu uygulamanın verim ve tarımsal özellikler üzerine olan etkisini incelemişlerdir ve bu çalışma sonucunda; en yüksek tane veriminin, 3 günde bir sulanan ve sulama suyunun tamamen karşılandığı konulardan alındığı ve en düşük verimin ise sulama suyu uygulanmayan deneme parselinde olduğunu saptamışlardır.

Okursoy (2009), yaptığı çalışmada 2007-2008 yıllarında Trakya koşullarında farklı sulama sistem ve yöntemleri ile II. ürün silajlık mısırın su üretim fonksiyonlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma karık ve damla sulama yöntemlerinin altında 4 farklı su seviyesi (%0,%33, %66 ve %100) şeklinde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda en yüksek mevsimlik su tüketimleri sulama suyunun tamamının karşılandığı (%100) konuda gerçekleşmiş olup bu değerler denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yıllarında karık sulamada 58.15- 601.48 mm damla sulamada ise 464.93-468.95 mm arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot verimleri 2007 ve 2008 yıllarında karık sulamada 8 255.30-8 504.47 kg da<sup>-1</sup> olduğunu ve damla sulama yönteminde ise 7 361.7-7 590.40 kg da<sup>-1</sup> arasında gerçekleştiğini bildirmiştir.

Mengiste (2009), Ethopya'da yapılan bu çalışmada tam sulamada ve tam sulamaya göre %75 düzeyinde su kısıtının uygulandığı konuda sırasıyla tane mısır verimi 7 110 ve 3 048 kg ha<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Diğer konular bu sınırlar arasında değişmiştir. IWUE değeri tam ve kısıtlı sulamada 1.04-1.78 kg m<sup>-3</sup> arasında, su tasarrufu en yüksek %75 düzeyinde su kısıtının uygulandığı konuda %57 verilmiştir. Bu çalışmada mısır bitkisinin tam sulandığı konularda en yüksek verimlerin sağlandığı ve su kısıtı uygulanan konularda ise en yüksek IWUE değeri elde edildiği ve su tasarrufunun en yüksek bulunduğunu saptamışlardır.

Uçak ve ark. (2010), Adana koşullarında 2008 ve 2009 yılları aralığında yaptıkları çalışmada, mısır bitkisine 3 farklı gelişim döneminde uyguladıkları su stresinin, verim üzerindeki etkisini belirlemek için, tanık konularda dahil olmak üzere 4 farklı su stresi konusu incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, mevsimlik su tüketiminin 771.2 mm ve aylık su tüketiminin ise 90- 195mm/ay arasında değişmiş

olup, bitkinin farklı dönemlerinde 5 kez sulanması gerektiğini saptamışlardır. Ayrıca bitkinin tozlaşma döneminde su kısıntısı uygulamasının verimi %9 oranında düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Özsoy (2015), Tokat Kazova koşullarında yaptığı çalışmada; farklı ekim sıklıkları deneyerek bazı cin mısırı çeşitlerinde gerçekleşen verim ve kalite değişimlerini belirlemek istemiştir. Çalışma sonucunda; kalite ve verim açısından öne çıkan cin mısırı çeşidinin Ela ve Ateş cin mısırı çeşitleri olduğunu saptamış olup, çeşitlerin birçoğunda en yüksek tane veriminin alındığı konunun ise m<sup>2</sup>'de 9 bitki olan ekim sıklığı olduğunu belirtmiştir.

Okay ve Yazgan (2015), Bursa'da yaptıkları çalışmada mısır bitkisinde damla sulamayla vejetatif gelişme ve tepe püskülü dönemlerinde yapılan sulamaların verim artışında olumlu ve önemli bir etki yaptığı, en yüksek verimin tam sulamadan sağlandığı ve verim değerleri 1 120 -1 853 kg da<sup>-1</sup> arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma alanı

Araştırma için 2015 yılı yetiştirme sezonunda Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi AR-GE çalışma alanı kullanılmış olup aşağıda (Şekil 3.1.) verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma alanında tohum yatağı hazırlama işlemi

##### 3.1.2. Araştırma alanı iklimsel özellikleri

Harran Ovası Güney Doğu Anadolu bölgesinin karasal iklim özellikleri ile Akdeniz ikliminin etkisi altında kalmaktadır. Ovada yazları sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve az yağışlı geçmektedir. Deneme alanının denizden yüksekliği ise ortalama

464-467 m arasındadır. Deneme alanı 37<sup>0</sup>08'N- 38<sup>0</sup> 46'E enlem ve boylamları arasında yer almaktadır.

### 3.1.3. Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Araştırma alanının toprak özelliği; ana materyal olarak alüvyal olup, derin profile sahiptir. Aynı zamanda ikizce serisi topraklarına girmektedir. Profilin tamamında kil miktarı oldukça yüksek ve buna karşı olarak deneme alanı toprağındaki fosfor miktarı ise daha azdır. Toprakların pH değeri ise 7.3-7.4 arasında değişmektedir. Toprak yüzeyinde organik madde miktarı %1.1 olup, derinlerde ise bu değerin %0.8'e düştüğünü söyleyebiliriz (Dinç ve ark. 1988). Deneme alanından uygun ve doğru yöntemlerle alınmış olunan toprak numunelerinin GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü çalışma laboratuvarında gerekli analizleri yapıp, topraklardan alınan numunelerin kimyevi özellikleri Çizelge 3.1.'de ve fiziki özelliklerine bağlı değerler Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Elek. ilet. EC <sub>25</sub> x10 <sup>3</sup> (µmhos cm <sup>-1</sup> )	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Su ile doymuş toprakta (pH)	Bitkilere yararışlı besin maddeleri (kg da <sup>-1</sup> )		Organik madde (%)
				Fosfor	Potasyum	
0-30	0.67	7.9	7.85	3.74	241.8	2.33
30-60	0.59	9.5	7.94	0.53	98.4	1.31
60-90	0.86	9.8	7.62	0.65	108.6	1.49

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	TK (%g g <sup>-1</sup> )	SN (%g g <sup>-1</sup> )	Hacim ağırlığı (g cm <sup>-3</sup> )	Doygunluk (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
0-30	34.53	23.39	1.38	90	21.44	54.96	23.6	C
30-60	33.11	22.81	1.42	107	25.44	54.96	19.6	C
60-90	35.92	23.66	1.36	104	27.44	50.96	21.6	C

\*TK: Tarla kapasitesi. SN: Solma noktası

### 3.1.4. Araştırma alanı sulama sularının özellikleri

Sulama suyu, araştırma alanında mevcut olan yer altı suyu kuyusundan alınmıştır. Bu su dalgıç pompa kullanılarak Ø75 PE 'lik sulama borularıyla deneme sahasında yer alan yaklaşık 7m<sup>3</sup> hacme sahip olan depoya aktarılmıştır. Aktarılan sulama suyu, 2 kW'lık güce sahip elektrikli santrifuj pompa vasıtasıyla sisteme verilmiştir. İletilen su basıncını istediğimiz düzeyde tutmak için sisteme manometre eklenmiştir. Sistemde kullanılan ana boru seçiminde Ø50 PE,6 atm. Manifold boru seçiminde Ø32 polietilen-6 atm. Lateral için ise Ø16 PE ve damlatıcı aralığı 40 cm olan damla sulama boruları döşenmiştir. Sistemde 152 kPa basınç kapasitesinde çalışan 50 cm aralıklı 2.6 l h<sup>-1</sup> kapasiteye sahip damlatıcı debileri kullanılmıştır. Sisteme uygulanacak suyun miktarı belirlendikten sonra kontrol etmek amacıyla sisteme monte edilen sayaçlarla denetimleri yapılarak sisteme uygulanmıştır.

Denemede kullanılan sulama suyu analizleri alınan numuneler aşağıda verilen protokollere göre yapılmış olup sonuçlar Çizelge 3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede sulama suyu olarak kullanılan yer altı suyunun analiz sonuçları

İncelenen parametreler	Deney sonuçları	Birimi
pH (23°C)	7.87	
Na <sup>+</sup>	36.20	mg/L
K <sup>+</sup>	6.56	
Ca <sup>+2</sup>	130.95	
Mg <sup>+2</sup>	11.55	
CO <sub>3</sub>	0.00	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	364.84	
Cl <sup>-</sup>	41.27	
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	51.99	
Toplam Çözülmüş Katı Madde	497.42	
Bor	0.50	
Nitrit	-	
Nitrat	48.50	
Organik madde	1.13	
Sertlik (Fransız sertliği)	37.42	
Na	17.06	%
Sodyum Absorbsiyon Oranı	0.81	SAR
Elektriksel iletkenlik 25°C	897.0	1µS/cm
Suyun sınıf	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	

### 3.1.5. Araştırmada kullanılan bitki çeşidi

Ayçin 1099 cin mısır çeşidi kullanılmış, 10 gr'da 55-65 adet ve patlama oranı %98 bildirilmiştir.

### 3.1.6. Gübreleme ve tarımsal mücadele

Tarımsal mücadele için araştırma süresince ekim ile birlikte bozkurt ilacı tohuma karıştırılarak uygulanmıştır. Mısır'da yaprak yanıklığı, rastık, pas, tel kurtları, koçan ve sap kurdu için ilaçlamalar yapılmıştır.

### 3.1.7. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan alınan tüm bulgular SPSS programında varyans analizleri ile ortalamalar arasındaki farklar için Duncan gruplandırmaları yapılmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme alanının planlanması

Çalışma tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre kurgulanmış ve iki faktör kullanılmıştır. Faktörler için azotun ve sulama suyunun seviyeleri tercih edilmiştir. Araştırmada ana konu azot seviyeleri ( $N_1=10 \text{ kg da}^{-1}$ ,  $N_2=15 \text{ kg da}^{-1}$ ,  $N_3=20 \text{ kg da}^{-1}$ ) ve alt konu ise farklı sulama suyu düzeylerinden ( $I_1:\%50$ ,  $I_2:\%75$ ,  $I_3:\%100$  ve  $I_4:\%125$ ) oluşmuştur. Diğer bir ifadeyle, sulama seviyeleri dört günlük toplam buharlaşmanın %50, %75, %100 ve %125 seviyeleri, sırasıyla  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  ve  $I_4$  kullanılmıştır.

Tohum ekimi 70 cm sıra arası, 16 cm sıra üzerine gelecek şekilde, Haziran 2015'in son haftasında gerçekleştirilmiştir. Alt parseller 4 sıra ve her sırada 56 bitki olmak üzere toplam 224 bitki planlanmıştır. 224 bitkiden 112 tanesi kenar tesiri olarak bırakılmış, ortadaki iki sıranın baş ve sondaki toplam 32 bitki kenar tesiri olarak kabul edilmiş ve sadece 80 bitki hasat edilerek değerlendirmeye alınmıştır.



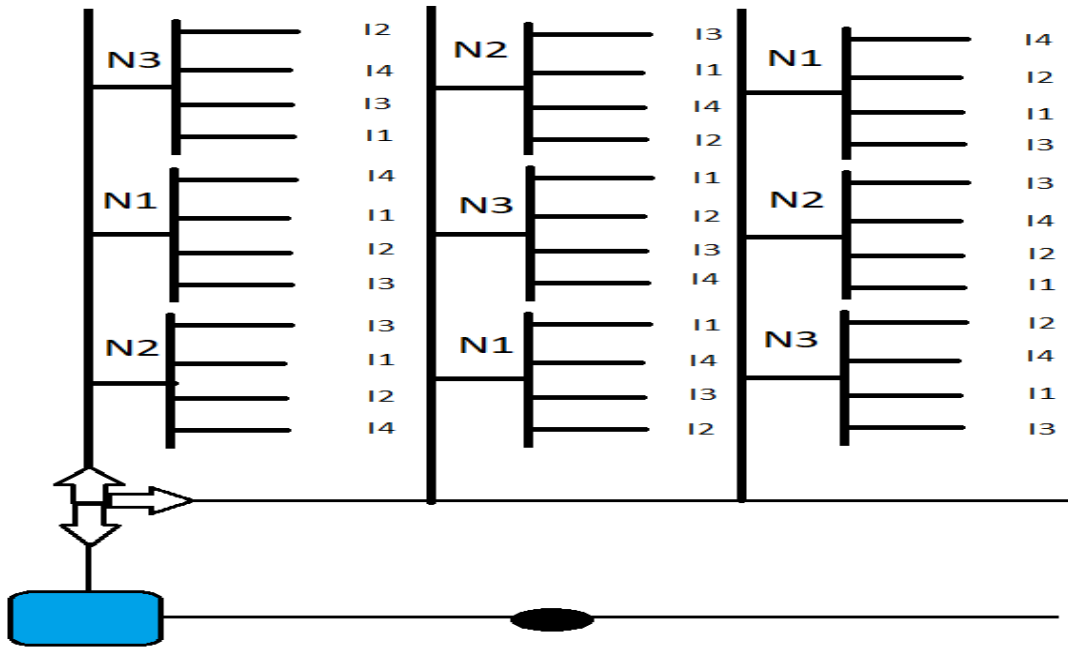
Şekil 3.2. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu



Şekil 3.3. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu



Şekil 3.4. Denemede kullanılan damla sulama sistemi kurulumu



Şekil 3.5. Deneme alanı damla sulama sistemi şeması.

### 3.2.2. Deneme topraklarının nem içeriklerinin tayini

Araştırma alanı topraklarının nem içeriklerini tayin etmek amacıyla toprakların 0-30 cm, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden örnekler alınmış ve 105 °C etüvde 24 saat bekletildikten sonra nem tayini yapılmıştır (Evet ve ark., 2008).



### 3.2.3. Sulama suyu hesabı

Çalışmanın amacına uygun olan damla sulama sistemi kullanılmıştır. İlk sulamalar da eşit su derinlikleri şeklinde verilmiş ve toplamda 134 mm uygulanmıştır. Konulu birinci sulamada, toprağın mevcut nemi tarla kapasitesine gelene kadar sulama gerçekleştirilmiş ve ardıl sulamalarda cin mısır bitki kök derinliği 90 cm kabul edildiğinden sulama suyu hesaplamaları bu yaklaşıma göre gerçekleştirilmiştir.

Sulama suyunun hesaplanması konusunda, James ve ark. (1982)'de verdikleri açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmış ve aşağıda verilen Eşitlik 3.1 kullanılmıştır.

$$I = A * \sum E_p * k_{cp} * P \quad (3.1)$$

Eşitlik 3.1'de. I; parsellere uygulanan sulama suyu miktarı (L). A; parsel alanı (m<sup>2</sup>).E<sub>p</sub>; sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma derinliği(mm), k<sub>cp</sub>; seçilen Pan katsayısı. P; örtü yüzdesi (%)'dir. İşlemde kullanılan P değeri %100 olarak seçilmiştir.



Şekil 3.6. Araştırmada kullanılmış olan A sınıfı buharlaşma kabı

### 3.2.4. Mevsimlik Bitki Su Tüketim Hesabı

Deneme alanı konularının mevsimlik bitki su tüketimi değerleri belirlenmiştir. Hesaplamalarda James ve ark. (1982) tarafından verilen su dengesi formülü (3.2) kullanılmıştır.

$$ET_a = I + P + C_r - (R_f + D_p) \pm \Delta S \quad (3.2)$$

Eşitlik 3.2’de;  $ET_a$ : Bitki su tüketimi (mm). I: Uygulanan sulama suyu derinliği(mm). P: Etkili yağış miktarı (mm),  $C_r$ : Kapılar yükselme düzeyi (mm),  $D_p$ ; Derine sızma miktarı (mm),  $R_f$ ; Yüzey akış sonucu gerçekleşen kayıplar (mm),  $\Delta S$ : Toprak profilinde mevcut nem (mm)’dir. Deneme alanı göz önüne alındığında, derin drenaj ve tuzlulaşma gibi sorunların oluşmayacağından dolayı taban suyundan kapılar su yükselmesi gerçekleşmeyecektir. Aynı zamanda damla sulama sistemi ile sulama suyu uygulandığı için toprakta yüzey akışın gerçekleşmesi de mümkün değildir. Bu nedenle  $R_f$  ve  $C_r$  değerleri hesaplamamızda dikkate alınmamıştır. Toprak profilinde tutulan su miktarı (mm), bitki vejetasyon dönemi başlangıç aşamasında ve dönem sonundaki nem miktarı farkından faydalanılmıştır.

### 3.2.5. Araştırma Bitkisinde İncelenen Morfolojik Gözlemler ve Ölçümler

#### 3.2.5.1. Tepe püskülü çıkış süresi (gün)

Deneme alanında ki her parsel için parselde bulunan bitkilerin %50’sinden fazlasında tepe püskülü çıkışında sonra bitkinin DAS (Day of After Sowing)’ı kayıt altına alınmıştır.

#### 3.2.5.2. Koçan püskülü çıkış süresi (gün)

Deneme alanındaki her parsel için parselde bulunan bitkilerin %50’sinden fazlasında koçan püskülünün çıkış yaptığı gün kayıt altına alınmıştır.

**3.2.5.3. Bitki boyu (cm)**

Araştırma parsellerinden rastgele 10 bitki alınmış ve toprak yüzeyi ile tepe püskülünün uç noktasına kadar yükseklikleri ölçülmüştür. Alt parsellerden alınan 10 bitkinin bitki boylarının ortalamaları hesaplanmış ve istatistik analizleri her konu için ayrı ayrı yapılmıştır.

**3.2.5.4. Koçan ağırlığı (g)**

Araştırma alanı parsellerinden rastgele alınan 10 adet koçanın ayrı ayrı ağırlıkları tartılmış ve parselin koçan ağırlığı ortalamaları hesaplanmıştır.

**3.2.5.5. Bin tane ağırlığı (g)**

Deneme parsellerinden tesadüfi olarak 10 adet koçan alınıp ve her bir koçandan 100 tane sayılıp ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alınan verilerle 10 adet koçanın ayrı ayrı 1 000 tane ağırlıkları hesaplanmış ve ortalamaları alınmıştır.

**3.2.5.6. Koçan çapı (mm)**

Parsellerden tesadüfi 10 adet alınan koçanların çapları ölçülmüş ve ölçülen çapların ortalamaları alınarak, her parselin koçan çapları saptanmıştır.

**3.2.5.7. Hektolitre ağırlığı**

Her konudan tesadüfi olarak alınan 10 adet koçandan elde edilen tanelerin hektolitre ağırlıkları hektolitre ölçüm aleti (Şekil 3. 7.) ile tartılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Araştırmada kullanılmış olan hektolitre ölçüm aleti

### 3.2.5.8 Verim ( $\text{kg da}^{-1}$ )

Her konudan tesadüfi olarak alınan 10 adet koçan sömeklerinden ayıklanarak, ayrı ayrı ağırlıkları tartılıp toplanmıştır. Elde edilen toplam ağırlıkların ortalamaları alınıp dekara verimleri belirlenmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

#### 4.1.1. Bitki boyu

Farklı konuların uygulandığı çalışmada cin mısır bitkisinden elde edilen bitki boylarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Cin mısır bitki boylarına ait varyans analiz sonucu

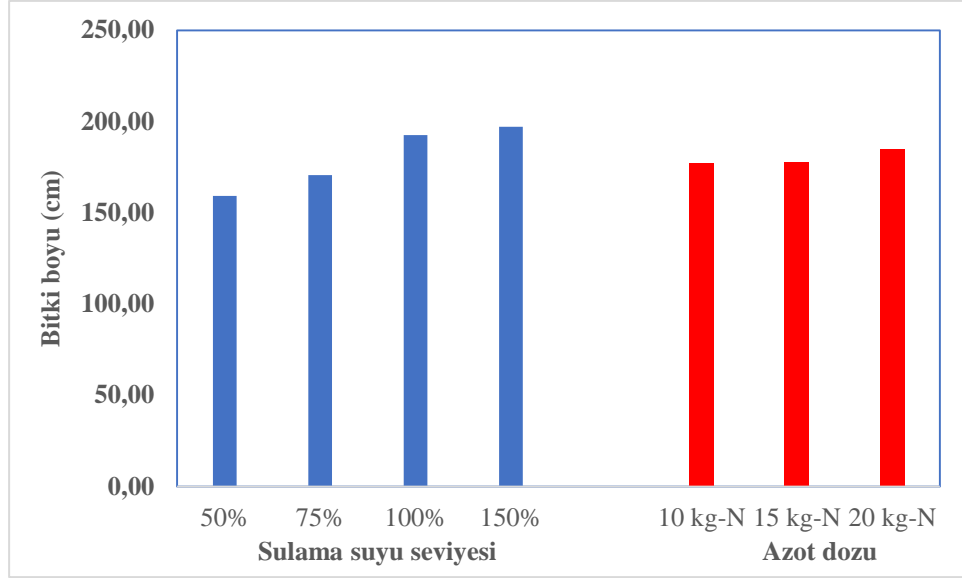
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	5.389	2.694	0.279	0.770 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	446.056	223.028	23.105	0.006**
Hata1	4.00	38.611	9.653		
Faktör B	3.00	8 741.417	2 913.806	243.569	0.000**
A*B	6.00	201.500	33.583	2.807	0.042*
Hata2	18.00	215.533	11 963.000		
Genel	35.00	9 648.306			

\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Çalışmada farklı azot dozları, farklı sulama seviyeleri ve azot dozu ile su seviyesi arasındaki interaksiyon Faktör A ve Faktör B için oldukça önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuş, faktörlere ait interaksiyon önemli ( $P < 0.05$ ) gerçekleşmiştir. Tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Gerek gübreleme dozları ve gerekse sulama düzeyleri cin mısır bitkisi için son derece önemli olduğu görülmüştür. Kün (1997); Ogunlela ve ark. (1988); Turgut (2000), ve daha birçok çalışmalarda elde edilen sonuçlar, çalışmamızdaki sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.2. Cin mısır bitki boylarına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bitki boyu (cm)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	156.00h	159.67gh	162.00fg	159.22d
I <sub>2</sub>	171.67de	166.67ef	173.33d	170.56c
I <sub>3</sub>	188.00c	190.67c	199.00ab	192.56b
I <sub>4</sub>	189.67c	197.33b	204.33a	197.11a
Ortalamalar	176.33b	178.59b	184.67a	



Şekil 4.1. Cin mısır bitki boylarının konulara göre dağılımı

Çizelge 4. 2.'de cin mısırının bitki boyları 156.00-204.33 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu 20 kg da<sup>-1</sup> uygulanan azot dozunda ve sulama suyunun %125'inin uygulandığı N<sub>3</sub>-I<sub>4</sub> konusunda elde edilmiş, en düşük bitki boyu ise azot dozunun 10 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyunun %75'nin uygulandığı N<sub>2</sub>-I<sub>1</sub> konusunda 156. 00 cm ölçülmüştür. Bitki boyuna ait ortalamalar arasındaki farklar Duncan gruplandırılmaya göre, azot miktarı ve sulama suyu seviyesi artışının bitki boyu üzerinde etkisinin istatistiki olarak oldukça önemli olduğu sonucuna varılmıştır(Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.).

Ülger ve ark. (1987), yapmış oldukları çalışma sonucunda; sert melez mısır, at dişi mısır ve bunların melezlerinde uygulanmış olan farklı azot miktarlarının az veya çok olmasının bitki boyunda oldukça etkili olduğunu belirtmiş hatta bu etkinin bitki boyunda olumlu bir etkiye sahip olduğunu vurgulayarak, elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Kırnak ve ark. (2003), uyguladıkları sulama suyu miktarının artması ile bitki boyunda, kuru madde oranında ve bitki gövde çapında artış olduğunu saptamışlardır. Çakır (2004), vejetatif dönem süresince gerçekleşen su stresinin mısır bitki boylarında azalma olduğunu belirlemişlerdir.

#### 4.1.2. Bitki kuru ağırlığı

Çalışmada cin mısırının kuru ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Cin mısır bitkisinin kuru ağırlıklarına ait varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	84.722	42.361	4.628	0.091 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	268.389	134.194	14.662	0.014*
Hata1	4.00	36.611	9.153		
Faktör B	3.00	11 707.333	3 902.444	157.970	0.000**
A*B	6.00	980.500	163.417	6.615	0.001**
Hata2	18.00	444.667	24.704		
Genel	35.00	13 522.222			

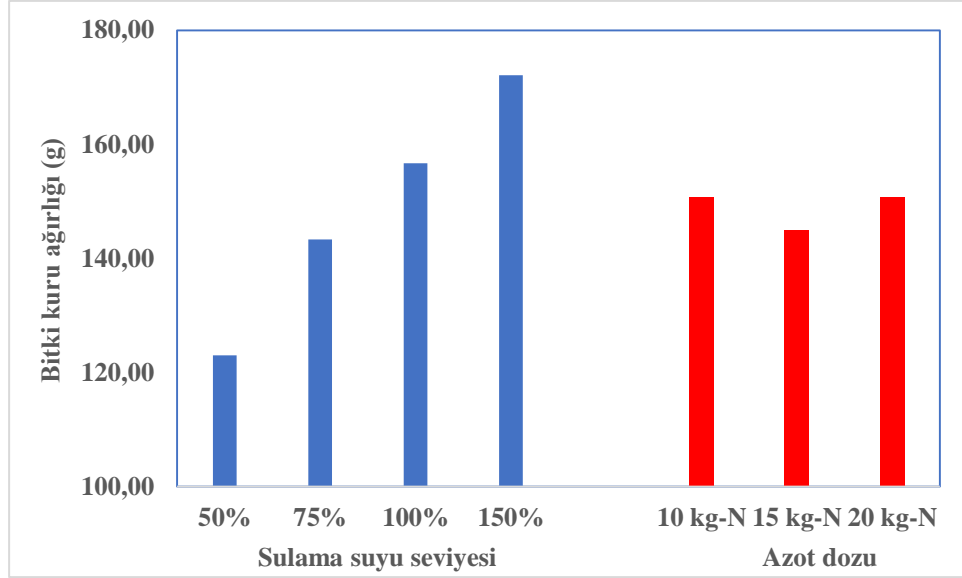
\*\* %1. \* %5 düzeyinde önemli. ns: önemsiz

Çalışmada varyans analiz sonuçlarına göre azot dozları önemli ( $P < 0.05$ ) iken, sulama seviyeleri oldukça önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu, benzer tepkinin A\*B faktörlere interaksiyonunda oldukça önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

Cin mısırı bitkisinin kuru ağırlığı yönüyle farklı azot dozlarında farklı su düzeyleri arasında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Azot dozları ve sulama düzeyleri interaksiyonu da (A\*B) benzer tepki göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. Cin mısır bitkisinin kuru ağırlıklarına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bitki kuru ağırlığı (g)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	117.00h	124.33gh	127.67g	123.00d
I <sub>2</sub>	155.67de	136.67f	137.67f	143.33c
I <sub>3</sub>	160.67cd	150.67e	158.67de	156.67b
I <sub>4</sub>	169.33b	168.00bc	179.00a	172.11a
<b>Ortalamalar</b>	150.67a	144.92b	150.75a	



Şekil 4.2. Araştırmada cin mısırsı bitkisinin kuru ağırlıklarının konulara göre dağılımı

Çalışmada farklı azot dozlarında ve farklı su düzeylerinin oluşturduğu konularda ortalamalar arasında farklılıkların önem düzeyleri incelendiğinde bitki kuru ağırlıkları 117. 00-179. 00 g arasında değiştiği görülmüştür. Bitki kuru ağırlığı (g) 20 kg N da<sup>-1</sup> ile sulama suyu ihtiyacının %125'inin karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>4</sub> konusunda en yüksek (ilk grubu) 179. 00 g elde edilirken, en düşük bitki kuru ağırlığı ise 10 kg N da<sup>-1</sup> uygulandığı ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı N<sub>1</sub>-I<sub>1</sub> konusunda en düşük (son grubu) ve 117.00 g elde edilmiştir. Diğer konularda gerçekleşen bitki kuru ağırlıkları ise bu değerler arasında kaldığı tespit edilmiştir. Diğer birçok parametrede olduğu gibi yüksek azot dozları ve yüksek su düzeyleri, bitki kuru ağırlığının yüksek çıkmasını pozitif yönde etkilemiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2).

Lemcoff ve Loomis (1986), 1980 yılında yaptıkları çalışmada; farklı ekim aralıkları (2 875 ve 8 610 bitki da<sup>-1</sup>) ve uygulamış oldukları farklı azot dozlarının (0 ve 16.7 kg da<sup>-1</sup> N) mısır bitkisinin verim unsurlarında ve azot içeriklerinde yarattığı değişimleri ve etkilerini saptamışlardır. Bu çalışma neticesinde uygulamış oldukları azotlu gübrenin tek bitki kuru ağırlığı üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğunu belirleyerek çalışmamızla benzerlik göstermiştir.



### 4.1.3. Bitki yaş ağırlığı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen bitki yaş ağırlığına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Cin mısır bitkisinin yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonucu

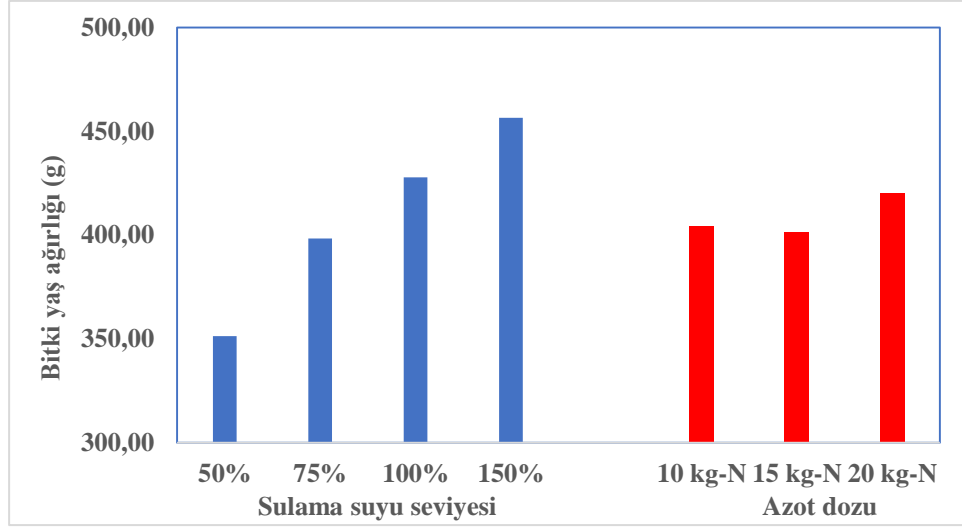
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	286.722	143.361	4.187	0.105 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	2 426.056	1 213.028	35.431	0.003**
Hata1	4.00	136.944	34.236		
Faktör B	3.00	54 450.972	18 150.324	377.404	0.000**
A*B	6.00	1 588.611	264.769	5.505	0.002**
Hata2	18.00	865.667	48.093		
Genel	35.00	59 754.972			

\*\* %1. \* %5 düzeyinde önemli.ns: önemsiz

Çalışmada farklı azot dozları, farklı sulama suyu seviyeleri ve azot miktarı ve sulama seviyeleri arasındaki interaksiyonun yaş ağırlıkları üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ( $p<0.01$ ), tekerrürlerinin etkisinin ise önemsiz olduğu Çizelge 4.5.'den saptanmıştır.

Çizelge 4.6. Cin mısır bitkisinin yaş ağırlıklarına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bitki yaş ağırlığı (g)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	339.33h	348.00h	336.67g	351.33d
I <sub>2</sub>	389.67f	400.33ef	405.33e	398.44c
I <sub>3</sub>	424.00cd	420.33d	439.00b	427.78b
I <sub>4</sub>	464.33a	436.33bc	469.00a	456.56a
<b>Ortalamalar</b>	404.33b	401.25b	420.00a	



Şekil 4.3. Araştırmada cin mısırı bitkisinin yaş ağırlıklarının konulara göre dağılımı

Araştırmadaki bitki yaş ağırlıkları 336.67-469.00 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki yaş ağırlığı 20 kg N da<sup>-1</sup>'de olduğu ve sulama suyu ihtiyacının %125'inin karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>4</sub> konusunda 469.00 g elde edilirken, en düşük bitki yaş ağırlığı ise azot düzeyinin 20 kg da<sup>-1</sup> uygulandığı ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>1</sub> konusunda 336.67 g elde edilmiştir. Diğer konularda gerçekleşen bitki kuru ağırlıkları ise bu değerler arasında kaldığı saptanmıştır. (Çizelge 4.6. ve Şekil 4.3.).

#### 4.1.4. Bitki yoğunluğu

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen bitki yoğunluğuna ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğuna ait varyans analiz sonucu

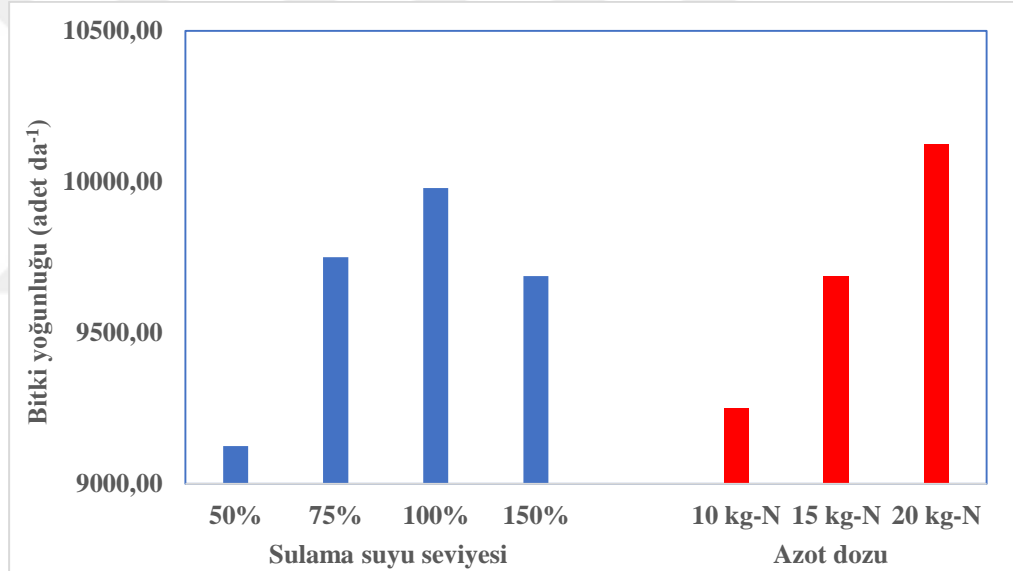
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	60 297.167	30 148.583	0.995	0.446 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	10 681 40.667	534 070.333	17.628	0.01 <sup>ns</sup>
Hata1	4.00	121 187.667	30 296.917		
Faktör B	3.00	35 511 77.111	1 183 725.704	32.161	0.000**
A*B	6.00	1 306 026.222	217 671.037	5.914	0.001**
Hata2	18.00	662 517.167	36 806.509		
Genel	35.00	6 769 346.000			

\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, farklı sulama suyu seviyeleri ve azot dozu ile sulama seviyeleri arasındaki interaksiyonun cin mısırının bitki yoğunluğu üzerinde etkisinin %1 ( $p<0.01$ ) düzeyinde önemli, farklı azot dozları ve tekerrürün etkisinin ise önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.8. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğuna ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bitki yoğunluğu (adet da <sup>-1</sup> )				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	9 187.67fe	9 187.67fe	9 000.33f	9 125.22c
I <sub>2</sub>	9 375.33de	9 937.67bc	9 937.67bc	9 750.22b
I <sub>3</sub>	9 875.33bc	9 750.33c	10 312.67a	9 979.44a
I <sub>4</sub>	9 250.33fe	9 687.67cd	10 125.33ab	9 687.78b
<b>Ortalamalar</b>				



Şekil 4.4. Araştırmada cin mısırı bitki yoğunluğunun konulara göre dağılımı

Çalışmada bitki yoğunluğu 9 000.33-10 312.67 adet da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. En yüksek bitki yoğunluğu sonuçlara göre azot(N) dozunun 20 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının ise %125'nin uygulandığı konuda 10 312. 67 adet da<sup>-1</sup> elde edilirken en düşük bitki yoğunluğu ise azot dozu uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> olduğu ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı konuda 9 000.33 adet da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.8. ve Şekil 4.4.).

#### 4.1.5. Bitki başına koçan sayısı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen bitki başına koçan sayısına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Araştırmada cin mısırının bitki başına koçan sayısına ait varyans analiz sonucu

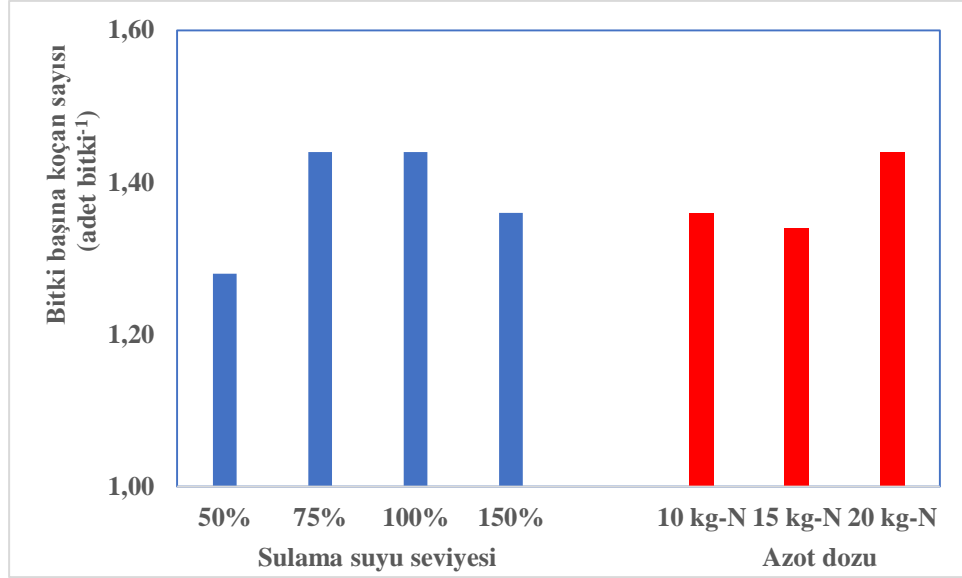
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	0.027	0.014	2.390	0.208 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	0.069	0.034	6.049	0.062 <sup>ns</sup>
Hata1	4.00	0.023	0.006	1.464	
Faktör B	3.00	0.174	0.058	14.929	0.000**
A*B	6.00	0.493	0.082	21.143	0.000**
Hata2	18.00	0.070	0.004		
Genel	35.00	0.856			

\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Çalışmada, farklı azot dozları ve tekerrürün etkisinin cin mısırının bitki başına koçan sayısı üzerinde etkisinin önemsiz, farklı sulama suyu seviyeleri ve azot dozu ile sulama seviyeleri arasındaki interaksiyonun ise %1 ( $p < 0.01$ ) düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.10. Araştırmada cin mısırının bitki başına koçan sayısına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bitki başına koçan sayısı				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	1.37cde	1.23e	1.23e	1.28c
I <sub>2</sub>	1.43bc	1.37cde	1.53b	1.44a
I <sub>3</sub>	1.40cd	1.23e	1.70a	1.44a
I <sub>4</sub>	1.23e	1.53b	1.30de	1.36b
<b>Ortalamalar</b>				



Şekil 4.5. Araştırmada cin mısırının bitki başına düşen koçan sayısının konulara göre dağılımı

Çalışmada bitki başına koçan sayısı 1.23-1.70 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. En yüksek koçan sayısının 20 kg N da<sup>-1</sup> da olduğu ve sulama suyu ihtiyacının %100'nün karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> konusunda 1.70 adet bitki<sup>-1</sup> olarak elde edilirken en düşük bitki başına koçan sayısı ise azot miktarının 15 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı N<sub>2</sub>-I<sub>1</sub>, azot uygulamasının 15 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %100'sinin karşılandığı N<sub>2</sub>-I<sub>3</sub> ve azot uygulamasının 10 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı konulardan 1.23 adet bitki<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.10. ve Şekil 4.5.).

Suphot ve Kitima (1977)'nin yapmış oldukları çalışma sonucuna bakacak olursak; farklı azot dozu uygulamalarının, bitki koçan sayısı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Ogunlela ve ark. (1988) ise dekara uygulanan 5 kg azot dozundan sonraki uygulamaların yine bitki koçan sayısı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

#### 4.1.6. Bin tane ağırlığı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	19.056	9.528	2.495	0.198 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	1 737.556	868.778	227.462	0.000**
Hata1	4.00	15.278	3.819		
Faktör B	3.00	686.000	228.667	39.200	0.000**
A*B	6.00	66.000	11.000	1.886	0.139 <sup>ns</sup>
Hata2	18.00	105.000	5.833		
Genel	35.00	2 628.889			

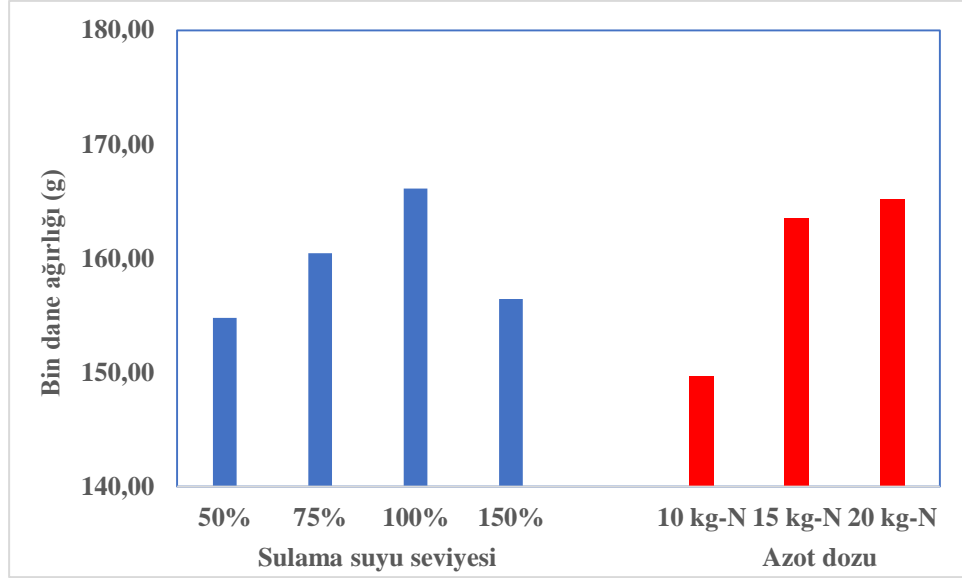
\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, farklı azot dozları ve sulama seviyelerinin bin tane ağırlığı üzerinde etkisinin %1 ( $p < 0.01$ ) düzeyinde önemli, azot dozları ile sulama seviyeleri arasındaki interaksiyon ve tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11.).

Kara (2006), yapmış olduğu çalışmada; artan azot dozu ile birlikte bin tane ağırlığında artış olduğunu belirtmiş olup, 18 kg/da azot dozu miktarının üzerine çıkıldığında bin tane ağırlığı artış hızında yavaşlama olduğunu belirtmiş, hatta dekara 36 kg azot uygulanan konuda bin tane ağırlığında azalma olduğunu vurgulamıştır.

Çizelge 4.12. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Bin tane ağırlığı (g)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	142.00g	159.67de	162.67cd	154.78c
I <sub>2</sub>	151.67f	163.33cd	166.33bc	160.44b
I <sub>3</sub>	157.00e	170.33ab	171.00a	166.11a
I <sub>4</sub>	148.00f	160.67de	160.67de	156.44c
<b>Ortalamalar</b>	149.67b	163.50a	165.17a	



Şekil 4.6. Araştırmada cin mısırının bin tane ağırlığının konulara göre dağılımı

Araştırmadan elde edilen cin mısırının bin tane ağırlığı 142.00-171.00 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı uygulanan azot oranının 20 kg da<sup>-1</sup> olduğu ve sulama suyu ihtiyacının %100'nün uygulandığı N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> konusunda 171.00 g olarak, en düşük bin tane ağırlığı ise uygulanmış azot seviyesinin 10 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı N<sub>1</sub>-I<sub>1</sub> konusunda 142.00 g olarak elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 4.12. ve Şekil 4.6.).

Gökmen ve ark. (2000), yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre, uygulanmış olan azot dozunun artması ile bin tane ağırlığının da arttığını belirtmişlerdir.

#### 4.1.7. Hektolitre ağırlığı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen hektolitre ağırlığına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

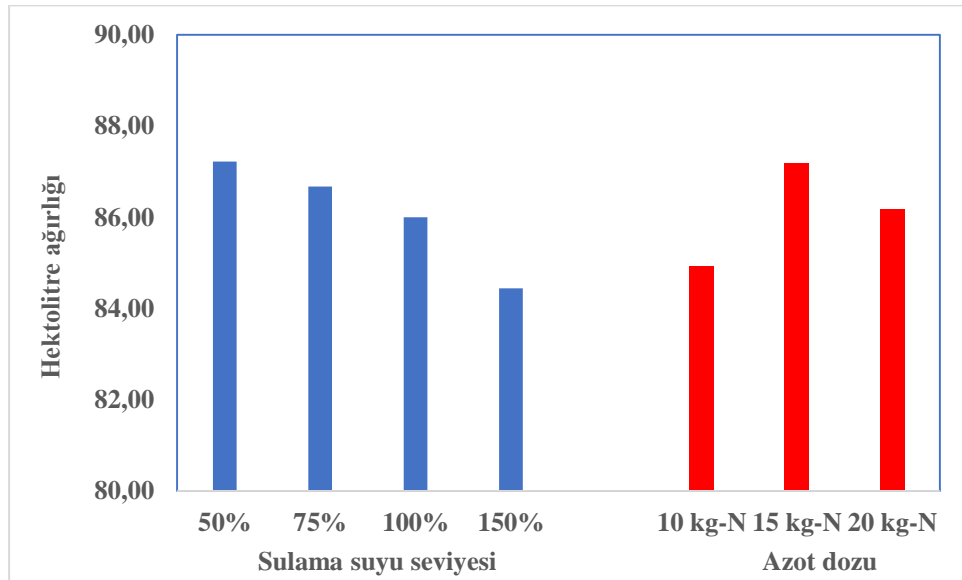
Çizelge 4.13. Araştırmada cin mısırının hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	0.500	0.250	0.400	0.694 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	30.500	15.250	24.400	0.005**
Hata1	4.00	2.500	0.625		
Faktör B	3.00	38.972	12.991	9.880	0.000**
A*B	6.00	56.611	9.435	7.176	0.001**
Hata2	18.00	23.667	1.315		
Genel	35.00	152.750			

Çalışmada, farklı azot dozları, sulama seviyeleri ve bunlar arasındaki interaksiyon üzerinde hektolitre ağırlığı etkisinin %1 ( $p<0.01$ ) düzeyinde önemli, tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.14. Araştırmada cin mısırının hektolitre ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Hektolitre ağırlığı				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	87.67a	87.00a	87.00a	87.22a
I <sub>2</sub>	87.00a	87.00a	86.00a	86.67ab
I <sub>3</sub>	83.00cd	87.33a	87.67a	86.00b
I <sub>4</sub>	82.00d	87.33a	84.00b	84.44c
Ortalamalar	84.92c	87.17a	86.17b	



Şekil 4.7. Araştırmada cin mısırının hektolitre ağırlığının konulara göre dağılımı

Çalışmada cin mısırının hektolitre ağırlığı 83.00-87.67 arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı azot uygulamalarından 20 kg da<sup>-1</sup> olan ve sulama suyu



ihtiyacının %100'nün karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> konusundan 87.67 olarak elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığının ise azot miktarının 10 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %125'inin karşılandığı N<sub>1</sub>-I<sub>4</sub> konusunda 83.00 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.14. ve Şekil 4.7.).

Özkan (2007), 2004 yılında yaptığı çalışmada; farklı azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu saptamış olup, sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir.

#### 4.1.8. İlk koçan yüksekliği

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Araştırmada cin mısırının ilk koçan yüksekliğine bağlı varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	337.056	168.528	0.543	0.618 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	912.889	456.444	1.472	0.332 <sup>ns</sup>
Hata1	4.00	1 240.444	310.111		
Faktör B	3.00	3 897.000	1 299.000	5.069	0.010 <sup>**</sup>
A*B	6.00	1 195.333	199.222	0.777	0.598 <sup>ns</sup>
Hata2	18.00	4 613.167	256.287		
Genel	35.00	12 195.889			

\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, farklı sulama seviyelerinin ilk koçan yüksekliği üzerinde etkisinin %1 (p<0.01) düzeyinde önemli, azot dozlar ve azot dozları ile sulama seviyeleri arasındaki interaksiyon ve de tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.16. Araştırmada cin mısırının ilk koçan yüksekliğine ait Duncan gruplandırma sonuçları

Sulama Seviyeleri	İlk koçan yük. (cm)
I <sub>1</sub>	97.11bc
I <sub>2</sub>	91.22c
I <sub>3</sub>	110.44ab
I <sub>4</sub>	117.44a

Çalışmada, cin mısırının ilk koçan yüksekliği 91.22-117.44 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk koçan yüksekliği sulama suyu ihtiyacının %125'nin karşılandığı I<sub>4</sub> konusundan elde edilirken, en düşük ilk koçan yüksekliği ise sulama suyu ihtiyacının %75'nin karşılandığı konuda 91.22 cm olarak elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Özkan (2007), 2003 ve 2004 yıllarında yapmış olduğu çalışmada; uygulanan farklı azot dozlarının, iki yılın ortalamalarını ele aldığında, en uzun ilk koçan yüksekliği değerinin 106 cm ile N<sub>30</sub> azot dozunun uygulanmış olduğu konuda, en düşük ilk koçan yüksekliğinin ise 90 cm ile N<sub>0</sub> azot dozunun uygulandığı konuda belirlemiştir. N<sub>0</sub> azot dozu uygulamasının dışında kalan diğer uygulamalar arasındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmiştir.

#### 4.1.9. Ortalama koçan uzunluğu

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen ortalama koçan uzunluğuna bağlı değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'da verilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonucu

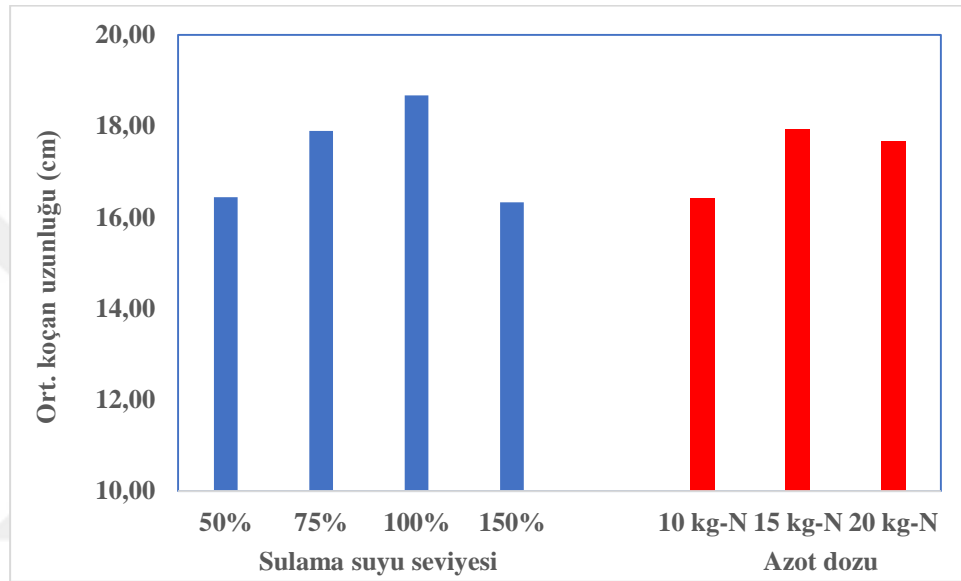
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	0.500	0.250	1.000	0.444 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	15.500	7.750	31.000	0.004**
Hata1	4.00	1.000	0.250		
Faktör B	3.00	34.889	11.630	11.738	0.000**
A*B	6.00	22.278	3.713	3.748	0.013*
Hata2	18.00	17.833	0.991		
Genel	35.00	92.000			

\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, cin mısırı ortalama koçan uzunluğu üzerinde farklı azot dozları ve farklı sulama seviyelerinin etkisinin %1(p<0.01) düzeyinde, azot dozu ve sulama seviyeleri arasındaki interaksiyon değerinin %5 (p<0.05)düzeyinde ve tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.18. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğuna ait Duncan gruplandırma sonuçları

Ort. koçan uzunluğu (cm)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	15.00e	17.00cd	17.33bcd	16.44b
I <sub>2</sub>	18.67abc	17.33bcd	17.67abcd	17.89a
I <sub>3</sub>	17.67abcd	19.33a	19.00ab	18.67a
I <sub>4</sub>	14.33e	18.00abcd	16.67d	16.33b
<b>Ortalamalar</b>	16.42b	17.92a	17.67a	



Şekil 4.8. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan uzunluğunun konulara göre dağılımı

Çalışmada, cin mısırının ortalama koçan uzunluğu 14.33-19.33 cm arasında değişmiştir. En yüksek ortalama koçan uzunluğu 15 kg da<sup>-1</sup> uygulanan N konusunda ve sulama suyu ihtiyacının %100'nün karşılandığı N<sub>2</sub>-I<sub>3</sub> konusunda 19.33 cm olarak elde edilirken, en düşük ortalama koçan uzunluğu ise azot dozunun 10 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyu ihtiyacının %125'inin karşılandığı N<sub>1</sub>-I<sub>4</sub> konusunda 14.33 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.18. ve Şekil 4.8.).

Şimşek ve Gerçek (2005), yapmış oldukları çalışma sonucunda; sulama suyunu %100, %80 ve %60 olarak uygulayıp ve bu uygulamanın, koçan uzunluğu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Yine çalışmamıza benzer bir sonuç olarak, Özcan (2010), farklı su düzeyleri ile uygulanan sulama suyunun, bitki koçan uzunluğuna olan etkisinin önemsiz olduğunu saptamışlardır.

#### 4.1.10. Ortalama koçan ağırlığı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen ortalama koçan ağırlığına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığına ait varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	45.389	22.694	2.012	0.248 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	1 732.056	866.028	76.791	0.001**
Hata1	4.00	45.111	11.278		
Faktör B	3.00	4 158.306	1 386.102	424.076	0.000**
A*B	6.00	108.611	18.102	5.538	0.002**
Hata2	18.00	58.833	3.269		
Genel	35.00	6 148.306			

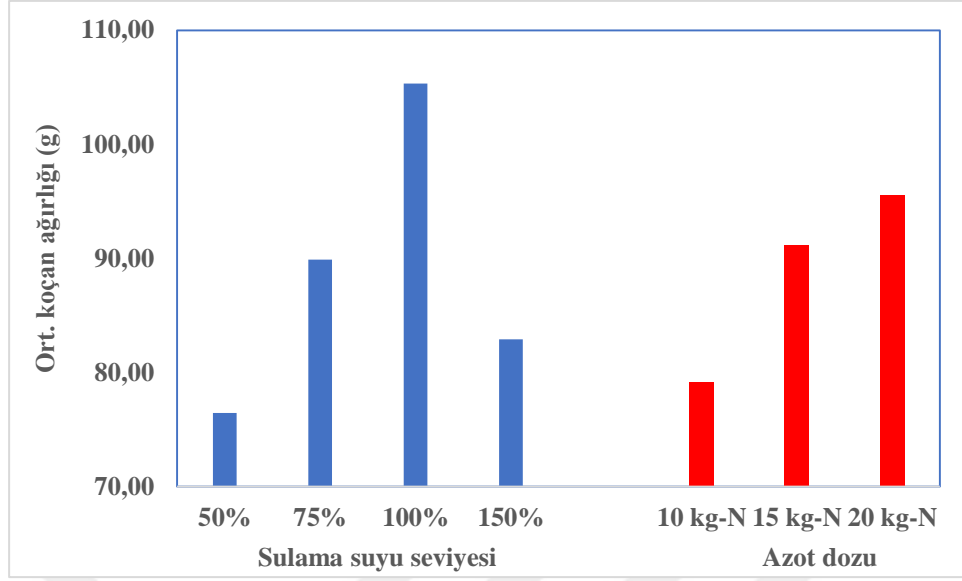
\*\* %1, \* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, cin mısırı ortalama koçan ağırlığı üzerinde farklı azot dozları, farklı sulama seviyelerinin ve azot dozu ile sulama seviyeleri arasındaki etkileşimin etkisinin %1 ( $p < 0.01$ ) düzeyinde ve tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19.).

Can (2014), Uşak koşullarında, farklı azot dozu uygulamalarının şeker mısırında verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada; uygulanan farklı azot miktarlarının, tek koçan ağırlığı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirterek, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.20. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığına ait Duncan gruplandırma sonuçları

Ort. koçan ağırlığı (g)				
	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Ortalamalar
I <sub>1</sub>	67.00h	79.00f	83.33ef	76.44d
I <sub>2</sub>	80.33f	94.33c	95.00c	89.89b
I <sub>3</sub>	97.00c	104.00b	115.00a	105.33a
I <sub>4</sub>	72.33g	87.33de	89.00d	82.89c
Ortalamalar	79.17c	91.17b	95.58a	



Şekil 4.9. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan ağırlığının konulara göre dağılımı

Çalışmada, cin mısırının ortalama koçan ağırlığı 67.00-115.00 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama koçan ağırlığı 20 kg da<sup>-1</sup> uygulanmış olan N konusunda ve sulama suyu ihtiyacının %100'nün karşılandığı N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> konusunda 115 g olarak elde edilirken, en düşük ortalama koçan ağırlığının ise azotlu gübrenin 10 kg da<sup>-1</sup> verildiği ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı N<sub>1</sub>-I<sub>1</sub> konusunda 67 g olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.20. ve Şekil 4.9.).

Kara (2006), Çukurova şartlarında, farklı azot dozları ve bitki sıklıklarının mısırdaki verim ve verim özellikleri üzerindeki etkisini saptamak amacıyla yapmış olduğu çalışmada; geniş sıra üzeri mesafeleri ve yüksek azot dozu uygulandığı konularda elde ettiği verilere göre tek koçan ağırlığının bu kombinasyonlarda yüksek olduğunu saptamıştır. Bu çalışma ile en uygun tek koçan ağırlığının, sıra üzeri mesafenin 22 cm ve azot dozunun dekara 27 kg uygulandığı kombinasyon olduğunu saptamıştır. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz verilerle çelişmektedir. Seçilen sıra üzeri mesafenin (22 cm) ile, çalışmamızdaki sıra üzeri mesafe (16 cm) 'den geniş olması ve uygulanan azot dozunun denememizde uyguladığımız maksimum azot miktarından fazla olması bu çelişkinin ortaya çıkmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

#### 4.1.11. Ortalama koçan çapı

Araştırma bitkisi cin mısırının farklı konulara göre elde edilen ortalama koçan çapına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Araştırmada cin mısırının ortalama koçan çapına ait varyans analiz sonucu

Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	3.389	1.694	6.100	0.061 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	0.722	0.361	1.300	0.367 <sup>ns</sup>
Hata1	4.00	1.111	0.278		
Faktör B	3.00	0.528	0.176	0.260	0.853 <sup>ns</sup>
A*B	6.00	15.056	2.509	3.712	0.014 <sup>ns</sup>
Hata2	18.00	12.167	0.676		
Genel	35.00	32.972			

\*\* %1,\* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırmada, cin mısırı ortalama koçan çapı üzerinde farklı azot dozları, farklı sulama seviyelerinin ve azot dozu ile sulama seviyeleri arasındaki interaksyonun ve de tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21.).

#### 4.1.12. Verim

Cin mısırının verim değerleri farklı azot dozları ve su seviyeleri bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Deneme sonucunda elde edilen verimlerin varyans analiz sonuçları

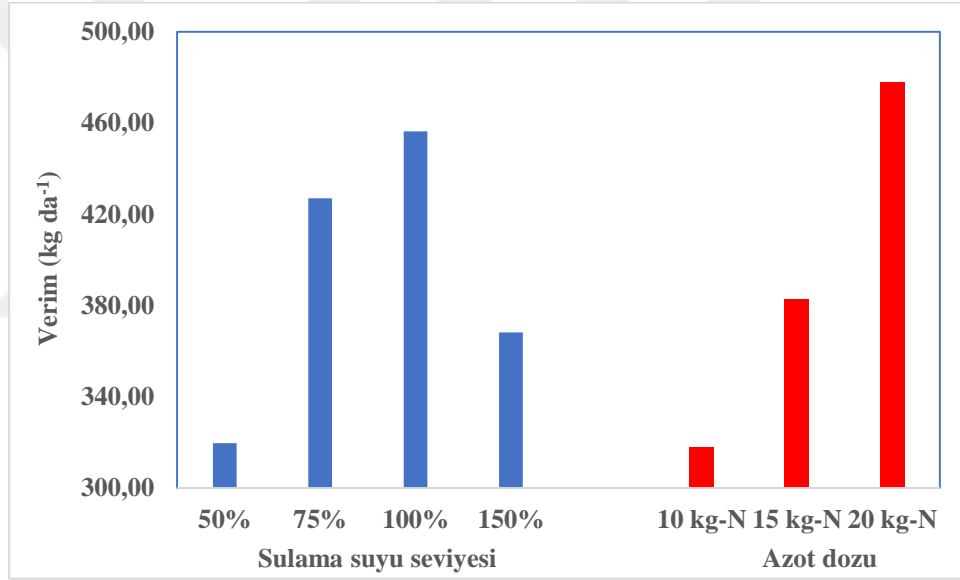
Kaynak	SD	KT	KO	F	Önem
Tekerrür	2.00	70.722	35.361	0.330	0.737 <sup>ns</sup>
Faktör A	2.00	155 501.389	77 750.694	724.760	0.000 <sup>**</sup>
Hata1	4.00	429.111	107.278		
Faktör B	3.00	100 574.444	33 524.815	641.851	0.000 <sup>**</sup>
A*B	6.00	14 662.389	2 443.731	46.787	0.000 <sup>**</sup>
Hata2	18.00	940.167	52.231		
Genel	35.00	272 178.222			

\*\* %1,\* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Azot miktarı ve sulama suyu düzeylerinde gerçekleşen düşüşler ile azot ve su düzeyleri arasındaki interaksiyon%1 ( $p<0.01$ ) düzeyinde önemli bulunmuştur. Tekerrürün etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22.).

Çizelge 4.23. Araştırma alanı verimlerin Duncan testine göre gruplandırılmaları

Verim ( $\text{kg da}^{-1}$ )				
	$N_1$	$N_2$	$N_3$	Ortalamalar
$I_1$	237.00h	348.33f	373.33e	319.56d
$I_2$	358.33f	391.00d	531.67b	427.00b
$I_3$	373.33e	429.33c	566.33a	456.33a
$I_4$	303.00g	361.33ef	440.33c	368.22c
<b>Ortalamalar</b>	317.92c	382.50b	477.92a	



Şekil 4.10. Araştırmada cin mısırı veriminin konulara göre dağılımı

Çizelge 4.23.'e göre en yüksek verim azot dozunun  $20 \text{ kg da}^{-1}$  ile sulama suyunun %100'nün karşılandığı  $N_3$ - $I_3$  konusunda dekara  $566.33 \text{ kg}$  elde edilirken, en az verim ise azot dozunun dekara  $10 \text{ kg}$  uygulandığı ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı konuda dekara  $395.33 \text{ kg}$  olarak elde edilmiştir. Diğer konulardan alınan verimlerin ise bu değerler arasında kaldığı tespit edilmiştir. Su seviyesinin %125 ( $I_4$ ) olduğu konudaki verim düşüşü, bizlere bitki ihtiyacının üzerinde uygulanan su seviyelerinin cin mısırında verim azaltıcı bir faktör olduğunu göstermiştir. Cin mısırının veriminden elde edilen verilere göre özellikle azot

dozunun artışı verimde önemli artışlar gösterdiği sulama suyu ihtiyacının ise bitkide stres koşulları oluşturmaya imkân vermeden sağlanması durumunun verimde artışlara neden olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.23. ve Şekil 4.10.).

Özkan (2007), 2003 yılında yapmış olduğu çalışmada; uyguladığı farklı azot dozları ile cin mısırında tane veriminin, en yüksek 513 kg da<sup>-1</sup> N<sub>20</sub> konusunda, en düşük verimin ise N<sub>0</sub> konusunda 409 kg da<sup>-1</sup> olarak değiştiğini belirterek çalışmamızla benzer sonuçlar elde etmiştir.

#### 4.1.13. Su-Verim İlişkisi

Deneme konularına ilişkin, uygulanan sulama suyu miktarları, bitki su tüketim miktarları, oransal su tüketim eksilişleri, oransal verim düşüşleri, su tasarruf oranları, sulama suyu kullanım randımanları ve su kullanım randımanları Çizelge 4.24.'de verilmiştir. Deneme alanında yer alan cin mısırın sulama suyu miktarları, class A pan buharlaşma leğeninde ölçülen dört günlük toplam suyun önerilen su düzeylerine göre sulamalar gerçekleştirilmiştir. Konulara uygulanan suların derinlikleri için sulama suyu ihtiyacının tam karşılandığı %100 konusu (I<sub>3</sub>) referans alınmış, diğer konulara bu oranın farklı seviyeleri %50, %75 ve %125 sırasıyla I<sub>1</sub>; I<sub>2</sub> ve I<sub>4</sub> konularında kullanılmıştır.



Çizelge 4.24. Araştırmada cin mısır bitkisine ait sulama suyu miktarı (mm), bitki su tüketimi (mm), oransal su tüketim eksilişleri (%), oransal verim düşüşleri (%), sulama suyu kullanım randımanı ( $\text{kg m}^3$ ), su kullanım randımanı ( $\text{kg m}^3$ )

Uygulamalar	IW (mm)	ET (mm)	Verim ( $\text{kg da}^{-1}$ )	1-( $ET_a/ET_m$ )	1-( $Y_a/Y_m$ )	Su tasarrufu (%)	IWUE ( $\text{kg m}^3$ )	WUE ( $\text{kg m}^3$ )
N <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	484.00	517.00	237.00	0.52	0.58	0.60	0.49	0.46
N <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	726.00	771.00	358.33	0.28	0.37	0.40	0.49	0.46
N <sub>1</sub> I <sub>3</sub>	968.00	975.00	373.33	0.09	0.34	0.20	0.39	0.38
N <sub>1</sub> I <sub>4</sub>	1 210.00	964.00	303.00	0.10	0.46	0.00	0.25	0.31
N <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	484.00	568.00	348.33	0.47	0.38	0.60	0.72	0.61
N <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	726.00	814.00	391.00	0.24	0.31	0.40	0.54	0.48
N <sub>2</sub> I <sub>3</sub>	968.00	998.00	429.33	0.07	0.24	0.20	0.44	0.43
N <sub>2</sub> I <sub>4</sub>	1 210.00	1 040.00	361.33	0.03	0.36	0.00	0.30	0.35
N <sub>3</sub> I <sub>1</sub>	484.00	606.00	373.33	0.44	0.34	0.60	0.77	0.62
N <sub>3</sub> I <sub>2</sub>	726.00	858.00	531.67	0.20	0.06	0.40	0.73	0.62
N <sub>3</sub> I <sub>3</sub>	968.00	1 054.00	566.33	0.02	0.00	0.20	0.59	0.54
N <sub>3</sub> I <sub>4</sub>	1 210.00	1 075.00	440.33	0.00	0.22	0.00	0.36	0.41

IW: Sulama suyu miktarı (mm), ET<sub>c</sub>: Bitki su tüketimi (mm), 1-(ET<sub>a</sub>/ET<sub>m</sub>): Oransal su tüketim eksilişleri (%), 1-(Y<sub>a</sub>/Y<sub>m</sub>): Oransal verim düşüşleri (%), IWUE: Sulama suyu kullanım randımanı, WUE: Su kullanım randımanı

Çizelge 4.24.'de görüleceği gibi I<sub>1</sub> konusundan itibaren konulara sırasıyla 484 mm, 726 mm, 968 mm ve 1 210 mm mevsimlik sulama suyu tüm azot dozu konularına eşit şekilde verilmiştir. Ancak azot ve su dozu ve düzey konularının kombinasyonlarında farklı ölçülen ve hesaplanan mevsimlik evapotranspirasyon miktarları saptanmıştır. Şöyle ki birinci azot dozunda (N<sub>1</sub>) farklı dört su seviyesinde (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> ve I<sub>4</sub>), sırasıyla 517 mm, 771 mm, 975 mm ve 964 mm tespit edilmiştir. İkinci N<sub>2</sub> azot dozunda aynı su seviyelerinde bu kez sırasıyla 568 mm, 814 mm, 998 mm ve 1 040 mm hesaplanmış ve son üçüncü N<sub>3</sub> azot dozu için aynı su seviyelerinde sırasıyla 606 mm, 858 mm, 1 054 mm ve 1 075 mm belirlenmiştir. Aynı çizelgeden görüleceği gibi uygulanan sulama suyu derinliklerine bağlı olarak tüketilen suyun miktarı da paralel şekilde artış göstermiştir. Azot dozlarına göre cin mısırın bitki su tüketimlerinde aynı sulama konuları için anlamlı bir fark görülmeyeceği fakat azot dozları dikkate alındığında farkların önemli olduğu söylenebilir.

Azot ve sulama suyundaki doz ve düzeylerindeki artış kısıtlı sulama (I<sub>1</sub>) konusundan kontrol sulama konusuna (I<sub>3</sub>) doğru pozitif ve doğrusal şekilde artış gerçekleşirken, aşırı sulama (I<sub>4</sub>) konusunda ise tüm azot dozlarında kontrol sulama konusuna (I<sub>3</sub>) göre, diğer konulardan elde edilen verimlerin varyans analiz sonuçları

oldukça anlamlı ( $P < 0.01$ ) çıktığı görülmüştür. Verimlerin ortalamalarına bakıldığında tüm azot dozları ve tüm sulama düzeyleri farklı grupları oluşturmuştur. Cin mısır bitkisine uygulanan düşük azot dozları ( $N_1$ ) ve düşük su seviyeleri ( $I_1$ ) verimlerin düşmesine neden olduğu saptanmıştır.

Damla sulama yöntemi ile sulanan cin mısır bitkisi için azot dozları ve su düzeyleri, farklı oransal su tüketim eksilişlerine, oransal verim düşüşlerine, farklı su tasarruf oranlarına, farklı sulama suyu kullanım randımanına ve farklı su kullanım randımanların oluşmasına neden olmuştur (Çizelge 4.24). En yüksek verim azalışı en yüksek su tüketim eksilişinin (%52) gerçekleştiği  $N_1I_1$  konusunda %58 olduğu görülmüştür. En yüksek verim sulama suyunun aşırı sulanan konuya göre 968 mm su uygulanan  $N_3-I_3$  konusunda saptanmış, bu konuyu %6 bir kayıpla azot dozunun  $20 \text{ kg da}^{-1}$  uygulandığı  $N_3I_2$  konusu izlemiştir.

Sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ve su kullanım randımanı (WUE) sırasıyla en yüksek  $N_3-I_1$  konusunda sırasıyla  $77 \text{ kg m}^{-3}$  ve  $0.62 \text{ kg m}^{-3}$  hesaplanmıştır. IWUE ve WUE değerleri geniş sıralar içerisinde değişim göstermiş, IWUE  $0.25-0.77 \text{ kg m}^{-3}$  arasında iken WUE değeri  $0.31-0.62 \text{ kg m}^{-3}$  arasında değişim göstermiştir. Genel olarak her iki değer su kısıdının uygulandığı konularda sulama randımanlarının da görece olarak düştüğü görülmüştür. Damla sulama ile sulanan cin mısır bitkisinde aşırı sulamaya göre %20 su tasarrufu sağlanan konuda kontrol  $N_3-I_3$  konusunda en yüksek verim elde edildiği, diğer konularla kıyaslandığında verim avantajı sağlamasından dolayı  $N_3-I_3$  önerilebileceğini göstermiştir.

Benzer tepki cin mısır bitkisinde Büyük Menderes Havzasında yürütülen çalışmada alınmış, damla sulama yönteminde 3 ve 6 günlük sulama aralıklarında kontrol konusunda tam sulamada mevsimlik su tüketimi; sırasıyla 579 mm ve 609 mm saptamıştır. Aynı konular için verim değerlerini sırasıyla  $642$  ve  $550 \text{ kg da}^{-1}$  vermiştir. Su kullanım randımanları en yüksek 3 günlük sulama aralığı ve tam sulama konularında  $1.11 \text{ kg m}^{-3}$  elde etmiştir. 3 günlük sulama aralığında WUE  $0.82-1.11$  arasında hesaplamışlardır (Vural, 2007).

Ethopya'da yapılan bir çalışmada tam sulamada ve tam sulamaya göre %75 düzeyinde su kısıtlamasının uygulandığı konuda sırasıyla tane mısır verimi 7 110 ve 3 048 kg ha<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Diğer konular bu sınırlar arasında değişmiştir. IWUE değeri tam ve kısıtlı sulamada 1.04-1.78 kg m<sup>-3</sup> arasında, su tasarrufu en yüksek %75 düzeyinde su kısıtlısının uygulandığı konuda %57 verilmiştir. Bu çalışmada mısır bitkisinin tam sulandığı konularda en yüksek verimlerin sağlandığı ve su kısıtı uygulanan konularda ise en yüksek IWUE değeri elde edildiği ve su tasarrufunun en yüksek bulunduğunu kanıtlamıştır. Çalışma konularının sonuçları ile anlamlı benzerlik göstermiştir (Mengiste, 2009).

En yüksek mevsimlik bitki su tüketimi tüm gelişim dönemlerinde su stresi yaşanmayan konuda 1 133 mm olarak ve mevsimlik uygulanan su miktarı 1 007 mm verilmiştir. WUE ve IWUE için saptanan değerler sırasıyla 1.82 ve 1.35 kg m<sup>-3</sup> şeklinde hesaplanmıştır (Kuşçu ve Demir 2012).

Azot miktarının artması bitkinin vejetatif organlarının daha iyi gelişmesini sağlamaktadır. Bitki, daha fazla fotosentez yaparak kuru madde ürettiğinden, koçana daha fazla besin maddesi taşınmaktadır. Bu da verimi arttırmaktadır (Schussler ve Westgate, 1995; Tolenaar ve ark, 1997).

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Deneme, 2015 yılı yetiştirme döneminde yapılmış olup, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi AR-GE çalışma sahasında yürütülmüştür. Bu çalışmada, farklı su düzeylerinde I<sub>1</sub> (%50), I<sub>2</sub> (%75), I<sub>3</sub> (%100) ve I<sub>4</sub> (%125) ve farklı azot dozlarında N<sub>1</sub> (10 kg), N<sub>2</sub> (15 kg) ve N<sub>3</sub> (20 kg) cin mısır (*Zea Mays Everta Sturt*) su verim ilişkisi incelenmiştir. Elde edilen verilerde;

Farklı azot dozları ve tekerrürün etkisinin cin mısırının bitki başına koçan sayısı üzerinde etkisinin önemsiz, farklı sulama suyu seviyeleri ve azot dozu ile sulama seviyeleri arasındaki interaksiyonun ise %1 (p<0.01) düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek koçan sayısının, azot dozunun 20 kg/da ile sulama suyu ihtiyacının %100'ünün karşılandığı I<sub>3</sub>-N<sub>3</sub> konusunda 1.70 adet bitki<sup>-1</sup> olarak elde edilirken, en az koçan sayısı ise, 1.23 adet bitki<sup>-1</sup> olarak I<sub>1</sub>-N<sub>1</sub> konusunda elde edilmiştir.

Bitki ortalama koçan ağırlıkları, uygulanan sulama suyu miktarı ve azot dozları ile farklılık göstermiştir. Ortalama koçan ağırlığının en fazla olduğu konu, sulama suyunun %100'ünün karşılandığı ve azot dozu olarak da 20 kg da<sup>-1</sup> uygulandığı I<sub>3</sub>-N<sub>3</sub> konusunda 115 gr belirlenirken, en düşük ortalama koçan ağırlığının ise sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı I<sub>1</sub>-N<sub>1</sub> konusunda 67 gr olarak elde edilmiştir.

En yüksek verim; azot dozunun 20 kg da<sup>-1</sup> ve sulama suyunun %100'ünün karşılandığı I<sub>3</sub>-N<sub>3</sub> konusunda 566.33 kg da<sup>-1</sup> olarak görülmüştür. En düşük verimin ise, azot dozunun 10 kg da<sup>-1</sup> uygulandığı ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı I<sub>1</sub>-N<sub>1</sub> konusunda 395.33 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir.

Su kısıdının uygulandığı konularda sulama randımanlarının da görece olarak düştüğü görülmüştür. Damla sulama ile sulanan cin mısır bitkisinde aşırı sulamaya göre %20 su tasarrufu sağlanan N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> konusunda en yüksek verim elde edildiği, diğer

konularla kıyaslandığında verim avantajı sağlamasından dolayı N<sub>3</sub>-I<sub>3</sub> önerilebileceğini göstermiştir.

Cin mısırı yetiştiriciliğinde kalite ve yüksek verim açısından özellikle azot dozunun artışı verimde önemli artışlara vesile olduğu ve sulama suyu ihtiyacının ise bitkide stres koşulları oluşturmasına imkân vermeden sağlanması durumunun yine verimde artışlara neden olduğu anlaşılmıştır ve en uygun azot dozu ise 20 kg/da olarak belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- ALICI, S., 2005. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 137s.
- ANONİM, 2018. [http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi: 24.08.2018)
- ANONİM, 2019. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> (Erişim Tarihi: 15.09.2019).
- CAN, M., 2014. Uşak Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Şeker Mısırın (*Zea Mays Saccharata* Sturt) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, s34.
- CIRILO, A. G., and ANDRADE F. H. 1994. Sowing Date and Maize Productivity: I. Crop Growth and Dry Matter Partitioning. *Crop Sci.* 34:1039-1043.
- ÇAKIR, R., 2004. Effect of Water Stress at Different Development Stages on Vegetative and Reproductive Growth of Corn. *Field Crops Research*, 89: 1–16.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİL SOY, M. Ş., YEĞENGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F., BERKMAN, A., ÇOLAK, A. K., YILMAZ, K., TUNÇ GÖĞÜS, B., ÇAVUŞGİL, V., ÖZBERK, H., GÜLÜT, K. Y., KARAMAN, C., DİNÇ, O., ÖZTÜRK, N., ve KARA, E. E., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları. (GAT): I. Harran Ovası. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Güdümlü Araştırma Projesi Kesin Raporu. Proje No: TOAG-534, Adana.
- EŞİYOK, D., ve BOZOKALFA, M. K., 2005. Ekim ve Dikim Zamanlarının Tatlı Mısırdaki (*Zea mays* L. var. *saccharata*) Verim ve Koçanın Bazı Agronomik Karakterleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1): 35-46.
- EVETT, S. R., HENG, L. K., MOUTONNET, P., and NGUYEN, M. L., 2008. Field Estimation of Soil Water Content: a Practical Guide to Methods, Instrumentation and Sensor Technology. IAEA-TCS-30. Intl. Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. p.123–129.
- GÖKMEN, S., ve SAKİN, M. A. 2001. Farklı Cin Mısırdaki Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül, Tekirdağ, s253-258.
- GÖZÜBENLİ, H., ŞENER, O., ve KONUŞKAN, Ö., 2000. Farklı Tane İrilikleri ve Nem İçeriklerinin Cin Mısırdaki Patlama Özelliklerine Etkileri. *Mutafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2): 149-158.
- HARDER, H. J., CARİSON, R. E., and SHAW, R. H. 1982. Yield and Yield Components and Nutrient Content of Corn Grain as Influenced by Post-Silking Moisture Stress. *Agronomy Journal*, 74 (2): 275-278.

- HERRMANN, A., and TAUBE, F., 2005, Nitrogen Concentration at Maturity An Indicator of Nitrogen Status in Forage Maize, *Agronomy Journal*, 97(1): 201-210.
- JAMES, D. W., HANKS, R. J., and JURINAK., J. J. 1982. *Modern Irrigated Soils*. Published by John Wiley and Sons Inc. New York USA.
- KARA, B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 89s.
- KIRNAK, H., GENÇOĞLAN, C., ve DEĞİRMENCİ, V., 2003. Harran Ovası Koşullarında Kısıntılı Sulamanın II. Ürün Mısır Verimine ve Bitki Gelişimine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2): 117-123.
- KUŞÇU, H., and DEMİR, A. O. 2012. Responses of Maize to Full and Limited Irrigation at Different Plant Growth Stages. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 15-27.
- KÜN, E., 1992. Tahıl ve Baklagil Üretimi. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 25(292): 25-27.
- KÜN, E., 1997. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1452, Ders Kitabı No:432, Ankara.
- LEMCOFF, J. H., and LOOMIS, R. S., 1986. Nitrogen Influences on Yield Determination in Maize. *Crop Sci.*, 26: 1017-1022.
- MENGİSTE, Y. 2009. Yield and Water Use Efficiency Of Deficit- Irrigated Maize In a Semi-Arid Region of Ethiopia. *AJFAND Online*, 9(8): 1635-1651.
- OGUNLELA, V. B., AMORUWA, G. M., and OLOGUNDEİ, O. O., 1988. Growth, Yield Components and Micronutrient Nutrition of Field-Grown Maize (*Zea mays* L.) as Affected by Nitrogen Fertilization and Plant Density. *Fertilizer Research*, 17: 189-196.
- OKAY, D., ve YAZGAN, S. 2016. Farklı Su Uygulama Düzeylerinin Mısır Bitkisi Verimi Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1): 1-12
- OKURSOY, H., 2009. Trakya Koşullarında Farklı Sulama Yöntemleri Altında İkinci Ürün Silajlık Mısırın Su Üretim Fonksiyonlarının Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 160s.
- ONCSİK, M. B., and NAGY, L., 2004, Popcorn Production Under Fertigation in Hungary. *Proceedings of ICID Interregional Conference on Food Production and Water: Social and Economic Issues of Irrigation and Drainage*. Moscow, Russia.
- ÖKTEM, A., 1996. Harran Ovası Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek 10 Mısır Genotipinde Farklı Dozlarda Uygulanan Fosforun Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 151s.
- ÖKTEM, A., ve ÖKTEM, A. G., 2006, Bazı Şeker Mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 33-46.
- ÖZKAN, A., 2007. Çukurova Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısır (*Zea mays everta* Sturt.) Çeşidinde Tane Verimi, Tarımsal Özellikler ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Doktora Tezi, s111.

- ÖZCAN, G., 2010. Mısır Çeşitlerinin Kısıntılı Su Uygulamalarına Tepkilerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 114s.
- ÖZSOY, A., 2017. Tokat Kazova Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Cin Mısır ( *Zea mays everta* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 34s.
- PANDA, R. K., BEHERA, S. K., and KASHYAP, P. S. 2004. Effective Management of Irrigation Water for Maize Under Stressed Conditions. *Agricultural Water Management*, 66: 181-203.
- PANDEY, R. K., MARANVILLE, J. W., and CHETİMA, M. M., 2000, Deficit Irrigation and Nitrogen Effects on Maize in A Sahelian Environment: II. Shoot Growth, Nitrogen Uptake and Water Extraction, *Agricultural Water Management*, 46(1): 15-27.
- PRESTERL, T. G., SEITZ, M., LANDBECK, E. M., THIEMT, W., and GEIGER, H. H., 2003. Improving Nitrogen-Use Efficiency in European Maize Crop *Science* 43:1259-1265.
- RUSSEL, W., and BALKO, L. G., 1980. Response of Corn \_nbred Lines and Single Crosses to Nitrojen Fertilizer. 35 th Annual Corn & Sorgum Research Conference, 48.67.
- SCHUSSLER, J. R., and WESTGATE, M. E., 1995. Asimilate Flux Kemel Set at Low Water Potantial in Maize. *Crop Sci.* 35: 1074-1080.
- SHAOZHONG, K., WENJUAN, S., and ZHANG, J., 2000. An İmproved Water-Use Efficiency For Maize Grown Under Regulated Deficit İrrigation. *Field Crops Research*, 67: 207-214.
- SINGH, B. R., and SINGH, D. P. 1995. Agronomic and Physiological Responses of Sorghum, Maize and Pearl Millet to İrrigation. *Field Crops Res.* 42, 57-67.
- SUPHOT, P., and KITİMA, M., 1977. Effect of Nitrogen Fertilizer on Nitrate Reductase, Grain Yield and Some Agronomic Characteristics in Corn (*Zea mays* L.). (Agris 1981-1985) *Kassetsart Journal*, 11(1-2): 33-49.
- ŞİMŞEK, M., ve GERÇEK, S., 2005. Yarı Kurak Koşullarda Damla Sulamada Farklı Sulama Aralıklarının Mısır Bitkisinin (*Zea mays* L. İndentata) Su Verim İlişkilerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1): 77-82,
- THAKUR, D. R., and MALHOTRA, V. V., 1991. Response of Pop Corn (*Zea Mays Everta*) to Row Spacing and Nitrogen. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 61(8): 586-587.
- TOLENAAR, M., AGUILERA, A., and NISANKA, S. P., 1997. Grain Yield in Reducedmore by Weed Interfrence in an Old Than in a New Maize Hybrid. *Argon. J.*, 89: 239- 246.
- TOPAL, A., YALVAÇ, K., and AKGÜN, N., 2003. Efficiency of Topdresses Nitrogen Sources and Application Times in Fallow Wheat Cropping System. *Commun. in Soil Sciences and Plant Analysis*, 1211-1224.
- TURGUT, İ., 2000. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays Saccharat* Sturt.) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(3): 341- 347.
- UÇAK, A. B., DEĞİRMENCİ, F., GENÇOĞLAN, C., CERİT, İ., AYKANAT, S., ve KARACA, Ö. F., 2010, Mısır Bitkisinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Su



- Stresinin Verim Üzerine Etkisi. Sulama ve Tarımsal Yapılar Kongresi. 27-29 Mayıs 2010, Kahramanmaraş.
- ÜLGER, A. C., BECKER, H. C., and KAHNT, G., 1987, Reaktion Verschiederer Mais-Inzuchtlinien und - Hybriden Auf Steigendes Stickst of Fangebot, Journal of Agronomy and Crop Science, 159(3): 157-163.
- VARTANLI, S., ve EMEKLİER, H. Y., 2007. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3): 195-202.
- VURAL, Ç., 2007. Aydın Koşullarında Cin Mısır Bitkisinde damla Yöntemiyle Sulanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. ZTY-YL-2007-0001, Aydın, s66.
- VURAL, Ç., ve DAĞDELEN, N., 2008. Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Cin Mısırdaki Farklı Sulama Programlarının Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Dergisi, 5(2): 97-104.
- YAZAR, A., SEZEN, S. M., and GENÇEL, B., 2002. Drip Irrigation of Corn in the Southeast Anatolia Project (GAP) Area in Turkey. Irrigation and Drainage, 51: 293-300.
- YILMAZ, M. F., 2005. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafeler ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları ile Tohum Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56s.
- ZMO, 2018. Ziraat Mühendisleri Odası Mısır Raporu, 17.09.2018.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Hasan İNCİK  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Şanlıurfa/ 22.09.1993  
**Telefon** : 0542 327 26 88  
**Faks** :  
**e-mail** : h.incik1905@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Gazi Lisesi, Eyyübiye, Şanlıurfa	2010
Üniversite	: Harran Üniversitesi, Merkez, Şanlıurfa	2014
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, Merkez, Şanlıurfa	2019

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
-----	-------	--------

### YABANCI DİLLER

İngilizce