

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI YEREL MISIR POPULASYONLARININ KURAĞA  
TEPKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Önder ALBAYRAK**

**DOKTORA TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR**

**Haziran – 2019**

T.C. DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DİYARBAKIR

Önder ALBAYRAK tarafından yapılan "BAZI YEREL MISIR POPULASYONLARININ KURAĞA TEPKİLERİNİN BELİRLENMESİ" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Unvanı      Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Cuma AKINCI (Danışman)

Üye : Prof. Dr. İsmail GÜL

Üye : Prof. Dr. Zeki MUT

Üye : Prof. Dr. Ahmet BAYRAM

Üye : Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 17/06/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../21....

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen, bilgi birikiminden faydalandığım akademik danışmanım Prof. Dr. Cuma AKINCI'ya teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalışmamda kullandığım bitkisel materyallerin toplanmasında, denemenin kurulmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında ortaya çıkan her sorunun çözümünde desteğini ve bilgi birikimlerini esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM'a, akademik hayatım boyunca desteğini gördüğüm, varlığı ile yolumu aydınlatan Prof. Dr. B. Tuba BİÇER'e ve her zaman desteğini gördüğüm ikinci danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KIZILGEÇİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince gerek denemelerin kurulması gerek gözlemlerin alınması gerekse laboratuvar çalışmalarında desteklerini esirgemeyen Dr. Fatma BAŞDEMİR'e, Dok. Öğr. Remzi ÖZKAN'a, Dok. Öğr. Merve BAYHAN'a ve tüm Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tezin hazırlanmasında manevi desteğini esirgemeyen biricik eşim Ziraat Yüksek Mühendisi Buket ÇELİK ALBAYRAK'a ve tüm yokluklarımda beni ilk günkü gibi bekleyip gözümün içine bakan biricik kızım Yaren ALBAYRAK'a, bu günlere gelmemde en büyük emeği olan, hakkını ödeyemeyeceğim canım anneme ve aileme sevgilerimi sunar, destekleri için teşekkür ederim.

Bu çalışmayı finansal olarak ZİRAAT.17.019 numaralı proje ile destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP)'ne teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmamın finansal desteğini sağlayan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü nezdinde Dicle Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkür ederim.

Babam Ahmet ALBAYRAK'ın anısına ithaf olunur...

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	XI
EK LİSTESİ.....	XII
KISALTMA VE SİMGELER.....	XIII
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>35</b>
3.1. Materyal.....	35
3.1.1. Mısır Materyali.....	35
3.1.1.1. Yerel Mısır Materyalinin Toplanması.....	35
3.1.2. Deneme Alanı ve Toprak Özelliği.....	36
3.1.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	36
3.2. Metot.....	40
3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması.....	40
3.2.2. Sulama İşlemleri.....	41
3.2.2.1. Birinci Yıl Sulama İşlemi.....	42
3.2.2.2. İkinci Yıl Sulama İşlemi.....	42
3.2.3. Gübreleme, Bakım ve Hasat İşlemleri.....	43
3.2.4. Tarla Denemesine Ait Verilerin Elde Edilmesi.....	44
3.2.4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi.....	44
3.2.4.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi.....	44
3.2.4.3. Yaprak Eni.....	44
3.2.4.4. Bitki Boyu.....	44
3.2.4.5. İlk Koçan Yüksekliği.....	44
3.2.4.6. Gövde Çapı.....	44
3.2.4.7. Koçan Boyu.....	45
3.2.4.8. Koçan Çapı.....	45
3.2.4.9. Sömek Çapı.....	45
3.2.4.10. Tek Koçan Tane Verimi.....	45

3.2.4.11.	Bitkide Koçan Sayısı.....	45
3.2.4.12.	Koçanda Sıra Sayısı.....	45
3.2.4.13.	Koçan Sırasında Tane Sayısı.....	45
3.2.4.14.	Tane Verimi.....	45
3.2.4.15.	Bin Tane Ağırlığı.....	46
3.2.4.16.	Hektolitre Ağırlığı.....	46
3.2.4.17.	Protein Oranı.....	46
3.2.4.18.	Yağ Oranı.....	46
3.2.4.19.	Nişasta Oranı.....	46
3.2.4.20.	SPAD Değeri.....	46
3.2.4.21.	Su Kullanım Etkinliği.....	47
3.2.4.22.	Kurağa Dayanıklılık İndeksi.....	47
3.2.5.	Çimlenme Testleri.....	47
3.2.5.1.	Çimlenme Yüzdesi.....	48
3.2.5.2.	Fide uzunluğu .....	48
3.2.5.3.	Kök Uzunluğu .....	49
3.2.5.4.	Fide Yaş Ağırlığı.....	49
3.2.5.5.	Kök Yaş Ağırlığı .....	49
3.2.5.6.	Fide Kuru Ağırlığı .....	49
3.2.5.7.	Kök Kuru Ağırlığı .....	49
3.2.6.	Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	49
<b>4.</b>	<b>BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>51</b>
4.1.	Tarla Denemeleri.....	51
4.1.1.	Tepe Püskülü Çıkış Süresi.....	51
4.1.2.	Koçan Püskülü Çıkış Süresi.....	55
4.1.3.	Yaprak Eni.....	58
4.1.4.	Bitki Boyu.....	61
4.1.5.	İlk Koçan Yüksekliği.....	65
4.1.6.	Gövde Çapı.....	68
4.1.7.	Koçan Boyu.....	71
4.1.8.	Koçan Çapı.....	75
4.1.9.	Sömek Çapı.....	78
4.1.10.	Tek Koçan Tane Verimi.....	82
4.1.11.	Bitkide Koçan Sayısı.....	86
4.1.12.	Koçanda Sıra Sayısı.....	89

4.1.13.	Koçan Sırasında Tane Sayısı.....	93
4.1.14.	Tane Verimi.....	97
4.1.15.	Bin Tane Ağırlığı.....	102
4.1.16.	Hektolitre Ağırlığı.....	107
4.1.17.	Protein Oranı.....	110
4.1.18.	Yağ Oranı.....	113
4.1.19.	Nişasta Oranı.....	117
4.1.20.	SPAD Değeri.....	120
4.1.21.	Su Kullanım Etkinliği.....	124
4.1.22.	Kurağa Dayanıklılık İndeksi.....	127
4.1.23.	İncelenen Verilere Ait Korelasyon Sonuçları.....	128
4.2.	Çimlendirme Testleri.....	132
4.2.1.	Çimlenme Oranı.....	132
4.2.2.	Fide uzunluğu.....	136
4.2.3.	Kök Uzunluğu .....	139
4.2.4.	Fide Yaş Ağırlığı .....	141
4.2.5.	Kök Yaş Ağırlığı.....	143
4.2.6.	Fide Kuru Ağırlığı .....	145
4.2.7.	Kök Kuru Ağırlığı.....	147
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>151</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>153</b>
	EKLER.....	167
	ÖZGEÇMİŞ.....	175

## ÖZET

### BAZI YEREL MISIR POPULASYONLARININ KURAĞA TEPKİLERİNİN BELİRLENMESİ

DOKTORA TEZİ

Önder ALBAYRAK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2019

Dünyada ılıman ve tropik bölgelerde yetiştirilen mısır, insan ve hayvan beslenmesinde ve sanayi ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde mısır tarımı genellikle sulamaya dayalı olarak yapılmaktadır. Tarım yapılan alanlarda görülen stres faktörlerinden kuraklık stresi, %26'lık payla ilk sırada yer almaktadır. Karadeniz ve Doğu Marmara bölgelerinin, farklı illerinden toplanan 16 yerel sert mısır populasyonu ve 3 hibrit atdışı mısır çeşidi, kuraklığa toleranslarının belirlenmesi amacı ile Diyarbakır tarla koşullarında ve çimlendirme testinde denenmiştir. Çalışmada A sınıfı buharlaşma kazanından belirlenen buharlaşma miktarına göre, buharlaşmanın %50'si (I 50) ve %150'si (I 150) olacak şekilde sulama uygulaması yapılmıştır. İki yıl süre ile yürütülen arazi çalışmasına ek olarak mısır genotiplerinin laboratuvar koşullarında PEG 6000 ile oluşturulan farklı kuraklık dozlarında (0 MPa, -0.3 MPa, -0.6 MPa, -0.9 MPa ve -1.2 MPa) meydana gelen kuraklık stresinde çimlenme döneminde bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler sonucunda: tepe püskülü çıkış süresinin 34-59 gün arasında, koçan püskülü çıkış süresinin 37.67-61.67 gün, bitki boyunun 154.70-321.49 cm, ilk koçan yüksekliğinin 57.07-180.93 cm, koçan boyunun 9.77-19.48 cm, koçan çapının 16.94-44.61 mm, tane veriminin 14.7-1597.1 kg/da, bin tane ağırlığının 41.92-391.33 g, hektolitre ağırlığının 51.77-85.49 kg, protein oranının %7.40-15.24, yağ oranının %2.84-5.88, nişasta oranının %60.00-72.54, SPAD değerinin 37.13-59.20 ve su kullanım etkinliğinin 0.04-2.73 kg/m<sup>3</sup> arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Kuraklığa dayanıklılık yönünden incelenen genotipler içerisinde 8 tanesinin kuraklığa orta düzeyde hassas oldukları belirlenirken, DZM-28, DZM-45, DZM-199, DZM-47, DZM-14 ve DZM-72 genotiplerinin ise kuraklığa dayanıklılık indeksi bakımından yapılacak olan ıslah çalışmalarında ümitvar genotipler olduğu görülmüştür. Özellikle DZM-25 ve DZM-161 genotipleri ise kuraklık stresi altında olmayan koşullar için yürütülecek ıslah çalışmalarında ümitvar genotipler olarak belirlenmiştir.

Çimlenme oranı, kontrol grubunda %66.25-96.25, -0.3 MPa uygulamasında %62.50-95.00, -0.6 MPa uygulamasında %35.00-71.25, -0.9 MPa uygulamasında %5.00-56.25 arasında değişim göstermiştir. DZM-14 genotipi, çimlenme döneminde yüksek çimlenme ve fide gelişimi kabiliyeti ile ön plana çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yerel mısır, Kuraklığa dayanıklılık indeksi, PEG, Tane verimi, Su kullanım etkinliği

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF DROUGHT RESPONSE OF TURKISH MAIZE LANDRACES

PhD THESIS

Önder ALBAYRAK

DEPARTMENT OF FIELD CROPS  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF DICLE

2019

Maize grown in temperate and tropical regions in the world is used as human and animal nutrition and industry raw material. Maize farming is generally made based on irrigation in Turkey. Among the stress factors occurring in agricultural areas, drought stress is the first with a share of 26%. Sixteen local flint corn populations and 3 hybrid dent corn varieties which collected from different provinces of the Black Sea and East Marmara regions of Turkey were tested to determine the drought tolerance at both Diyarbakir field conditions and germination test. Irrigation of maize was realized according to the amount of evaporation determined from the Class A evaporation pan, 50% (I 50) and 150% (I 150) of the evaporation from the surface of the pan. In addition to the two-years field study, some germination related morphological properties of maize genotypes were examined in different drought doses (0 MPa, -0.3 MPa, -0.6 MPa, -0.9 MPa and -1.2 MPa) created by PEG 6000 under laboratory conditions.

The data obtained at the study ranged from 34 to 59 (days) for days to tassel, 37 to 61 (days) for days to silk, 154.70 to 321.49 cm for plant height, 57.07 to 180.93 cm for first ear height, 9.77 to 19.48 cm for cob length, 16.94 to 44.61 mm for ear diameter, 14.7 to 1597.1 kg/da for grain yield, 41.92 to 391.33 g for thousand kernel weight, 51.77 to 85.49 kg/hl for hectoliter weight, 7.40 to 15.24% for rate of protein, 2.84 to 5.88% for oil content, 60.00 to 72.54% for starch content, 37.13 to 59.20 SPAD value, and 0.04 to 2.73 kg/m<sup>3</sup> for water use efficiency.

In terms of drought tolerance index, eight genotypes were determined as moderate susceptible and the genotypes of DZM-28, DZM-45, DZM-199, DZM-47, DZM-14 and DZM-72 were moderately tolerant. It has been shown, especially DZM-25 and DZM -161 genotypes have been determined as promising genotypes in breeding programs aiming to favorable conditions.

The rate of germination ranged from 66.25-96.25% for control group, 62.50-95.00% for -0.3 MPa, 35.00-71.25% for -0.6 MPa, and 5.00-56.25% for -0.9 MPa applications. As a result of the germination study carried out under different osmotic pressures, DZM-14 genotype has the stand out other genotypes with high germination and seedling growth ability during germination stage.

**Key Words:** Local corn, Drought susceptibility index, PEG, Grain yield, Water use efficiency



## ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1.</b>	Çalışmada kullanılan yerel popülasyonlar, hibrit mısır çeşitleri ve temin edildiği yerler	35
<b>Çizelge 3.2.</b>	Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları	36
<b>Çizelge 3.3.</b>	Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır iline ait 2016-2017 ve uzun yıllar üretim dönemi iklim verileri	37
<b>Çizelge 4.1.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tepe püskülü çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları	52
<b>Çizelge 4.2.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tepe püskülü çıkış süreleri (gün sayısı) ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	53
<b>Çizelge 4.3.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan püskülü çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları	55
<b>Çizelge 4.4.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan püskülü çıkış süreleri (gün sayısı) ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	57
<b>Çizelge 4.5.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin yaprak enine ait varyans analiz sonuçları	59
<b>Çizelge 4.6.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama yaprak eni (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	60
<b>Çizelge 4.7.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları	61
<b>Çizelge 4.8.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	63
<b>Çizelge 4.9.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ilk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları	65
<b>Çizelge 4.10.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama ilk koçan yüksekliği (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	67
<b>Çizelge 4.11.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin gövde çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	69
<b>Çizelge 4.12.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama gövde çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	70
<b>Çizelge 4.13.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları	72
<b>Çizelge 4.14.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan boyu (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	73

<b>Çizelge 4.15.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	75
<b>Çizelge 4.16.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	77
<b>Çizelge 4.17.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin sömek çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	80
<b>Çizelge 4.18.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama sömek çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	81
<b>Çizelge 4.19.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tek koçan tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları	83
<b>Çizelge 4.20.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tek koçan tane verimi (g/koçan) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	84
<b>Çizelge 4.21.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bitkide koçan sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	86
<b>Çizelge 4.22.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bitkide koçan sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	88
<b>Çizelge 4.23.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçanda sıra sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	90
<b>Çizelge 4.24.</b>	Farklı sulama suyu uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçanda sıra sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	91
<b>Çizelge 4.25.</b>	Farklı sulama suyu uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan sırasında tane sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	93
<b>Çizelge 4.26.</b>	Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen yerel mısır populasyonlarının ortalama koçan sırasında tane sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	95
<b>Çizelge 4.27.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları	97
<b>Çizelge 4.28.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tane verimi (kg/da) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	100
<b>Çizelge 4.29.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	103
<b>Çizelge 4.30.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	104
<b>Çizelge 4.31.</b>	Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen mısır genotiplerinin hektolitre ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	108
<b>Çizelge 4.32.</b>	Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama hektolitre ağırlığı (kg) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	109

<b>Çizelge 4.33.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin protein oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	111
<b>Çizelge 4.34.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama protein oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	112
<b>Çizelge 4.35.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	114
<b>Çizelge 4.36.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tanedeki yağ oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	116
<b>Çizelge 4.37.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin nişasta oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	118
<b>Çizelge 4.38.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tanedeki nişasta oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	119
<b>Çizelge 4.39.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin SPAD değerlerine ait varyans analiz sonuçları	121
<b>Çizelge 4.40.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama SPAD değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	122
<b>Çizelge 4.41.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin su kullanım etkinliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları	124
<b>Çizelge 4.42.</b>	Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama su kullanım etkinliği (SKE) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar	126
<b>Çizelge 4.43.</b>	İncelenen özelliklere ait korelasyon analizi sonuçları	129
<b>Çizelge 4.44.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin çimlenme oranlarına ait varyans analizi sonuçları	133
<b>Çizelge 4.45.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin çimlenme oranları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar	135
<b>Çizelge 4.46.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide uzunluklarına ait varyans analizi sonuçları	137
<b>Çizelge 4.47.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide uzunlukları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar	138
<b>Çizelge 4.48.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök uzunluklarına ait varyans analizi sonuçları	139
<b>Çizelge 4.49.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök uzunlukları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar	140
<b>Çizelge 4.50.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide yaş ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları	141
<b>Çizelge 4.51.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide yaş ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar	142
<b>Çizelge 4.52.</b>	Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök yaş ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları	143

- Çizelge 4.53.** Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin tek kök yaş ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar 144
- Çizelge 4.54.** Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları 145
- Çizelge 4.55.** Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide kuru ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar 146
- Çizelge 4.56.** Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları. 147
- Çizelge 4.57.** Farklı ozmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin tek kök kuru ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar 148



## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	2016 yılı deneme süresince günlük sıcaklık ve nem değerleri	38
Şekil 3.2.	2017 yılı deneme süresince günlük sıcaklık, nem ve yağış değerleri	38
Şekil 3.3.	2016 yılı deneme süresince sulama dönemlerinde meydana gelen ortalama günlük buharlaşma miktarı ve iklim değerleri	39
Şekil 3.4.	2017 yılı deneme süresince sulama dönemlerinde meydana gelen ortalama günlük buharlaşma miktarı ve iklim değerleri	39
Şekil 3.5.	Deneme alanının krokisi	41
Şekil 3.6.	2016 ve 2017 yıllarında deneme alanına verilen toplam su, yağış miktarı ve buharlaşma miktarları	43
Şekil 4.1.	Yerel mısır populasyonlarına ait kuraklık hassasiyet indeksi	128

## EK LİSTESİ

<b><u>Ek No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Ek 1.</b>	Mısır materyali toplanması	167
<b>Ek 2.</b>	Toprak analizi için toprak örneklerinin alınması	167
<b>Ek 3.</b>	Ekim sonrası yağmurlama sulama işlemi (2016 yılı)	168
<b>Ek 4.</b>	Ekim sonrası ilk çıkışlar (2016 yılı)	168
<b>Ek 5.</b>	a: Basınçlı sulama sistemi, b: A sınıfı buharlaşma kazanı	169
<b>Ek 6.</b>	Deneme alanından genel bir görünüm (2017 yılı)	169
<b>Ek 7.</b>	Çıkış sonrası deneme alanı (2016 Yılı)	170
<b>Ek 8.</b>	Çıkış sonrası deneme alanı (2017 yılı)	170
<b>Ek 9.</b>	Hasat işlemi	171
<b>Ek 10.</b>	Hasat esnasında yapılan ölçümler	171
<b>Ek 11.</b>	a: Hasat sonrası koçan üzerinden ölçümlerin alınması, b: NIT cihazı ile kalite analizlerinin yapılması	172
<b>Ek 12.</b>	a: Çimlendirme çalışmasında tohumların sterilizasyonu, b: Çimlendirme çalışması için çözeltilerin hazırlanması	172
<b>Ek 13.</b>	a: Çimlendirme çalışmasında iklimlendirme kabini, b: Çimlendirme çalışmasında elde edilen fideler	173

## KISALTMA VE SİMGELER

%	: Yüzde
>	: Büyüktür
°C	: Santigrat derece
ark.	: Arkadaşları
BB	: Bitki boyu
BKS	: Bitkide koçan sayısı
BTA	: Bin tane ağırlığı
cm	: Santimetre
CV	: Varyasyon katsayısı
da	: Dekar
DÜBAP	: Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinatörlüğü
DÜBTAM	: Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi
DZM	: Dicle Ziraat Mısır
EC	: Elektrik iletkenliği
F	: F değeri
FSKE	: Fotosentetik su kullanım etkinliği
G	: Genotip
g	: Gram
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GÇ	: Gövde çapı
ha	: Hektar
HA	: Hektolitre ağırlığı
hl	: Hektolitre
I	: Irrigation (Sulama)
İKY	: İlk koçan yüksekliği
K.O.	: Kareler ortalaması
KB	: Koçan boyu
KÇ	: Koçan çapı
KDİ	: Kurağa Duyarlılık İndeksi
kg	: Kilogram
KPÇ	: Koçan püskülü çıkış gün sayısı
KSS	: Koçanda sıra sayısı
KSTS	: Koçan sırasında tane sayısı
m	: Metre

m <sup>3</sup>	: Metreküp
mm	: Milimetre
MPa	: Megapaskal
N	: Azot
Nş	: Nişasta oranı
OB	: Osmotik Basınç
Ort.	: Ortalama
P	: Önemlilik
PEG	: Polietilen Glikol
pH	: Power of Hydrogen (Hidrojen gücü)
Prt	: Protein oranı
S.D.	: Serbestlik derecesi
SÇ	: Sömek çapı
SKE (WUE)	: Su kullanım etkinliği
SKE	: Su kullanım etkinliği
SU	: Sulama uygulaması
t	: Ton
TKTV	: Tek koçan tane verimi
TPÇ	: Tepe püskülü çıkış gün sayısı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TV	: Tane verimi
TWUE	: Toplam su kullanım etkinliği
V.K.	: Varyasyon kaynağı
Y	: Yağ oranı
YE	: Yaprak eni
CWSI	: Bitki su stresi indeksi



## 1. GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), *Poaceae* (Syn. *Gramineae*) familyasının *Maydeae* oymağına giren bir cinistir. Tek evcikli bir bitki olan mısır %99 oranında yabancı döllenen bitkidir. At dişi mısır (*Zea mays indentata*), cin mısır (*Zea mays everta*), şeker mısır (*Zea mays saccharata*), unlu mısır (*Zea mays amylaceae*), mumlu mısır (*Zea mays ceratina*), sert mısır (*Zea mays indurata*) ve kavuzlu mısır (*Zea mays tunicata*) olmak üzere 7 alt varyetesi bulunan mısır bitkisi,  $2n=20$  kromozom sayısına sahip sıcak iklim tahılıdır (Kırtok, 1998).

Dünya’da ılıman ve tropik bölgelerde yetiştirilen mısır bitkisi kuzey yarım kürede 58°’den Güney Afrika’da 40°’ye ve deniz seviyesinden 4 000 m yüksekliğe kadar adaptasyon gösterebilmektedir. Mısır, 10-11 °C’de çimlenebilirken, 5-10 cm’lik toprak derinliğindeki sıcaklığın 15 °C’ye yükselmesi çimlenmeyi hızlandırmaktadır. Optimum çimlenme sıcaklığı 25 °C’dir. Mısır, bir sıcak iklim bitkisi olmasına rağmen aşırı sıcakları sevmeyen bir bitkidir. En uygun büyüme sıcaklığı 25-30 °C arasındadır. Sıcaklığın 38 °C’ye yükseldiği durumlarda mısırın kökleri ile aldığı su, transpirasyonla kaybettiği suyu karşılamamaktadır. Sıcaklık arttıkça tepe püskülü çıkış süresi kısalmaktadır. Tozlanma döneminde 32 °C’nin üzerindeki sıcaklıklarda üreme organları hızla değişime uğrar ve koçan püskülleri hızlı bir şekilde kurur. Bu durumda döllenen anormallikleri ortaya çıkar ve koçanda tane bağlama oranı azalır. Yetiştirme dönemi boyunca 700-750 mm yağış ihtiyacı duyan mısırın toplam sıcaklık isteği 2300-5000 °C’dir. Ülkemizde Sakarya ili ve Doğu Karadeniz Bölgesi dışındaki yerlerde sulama yapılmadan mısır yetiştirilememektedir. Anılan bölgelerin dışında kalan bölgelerde 3-4 kez sulama yapılmakta, hatta Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde sulama sayısı 8-10’a kadar çıkmaktadır. C<sub>4</sub> bitkisi olan mısır, doğru sulama, yeterli güneş ışığı ve yeterli besin maddesi sağlandığında verimi artan bir bitkidir. Su gereksinimi fazla olan mısır bitkisi, 1 g kuru madde üretebilmek için ortalama 270 g su tüketmektedir (Kırtok, 1998). Aşırı sulamanın verimi arttırdığı görüşünün aksine, Kanber ve ark. (1990), aşırı sulamanın verimi arttırmadığı, çoğu kez bu tarz aşırı sulamaların gereksiz olduğunu bildirmişlerdir.

Mısırın orjini ve tarihi hakkında kesin bir sonuç olmamakla birlikte, A.B.D.’nin New Mexico eyaletinde yapılan kazılar sonucunda 4500-5000 yıllık oldukları tespit edilen mısır kalıntıları bulunmuştur. Ayrıca Mexico City’de yapılan kazılarda mısır

## 1. GİRİŞ

---

çiçek tozları bulunmuş, yerin 60 m derininde bulunan bu tozların ise yaklaşık 7 000 yıllık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan arkeolojik kazılar sonucunda, mısırın geçmişinin 8 000 - 10 000 yıllık olduğu bildirilmektedir (Jugenheimer, 1958; Berger, 1962; Kün, 1985; Dowsell ve ark., 1996; Kırtok, 1998 ve Babaoğlu, 2003).

Amerika'nın keşfinden sonra Kolomb'un mısır İspanya'ya götürmesi ile birlikte mısır ilk kez Yeni Dünya'daki vatanından Avrupa'ya getirilmiştir. Bu yıllarda Amerika kıtasının pek çok bölgesinde tarımı yapılan mısır, özellikle Meksika'nın yüksek bölgelerinde, Orta ve Güney Amerika'da yaşayan yerli halkın günlük beslenmesindeki önemli bir bitkiydi. Yeni Dünya'nın keşfinden sonra oraya yerleşen İspanyollar ve İngilizler mısır tarımını ve kullanımını Kızılderili yerlilerden öğrenmişlerdir (Jugenheimer, 1958).

Mısır, İspanya'ya girişinden birkaç yıl sonra Portekiz, Fransa ve İtalya başta olmak üzere Güneydoğu Avrupa ve Kuzey Afrika'ya yayılmıştır. Portekizlilerin 16. yüzyıl başlarında mısır Afrika kıyılarına, daha sonra da Hindistan ve Çin'e götördükleri bilinmektedir. Buradan bütün Asya'ya yayılan mısır pek çok bölgede mevcut bazı bitkilerin yerini almıştır. Örneğin Afrika kıtasının ana bitkisi olan koca darı, yerini mısıra bırakmıştır. Ülkemize mısırın girişi ise Mısır ve Suriye üzerinden olmuştur. Orta Avrupa ülkelerine Osmanlılar yoluyla Türkiye üzerinden gittiği düşünülen mısır, bu bölgelerde "Türk buğdayı", "Grano de Turco" veya "Türkische Weizen" olarak adlandırılmıştır (Ögel, 2000).

Mısır bitkisinin ilk kültüre alındığı ülkelerden biri olan Türkiye'de değişik alt türlerden birçok mısır varyetesi, ülkenin hemen her bölgesinde görülmektedir. Eski ticaret yollarını içinde barındırması dolayısıyla, farklı mısır çeşitlerinin ülkeye gelmesi kolaylaşmıştır. Ayrıca yabancı tozlaşması sebebiyle birçok doğal melez mısır varyeteleri ortaya çıkmıştır (Kün, 1985).

Her bir parçası ekonomik değere sahip olan mısır, gerek insan beslenmesinde, gerek hayvan yemi olarak ve gerekse sanayi ham maddesi olarak kullanılmaktadır.

Mısır, yaklaşık dört ay gibi kısa bir sürede 2-4 m boylanabilmesi ve tek bir tohumdan yaklaşık 300-800 adet tohum vermesinden dolayı hem insan gıdası olarak hem de hayvan yemi olarak önem arz ederken, son zamanlarda biyoyakıt olarak da kullanılabilir olmasından dolayı tüm dikkatleri üstüne çekmiştir. Mısırın günümüzde doğrudan veya dolaylı olarak yaklaşık 4000 civarında ürünü mevcuttur. İnsan

beslenmesinde kullanılan mısırın daneleri ve yeşil aksamının hayvan beslenmesinde kullanılmasının yanında bitkisel yağ, tatlandırıcı, şekerleme, ciklet, çikolata, bebek mamaları, salata sosları, alkol, mısır şurubu, diş macunu, etanol, otomotiv sanayi, temizlik malzemeleri, tekstil ve kozmetik sanayi gibi pek çok alanda kullanıldığı bilinmektedir (Özcan, 2009). Ayrıca koçan püsküllerinin kurutulup kullanılmasının idrar söktürücü etkisi olduğu ve dolayısıyla iyi bir antioksidan olduğu bilinmektedir.

Ülkemizde hemen her bölgede tarımı yapılan mısır, Akdeniz Bölgesi'nin doğusu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu Bölgesi'nin güneylerinde yoğunluk göstermektedir. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde GAP projesi sonucunda sulamaya açılan yeni alanlarda kendine yoğun yer bulan mısır, verim bakımından Dünya ortalamasını geçmektedir. Bazı yıllarda Kızıltepe Ovası'nda verimin 1800 kg/da civarlarına yükseldiği bilinmektedir.

Dünyada en çok mısır üreten ülke 355 milyon ton ile Amerika Birleşik Devletleri'dir. Bunu 218 milyon ton ile Çin, 88 milyon ton ile Brezilya izlemektedir. Türkiye, mısır üretiminde Dünya sıralamasında 16. sırada yerini almaktadır. Ekim alanı bakımında birinci sırada olan Çin'de 36.8 milyon hektar alanda üretim yapılmaktadır. A.B.D. ise 32.8 milyon hektarlık üretim alanı ile 2. sırada yer alırken 16.7 milyon hektar ile Brezilya 3. sırada gelmektedir. Türkiye üretim alanı bakımından 18. sırada yer almaktadır. Ancak ülkelerin verim ortalamalarına bakılınca, 1082 kg/da verim ile A.B.D. ilk sırayı alırken 960 kg/da ortalama verim ile Türkiye 3. sırada yer almaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 6 milyon dekar alanda mısır ekimi yapılmaktadır. Bu alandan ortalama 960 kg/da verim ile 5.9 milyon ton ürün elde edilmektedir (FAO, 2018). Toplam tarım arazisinin %30'luk kısmında mısır üretimi yapılan Adana'da toplamda 931 bin dekar alandan bir milyon tonun üzerinde mısır elde etmektedir. Diyarbakır'da ise toplam tarım alanının %4.5'i civarında bir alanda mısır tarımı yapılmakta (258 bin dekar) ve bu alandan 290 bin ton mısır elde edilmektedir. Üretim bakımından ön sıralarda yer alamayan Diyarbakır verim yönünden ise ülkemizde 1127 kg/da ile ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2018). Ülkemizde toplam mısır üretiminin yaklaşık %50'si Adana, Konya, Mardin, Şanlıurfa ve Osmaniye illerinden sağlanmaktadır. 2000'li yılların başlarında 550 kg/da olan verim 2017 yılı sonunda 930 kg/da civarlarına çıkmıştır. Bu artış; hibrit çeşitlerin ekiminin yaygınlaşmasına, sulanabilir arazilerin çoğalmasına ve su kaynaklarından daha etkin faydalanma

yöntemlerinin gelişmesine bağlıdır.

Ülkemiz, 2017 yılında 70 bin ton mısır ihraç ederken 1.5 milyon ton mısır ithal etmiştir. Aynı yıl ülkemizde 7.3 milyon ton mısır kullanılmıştır (FAO, 2018). Bu açığı kapatmak ve mısırdaki kendimize yeten bir ülke konumuna gelebilmek için mısır ekim alanlarının iyi değerlendirilmesi ve üretimin artırılması gerekmektedir.

Islah programları için son derece önemli olan bitkisel gen kaynakları, çalışma planının yapılmasından yeni geliştirilen çeşitlerin tarımda kullanımına kadar tüm program aşamalarını belirleyen en önemli faktördür (Bliss, 1981). Islah programlarının belirlenmesinde ihtiyaç duyulan bilgiler gen havuzundaki bitkilerin mevcut durumlarının bilinmesi ile başlar. Mısır gen havuzu içindeki genetik çeşitlilik çalışmaları yoğun bir şekilde yapılmaya devam etmektedir (Öner, 2011).

Dünya mısır üretiminin çoğunda kullanılan hibrit çeşitler nedeniyle genetik varyasyon önemli derecede daralma göstermektedir (Troyer, 2001; Öner, 2011). Değişen iklim koşulları, tüketim alışkanlıkları ve farklı ihtiyaçlar doğrultusunda yapılacak ıslah çalışmalarında, bu daralmış genetik materyal sınırlayıcı olmaktadır. Dolayısıyla ıslahçılar, geniş genetik varyasyon arayışı içine girmektedirler. Bu noktada ekonomik önemi olmayan, küçük tarımsal alanlarda ekilerek yöresel bazda kalmış popülasyonlar ön plana çıkmaktadır. Mısır söz konusu olduğunda, ülkemizde özellikle Karadeniz Bölgesi'nde bu özellikleri taşıyan ve tam olarak tanımlanmamış çok sayıda farklı popülasyon olduğu tahmin edilmektedir. Yerel mısır popülasyonları, çiftçilerin uzun yıllar boyunca yapmış olduğu geleneksel toptan seçme yöntemiyle bugüne kadar gelmiş ve o bölgeye iyi adapte olmuştur (Cömertpay, 2008). Büyük bir genetik çeşitliliğe sahip olan yerel mısır popülasyonları, o bölgeye adapte olmuş ve yine o bölgenin ekstrem koşullarına dayanıklılık gösterebilmektedirler.

Son yıllarda yüksek verimli, kaliteli ve erkenci hibrit mısır çeşitlerinin artmasıyla özellikle büyük alanlarda üretim yapan çiftçiler yerel mısır popülasyonlarından vazgeçmiş ve hibrit mısır çeşitlerine yönelmişlerdir (Cömertpay, 2008). Ancak küçük ölçekli üretim yapan, özellikle kendi ihtiyacını karşılayan çiftçilerin yerel mısır popülasyonlarını kullandıklarını görmekteyiz. Önceden yerel mısır ekimi yapan çiftçilerin büyük kısmı, daha erkenci ve sağlam gövde yapısıyla yatmaya karşı dayanıklı olduğundan hibrit mısıra tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle yerel mısır popülasyonları kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu

popülasyonları koruma altına almak amacıyla Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne bağlı Tohum Gen Bankası tarafından "Mısır yerel popülasyonlarının toplanması" projesi hayata geçirilmiştir. Bu proje ile yerel mısır popülasyonları toplanmaya çalışılmış ve toplanan mısır popülasyonları özel şartlarda koruma altına alınmıştır.

Mısır üretiminin artırılmasında izlenmesi gereken iki yol vardır. Bunlardan ilki ekim alanlarının artırılmasıdır. Ancak günümüz şartlarında ülkemizde tarım alanları son sınırına ulaşmıştır. Bu nedenle üretimi arttırmanın ikinci yolu olan birim alan verimini arttırmanın üzerinde durulması elzem hale gelmiştir. Birim alan verimini arttıracak farklı etkenler olsa dahi başlıca etkenler, uygun yetiştirme tekniğinin belirlenmesi ve yetiştirildiği bölgeye uygun yüksek verimli ve kaliteli çeşitler ıslah etmektir.

Bitkilerin karşılaştıkları farklı stres faktörleri, potansiyellerini tam olarak gösterememelerine sebep olmaktadır. Tarım yapılan alanlarda görülen stres faktörlerinden kuraklık stresi %26'lık payla ilk sırada yer almaktadır. Kuraklık stresinden dolayı bitkiler birçok moleküler, fizyolojik ve biyokimyasal değişim geçirmektedirler. Bitkiler bu duruma karşı farklı çevre koşullarına adapte olmayı sağlayacak dayanıklılık sistemleri geliştirmektedirler.

Kuraklık stresi altında bitkiler yaprakta transpirasyon miktarını azaltmaya yönelik morfolojik değişimler gösterirken, köklerde ise topraktaki suyu daha iyi alabilmek için kök yapısını geliştirmeye yönelik değişimler göstermektedir. Kuraklık stresi altında fotosentez yavaşlayacağından fide gelişimi zayıf kalmakta, bazı bitkiler ise kuraklığa tepki olarak yapraklarında sık tüyler oluşturmaktadırlar.

Mevcut kuraklık zararını önlemek veya en aza indirmek için, uygun toprak işleme yöntemlerinin seçilmesi, toprağın organik maddece zenginleştirilmesi ve nadasa bırakma gibi önlemler alınmalıdır. Ayrıca yabancı otlarla etkin mücadele, doğru ve kararında gübreleme, doğru ekim zamanı, gerektiğinde destekleme sulaması yapılması ve en önemlisi doğru ve dayanıklı çeşit seçimi gibi tedbirler alınmalıdır.

Yağışın yetersiz veya mevsimsel dağılışının düzensiz olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde, mısır bitkisinin potansiyelini tam olarak ortaya çıkarabilmek için sulama en önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Gençoğlan ve Yazar, 1999a).

Ülkemizde mısır tarımı genellikle sulamaya dayalı olarak yapılmaktadır. Özellikle, Doğu Karadeniz gibi yıllık yağışı yüksek yerler dışında sulama olmaksızın

## 1. GİRİŞ

---

mısır tarımı düşünülemez. Mısır bitkisi üretim sezonu boyunca 700-750 mm suya ihtiyaç duymaktadır. Mısır üretiminde verimdeki artış veya azalış, çeşide, yağışa ve buharlaşma miktarına ve toprağın su iletkenliğine bağlı olduğundan, suyun kıt olduğu yerlerde mısır üretiminde kısıntılı sulama yapmak verimde düşüğe neden olmayacağı gibi su kullanım randımanını arttıracaktır (Shaozhong ve ark. 2000).

Mısır bitkisinin kuraklığa (su stresi) en hassas olduğu dönem çiçeklenme döneminin hemen öncesi, çiçeklenme dönemi ve dane doldurma dönemidir. Kuraklığa tolerans ıslahı çalışmalarında bu dönemler stres koşulu aşamaları olarak kabul edilmektedir (Erdal, 2016).

Mısır bitkisinin yetişme dönemi boyunca istediği su miktarının fazla olması ve su stresine çok hassas olmasının yanında, C<sub>3</sub> bitkilerine göre karbondioksiti, güneş ışığını ve suyu daha etkin kullanmaktadır (Huang ve ark., 2006). Küresel iklim değişikliği ile su sıkıntısının yaşanacağı gelecek dönemlerde verimliliği ve adaptasyonu sağlamada, su kullanım etkinliğinin (SKE) artırılması büyük rol oynayacaktır (Xu ve Hsiao, 2004). Su kullanım etkinliğini arttırmak için, birim su ile daha yüksek miktarda kuru madde üretebilen çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Islah çalışmalarında, SKE'nin üzerinde çalışmadan önce mevcut genetik materyalin potansiyelinin bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, Doğu Marmara ve Karadeniz bölgelerinden toplanan yerel mısır popülasyonlarının Diyarbakır şartlarında tam ve kısıntılı sulama koşulları altında gösterecekleri performansları belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında, ileriki ıslah programlarında SKE yüksek çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılabilir popülasyonlar belirlenmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**Sade (1987)**, melez mısır hatlarını iki yıl süre ile Çumra sulu koşullarında denemiştir. Tane veriminin 1123-1427 kg/da, çiçeklenme süresinin 83-96 gün, bitki boyunun 228-288 cm, bitkideki koçan sayısının 1.03-1.15 adet, koçan başına tane sayısının 540.5-761.0 adet, bin tane ağırlıklarının 288.5-357.9 g, koçan çapının 4.71-5.35 cm, koçan uzunluğunun 17.29-20.88 cm, ham protein oranının %8.2-11.4, ham yağ oranının % 4.1-5.7, ham selüloz oranının %2.0-3.4, ham kül oranının %1.0-2.1 arasında değiştiğini bildirmiştir.

**Bullock ve Anderson (1998)**, mısırdaki azot yönetimi için klorofilmetrenin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Dört farklı N dozu (0, 90, 180, 270 kg N/ha) uyguladıkları çalışmalarında, her ölçüm döneminde SPAD okumaları, yapraktaki ve tanedeki azot konsantrasyonunun azotlu gübre uygulamasından etkilendiğini bildirmişlerdir. Çalışmada SPAD değerinin 47.6 ile 56.4 arasında değiştiğini bildiren araştırmacılar, tane veriminin 2.8 ton/ha ile 11.6 ton/ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

**Yıldırım ve Kodal (1998)**, Ankara koşullarında, farklı sulama suyu miktarlarının mısır verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada bitki kök bölgesindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %50'si tüketildiğinde mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak şekilde sulama yapılan kontrol uygulamasının yanında diğer uygulamalarda bu suyun % 0, 25, 50, 75, 125, 150, 175 ve 200'ü kadar sulama suyu vermişlerdir. Araştırmacılar mevcut buharlaşmanın %100'ünün verildiği kontrol uygulamasına kadar olan uygulamalarda su miktarı arttıkça verimin arttığı ancak kontrol uygulamasından sonra su miktarında yapılacak artışın verimi etkilemediğini bildirmişlerdir.

**Gençoğlan ve Yazar (1999a)**, Çukurova koşullarında farklı su kısıntısı düzeylerini inceledikleri çalışmalarında, her 10 günde bir toprak profilinin 120 cm derinliğinde meydana gelen su kaybını hesaplayarak bu kaybın %100, %80, %60, %40, %20 ve %0'lık miktarını sulama suyu olarak vermişlerdir. Çalışma sonucunda, toprak profilindeki eksik nemin tamamının verildiği uygulama ile %20'lik kısıntı yapılan uygulama arasında verim bakımından istatistiki olarak fark oluşmadığını bildirmişlerdir. Ancak %20'den fazla yapılacak kısıntılarda verimin orantılı olarak düştüğü, sadece

sulama suyunun kısıtlı olduğu bölgelerde, verimde önemli düşüş olmadan %20'lik kısıntı uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

**Gençoğlan ve Yazar (1999b)**, Çukurova koşullarında farklı su miktarlarını uyguladıkları çalışmalarında, bitki su stresi indeksi ve sulama zamanını belirlemişlerdir. Bitki su stresi indeksinin 0.21 değerine ulaştığında sulama zamanının geldiği, bu değerde sulama yapılırsa verimde önemli bir kayıp yaşanmayacağı bildirilmiştir. Araştırmacılar, su sıkıntısının yaşandığı bölgelerde %20'lik su kısıntısına gidilebileceğini belirtmişlerdir. Ancak bitki su stresi indeksinin 0.21 değerini geçtikten sonra yapılacak sulamalarda verim kayıplarının önemli boyutlara ulaşacağı bildirilmiştir.

**Kınacı ve Kün (1999)**, mısır bitkisinde çimlenme ve ilk gelişme döneminde düşük sıcaklıklara dayanıklı popülasyonları belirlemek amacı ile özellikle erken ekimin riskli olduğu bölgelerden topladıkları 359 adet popülasyon kullanmışlardır. Çalışmayı iki yapraklı bitkicik elde edinceye kadar yürütmüşlerdir. Bu amaçla 10 °C'de 30 gün çimlendirmeye bıraktıkları popülasyonlardan en yüksek çimlenme oranını, Karadeniz Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü, Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü, Doğu Karadeniz (Ordu-Giresun) ve Orta ve Batı Karadeniz (Samsun-Sinop-Kastamonu) bölgelerinden temin edilen popülasyonlardan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışma sonucunda denemeye aldıkları mısır popülasyonlarının 9 °C'de çimlenebildiklerini ve en erken 19 günde çıkış yapabilen örneklerin, gelişme dönemlerinin başlarında 4.8 °C minimum hava sıcaklığına dayanabildiklerini belirtmişlerdir. Araştırmada kullandıkları popülasyonların yetiştirme sürelerini göz önüne alan yazarlar, tüm bu popülasyonların Orta Anadolu'da yetiştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

**Kang ve ark. (2000)**, Kuzeybatı Çin'de mısırdaki kontrollü azaltılmış sulama şartlarında, tane veriminin 1325 g/m<sup>2</sup> ile 800 g/m<sup>2</sup> arasında değiştiğini, ayrıca su kullanım etkinliğinin (WUE) 3.38 g/m<sup>3</sup> ile 2.11 g/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar fide döneminde uygulanacak su kısıntısının, su tasarrufu açısından küçük bir rol oynamasına rağmen, ileriki dönemlerde gerçekleştirilecek kısıntının bitkilerde önemli etkileri olacağını bildirmişlerdir.

**Pandey ve ark. (2000)**, kurak ve yarı kurak bölgelerde mısır gelişiminin, sulama veya yağışın sıklığı ve miktarındaki değişim ile sınırlandığını belirtmişlerdir. Artan su stresinin yaprak alanında, bitki büyüme oranında, bitki boyunda, kök kuru maddesinde



ve hasat indeksinde orantılı düşüğe sebep olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, SPAD klorofil içeriğinin kısıtlı sulama ile değişmediğini fakat her iki sezonda da N uygulamasının azalması ile doğru orantılı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

**ZongSuo ve ark. (2000)**, topraktaki su azalmasını kontrol ederek eksilen miktardaki suyun kontrollü bir şekilde verilmesinin hem suyu koruyacağını hem de verimi arttıracaklarını bildirmişlerdir. Mısır bitkisinde verimin artması veya azalmasının çeşide, yağış ve buharlaşma miktarına, toprağın hidrolik iletkenliğine bağlı olduğunu, özellikle suyun kıt olduğu bölgelerde mısır bitkisinde kısıtlı sulamanın verimde düşüğe neden olmadığını bilakis su kullanım randımanının arttığını belirlemişlerdir.

**Sönmez (2000)**, mısır bitkisinde ekim sıklığının tane verimi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığını önemli derecede etkilediğini bildirmiştir. Araştırmacı, bir çeşidin bünyesinde taşıdığı potansiyeli ortaya koyabilmesi için o çeşide gerekli şartların sunulması gerektiğini ve diğer tahıllar gibi mısırın da verimini ve kalitesini etkileyen en önemli etmenin ekim sıklığı olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı yüksek ekim sıklıklarında bitkilerin daha uzun boylu olmalarının sık ekimlerde bitkiler arasında ışık yönünden yaşanan rekabetin sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun bitkilerin birbirini gölgelemesi sonucu ışık ve besin maddesi rekabetine girmelerine neden olduğunu ve dolayısıyla koçan boyunda, koçanda tane sayısında ve koçanda tane ağırlığında azalmalara sebep olduğunu bildirmiştir.

**Al-Kaisi ve Yin (2003)**, farklı azot dozlarının, farklı sulama oranlarının ve farklı bitki sıklıklarının mısırdaki verim ve su kullanım etkinliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, evapotranspirasyonun 0.6, 0.8 ve 1.0 sulama uygulamaları, 30, 140, 250 ve 360 kg/ha azot dozu ve 57 000, 69 000 ve 81 000 bitki/ha bitki sıklığı olacak şekilde çalışmalarını yürütmüşlerdir. Üç yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında en yüksek tane verimini, oluşan evapotranspirasyonun tamamının verildiği ve dekara 360 kg saf N verilen uygulamadan (13.52 t/ha) elde ettiklerini bildiren araştırmacılar, dekara 30 kg saf N uyguladıkları ve evapotranspirasyonun 0.6'sının sulama olarak verildiği uygulamadan ise en düşük tane verimini (3.53 t/ha) elde ettiklerini belirtmişlerdir.

**Babaoğlu (2003)**, ülkemizde ve dünyanın farklı ülkelerinde geliştirilmiş olan

mısır çeşitlerini verim ve kalite özellikleri yönünden incelemiştir. Çalışmada 3 adet kompozit ve 33 adet tek melez mısır çeşidi kullanmıştır. İki yıl süre ile yürüttüğü çalışma sonucunda, tane veriminin 1104.1-606.9 kg/da, tepe püskülü çıkarma süresinin 73.5-59.2 gün, koçan püskülü çıkarma süresinin 78.0-63.8 gün, bitkide koçan sayısının 1.12-1.00 adet, bitki boyunun 238.9-176.0 cm, sap çapının 22.6-17.0 mm, ilk koçan yüksekliğinin 111.7-68.6 cm, koçan boyunun 24.0-17.5 cm, koçan çapının 49.8-42.1 mm, koçanda sıra sayısının 17.1-13.7 adet, sırada tane sayısının 44.3-34.6 adet, sömek çapının 29.0-22.7 mm, bin tane ağırlığının 392.4-274.7 g, hektolitre ağırlığının 82.9-76.3 kg ve tanede yağ oranının %5.1-3.4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

**Delachiave ve De Pinho (2003)**, su stresinin etkisinin, çimlenme ve fide gelişimi oranlarını düşürme yönünde olduğunu bildirmiştir.

**Kırnak ve ark. (2003)**, mısır bitkisinin kısıtlı sulama koşulları altında verim ve gelişim tepkilerini belirlemişlerdir. Kontrol parselinde topraktaki mevcut nemi tarla kapasitesini çıkaracak miktarda, diğer uygulamalarda ise bu suyun %20, 40, 60 ve 80'i kadar su vermişlerdir. Kontrol uygulamasında dekara verimi ilk yıl 1294 kg, ikinci yıl ise 1405 kg olarak belirlemişlerdir. Su miktarındaki azalış oranına bağlı olarak bitki boyu, gövde çapı, yaprak alan indeksi ve kuru madde miktarında önemli düşüşler gözlemişlerdir. Araştırmacılar sulama suyu miktarı arttıkça tane veriminin arttığını, suyun % 40 kısıtlı verildiği uygulamada ise sudan tasarruf edilirken tane veriminde %15 kayıp yaşandığını bildirmişlerdir. Kısıtlı sulamanın mısırdaki vejetatif gelişimi ve özellikle yaprak alanını azalttığını dolayısıyla transpirasyonu düşürdüğünü bildirmişlerdir.

**Öktem ve ark. (2003)**, şeker mısırdaki su-verim ilişkisini saptamak üzere, A sınıfı buharlaşma kazanında meydana gelen buharlaşmanın %70, 80, 90 ve 100'ünü, 2, 4, 6 ve 8 gün sulama sıklıklarında, damlama sulama yöntemi ile vermişlerdir. Toplamda 610 mm ile 889 mm arasında su verdiklerini bildiren araştırmacılar, en yüksek toplam su kullanım etkinliğinin (TWUE) 1.38 ve 1.24 kg/m<sup>3</sup> ile 4 gün ara ile yapılan sulamadan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, taze koçan veriminin sulama sıklıklarından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Sulama miktarının azaltılması ile verimin düştüğünü bildiren araştırmacılar, en yüksek taze koçan verimini 13.66 ton/ha ile 2 gün sıklıkla yaptıkları sulamadan elde ettiklerini vurgulamışlardır.

**Zamfir ve ark. (2003)**, mısırdaki optimum sulama (%100) ve buna bağlı olarak

optimum sulamanın %0 (kuru şartlarda)'ı, %25'i, %50'si ve %75'i olarak sulama uygulamalarını denemişlerdir. Çalışmalarında, tane veriminin ortalama 3623 kg/ha ile 10 649 kg/ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tane veriminin uygulanan su oranı ile direkt bağlantılı şekilde arttığını ve %41-60 oranında ortalama verimde artış sağlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar su kullanım etkinliğine ilişkin ekonomik verimin sınırlı sulama suyu oranları ile sağlanacağını ve sırasıyla %50 ve % 75 oranında kısıntının ekonomik su kullanım etkinliğini sağlayacağını bildirmişlerdir.

**Çakır (2004)**, üç yıl süre ile farklı sulama konularında yürüttüğü çalışmada, dölleme ve koçan oluşumunda toprakta oluşturulan su kısıntısının tüm vejetatif ve verim özelliklerini etkilediğini bildirmiştir. Ayrıca, vejetatif ve tepe püskülü çıkış döneminde oluşan stresin yaprak alanını ve bitki boyunu azalttığını ve hızlı vejetatif büyüme esnasında kısa süreli su kısıntısının da toplam kuru madde miktarını %28-32 düşürdüğünü vurgulamıştır.

**Şimşek ve Gerçek (2005)**, 1998-1999 yıllarında Şanlıurfa koşullarında yürüttükleri çalışmada damlama sulama yönteminde farklı sulama sıklıklarının ve kısıntılı sulamanın mısır bitkisinde sulama performansını belirlemeyi ve su-verim ilişkisini saptamayı amaçlamışlardır. Denemelerinde 2, 4, 6 ve 8 gün ara ile yaptıkları sulamalarda sırasıyla toplam buharlaşmanın %100, %90, %80 ve %70'ine karşılık gelen su miktarı uygulamışlardır. Araştırmacılar en yüksek verimin (1.37 t/ha) 4 günde bir yapılan sulamadan alındığını, en yüksek suyun uygulandığı 2 günde bir sulama uygulamasından %11.6 su tasarrufu sağlandığını belirtmişler. Yine 4 günde bir yapılan sulama ile 1 m<sup>3</sup> su uygulamasından 1.41 kg tane verimi alındığını bildirmişlerdir.

**Anğın (2006)**, mısır bitkisinde tarladaki mevcut nemin %80, 60 ve 40 azaldığı zamanlarda, mevcut nemi tarla kapasitesine getirecek şekilde sulama uygulamaları yapmıştır. Bu çalışmada, yapılan farklı sulama uygulamalarının fotosentetik su kullanım etkinliğine (FSKE) ve FSKE'ni etkileyen yaprak özelliklerini inceleyen araştırmacı, en yüksek FSKE değerini tarladaki mevcut nemin %60 azaldığı zaman yapılan sulamadan 142.3 mmol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, en düşük ise 125.3 mmol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> ile tarladaki mevcut nemin %80 azaldığında verilen su uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı en sık sulamanın yapıldığı, topraktaki nemin %40 azaldığında yapılan sulama uygulamasında, bitki boyu, sap boyu ve ilk koçan yüksekliğinin fazla olduğu, bunun da

sık sulamadan kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Koçan tane verimleri uygulanan farklı sulama uygulamalarından etkilenmediğini belirten araştırmacı, en yüksek koçan tane verimini topraktaki nemin %40 azalması durumunda sulama yaptığı uygulamadan elde ettiğini bunu sırasıyla %60 ve 80 nem azalmasında yapılan sulama uygulamalarından sırasıyla 156.3 g, 124.3 g ve 121.5 g olarak elde ettiğini bildirmiştir.

**Aslam ve ark. (2006)**, çimlenme ve erken gelişme döneminde farklı mısır genotiplerinin su stresine tepkilerini belirlemek amacı ile tarla kapasitesinin %100, %80, %60 ve %40'ının sulama olarak verildiği uygulamaları konu almışlardır. Araştırmacılar, uygulanan su stresinin artmasının bitkilerin hayatta kalma oranını ve stoma iletkenliğini azalttığını bildirmişlerdir.

**Biber ve Kara (2006)**, mısır ekim döneminde toprakta yeterli nemin olmaması durumunda çıkış sulamasının yapılabileceğini önermişlerdir. Erken gelişme dönemlerinde kuraklıkla karşı karşıya kalınması durumunda ise topraktaki yarayışlı suyun %50'ye düşmesi durumunda su verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, sulamadan beklenen faydanın elde edilmesi için ana şartın, bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarının yağışlarla karşılanamayan kısmının gereken zamanda ve doğru miktarda bitki kök bölgesine verilmesi olduğuna dikkat çekmişlerdir. Optimum sulama kavramından bahseden araştırmacılar, bu kavramı, tamamen normal koşullarda bitkilerde verim azalması olmayacak şekilde sulanması ve nem miktarının tarla kapasitesine çıkaracak kadar su verilmesi olarak tanımlamışlardır.

**Cengiz (2006)**, sekiz kendilenmiş hat ve bunların diallel melezi ile elde ettiği 28 F<sub>1</sub> kombinasyonlarını kullanarak yürüttüğü çalışmada, incelenen özellikler bakımından popülasyonlar arasında önemli varyasyon olduğunu bildirmiştir. Genel ve özel kombinasyon yeteneği varyanslarının incelenen her özellikte önemli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı en yüksek heterosisin (%151.8) ve heterobeltiosisin (%148.7) tane veriminde olduğunu ve ayrıca koçanda sıra sayısı özelliğinde bazı melezlerin heterobeltiosis göstermediğini belirtmiştir.

**Konuşkan (2006)**, atdışi mısırdaki diallel analiz ile bazı tarımsal özellikleri incelediği araştırmasında, 6 kendilenmiş mısır hattı ve bu hatlardan elde edilmiş 30 F<sub>1</sub> melez kombinasyonunu içeren tam diallel mısır popülasyonu üzerine çalışmıştır. Araştırmacı, incelediği tüm özellikler yönünden genel ve özel uyum yeteneklerinin önemli

olduğunu bildirmiştir. Tane veriminde %60.9 heterosis, %40.8 heterobeltiosis olduğunu belirten araştırmacı, bitki boyu, koçan yüksekliği, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, tane oranı, tanede protein, nişasta ve yağ oranlarında üstün dominantlık, koçan kalınlığı, koçanda tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerinde eksik dominantlık olduğunu bildirmiştir.

**Okay ve Demirtaş (2007)**, Bursa koşullarında sıcaklık ve karbondioksit değişimlerinin mısır verimi ve evapotranspirasyon üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, sıcaklık değişiminin olmadığı ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun güncel (330 ppm) olduğu durumda tane veriminin 1542 kg/ha olarak elde etmişlerdir. Sıcaklığın 3°C artması durumunda verimin %7.2 arttığını, 3°C azaldığı durumda ise %7.7 azaldığını bildirmişlerdir. Verimin CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun %50 (495 ppm) artması durumunda, CO<sub>2</sub> ve sıcaklığın değişmediği duruma göre %59.5 arttığını bildiren araştırmacılar, CO<sub>2</sub> ile birlikte sıcaklığın 3°C arttığı durumda ise verimin %61 arttığını, sıcaklığın 3°C azalması halinde ise verimin sadece %4.6 arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, CO<sub>2</sub> ve sıcaklık artışlarının mısır bitkisinde verimi ve evapotranspirasyonu arttırdığını, CO<sub>2</sub>'in artması ve sıcaklığın azalması halinde ise bu artışın daha az olduğunu belirtmişlerdir.

**Cömertpay (2008)**, bitkisel verimliliği artırmanın en önemli yolunun yüksek verimli ve kaliteli ürün verebilen yeni çeşitlerin ıslah edilmesi olduğunu, bunun içinde ıslahçıların yerel popülasyonları veya yabancı yakın akraba türleri kullandıklarını belirtmiştir. Araştırmacı, çiftçilerin uzun yıllar boyunca yapmış olduğu geleneksel toptan seçme yöntemleriyle bugüne kadar gelmiş ve o bölgeye iyi adapte olmuş olan yerel mısır popülasyonlarının büyük bir genetik çeşitliliğe sahip olduklarını bildirmiştir. Ayrıca bu yerel popülasyonların, buldukları bölgeye iyi adapte olmuş olmaları, ekstrem koşullara, soğuk, kurak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık göstermelerinin söz konusu olacağından bahsetmiştir. Çalışmada ülkenin farklı bölgelerinden toplanan 20 yerel mısır popülasyonu ile çalışan araştırmacı, bu popülasyonların hem morfolojik karakterlerini belirlemiş hem de SSR yöntemi ile moleküler anlamda popülasyonların karakterlerini belirleyerek bu iki bulguyu birbiri ile karşılaştırmıştır. Çalışmada, ortalama tepe püskülü çıkış süresini 63.6 gün, ortalama bitki boyunu 171.8 cm, ortalama ilk koçan yüksekliğini 83.7 cm, ortalama gövde kalınlığını 18.8 mm, ortalama koçan uzunluğunu 16.7 cm, ortalama koçan kalınlığını 3.6 cm, ortalama koçanda tane sayısını 365.1 adet, ortalama koçanda tane ağırlığını

101.8 g, ortalama bitki başına tane verimini 116.2 g olarak bildirmiştir.

**Güneş ve Aktaş (2008)**, su stresi altında farklı potasyum uygulamalarının mısır bitkisinde gelişme ve verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 3 farklı su düzeyi (S1: %100, S2: %75 ve S3: %50) ve 3 farklı potasyum dozu (K: 0 ppm, K1: 100 ppm, K2: 200 ppm) uygulamışlardır. Araştırmacılar verilen sulama suyu miktarının azalması durumunda toprak üstü ve toprak altı kuru madde veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, potasyumun bitki bünyesindeki fizyolojik etkilerinden dolayı bitkilerin su stresine dayanıklılığını arttırdığı, su stresinin zararlı etkilerini düzelttiği ve verim düşüşlerini engellediğini bildirmişlerdir.

**Janmohammadi ve ark. (2008)**, NaCl ve PEG-6000 kullanarak oluşturdukları stres çalışmasında, 4 farklı uygulama (0.0, -0.4, -0.8 ve -1.2 MPa) yapmışlardır. Araştırmacılar çimlenme ve erken fide döneminde her iki uygulamanın da etkisi olduğunu belirten araştırmacılar, aynı dozda PEG'in oluşturduğu stres etkisinin NaCl'nin oluşturduğu etkiden daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

**Rostami ve ark. (2008)**, mısırdaki SPAD klorofil ölçümleri üzerine yürüttükleri çalışmada tane verimi, yaprak ve tane azot konsantrasyonları ve yapraktaki klorofil içeriklerini incelemişlerdir. Azotlu gübre dozları arttıkça ortalama SPAD değerinin arttığını bildiren araştırmacılar, 400 kg/ha azot uygulamasında mısırın biyolojik veriminin ve SPAD değerinin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Azot dozlarına göre 5.93 ton/ha ile 12.85 ton/ha arasında tane verimi elde ettiklerini belirten araştırmacılar, SPAD değeri ile ne kadar azot verilmesi gerektiğini değil sadece azot ihtiyacı olup olmadığının belirlenebileceğini vurgulamışlardır.

**Vural ve Dağdelen (2008a)**, farklı sulama programlarının cin mısırdaki verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, A sınıfı buharlaşma kabında oluşan buharlaşmanın %40, 60, 80, 100 ve 0'ının karşılandığı sulama uygulamaları kullanmışlardır. Anılan su uygulamaları 3 gün ve 6 günde bir olacak şekilde iki farklı zamanda yürütülmüştür. Araştırmada 3 günde bir yapılan sulamanın tane verimi, yaprak sayısı, koçan çapı ve bin tane ağırlığı değerlerinde önemli bir artış sağladığı belirtilmiştir. Alınan tüm ölçümlerde, sulamanın tam yapıldığı uygulamanın en yüksek değerleri verdiği, buharlaşma miktarına göre gittikçe azalan su oranlarında bu değerlerin düştüğünü bildiren araştırmacılar en düşük değerleri %0 su verdikleri

uygulamadan aldıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, tane veriminin 595.88-110.35 kg/da arasında, bitki boyunun 234.8-172.0 cm arasında, yaprak sayısının 13.50-11.66 adet arasında, koçan boyunun 17.9-13.3 cm arasında, koçan çapının 29.59-23.17 mm arasında, koçandaki tane sayısının 483.66-323.66 adet arasında ve bin tane ağırlığının 129.98-115.74 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Vural ve Dağdelen (2008b)**, 3 ve 6 günde bir yapılan sulamaya ek olarak, A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen toplam buharlaşmanın %0, 40, 60, 80 ve 100'ünün verildiği uygulamalarla yürüttükleri çalışmada cin mısırın sulama programını oluşturmuşlardır. Çalışmada en yüksek tane veriminin 3 günde bir yapılan ve buharlaşmanın %100'ünün verildiği uygulamadan (641.6 kg/da) alındığını, su kullanım randımanının ise 1.108 ile 0.68 arasında değiştiğini bildiren araştırmacılar, en uygun sulama programının 3 günde bir ve buharlaşma miktarının %80'i kadar su verilen uygulama olduğunu bildirmişlerdir.

**Farsiani ve Ghobadi (2009)**, PEG ile oluşturdukları kuraklık stresinin mısır üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 0 (kontrol), -2, -4, -6 ve -8 bar dozlarında stres uygulamışlardır. Araştırmacılar, stres şartlarında, kök uzunluğu bakımından sert mısırın şeker mısırdan daha dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, stres düzeylerinin, çeşitlerin ve bunların interaksiyonlarının kök kuru maddesi üzerine önemli etkisi olduğunu, ancak fide kuru maddesinin sadece stres koşullarından etkilendiğini, çeşit ve çeşit × stres dozu interaksiyonundan etkilenmediğini belirtmişlerdir.

**Gençel (2009)**, ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki bitki su stresi indeksini (CWSI) kullanarak uygulanacak su miktarının belirlenmesini amaçladığı çalışmada, kök bölgesinde kullanılabilir suyun %40, 60 ve 80'i tüketildiği zaman sulama yapmıştır. Araştırmacı, başarılı bir sulama programında suyun toprak içindeki akışı, bitkilerin topraktan su alımı ve atmosfere su kaybını yönlendiren temel ilkelerin derinlemesine anlaşılması gerektiğini vurgulamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, söz konusu yöntemin aşırı su stresi uygulanan (I-80) konu dışındaki diğer konularda doğru bir şekilde sulamada uygulanacak su miktarını belirlediğini bildiren araştırmacı, şimdiye kadar sadece sulama zamanının belirlenmesinde kullanılan CWSI yönteminin, artık uygulanacak su miktarının belirlenmesinde de kullanılabileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, iki yıl süre ile yürüttüğü çalışmada, her iki yılda da kullanılabilir suyun %60'ının

tüketildiğinde yapılan sulama uygulamasından en yüksek tane verimini aldığını bildirmiştir. İlk yıl adı geçen uygulamadan 1098.8 kg/da tane verimi elde ederken ikinci yıl 938.5 kg/da tane verimi elde ettiğini, bunu sırasıyla kullanılabilir suyun %40'ının tüketildiğinde yapılan sulama uygulamasının (918.8 kg/da, 808.2 kg/da) ve %80'inin tüketildiğinde yapılan sulama uygulamasının (726.1 kg/da, 788.3 kg/da) takip ettiğini bildirmiştir.

**Tariq ve Usman (2009)**, A sınıfı buharlaşma kazanı kullanarak elde ettikleri buharlaşma miktarı üzerinden farklı sulama miktarlarının mısır üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada beş (0.5, 0.75, 1.00, 1.25 Epan ve kontrol olarak çiftçi uygulaması) farklı sulama miktarını uygulayan araştırmacılar, deneme boyunca uygulamalara sırasıyla 132, 197, 263, 328 ve 278 mm su verdiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek verimi 2 933 kg/ha ile 0.75 Epan uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Kontrol uygulaması olan çiftçi uygulamasında elde ettikleri ortalama verimin 1 993 kg/ha olduğunu belirten araştırmacılar, su kullanım etkinliğinin 0.6 kg/m<sup>3</sup> ile 1.9 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

**Çelebi ve ark. (2010)**, mısırdaki silaj verimi ve yem değerlerine farklı azotlu gübre dozları ve formlarının etkisini araştırmışlardır. Amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre formundaki gübreleri 0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N olacak şekilde uygulamışlardır. Azot dozları bakımından en yüksek bitki boyunu 235.6 cm ile 20 kg/da N uygulamasından, en düşük bitki boyunu ise 217.3 cm ile 0 kg/da N uygulamasından elde etmişlerdir. Bitki boyu üzerine azot formlarının etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Azot dozları arttıkça ham protein oranının arttığını bildiren araştırmacılar, en yüksek ham protein oranını (% 7.7) 20 kg/da azot uygulamasından elde etmişlerdir.

**Güney ve ark. (2010)**, 11 silajlık mısır çeşidinin Erzurum koşullarında verim ve silaj kalitelerini inceledikleri çalışmalarında, silaj veriminin 5030 kg/da ile 7427 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En yüksek kuru madde oranını %31.58 olarak bildiren araştırmacılar koçan oranının ise en yüksek %47.3 olduğunu belirtmişlerdir.

**Kaltu ve Güneş (2010)**, mısır için faydalı suyun, yetiştirme döneminde düşen yağış miktarından, toplam evaporasyon, yüzey akışı ve sızan su miktarının çıkarılmasından sonra kalan su olduğunu, bu bağlamda da Türkiye'de Doğu Karadeniz gibi istisna alanlarının dışında mısır yetiştirme döneminde düşen yağışın maksimum



verimi elde etmek için yetersiz kaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Ankara ili ve çevresi için üç farklı sulama yönteminde (karık sulama, yağmurlama sulama ve damla sulama) verimlilik düzeyi, birim maliyet ve gelir arasındaki farklılıkları belirlemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, damla sulama sisteminin özellikle karık sulama sistemine göre net karı %10.9 arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca damla sulama sistemi ile sulanan mısırdaki, işgücü ve değişen masrafların diğer sulama sistemlerine göre düşük olduğunu ve verim artışı ve düşük girdi kullanımının net karı yükselttiğini belirtmişlerdir.

**Khayatnezhad ve ark. (2010)**, çimlenmenin tohumun büyüme ve gelişimindeki ilk aşama olduğunu ve bu yüzden verim ve gelişmesinin bu aşamaya bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Dört farklı mısır çeşidinde 4 farklı (0, -2, -4 ve -8 bar) kuraklık dozu uygulaması altında yürüttükleri çalışmada, çimlenme yüzdesi, çimlenme oranı, kök ve fide uzunlukları ile kök ve fide kuru madde miktarının önemli düzeyde düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda çimlenme yüzdesinin sırasıyla %91.68, %83.56, %66.54, %43.21 olduğunu belirtmişlerdir.

**Koca ve ark. (2010)**, tane ürün amacıyla yetiştirilen mısırın birinci ve ikinci ürün şartlarındaki performanslarını belirledikleri çalışmalarında, 2 hibrit mısır çeşidini 3 yıl süre ile denemişlerdir. Yıllar ortalamalarında, tane verimini 1. ve 2. üründe sırasıyla 1252.3 kg/da ve 980.3 kg/da olarak elde etmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar, koçan boyunu 1. ve 2. üründe sırasıyla 19.9 ve 18.8 cm olarak tespit etmişlerdir. Koçanda tane sayısı 1. üründe 609.3 adet iken ikinci üründe 499.3 adet olarak bildirilmiştir. Bin tane ağırlığı, tanede protein oranı ve tanede yağ oranları sırasıyla, birinci üründe 300.9 g, %10 ve %4.4 olarak bildirilirken, ikinci üründe 296.3 g, %9.6 ve %3.2 olarak bildirmişlerdir.

**Orhun (2010)**, sekiz adet kendilenmiş mısır hattı ve bunların diallel melezleri olan 28 adet F<sub>1</sub> kombinasyonları üzerinde genetik yapıyı, genel ve özel uyum yeteneklerini incelemişlerdir. Araştırmacı genel ve özel kombinasyon yeteneğini incelediği her özellikte önemli bulmuştur. Bin tane ağırlığı ve yağ içeriği özelliklerinin tam dominantlık gösterdiğini bildiren araştırmacı, palmitik asit miktarı ve stearik asit miktarı özelliklerinin kısmi dominantlık gösterdiğini bildirmiştir.

**Özcan (2010)**, altı farklı mısır çeşidinde 3 farklı sulama suyu (%100, %75, %50)

miktarını deneyerek yürüttüğü çalışmasında, sulama suyu miktarının %50 azalmasıyla tane veriminin düştüğünü ve elde ettiği tane veriminin sulama suyu miktarı sırasına göre 1 063, 951 ve 829 kg/da olduğunu bildirmiştir. Sulama suyunda %25'lik kısıntıya gidilmesi durumunda elde edilecek tane veriminde istatistiksel olarak farklılık olmadığını altını çizen araştırmacı, koçan çapının 49-47 mm, koçanda tane ağırlığının 188-153 g, bin tane ağırlığının 335-297 g ve sömek çapının 29.02-27.69 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

**Çamoğlu ve ark. (2011)**, şeker mısırdaki su stresinin bazı fizyolojik ve morfolojik parametreler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla topraktaki nem kaybının tamamının verildiği kontrol uygulaması (S<sub>100</sub>) yanında, 5 farklı su kısıntısına (S<sub>80</sub>, S<sub>60</sub>, S<sub>40</sub>, S<sub>20</sub> ve S<sub>0</sub>) gitmişlerdir. Çalışmada su stresine bağlı olarak bitki su tüketimi, klorofilmetre değeri, yaprak su içeriği (YSİ), taze koçan verimi, yaprak alan indeksi ve kuru biyokütlenin önemli düzeyde değiştiğini bildirmişlerdir. Su stresinin artması ile klorofilmetre değerlerinin azaldığını, bunun ise özellikle vejetatif dönemden sonra bu azalmanın daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Şeker mısırın su stresine oldukça hassas olduğunu, şeker mısır üretiminde hiçbir su kısıntısına gidilmemesi gerektiğini ve her sulamada yeteri kadar su verilmesi gerektiğini saptamışlardır.

**Elzubeir ve Mohamed (2011)**, kuzey Sudan'da iki yıl süre ile yürüttükleri ve %100, %75 ve %50 evapotranspirasyon miktarı kadar sulama suyu miktarının ve 10, 15 ve 20 gün ara ile yapılan sulamanın mısır üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, sulama uygulamaları sırası ile; koçanda tane sayısının ilk yıl 247 adet/koçan, 248 adet/koçan, 248 adet/koçan, ikinci yıl 375 adet/koçan, 353 adet/koçan, 348 adet/koçan olduğunu, tane veriminin yine aynı sıralama ile ilk yıl 3 757 kg/ha, 3 869 kg/ha, 3 854 kg/ha, ikinci yıl ise 5 908 kg/ha, 5 147 kg/ha ve 4 996 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, su kullanım etkinliğinin sulama suyunda kısıntıya gidilmesi ile arttığını ve en yüksek değer 0.93 kg/m<sup>3</sup> olduğunu belirtmişlerdir. Sulama aralıklarının artmasının birim tane verimini azalttığını bildiren araştırmacılar, bu durumun mısırın vejetatif aksamının su stresinden dolayı kuru madde birikimini azaltmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

**Hammad ve ark. (2011)**, farklı azot dozlarının ve üç farklı sulama uygulamasının mısır üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek tane

verimin 8 defa yapılan sulamadan (7.29 t/ha) elde edildiğini ve 250 kg/ha N uygulamasından ise 6.71 t/ha olarak elde etmişlerdir. Ayrıca koçanda tane sayısının, bin tane ağırlığının, hasat indeksinin ve yaprak alan indeksinin sulama sayısının azaltılması ile azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar optimum dozun 250 kg/ha N ve 560 mm su uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır.

**Karavaşin ve Sade (2011)**, damla ve karık sulama yöntemlerini kullanarak farklı ekim sıklıklarının (70×24, 70×20, 70×18, 70×16) farklı mısır çeşitlerinde tane verimi ve verim unsurlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar, damlama sulama yönteminin karık sulama yöntemine oranla %8-9 oranında verim artışı sağladığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda damlama sulama yönteminin %14 civarında su tasarrufu sağladığı bildirilmiştir. Bitki boyu, bin tane ağırlığı ve protein oranının sulama yöntemlerinden etkilendiğini bildiren araştırmacılar, damla sulama yöntemi ile ortalama 1881.0 kg/da tane verimi elde ederken karık sulamada 1734.5 kg/da verim elde ettiklerini belirtmişlerdir.

**Khodarahmpour (2011)**, kuraklık stresinin bitkilerin büyümesi, gelişmesi ve üretimini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmiştir.

**Köse ve Turgut (2011)**, 10 adet saf mısır hattı ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyon üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, mısır hatlarında (ebeveynlerde), çiçeklenme gün sayısının 72.8 gün, bitki boyunun 194.1 cm, koçanda tane sayısının 460.4 adet, bin tane ağırlığının 275.1 g ve tane veriminin 603.4 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Mısır kombinasyonlarında ise çiçeklenme gün sayısının 70.7 gün, bitki boyunun 240 cm, koçanda tane sayısının 657.7 adet, bin tane ağırlığının 329.6 g ve tane veriminin 1169.8 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

**Öner (2011)**, Samsun koşullarında, Karadeniz bölgesinin farklı illerinden temin ettiği 3 farklı varyeteye ait 196 yerel mısır popülasyonu üzerinde yürüttüğü çalışmada, 17 agronomik ve 10 teknolojik özellik incelemiştir. Çalışma sonucunda, bitki boyunun 102-394 cm, sap çapının 8.76-40.40 mm, ilk koçan yüksekliğinin 25.00-208.00 cm, yaprak sayısının 7.60-16.60 adet, koçan boyunun 9.70-24.33 cm, koçan çapının 25.31-49.80 mm, koçanda sıra sayısının 8.00-20.18 adet, sırada dane sayısının 15.00-58.00 adet, sömek çapının 13.71-31.67 mm, koçanda tane ağırlığının 23.54-186.86 g/koçan, bitkide tane veriminin 16.99-197.73 g/bitki, bin tane ağırlığının 67.8-516.5 g, hektolitre ağırlığının 57.9-86.9 kg, tane ağırlığı/koçan ağırlığının % 69.82-

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

---

86.92, bitkide koçan sayısının 1.00-2.40 adet, tepe püskülü gösterme süresinin 48-79 gün ve koçan püskülü gösterme süresinin 57-85 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Ham selüloz oranının % 1.51-4.08, kuru madde oranının % 87.20-90.90, yağ oranının % 2.22-6.41, protein oranının % 8.88-16.42 ve nişasta oranının % 63.00-73.64 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

**Özkan ve Ülger (2011)**, Çukurova Bölgesi'nde ikinci ürün koşullarında iki yıl süre ile farklı azot dozu uyguladıkları iki cin mısırı çeşidini tane verimi ve bazı özellikleri bakımından incelemiştir. 7 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) uygulayan araştırmacılar azot dozları arasında koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve koçanda tane oranı bakımından fark olmadığını bildirmiştir. Araştırmacılar yıllar ortalamasına göre en yüksek tane verimini 453 kg/da ile 20 kg N/da uygulamasından aldıklarını, bununla birlikte 25 kg N/da uygulamasından elde ettikleri 447 kg/da verimin istatistiksel olarak farklı olmadığını bildirmiştir. Ayrıca araştırmacılar denemede kullandıkları Nermin Cin çeşidinden (447 kg/da) Ant Cin 98 çeşidine göre (375 kg/da) daha yüksek tane verimi elde ettiklerini bildirmiştir.

**Abbas ve ark. (2012)**, bitki sıklığı ve sulama düzeyi farklılıklarının mısırdaki verim ve aflatoxin birikimi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Hektara 49 400, 61 750, 74 700, 86 450 ve 98 800 tohum gelecek şekilde bitki sıklığı uygulamalarının üç farklı sulama koşulunda (sulamasız, toprak yüzeyinden 6.4 cm derinlikteki suyun eksilmesinde ve toprak yüzeyinden 3.8 cm derinlikteki suyun eksilmesinde) yürüttükleri çalışmalarında tane sayısının genotipe bağlı olarak bitki sıklığından etkilendiğini bildirmiştir. Ayrıca sulamanın tane verimini artırdığını bildiren araştırmacılar, tane veriminin 4.3 t/ha ile 8.2 t/ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir. En yüksek tane veriminin iyi sulanmış ve 98 800 tohum/ha sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

**İdikut ve ark. (2012)**, Çanakkale ili Biga ilçesinden toplanan farklı 3 adet yerel cin mısırı popülasyonunu (Sarı patlak, Kırmızı patlak ve Beyaz patlak) yine aynı bölgede denemeye alarak bazı tarımsal özelliklerini belirlemiştir. Araştırmacılar, denemeye aldıkları sarı, kırmızı ve beyaz patlak mısır popülasyonlarından, sırasıyla tepe püskülü çıkış süresini 66-51-50 gün, koçan püskülü çıkış süresini 72-55-57 gün, bitki boyunu 187-193-185 cm, ilk koçan yüksekliğini 99-115-95 cm, sap kalınlığını 15-19-19 mm, bitkide koçan sayısını 1.86-2.16-2.46 adet, koçan uzunluğunu 14.92-15.11-13.00

cm, koçanda sıra sayısını 14.66-17-17.5 adet, koçan sırasında tane sayısını 36.73-37.63-28.56 adet, tek koçan ağırlığı 62.03-80.40-59.03 g, koçanda tane ağırlığı 51.26-66-48.80 g, bin tane ağırlığını 114.4-122.9-115.9, koçan çapını 29.4-30.66-28.3 mm, tane oranını %82.33-81.66-81.66 ve tane verimini 1384.33-1069.00-1290.00 kg/da olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Khodarahmpour (2012)**, iki mısır hattı üzerinde PEG uygulaması ile 4 farklı (0, -3, -6 ve -9 bar) kuraklık stresi düzeyi uygulamıştır. Çimlenme yüzdesinde %92.7, kök uzunluğunda %89 ve fide uzunluğunda %92.5 azalma gerçekleştiğini belirtmiştir. Çalışma sonucunda PEG uygulamasının mısırdaki çimlenme ve fide gelişimini etkilediğini belirten araştırmacı, hatlar arasında da çimlenme bakımından PEG'e bağlı olarak belirgin farklılıklar olduğunu vurgulamıştır.

**Koca ve Turgut (2012)**, mısırdaki farklı ekim zamanlarında verim ve bazı parametreleri inceledikleri çalışmalarında, ekim zamanının geciktirilmesinin gelişim sürecinde değişimlere sebep olacağını bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada her iki yılda da Nisanın sonunda ve Temmuzun başında olacak şekilde iki farklı ekim tarihini konu almışlardır. Erken ekimlerde geç ekime oranla daha fazla kuru madde birikimi, daha yüksek LAI değeri ve tek koçan verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Kuşçu ve Demir (2012)**, mısırdaki farklı büyüme dönemlerinde uygulanan farklı sulama suyu miktarlarının verim ile olan ilişkisini incelemiştir. Bitkinin üç kritik dönemini vejetatif (V), çiçeklenme (F) ile tane oluşumu ve olgunlaşma (G) dönemleri esas alarak ve susuz (kontrol) ve tüm gelişme dönemi boyunca sulama yapılması (VFG) ile 15 farklı kısıntılı sulama uygulaması (V, F, G, VF, VG, FG, V<sub>75</sub>FG, V<sub>50</sub>FG, V<sub>25</sub>FG, VF<sub>75</sub>G, VF<sub>50</sub>G, VF<sub>25</sub>G, VFG<sub>75</sub>, VFG<sub>50</sub> ve VFG<sub>25</sub>) belirlemiştir. Araştırmacılar en yüksek tane verimini ve kuru madde miktarını VFG ve VFG<sub>75</sub> uygulamalarından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Mısır bitkisinin çiçeklenme ve vejetatif büyüme dönemlerinin su kısıntısına en hassas oldukları dönemler olduğunu bildiren araştırmacılar, yarı nemli iklim bölgelerinde bu sulama uygulamalarının en doğru tercih olacağını bildirmişlerdir.

**Tunalı ve ark. (2012)**, mısırdaki tane verimi, klorofil içeriği ve yaprak alan indeksi değerleri üzerine, 0, 24, 32, 40, 48 kg/da N dozlarının etkisini incelemiştir. Yaprak alan indeksi ve klorofil içeriği bakımından kullanılan çeşitler arasında sadece püskülleme döneminde farklılık oluştuğunu, azot dozları arttıkça çeşitlerin yaprak alan

indeksi ve klorofil içeriklerinin ise tüm gelişme dönemlerinde artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Artan azot miktarı ile tane veriminin de arttığını belirten araştırmacılar, en yüksek tane verimini 48 kg/da N uygulamasından aldıklarını belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda, artan azot dozlarının yaprak alan indeksini, klorofil içeriğini ve tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

**Balkan ve Gençtan (2013)**, PEG-6000 kullanarak oluşturdukları 4 farklı osmotik basıncın (0, -0.5, -1.0 ve -1.5 MPa) kuraklık stresine tepkileri farklı olan 8 ekmeklik buğday çeşidi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada -1.5 MPa basınç altında hiçbir çeşitte çimlenme elde edememişlerdir. Benzer şekilde -1.0 MPa basınç uygulamasında çimlenme elde ettiklerini ancak fide gelişiminin gerçekleşmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar osmotik stresin artması ile çimlenme oranının (%27.50-96.72), kök uzunluğunun (9.47-137.71 mm), fide boyunun (114.92-136.76 mm), kök yaş ağırlığının (40.30-50.24 mg), toprak üstü yaş ağırlığının (56.89-111.99 mg) ve toprak üstü kuru ağırlığının (9.05-11.40 mg) önemli bir şekilde azaldığını ifade etmişlerdir. Bunun yanında ortalama çimlenme süresinin (2.43-5.15 gün) ve kök kuru ağırlığının (5.79-8.72 mg) ise arttığını belirtmişlerdir. Çimlenme ve erken fide gelişim dönemlerinde PEG 600 gibi kimyasallarla uygulanacak osmotik stres ile buğdayda kurağa dayanıklılığın erken generasyonlarda tespit edilebileceğini bildirmişlerdir.

**Can ve Akman (2014)**, şeker mısır üzerine dört farklı azot dozunun (0, 7, 14, 21 kg/da) etkilerini araştırmışlardır. Azot dozlarının bitki boyu (147.1-165.9 cm), ilk koçan yüksekliği (26.9-32.1 cm) ve taze koçan verimi (702.0-1652.0 kg/da) üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Sap çapının (13.4-14.1 mm), koçan çapının (43.0-46.9 mm), koçan boyunun (18.1-19.8 cm), tek koçan ağırlığının (233.3-283.0 g), koçanda sıra sayısının (14.9-16.4 adet), koçanda tane sayısının (510.9-573.9 adet) ve protein oranının (% 8.3-10.4) ise azot dozlarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

**Erdal (2014)**, 20 adet kendilenmiş mısır hattının, normal ve su stresine dayalı olarak kuraklık stresine tepkilerini belirlemiş ve moleküler markırlar yardımıyla bu hatların genetik uzaklıklarını belirlemiştir. Araştırmacı, normal şartlarda yürüttüğü denemede bitki boyunun 197.9 cm, ilk koçan yüksekliğinin 77.5 cm, bin tane ağırlığının 227.1 g, bitki başına koçan sayısının 0.94 adet, koçanda tane sayısının 364.2 adet, koçan çapının 3.8 cm, koçan boyunun 17.1 cm, protein oranının 10.9, SPAD değerinin 44.4, su

kullanım etkinliğinin 0.70 kg/da/mm ve tane veriminin 326.6 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, su stresi uyguladığı denemede bitki boyunun 168.5 cm, ilk koçan yüksekliğinin 68.2 cm, bin tane ağırlığının 166.6 g, bitki başına koçan sayısının 0.6 adet, koçanda tane sayısının 249.9 adet, koçan çapının 3.3 cm, koçan boyunun 15.2 cm, protein oranının 11.6, SPAD değerinin 45.3, su kullanım etkinliğinin 0.25 kg/da/mm ve tane veriminin 107.2 kg/da olarak elde edildiğini bildirmiştir.

**Khalili ve ark. (2013)**, dört farklı mısır çeşidinde 3 farklı sulama suyu miktarının etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, bitki boylanana kadar her parselde eşit su vermişler ancak bitki boylanmaya başladığında sulama uygulamalarını, A sınıfı buharlaşma kazanında 50 mm, 100 mm ve 150 mm buharlaşma meydana geldiğinde olacak şekilde yapmışlardır. Koçanda sıra sayısı, koçan sırasında tane sayısı, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi, tohum verimi ve biyolojik verimin çeşitler arasında önemli farklılık gösterdiğini bildiren araştırmacılar, sulama uygulamalarının incelenen tüm özelliklerde önemli etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Tohum veriminin 50 mm buharlaşma sonrası yapılan sulama uygulamasında ortalama 437.94 g/bitki olduğunu bildiren araştırmacılar, 150 mm buharlaşma olduğunda yapılan sulama uygulamasında 86.83 g/bitki değerini elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Kavut ve Soya (2014)**, farklı toprak yapılarının mısır bitkisinde tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerini inceledikleri çalışmada, 4 farklı mısır çeşidini iki farklı toprak yapısına (ağır ve hafif) sahip lokasyonda denemişlerdir. Araştırmacılar, tepe püskülü çıkış süresini ağır topraklarda 66.38 gün, hafif topraklarda 66.71 gün olarak bildirirken, aynı sıra ile bitki boyunu 243.58 cm ve 247.04 cm, bitki başına koçan sayısını 1.12 adet ve 1.18 adet, koçanda sıra sayısını 14.77 adet ve 15.12 adet, koçan boyunu 21.78 cm ve 23.21 cm, koçan çapını 4.53 cm ve 4.82 cm, bin tane ağırlığını 340.67 g ve 363.73 g ve tane verimini 1065 kg/da ve 1116 kg/da olarak bildirmişlerdir.

**Yolcu (2014)**, Diyarbakır şartlarında farklı sulama suyu düzeylerinin ve azotlu gübrenin farklı uygulama sıklığında ikinci ürün silajlık mısır üzerine etkisini incelemiştir. A sınıfı buharlaşma kabı kullanarak elde ettiği buharlaşma miktarının %50, %75, %100 ve %125'ini damla sulama sistemi ile uygulamıştır. Sulama suyu miktarı ve azot uygulama sıklığı arttıkça verimin arttığını ifade etmiştir. Buharlaşma miktarının %100'ü ile %125'i arasında verim bakımından fark olmadığını bildiren araştırmacı,

fertigasyon uygulamasında azotun her sulamada eşit dozlarda tepe püskülü çıkışına kadar verilmesinin hem verimi hem de toplam proteini arttırdığını bildirmiştir.

**Çarpıcı ve Erdel (2015)**, bazı yonca çeşitlerinin çimlenme döneminde kuraklık stresine karşı tepkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada beş farklı yonca çeşidine PEG-6000 kullanarak dört farklı kuraklık stresi (0, -2.95, -4.91, -10.27 bar) uygulamışlardır. Çimlenme yüzdesinin %0.00-99.50, sapçık uzunluğunun 0.00-43.24 mm, kökçük uzunluğunun 0.00-54.45 mm ve vigor indeksinin 0.00-43.79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kuraklık stresinin seviyesi arttıkça yonca çeşitlerinin çimlenme özelliklerinde önemli düşüş olduğunu ifade etmişlerdir.

**Dumral (2015)**, dört farklı hibrit mısır çeşidi üzerine, 4 farklı çinko dozu (0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm ve 4000 ppm) uygulamıştır. Çinko uygulamalarını bitkiler 3-4 yapraklı olduğu dönemde yapraktan uygulama yolu ile vermiştir. Araştırmacı, çalışmasında tane veriminin 783.2-1500.3 kg/da, koçan boyunun 16.4-20.9 cm, koçanda tane sayısının 441.9-677.5 adet, bin tane ağırlığının 311.6-410.7 g, tanede protein oranının %6.1-7.9, nişasta oranının %60.8-64.2, ham yağ oranının %2.7-3.3, lif oranının %1.3-2.1 ve kül oranının %1.07-1.16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Uygulanan çinko dozlarının verim parametreleri üzerine etkisinin olmadığını bildiren araştırmacı, yaptığı uygulamaların kalite parametrelerinde artış sağladığını bildirmiştir. Çinko dozları arasından 1000 ppm dozunun özellikle ham protein ve ham yağ oranlarını en yüksek değerlere çıkardığını bildirmiştir.

**Durmuş ve ark. (2015)**, 10 farklı at dişi hibrit mısır çeşidinde tam ve kısıntılı sulama koşullarında su kullanma etkinliği ile ilgili bazı fizyolojik özellikleri incelemişlerdir. Çalışmada uygulanan %20 su kısıtlaması sonucu hem transpirasyona dayalı su kullanım etkinliği ( $SKE_{Tr}$ ) hem de sulama miktarına dayalı su kullanım etkinliği ( $SKE_{Ir}$ ) değerlerinde artış meydana geldiği bildirilmiştir. Araştırmacılara göre; tam ve kısıntılı sulama koşullarında ortalama  $SKE_{Tr}$  değerleri sırasıyla 3.97 mg/g ve 4.42 mg/g olarak verilirken,  $SKE_{Ir}$  değerleri ise yine aynı sıra ile 1.77 kg/ton ve 2.04 kg/ton olarak verilmiştir. Araştırmacılar çalışmada uygulanan su kısıntısının düşük miktarda olmasından dolayı tane veriminde istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Uygulanan %20'lik su kısıntısının bin dane ağırlığında %4.2'lik bir düşüşe sebep olduğunu, uygulama×çeşit interaksyonunun önemli



olduğunu bildirmişlerdir.

**Gönülal ve ark. (2015)**, farklı şekil ve irilikteki mısır tohumlarının su stresi koşullarında verim ve verim unsurlarını inceledikleri çalışmalarında, kontrol parsellerine A sınıfı buharlaşma kabında meydana gelen buharlaşma miktarının tamamı (%100), kısıtlı sulama uygulanan parsellere ise meydana gelen buharlaşma miktarının %70'i kadar su vermişlerdir. İki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında tane şekli ve iriliğinin koçanda tane verimi dışında incelenen diğer özellikler üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Su uygulamalarının tane verimi, bin tane ağırlığı, koçanda tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı üzerine önemli etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, ilk yıl tam sulamadan 1148.2 kg/da, kısıtlı sulamadan 983.5 kg/da, ikinci yıl yine aynı sıra ile 1043.8 kg/da ve 894 kg/da tane verimi, bu sıralama ile ilk yıl 303.4 g ve 265.4 g, ikinci yıl 288.9 g ve 252.7 g bin tane ağırlığı, ilk yıl 173.3 g ve 155.2 g, ikinci yıl 160.5 g ve 143.7 g koçanda tane ağırlığı, ilk yıl 75.6 kg ve 68.6 kg, ikinci yıl 71.3 kg ve 64.7 kg hektolitreye ağırlığı ve ilk yıl 272.6 cm ve 265.9 cm, ikinci yıl 267.2 cm ve 260.7 cm bitki boyu değerlerini elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**İdikut ve ark. (2015)**, 10 yerel popülasyon, 2 yerel çeşit ve bir kompozit olmak üzere 13 cin mısırı genotipinin Kahramanmaraş koşullarında iki yıl süre ile tarımsal özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, tepe püskülü çıkış süresinin 54.75-66.50 gün, koçan püskülü çıkış süresinin 58.75-70.13 gün, ilk koçan yüksekliğinin 56.34-106.05 cm, bitki boyunun 134.30-181.53 cm, koçan uzunluğunun 12.93-17.50 cm, koçan çapının 27.24-33.78 mm, koçanda sıra sayısının 15.70-15.95 adet, koçan sırasında tane sayısının 29.33-40.87 adet ve tane veriminin 287.38-498.50 kg/da olarak bildirmişlerdir.

**Konuşkan ve ark. (2015)**, Amik ovası koşullarında bazı atdışi mısır çeşitlerini inceledikleri çalışmalarında 14 adet hibrit mısır çeşidi kullanmışlardır. Araştırmacılar çiçeklenme süresinin 55-57 gün, bitki boyunun 204.2-237.8 cm, koçan uzunluğunun 17.60-19.22 cm, koçanda tane sayısının 618.3-535.8 adet, koçanda tane ağırlığının 164.9-197.9 g ve tane veriminin 891.2-1383 kg/da aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Kuşvuran ve ark. (2015)**, Kızılırmak deltasında bazı silajlık mısır çeşitlerini verim ve bazı verim komponentleri yönünden incelemişlerdir. İki yıl süre ile 20 adet mısır çeşidi ile yürüttükleri çalışmada ortalama olum süresinin 107 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Bitki boyunun 228-260 cm, sap kalınlığının 20.05-24.54 mm, bitki başına

koçan sayısının 1.2-1.9 adet, hasıl verimin 8461-13190 kg/da ve ham protein oranının %4.8-7.02 olarak bildirmişlerdir.

**Turhal (2015)**, melez mısır çeşitlerinin farklı tohum sıklıkları altında tarımsal özelliklerini incelemiştir. Çalışmada 4 farklı ticari mısır çeşidi kullanan araştırmacı, 5 farklı ekim sıklığı (70×20, 70×15, 60×20, 60×25 ve 50×30 cm) uygulamıştır. Araştırmacı en yüksek tane verimini 60×25 cm ve 50×30 cm ekim sıklığı uygulamalarından 1298.0 kg/da ve 1213 kg/da olarak elde ederken, çeşitler arasında en yüksek tane verimini 1085 kg/da ile BC\_6661 çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacı Eskişehir koşullarında BC\_6661 çeşidinin 60×25 veya 50×30 cm ekim normunda ekilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

**Yavaş ve Ünay (2015)**, sera koşullarında farklı gündüz/gece sıcaklıklarında, artan CO<sub>2</sub> ve farklı sulama suyu miktarları altında mısır bitkisinin erken gelişim parametrelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, sıcaklığın, inceledikleri tüm özellikler üzerinde doğrudan etkisi olduğunu ve bu nedenle birincil önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde su stresinin ise yüksek sıcaklık ile birlikte mısır üretimini sınırlayıcı bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. CO<sub>2</sub> × sulama × sıcaklık etkileşiminin, her iki yılda da yaş ağırlık ve kuru ağırlık açısından önemli olduğunu, en yüksek değerlerin yüksek CO<sub>2</sub> ve yüksek sıcaklık koşullarında hem tam sulamadan hem de azaltılmış sulamadan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yüksek sıcaklık ve CO<sub>2</sub> miktarının mısır biyokütlesinde artışa neden olduğunu belirtmişlerdir.

**Bulut (2016)**, Kayseri koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin adaptasyonu üzerine yürüttüğü çalışmada en uzun bitki boyunu 239.2 cm, en yüksek yaprak sayısı 12 adet, en yüksek bitki gövde çapı 26.6 mm ve en yüksek hasıl veriminin 8030.8 kg/da olduğunu bildirmiştir.

**Erdal (2016)**, 9 adet kendilenmiş mısır hattından yarım diallel eşleştirme ile elde ettiği 36 adet tek melez ile 2 adet hibrit mısırın normal ve kuraklık stresi altında tane verimi ve bazı özelliklerini incelemiştir. İki yıl süre ile yürüttüğü çalışmada, 17 karakteri inceleyen araştırmacı, normal koşullarda tane verimi ile koçanda tane sayısının (0.59) ve tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış süreleri arasındaki farkın (-0.71) en fazla pozitif ve negatif ilişkili karakterler olduğunu bildirmiştir. Kuraklık stresi uygulamasında ise tane verimi ile bitki başına koçan sayısının (0.74) ve tepe püskülü ve

koçan püskülü çıkış süreleri arasındaki farkın (-0.65) en yüksek pozitif ve negatif ilişkili değerler olarak bildirmiştir. Araştırmacı, yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesi için normal koşullarda tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bin tane ağırlığı ve bitki başına koçan sayısı özelliklerine dayalı seleksiyon yapılmasının, kuraklık stresi koşullarında çiçeklenme özelliklerinin kullanılmasının uygun olacağını bildirmiştir.

**Okay ve Yazgan (2016)**, mısır bitkisinin verimi üzerine 16 farklı su uygulama düzeyinin etkilerini araştırmışlardır. Tane veriminin 1120.1 kg/da ile 1852.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En yüksek tane veriminin tam sulama yapılan koşullarda elde edildiğini ve vejetatif gelişme ve tepe püskülü dönemlerinde yapılan sulamanın verim artışına etkisinin olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, koçan çıkarma ve süt olum dönemlerinde kısıtlı sulama yapmanın verimi etkilemediği ve tek başına herhangi bir dönemde sulama yapmanın verimi olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir.

**Özata ve ark. (2016)**, farklı ekim sıklıkları ve azot dozları uygulamalarının şeker mısır üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar metrekaredeki bitki sayısı ve azot dozları arttıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verimin arttığını bildirmişlerdir. En yüksek bitki boyunu (212.1 cm), ilk koçan yüksekliğini (91.5 cm) ve hasıl verimini (2559 kg/da) 70x10 ekim sıklığından ve azot dozları bakımından en yüksek 25 kg/da N uygulamasından sırasıyla 211.1 cm, 89.6 cm ve 2628 kg/da olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Sabancı (2016)**, 8 farklı mısır çeşidinde verim ve kalite parametrelerini incelemiştir. Tane veriminin 1256.1 kg/da ile 1741.0 kg/da arasında değiştiğini bildiren araştırmacı, bin tane ağırlığının 302.7-365.7 g, protein oranının %6.18-7.84 ve nişasta oranının %61.74-63.28 arasında değiştiğini vurgulamıştır. Ayrıca koçan boyunun 18.6-22.7 cm, koçanda tane sayısının 542.2-678.5 adet, yağ oranının %2.71-3.24 ve tanede lif oranının %1.6-1.99 arasında değiştiğini bildirmiştir.

**Saygı ve Toklu (2016)**, Çukurova koşullarında 20 atdışı mısır çeşidini incelemişlerdir. Tepe püskülü çıkış süresinin 50.0-56.3 gün, bitki boyunun 267.6-301.8 cm koçanda tane sayısının 565.7-711.9 adet, bin tane ağırlığının 250.9-355.0 g, hektolitre ağırlığının 65.0-74.3 kg ve bitki tane veriminin 114.3-178.7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Taş ve ark. (2016)**, farklı ekim sıklıklarının mısırdaki silaj verimi ve bazı özelliklerini incelemişlerdir. 3 yıl süre ile yürüttükleri çalışmada 5 farklı ekim sıklığı (S.Ü.: 10-14-18-22-26 cm) uygulayan araştırmacılar, en yüksek silaj verimini, kuru ot verimini ve bitki boyunu 10 cm sıra üzeri mesafe uygulamasından sırasıyla 6884 kg/da, 2131 kg/da ve 297.06 cm olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, en yüksek sap kalınlığı ve kuru madde oranını 26 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasından sırasıyla 29.65 mm ve %29.91 olarak elde ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığının artması dolayısıyla bitkiler arasında ışıklandırma yönünden bir rekabetin ortaya çıktığını, bunun da bitki boyunun uzamasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

**Tekiş (2016)**, kuraklık stresi altındaki mısır fidelerine selenyum uygulayarak büyüme parametrelerini incelemiştir. Kuraklık stresi olarak %25 PEG konsantrasyonu uygulayan araştırmacı, 5 ve 15 µM selenyum (Se) dozları uygulamıştır. Osmotik stres altındaki bitkilere uygulanan selenyumun hasarların ortadan kaldırılmasında önemli bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Kuraklık stresinin oluşturduğu zararların selenyum uygulamaları ile kök ve yapraklarda azaldığını bildirmiştir.

**Topal (2016)**, koçan yaprağındaki klorofil miktarı ile tane verimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 4 at dişi ticari hibrit mısır çeşidi kullanmıştır. Araştırmacılar tarafından ortalama tepe püskülü çıkış süresi 65.9 gün, ortalama bitki boyu 232.5 cm, ortalama ilk koçan yüksekliği 113.3 cm, ortalama sap kalınlığı 23.83 mm, ortalama bitkide koçan sayısı 2.12 adet, en yüksek ortalama SPAD değeri (tepe püskülü çıkışı sonrası 14. günde alınan ölçüm) 63.97, ortalama koçan uzunluğu 22.06 cm, ortalama koçan çapı 47.75 mm, ortalama koçanda tane sayısı 694.07 adet, ortalama koçanda tane ağırlığı 232.8 g, ortalama tane verimi 1707.4 kg/da ve ortalama biyolojik verim ise 2856 g/m<sup>2</sup> olarak bildirilmiştir.

**Alp ve Kahraman (2017)**, Diyarbakır'da ana ve ikinci ürün şartlarında yürüttükleri çalışmalarında, 15 farklı mısır çeşidini incelemişlerdir. Araştırmacılar, genel ortalamalara göre ana üründe tepe püskülü çıkış süresi, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, birim alan tane verimi, hektolitre ağırlığı ve ham yağ oranı bakımından ikinci ürüne göre daha yüksek değerler elde edildiğini, ancak bitki boyu, klorofil miktarı, bin tane ağırlığı, hasatta tane nemi, ham protein ve nişasta oranı bakımından ise ana üründen elde edilen ortalamalarının ikinci ürün ortalamalarına göre daha düşük

çıktığını belirtmişlerdir.

**Çağatay ve Konuşkan (2017)**, Hatay koşullarında, 20 hibrit mısır çeşidinin verim ve verim bileşenlerini incelemişlerdir. Tepe püskülü çıkış süresinin 51.67-55.00 gün, bitki boyunun 172.7-208.0 cm, koçan uzunluğunun 16.60-20.57 cm, koçan çapının 43.73-49.30 mm, koçanda tane sayısının 500.3-663.0 adet, bin tane ağırlığının 271.5-350.0 g ve koçanda tane ağırlığının 161.7-202.2 g/koçan aralıklarında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin 994.3-1501 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek değeri 70May82 çeşidinden elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

**Çağlar ve ark. (2017)**, farklı mısır çeşitlerinin farklı lokasyonlarda verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, lokasyon ve çeşit bazında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, tane veriminin 1101.9 kg/da ile 1328.7 kg/da arasında değiştiğini ve bin tane ağırlığının 403.1-353.9 g, koçan boyunun 22.5-19.0 cm, koçanda tane sayısının 571.2-650.1 adet/koçan, protein oranının %7.3-7.7 ve nişasta oranının % 60.3-63.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Kabululu ve ark. (2017)**, 50 Tanzanya yerel popülasyonu, 7 popüler ticari çeşit ve 11 CIMMYT elit hattı ile Kenya'da üç farklı lokasyonda, agronomik performanslarını değerlendirmek amacı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Genotipler arasında çok önemli farklılıklar tespit ettiklerini bildiren araştırmacılar, bitki başına verimin 11.52-116.01 g, bin tane ağırlığının 174.11-313.55 g, koçan uzunluğunun 10.32-17.66 cm, koçan çapının 3.28-4.604 cm, koçanda sıra sayısının 10.12-13.92 adet ve koçan sırasında tane sayısının 13.18-36.07 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda hem genotiplerin hem de genotip çevre interaksiyonlarının önemli çıkmasından dolayı, araştırmacılar, inceledikleri genotiplerin farklı çevrelerde farklı özellik gösterdiklerini belirtmişlerdir.

**Majid ve ark. (2017)**, Bangladeş'te yürüttükleri ve iki mısır çeşidinde 4 farklı sulama rejimi (yağışa dayalı-kontrol, bir kez sulama, iki kez sulama ve üç kez sulama) uyguladıkları çalışmalarında, sulama uygulamalarının bitki boyu, gövde çapı, bitkide yaprak sayısı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, koçan çapı, sömek çapı, koçanda sıra sayısı, koçan sırasında tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane verimini, 3 kez yapılan sulamadan 10.21 ton/ha olarak elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ayrıca, bitki gelişme döneminde kök bölgesinin nem miktarının artırılmasının suyu korurken, su kullanım etkinliğini artırma yönünde büyük bir payı olacağını vurgulamışlardır.

**Öner (2017)**, Ordu ili yerel mısır genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu üzerine yaptığı çalışmada 156 adet yerel mısır popülasyonu kullanmıştır. Bir yıl süre ile Ordu koşullarında yürüttüğü çalışmada, bitki boyunu 33.9-301.2 cm, ilk koçan yüksekliğini 12-195 cm, tepe püskülü gösterme süresini 68-80 gün, koçan püskülü gösterme süresini 76-88 gün, yaprak sayısını 7.0-12.33 adet, koçan boyunu 5.8-20.02 cm, koçan çapını 13.2-41.4 mm, koçandaki sıra sayısını 7.2-14.3 adet, sıradaki tane sayısını 7.2-36.6 adet, bin tane ağırlığını 138.43-423.5 g ve tek bitki verimini 7.22-188.0 g olarak bildirmiştir. Araştırmacı, çalışmada elde ettiği veriler ışığında, özellikle tek bitki verimi bakımından incelediği popülasyonlardan 77 tanesinin ortalamasının üzerinde olduğunu ve ileriki ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini belirtmiştir.

**Alvarez-Iglesias ve ark. (2018)**, kuraklık toleransı amacıyla yapılacak mısır ıslahında, kuraklık toleransının mekanizmasını ve kaynağını araştırmanın gerekliliğini vurgulamışlardır. Mısırdaki erken dönem kuraklık toleransını inceledikleri araştırmalarında, farklı su streslerine karşı, popülasyonlar arasında yüksek önemlilikte farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

**Cihangir ve Öktem (2018)**, Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde 16 farklı organik besin kaynağının cin mısırı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, uygulamaların cin mısırının tane verimi üzerine önemli etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Uyguladıkları deniz yosunu + sığır gübresi (526.54 kg/da), at gübresi + humik asit (516.85 kg/da), koyun gübresi + humik asit (497.07 kg/da) kaynaklarının sırasıyla en yüksek tane verimi verdiklerini bildiren araştırmacılar, bu uygulamaların geleneksel yöntemle göre sırasıyla %9.47, 7.45 ve 3.34 verim artışı sağladıklarını bildirmişlerdir. Çalışmada geleneksel gübre uygulamasından (%46 N) 481.01 kg/da tane verimi elde eden araştırmacılar, verim, kalite ve net karlılık özellikleri düşünüldüğünde organik cin mısırı yetiştiriciliğinde at gübresi, tavuk gübresi, kompost, sığır gübresi, koyun gübresi ve humik asitin kullanılabilir ve en uygun uygulamalar olduğunu bildirmişlerdir.

**Deliboran ve ark. (2018)**, sodyum selenit ve sodyum selenat uygulamalarının

mısır bitkisi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada sekiz farklı selenyum dozu (0, 5, 10, 15, 25, 50, 75, 100 g/ha Se), selenit formunda topraktan, selenat formunda yapraktan olacak şekilde uygulamışlardır. Bitki boyunun 230-240 cm, ilk koçan yüksekliğinin 94-100 cm, koçan sayısının 68-75 adet/parsel, tane veriminin 828-952 kg/da ve bin tane ağırlığının 324-355 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, topraktan uyguladıkları sodyum selenit ve yapraktan uyguladıkları sodyum selenatın mısırdaki bitkisel özellikleri ve tane verimini etkilemediğini, ancak bu uygulamaların tanedeki selenyum içeriği bakımından önem arz ettiklerini bildirmişlerdir.

**Djemel ve ark. (2018)**, 51 açık tozlanan mısır popülasyonunda kuraklığın çimlenme, fide gelişimi ve erken büyüme dönemleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, özellikle Akdeniz bölgesinde öngörülen iklim değişikliği senaryosu ile kuraklığın artabileceğini bildirmişlerdir. Farklı orjin ve germplazm gruplarından bazı popülasyonların kuraklık uygulamalarında yüksek çimlenme sergilediklerini bildirmişlerdir. PEG 6000 kullanarak beş farklı kuraklık stresi (-0.15 MPa, -0.30 MPa, -0.49 MPa, -1.03 MPa ve -1.37 MPa) ve kontrol uygulaması üzerinde çalışan araştırmacılar, kuraklık stresinin artması ile çimlenme oranının azaldığını ancak bazı popülasyonlarda -0.30 MPa uygulamasına tolerans gözlediklerini belirtmişlerdir.

**El-Sabagh ve ark. (2018)**, 7 hibrit mısırın tane ağırlığına kuraklığın etkisini incelemişlerdir. Normal sulama ve kısıtlı sulama koşullarında yürüttükleri çalışmada, tane ağırlığının su stresinden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. En yüksek tane ağırlığını (275 mg) kontrol şartlarında elde ettiklerini vurgulayan araştırmacılar, en düşük tane ağırlığının su stresi şartları altında 253 mg olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısının tane ağırlığı ile olumsuz yönde bir etkisi olduğunu, diğer taraftan ise tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ve çok önemli düzeyde ilgi bulunduğunu belirtmişlerdir.

**Heidari ve Kahrizi (2018)**, farklı PEG 6000 dozları (0, -0.01, -0.09 ve -0.6 MPa) ve farklı dozlarda (20, 2, 0.2 ve 0 g/l) çamaşır deterjanı ile kontamine edilmiş sulama suyu ile mısırdaki çimlenme üzerine yürüttüğü çalışmada, yüksek dozlarda çamaşır deterjanı ile kontamine olan su ile yapılan sulamanın önerilmediğini bildirmiştir. Araştırmacı, -0.6 MPa osmotik basıncın mısırdaki çimlenme oranı, fide boyu, kök boyu, fide ağırlığı ve çimlenme gücünü olumsuz etkilediğini, ayrıca 20 ve 2 g/l

çamaşır deterjanı ile kontamine edilmiş su ile yapılan sulamanın bitki boyunu, bitki başına yaprak sayısını, yaprak alanını, kök ağırlığını ve yaprak ağırlığını düşürdüğünü belirtmiştir.

**İdikut ve Yıldız (2018)**, mısır bitkisine sabit azot dozu (25 kg/da) ve altı farklı fosfor dozu (0, 2, 4, 6, 8, 10 kg/da  $P_2O_5$ ) uygulamışlardır. İnceledikleri özellikler içerisinde, tepe püskülü çıkış süresinin (76-78 gün), koçan çapının (43.296-46.846 mm), tek koçan ağırlığının (168-207 g) ve bin tane ağırlığının (309.375-365.625 g) fosfor uygulamalarından önemli düzeyde etkilendiklerini belirtmişlerdir. İlk koçan yüksekliği (53.70-67.50 cm), bitki boyu (136.225-151.925 cm), tane verimi (1027.73-1179.55 kg/da), tanede protein (%8.90-9.23) ve nişasta oranı (%70.65-72.25) üzerine fosfor dozlarının etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane verimi elde ettikleri 6 kg/da fosfor uygulamasını önermişlerdir.

**Kamaluddin ve ark. (2018)**, bitki gelişmesi, büyümesi ve üretiminde en önemli çevresel etmen olan kuraklık stresinin mısır üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında dört farklı osmotik basınç düzeyi (0, %10, %15 ve %20 PEG 6000) uygulamışlardır. Araştırmacılar kök uzunluğunun 4.767 cm ile 11.605 cm arasında değiştiğini, kök ağırlığının ise 0.101 g ile 0.336 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, su kısıntısının tohumun çimlenmesi ve fidenin gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

**Kılınç ve ark. (2018)**, Diyarbakır şartlarında farklı mısır çeşitlerinin verim ve kalitesini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek tane veriminin 1518.10 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, tepe püskülü çıkış süresinin 65.25-68.50 gün, koçan püskülü çıkış süresinin 70.50-73.50 gün, bitki boyunun 251.8-282.3 cm, ilk koçan yüksekliğinin 88.0-104.7 cm, sap kalınlığının 20.5-23.5 mm, koçan uzunluğunun 19.5-22.0 cm, koçan kalınlığının 44.5-49.0 mm, bitkide koçan sayısının 0.97-1.04 adet/bitki, bin tane ağırlığının 294.2-387.5 g, tane neminin %10.58-16.43, tanede protein oranının %7.8-9.0, nişasta oranının %64.28-65.57, yağ oranının %3.33-4.00, hektolitre ağırlığının 79.10-84.00 kg ve tane veriminin ise 1232.61-1518.10 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

**Öner (2018)**, 79 yerel mısır popülasyonu ile yürüttüğü çalışmada, koçan uzunluğu ile koçanda tane sayısı ve tepe püskülü uzunluğu ile koçanda tane sayısı



arasında pozitif ve olumlu bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Tepe püskülü ve koçan özelliklerini inceleyen araştırmacı, en yüksek negatif korelasyonun ortalama boğum arası mesafesi ile tepe püskülü çapı arasında olduğunu belirtmiştir.

**Queiroz ve ark. (2019)**, mısır ve sorgumun, PEG ile farklı osmotik basınçlar (0.0, -0.2, -0.4 ve -0.8 MPa) oluşturularak, çimlenme ve erken gelişme karakterlerini incelemiştir. Araştırmacılar, osmotik basıncın artması ile çimlenen tohum sayısının, çimlenme oranının, kök ve fide uzunluğunun, kök ve fide kuru madde miktarının ve fide canlılığı indeksinin düştüğünü ancak ortalama çimlenme süresinin ve kök-gövde oranının her iki üründe de arttığını bildirmişlerdir. Mısırın, kuraklığa sorgumdan daha hassas olduğunu belirten araştırmacılar, çalışmalarında, kontrol şartlarında %93 olan çimlenme oranının, -0.8 MPa uygulamasında %25'e düştüğünü belirtmişlerdir.

**Yozgatlı ve ark. (2019)**, dokuz farklı silajlık mısır çeşidini Yozgat ekolojik koşullarında incelemiştir. Araştırmacılar, iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarının sonucunda, bitki boyunun 2.17-2.73 m, gövde çapının 17.21-23.23 mm, yaprak eninin 8.46-9.70 cm, ilk koçan yüksekliğinin 0.88-1.62 m ve koçan boyunun 26.08-35.46 cm olarak bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Mısır Materyali

Çalışmada bitki materyali olarak Karadeniz ve Doğu Marmara bölgelerinin, farklı illerinden toplanan 16 yerel sert mısır popülasyonu ve kontrol amaçlı 3 hibrit atdışı mısır çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan yerel mısır popülasyonları ve hibrit mısır çeşitleri ile ilgili bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Çalışmada kullanılan yerel popülasyonlar ve hibrit mısır çeşitleri ve temin edildiği yerler

Sıra No	KOD	İL / FİRMA	İLÇE	KÖY	MAHALLE	YÜKSEKLİK (m)
1	DZ-M-28	ARTVİN	MURGUL	MERKEZ	KÜRE	467
2	DZ-M-47	ARTVİN	HOPA	ÇAMLIKÖY	MADENLİ	147
3	DZ-M-68	ARTVİN	BORÇKA	DÜZKÖY	TEPE	402
4	DZ-M-70	ARTVİN	BORÇKA	DÜZKÖY	ÇAT	316
5	DZ-M-72	ARTVİN	BORÇKA	DÜZKÖY	ÇAT	316
6	DZ-M-161	DÜZCE	MERKEZ	AYNALI		219
7	DZ-M-14	RİZE	FINDIKLI	YENİKÖY	MERKEZ	125
8	DZ-M-25	RİZE	ÇAYELİ	BUZLUPINAR		305
9	DZ-M-41	RİZE	GÜNEYSU	ORTAKÖY	MERKEZ	210
10	DZ-M-45	RİZE	FINDIKLI	SULAK	GÜLTEPE	268
11	DZ-M-172	SAKARYA	HENDEK	KURTBEYLİ		24
12	DZ-M-82	SAMSUN	MERKEZ			128
13	DZ-M-199	ZONGULDAK	EREĞLİ	İZCEPINAR	AYLAR	242
14	DZ-M-205	ZONGULDAK	EREĞLİ	ÇAYLIOĞLU		257
15	DZ-M-206	ZONGULDAK	EREĞLİ	DÜZPELİT	AYVATLAR	303
16	DZ-M-18	TRABZON	OF		YENİMAHALLE	68
17	EXCELLL	DNA TOH.				
18	ELİOSO	DNA TOH.				
19	GARİZ	DNA TOH.				

##### 3.1.1.1. Yerel Mısır Materyalinin Toplanması

Yerel mısır popülasyonları, 2014 yılının Şubat ve Ekim aylarında Doğu Marmara ve Karadeniz bölgesinde mısır tarımı yapılan il ve ilçelerin merkez sayılabilecek ve özellikle farklı yükseltilerde kalan köylerinden veya mahallelerinden, çiftçiler ile birebir görüşülerek toplanan ve aynı zamanda bir kısmı da Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖNER’in yerel mısır koleksiyonundan temin edilen 245 adetlik mısır koleksiyonundan seçilmiştir.

Toplanan tüm mısır popülasyonları, 2015 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne ait deneme arazisinde yürütülen çalışma ile verim ve bazı morfolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak çalışmada kullanılan popülasyonlar belirlenmiştir.

Materyallerin toplandığı bölgelere ait veriler (il, ilçe, köy, mahalle ve yükseklik) işlenerek tüm materyale kodlar verilmiştir. Örneğin; DZ-M-1 kodunda DZ; Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesini, M; mısırı, 1 de sıra numarasını tanımlamaktadır. Kodlama işlemi rastgele olarak yapılmıştır.

Denemeye alınan yerel mısır popülasyonlarının illere göre dağılımı; Artvin 5 adet, Rize 4 adet, Zonguldak 3 adet ve Düzce, Sakarya, Samsun ve Trabzon illerinden birer adettir (Çizelge 3.1).

#### 3.1.2. Deneme Alanı ve Toprak Özelliği

Karadeniz ve Doğu Marmara bölgelerinden toplanan 16 yerel mısır popülasyonunun kurağa tepkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bu çalışma Diyarbakır ili 37° 53' Kuzey enlemi ve 40° 16' Doğu boylamı arasında yer alan, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait deneme arazisinde 2016 ve 2017 yıllarında ikinci ürün şartlarında yürütülmüştür.

Deneme alanının toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak örnekleri analize tabi tutulmuştur. Analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Saturasyon (%)	Bünye	pH	EC (ds/m)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)
0-30	67	Killi	7.5	0.112	10.05	0.63	144	2.00
30-60	65	Killi	7.7	0.126	11.04	0.81	166	1.26

Toprak analizi sonuçları incelendiğinde, deneme alanı topraklarının pH değerinin 7.5 ile 7.7 arasında hafif alkali özellikte, tuz stresi olmayan, orta derecede kireçli ve organik madde oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme arazisi topraklarının fosfor açısından fakir, potasyumca zengin olduğu görülmektedir.

#### 3.1.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır ili Güneydoğu Anadolu step iklimi içerisinde bulunmakta ve yıllık ortalama yağışı 450-500 mm olup, bu yağışın yaklaşık % 1'lik kısmı yaz aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 15.8°C olup özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında en sıcak günleri yaşamaktadır. Diyarbakır iline ait, denemenin yürütüldüğü, 2016-2017 yılları ve uzun yıllar ortalama sıcaklık, nem ve

yağış değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

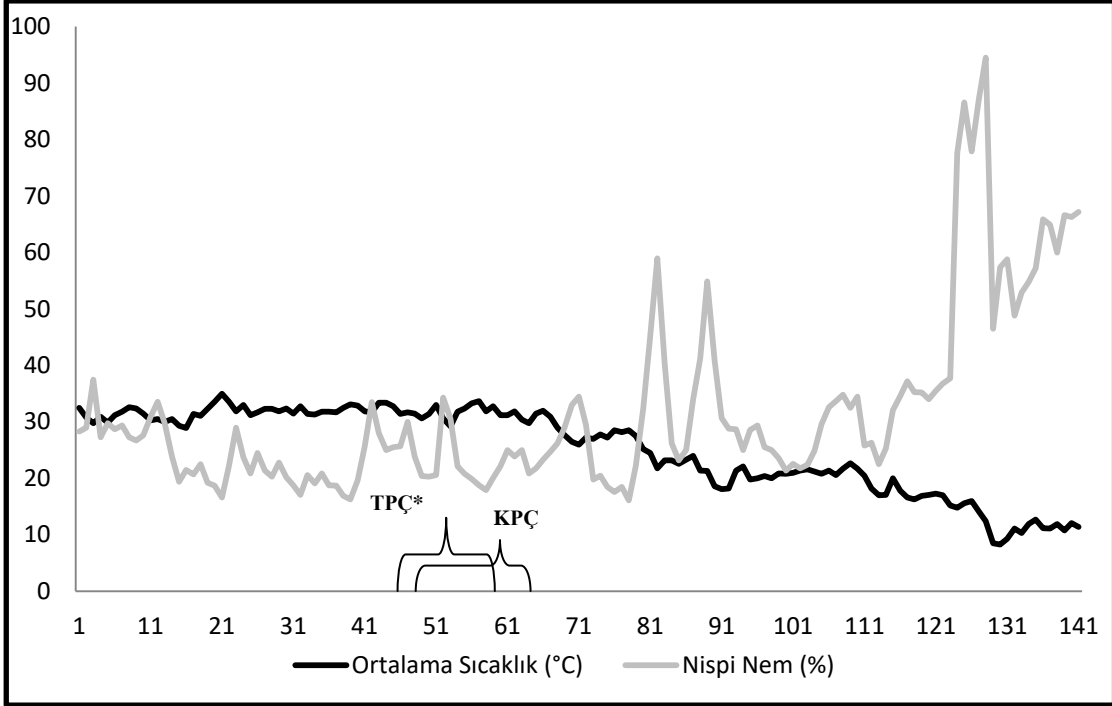
Çalışmanın yürütüldüğü dönem içerisinde toplam yağış miktarı 2016 yılında 18.4 mm, 2017 yılında 2.8 mm olmuştur. Aynı dönem uzun yıllar yağış miktarının 23.7 mm olduğu Çizelge 3.3'te görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına yakın değerlerde olduğu görülmektedir. 2016 yılında 31.9 °C olarak belirlenen en yüksek ortalama sıcaklık, 2017 yılında 32.3 °C olduğu görülmektedir. Deneme süresi boyunca nispi nem oranının uzun yıllar ortalamalarına göre düşük olduğu ve 2016 yılında %23.1 ile %36.5 arasında, 2017 yılında %19.8 ile %38.6 arasında değişim göstermiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü iki yıl süresince ekimden hasada kadar geçen sürede günlük sıcaklık ve nispi nem değerlerine ait veriler Grafik 3.1 ve Grafik 3.2'de verilmiştir. Grafikler incelendiğinde çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da, hasat dönemi yaklaştıkça sıcaklığın düştüğü ve nispi nemin arttığı görülmektedir. Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış sürelerine denk gelen günlerde en yüksek sıcaklık ve en düşük nem değerlerinin olduğu görülmektedir. Bu durumun, tozlanma ve dölleme sorunları oluşturduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 3.3.** Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır iline ait 2016-2017 ve uzun yıllar ikinci ürün mısır üretim dönemi iklim verileri

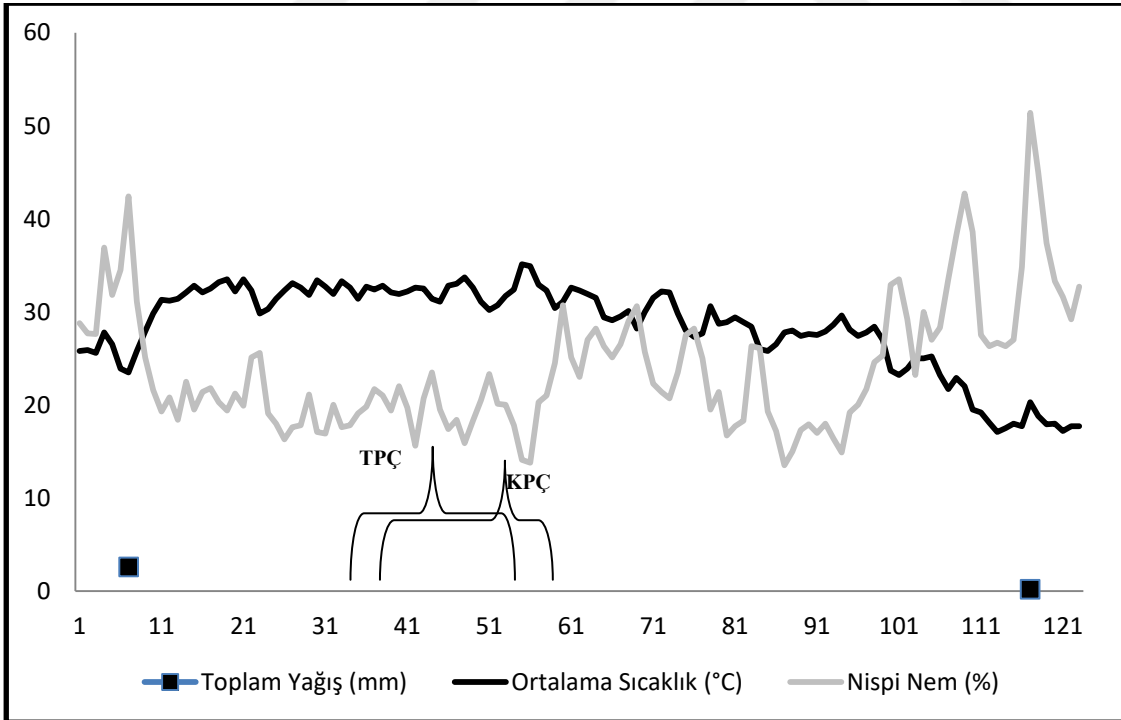
Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2016	2017	Uzun Yıllar	2016	2017	Uzun Yıllar	2016	2017	Uzun Yıllar
<b>Haziran</b>	18.4	2.6	8.0	26.7	26.7	26.2	32.5	30.6	35.0
<b>Temmuz</b>	0.0	0.0	0.7	31.7	32.3	31.1	23.5	19.8	26.0
<b>Ağustos</b>	0.0	0.0	0.4	31.9	31.1	30.4	23.1	23.0	26.0
<b>Eylül</b>	0.0	0.0	3.9	24.4	26.9	24.9	30.1	22.0	30.0
<b>Ekim</b>	0.0	0.2	10.7	18.8	17.3	17.3	36.5	38.6	48.0
<b>Top./Ort.</b>	18.4	2.8	23.7	26.7	26.9	25.9	29.1	26.8	38.5

### 3. MATERYAL VE METOT



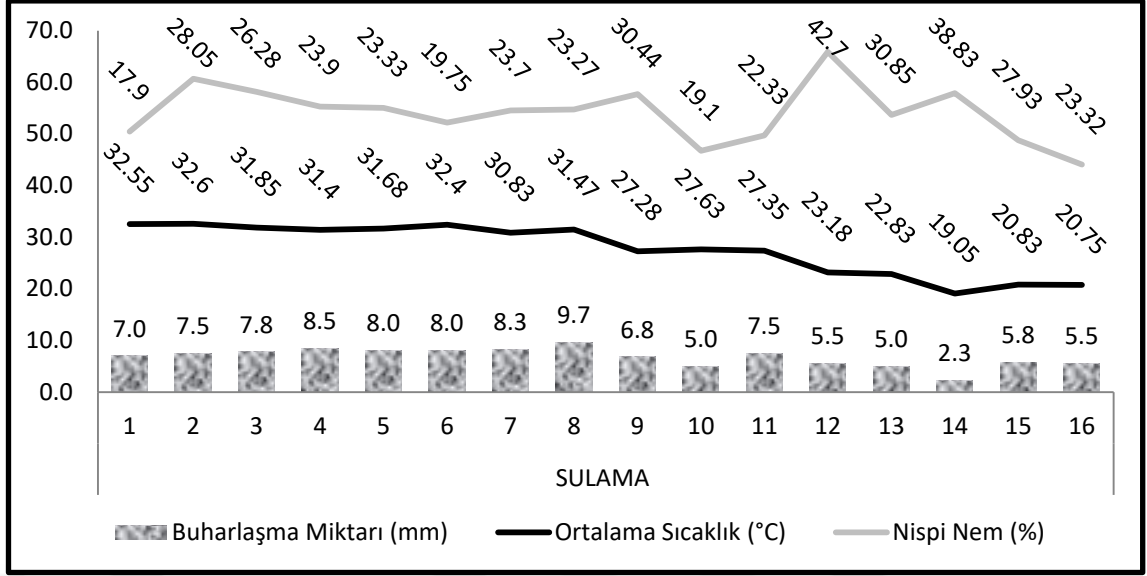
\* TPC: Tepe püskülü çıkış gün sayısı, KPC: Koçan püskülü çıkış gün sayısı

Şekil 3.1. 2016 yılı deneme süresince günlük sıcaklık ve nem değerleri

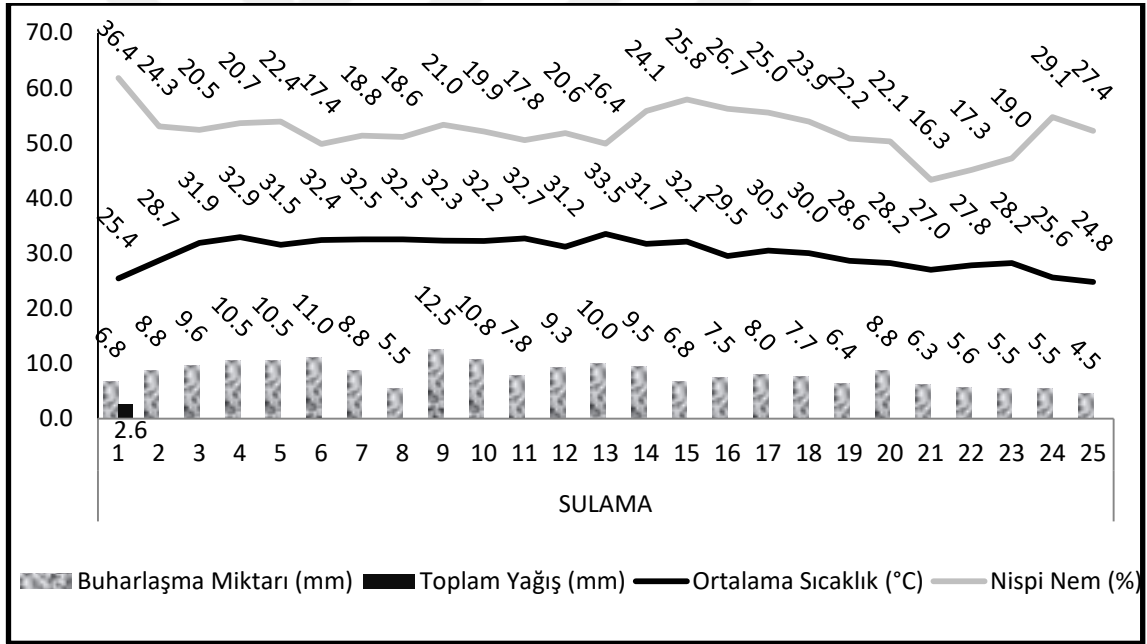


\* TPC: Tepe püskülü çıkış gün sayısı, KPC: Koçan püskülü çıkış gün sayısı

Şekil 3.2. 2017 yılı deneme süresince günlük sıcaklık, nem ve yağış değerleri



Şekil 3.3. 2016 yılı deneme süresince sulama dönemlerinde meydana gelen ortalama günlük buharlaşma miktarı ve iklim değerleri



Şekil 3.4. 2017 yılı deneme süresince sulama dönemlerinde meydana gelen ortalama günlük buharlaşma miktarı ve iklim değerleri

Çalışmanın birinci yılında 16 defa yapılan sulama süresince toplamda 446 mm buharlaşma meydana gelmiştir. Her sulama döneminde meydana gelen ortalama günlük buharlaşma miktarlarının havanın sıcaklığı ve nemi ile ilgili olarak değişim gösterdiği Grafik 3.3'te görülmektedir. En yüksek ortalama günlük buharlaşma miktarı 9.7 mm ile sıcaklığı yüksek nemin ise düşük olduğu dönemde meydana geldiği görülmektedir.

Çalışmanın ikinci yılı olan 2017 yılında ise toplamda 738 mm toplam buharlaşma meydana gelmiştir. Çalışmanın ilk yılından daha yüksek buharlaşma meydana gelmesi, ilk yıl ekimden sonra yağmurlama sulama ile bitkiler 5-6 yapraklı döneme gelene kadar her iki uygulama parsellerine de eşit su verilmiş olması ve damlama sulama sistemine geçildikten sonra A sınıfı buharlaşma kazanı ile buharlaşma miktarının ölçülmüş olmasından kaynaklanmaktadır. İlk yıl 16 defa damlama sulama sistemi ile sulama yapılmasına rağmen ikinci yıl 25 defa sulama yapıldığı görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında günlük ortalama buharlaşma miktarı 12.5 mm'ye kadar yükselmiştir. Bu dönemde sıcaklık 32.5 °C, nem ise %18.6 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında günlük ortalama buharlaşma miktarının ilk yıla göre yüksek seyretmesi, nem miktarının ilk yıla göre daha düşük seyretmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 3.2. Metot

Çalışmada, arazi koşullarında farklı sulama miktarları uygulanarak popülasyonların kısıtlı sulama koşullarında ve tam sulama koşullarında vereceği tepkiler araştırılmıştır. Ayrıca aynı genotipler ile laboratuvar şartlarında çimlendirme çalışması yapılarak kuraklığa dayanım yönünden incelenmiştir.

##### 3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Sulama uygulaması ana parsele, mısır popülasyonları alt parsele gelecek şekilde deneme kurulmuştur.

Çalışmanın her iki yılında da öncesinde nohut ekilmiş olan ve nohut hasadından sonra mısır ekimine kadar boş bırakılan alanlarda deneme kurulmuştur.

Deneme arazisi ekim öncesi pullukla derin sürüldükten sonra, diskaro ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

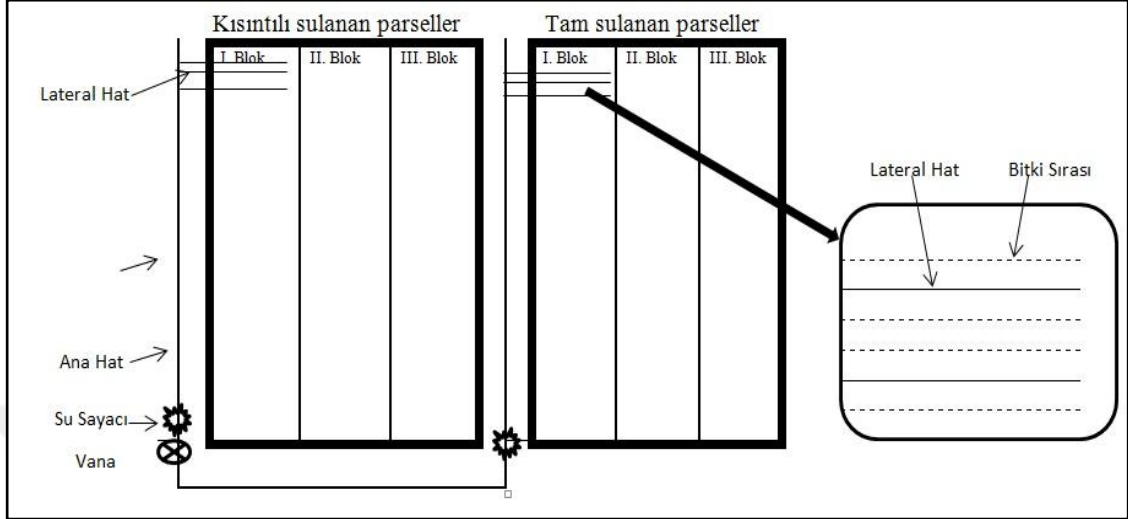
Deneme parselleri 6 m uzunluğundaki 2 sıradan oluşturulmuştur. Sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe 15 cm olacak şekilde ekim normu ayarlanmıştır.

Ekim işlemi 1. yıl 27.06.2016 tarihinde, 2. yıl 16.06.2017 tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Toplam 6 bloktan oluşan deneme, bloklar arası mesafe 2 m, I 150 ve I 50 uygulamaları arası mesafe 4 m boşluk bırakılarak kurulmuştur.

Sulama sistemi, damlama sulama sistemi dahilinde, her iki mısır sırasının



ortasına bir lateral gelecek şekilde, I 150 ve I 50 uygulamaları için ayrı saatlere bağlı olarak kurulmuştur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Deneme alanının krokisi

### 3.2.2. Sulama İşlemleri

Birinci yıl deneme alanında bitki çıkışı gerçekleşene kadar yağmurlama sulama uygulanmış, çıkışların ardından damla sulama sistemi döşenmiştir. İkinci yılda ise ekimden hemen sonra damlama sulama sistemi döşenerek sulama işlemleri yapılmıştır. Sulama işlemi Şimşek ve Gerçek (2005)'in belirttiği yöntemle göre, her iki yılda da 4 günde bir yapılmıştır.

Sulama sistemi tam sulu ve kısıtlı sulu alanlara ayrı ayrı döşenmiş ve iki sisteme de su saati bağlanmıştır. Böylece sulama yapılırken verilmesi gereken su miktarı ölçülerek verilmiştir.

Sulama işlemlerinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait basınçlı sulama sistemi yardımı ile deneme arazisindeki sulama sistemine verilen su kullanılmıştır.

Sulama miktarının belirlenmesinde; sulama periyodundaki buharlaşma miktarı dikkate alınmıştır. Buharlaşma miktarının belirlenmesinde, deneme alanının yakınına yerleştirilen, 120 cm çapında ve 25 cm yüksekliğinde, galvanizli saçtan yapılmış üstü açık kaptan (A sınıfı buharlaşma kabı) yararlanılmıştır.

Sulama yapılacak gün sabah saat 09:00'da A sınıfı buharlaşma kabındaki su yüksekliği ölçülmüş ve buharlaşma miktarı belirlenmiştir.

A sınıfı buharlaşma kabında su seviyesi azaldıkça üst kısımdan 5 cm boş kalacak

şekilde su ilavesi yapılmıştır.

Verilecek sulama suyunun hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Yolcu, 2014).

$$I=A \times E_p \times K \times P$$

Eşitlikte;

I: Parsele uygulanacak sulama suyu (L),

A: Parsel alanı (m<sup>2</sup>),

E<sub>p</sub>: Sulama aralığındaki A sınıfı buharlaşma kabından buharlaşma miktarı (mm),

K: Deneme gereği esas alınan katsayı,

P: Islatma alanı oranı

Deneme gereği, damlama sulama ile parsel alanının tamamı ıslatılmadığından dolayı, ıslatma alanı oranı (P) 0.65 alınmıştır.

Deneme gereği esas alınan katsayı (K), tam sulama için (I 150) 1.50, kısıtlı sulama için (I 50) 0.50 alınmıştır.

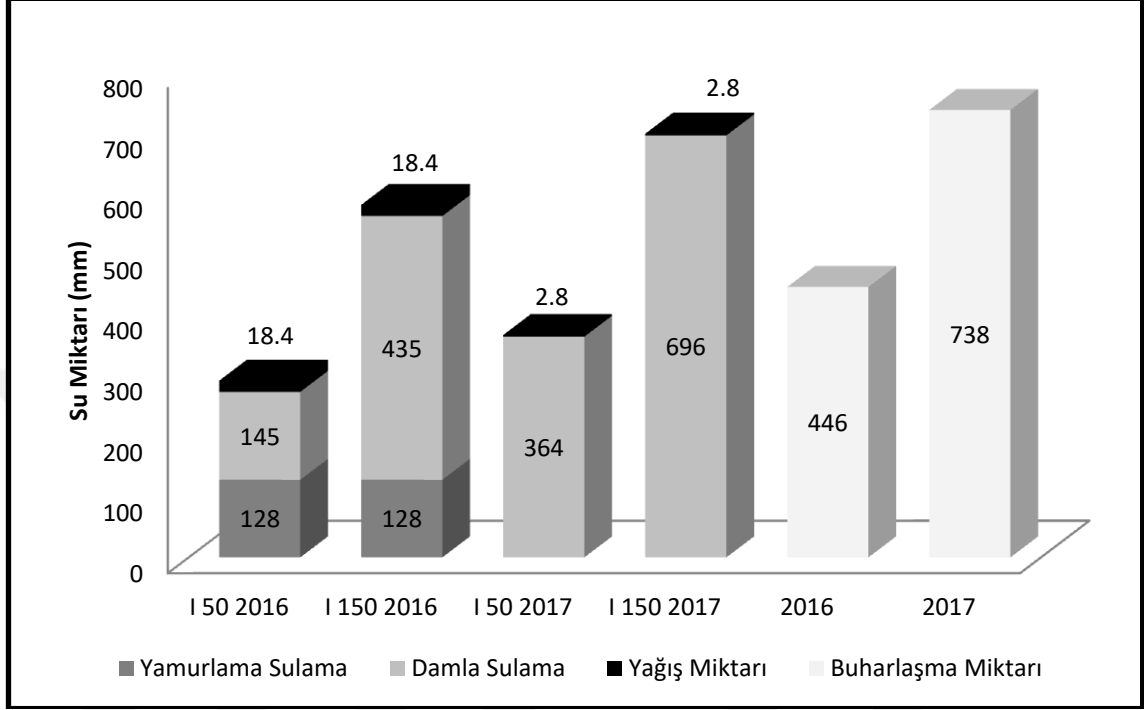
#### 3.2.2.1. Birinci Yıl Sulama İşlemi

Birinci yıl, ekimden hemen sonra deneme arazisine yağmurlama sulama sistemi döşenerek, bitkilerde çıkış sağlayana kadar yağmurlama sulama yapılmıştır. Bu amaçla 128.14 mm su verilmiştir. Ekimden sonra 5 kez yağmurlama sulama yapılmış ve ardından 29.07.2016 tarihinde damlama sulama sistemi ile sulamaya geçilmiştir. Bu tarihten itibaren 4 günde bir A sınıfı buharlaşma kazanından buharlaşma miktarı ölçülerek gerekli sulama her iki uygulama için yapılmıştır. 07.10.2016 tarihinde son su verilerek bitkiler hasat tarihine kadar sulanmamıştır. 2016 yılındaki çalışmada verilen toplam su miktarı, yağış ve buharlaşma miktarları Şekil 3.5'te verilmiştir.

#### 3.2.2.2. İkinci Yıl Sulama İşlemi

İkinci yıl ise, ekim işleminden hemen sonra deneme arazisine damlama sulama sistemi döşenmiş olup, tüm sulama damlama sulama sistemi ile yapılmıştır. İlk 3 sulamada (17-19.06.2017) toplam 100 mm su tüm alana verilmiştir. Çıkış sağlayana kadar sulama uygulamalarında ayırım yapılmamış, çıkıştan sonra 23.06.2017 tarihinden itibaren sulama uygulamaları farklılaştırılmıştır. Ayrıca ikinci yılda havaların çok sıcak gitmesinden dolayı (Çizelge 3.3) 03.08.2017 tarihinden itibaren I 50 uygulamasının dozu I 60 (buharlaşmanın %60'ı) olarak uygulanmıştır. 03.10.2017 tarihinde son su

verilerek bitkiler hasat edilene kadar sulama yapılmamıştır. 2017 yılında yürütülen çalışmaya verilen toplam su miktarı, yağış ve buharlaşma miktarları Şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.6. 2016 ve 2017 yıllarında deneme alanına verilen toplam su, yağış miktarı ve buharlaşma miktarları

### 3.2.3. Gübreleme, Bakım ve Hasat İşlemleri

Çalışmada gübreler, dekara 24 kg Azot (N) ve 10 kg Fosfor ( $P_2O_5$ ) olacak şekilde uygulanmıştır.

Her iki yılda da ekim öncesi taban gübresi olarak 20-20-0 kompoze ticari gübresi ile dekara 10 kg saf N ve 10 kg  $P_2O_5$  gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Çıkıştan sonra, kalan N miktarı damlama sulama ile birlikte 7 eşit parçaya bölünereküre (%46 N) formunda verilmiştir.

Yabancı ot mücadelesinde mekanik mücadele yöntemleri kullanılmış olup yerel popülasyonların yabancı ot ilaçlarına verecekleri tepkiler bilinmediğinden kimyasal mücadele yöntemi kullanılmamıştır.

Denemede, zararlı böceklere karşı İmidacloprid ve Beta-Cyfluthrin etken maddeli insektisitler ile ilaçlama yapılmıştır.

1. yıl hasat işlemi I 50 uygulaması için 10 Ekim 2016 tarihinde, I 150 uygulaması için 14 Kasım 2016 tarihinde yapılmıştır.

2. yıl hasat işlemi I 50 uygulaması için 13 Ekim 2017 tarihinde, I 150 uygulaması için 16 Ekim 2017 tarihinde yapılmıştır.

Bitkilerin hasadı her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ölçümlerin yapılması amacı ile toprak yüzeyinden bir makas yardımı ile kesilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

#### **3.2.4. Tarla Denemesine Ait Verilerin Elde Edilmesi**

##### **3.2.4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi (gün)**

Ekim tarihinden itibaren, parseldeki bitkilerin % 50'sinin tepe püsküllerini çıkardığı tarihe kadar geçen süre üzerinden hesaplanmıştır.

##### **3.2.4.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi (gün)**

Ekim tarihinden itibaren, parseldeki bitkilerin % 50'sinin koçan püsküllerini çıkardığı tarihe kadar geçen süre üzerinden hesaplanmıştır.

##### **3.2.4.3. Yaprak Eni (cm)**

Parseldeki bitkilerden rastgele seçilen 5 bitkiden koçan bağlayan yaprağın orta kısmından cetvel yardımı ile ölçülerek hesaplanmıştır.

##### **3.2.4.4. Bitki Boyu (cm)**

Hasat esnasında parselden rastgele seçilen 10 bitkiden, bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar olan kısım ölçülmüş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

##### **3.2.4.5. İlk Koçan Yüksekliği (cm)**

Hasat esnasında parselden rastgele seçilen 10 bitkiden, bitkinin toprak yüzeyinden ilk koçanın bağlandığı boğuma kadar olan kısım ölçülmüş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

##### **3.2.4.6. Gövde Çapı (mm)**

Parselde rastgele seçilen 10 bitki üzerinde koçanın olduğu boğumun hemen altından, dijital kumpas ile mm olarak ölçülerek ve ortalama değeri hesaplanmıştır.

**3.2.4.7. Koçan Boyu (cm)**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkiden hasat edilen koçanlar, koçan yaprakları alındıktan sonra, koçanın dip kısmından en uç kısmına kadar cetvelle ölçülerek “cm” olarak uzunluk belirlenmiş ve ortalaması hesaplanmıştır.

**3.2.4.8. Koçan Çapı (mm)**

Koçan boyu alınan koçanların orta kısımlarından dijital kuMPas ile ölçülerek ortalaması “mm” olarak belirlenmiştir.

**3.2.4.9. Sömek Çapı (mm)**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkiden hasat edilen koçanlar tanelendikten sonra, sömeklerin orta kısımlarından dijital kuMPas ile ölçülerek ortalaması “mm” olarak hesaplanmıştır.

**3.2.4.10. Tek Koçan Tane Verimi (g/koçan)**

Her parselden hasat edilen 10 bitkideki koçanlar ayrı ayrı harman edilerek koçanda tane ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

**3.2.4.11. Bitkide Koçan Sayısı (adet)**

Parselden hasat edilen 10 bitkideki toplam koçan sayısı, bitki sayısına bölünerek, adet olarak hesaplanmıştır.

**3.2.4.12. Koçanda Sıra Sayısı (adet)**

Koçan boyu alınan koçanların her birindeki sıralar sayılarak ortalaması (adet) hesaplanmıştır.

**3.2.4.13. Koçan Sırasında Tane Sayısı (adet)**

Koçan boyu alınan koçanların herhangi bir sırasındaki taneler sayılarak adet olarak hesaplanmıştır.

**3.2.4.14. Tane Verimi (kg/da)**

Her çeşide ait parselde seçilen 10 bitkinin koçanları ayrı hasat edilerek tartılıp elde edilen değerler dekara çevrilerek tane verimi elde edilmiştir.

#### **3.2.4.15. Bin Tane Ağırlığı (g)**

Her parselden rastgele alınan 10 bitkinin numunelerinin harmanlanmış örneklerinden dörder adet 100 tane alınarak tartılmış, elde edilen değerlerin ortalaması alınıp on ile çarpılarak bin tane ağırlığı belirlenmiştir.

#### **3.2.4.16. Hektolitre Ağırlığı (kg)**

Bütün genotiplere ait hektolitre ağırlıkları DÜBTAM bünyesindeki FOSS marka Infratec 1241 Grain Analyser model NIT (Near Infrared Transmittance) aletinde mısır kalibrasyon seti kullanılarak elde edilmiştir.

#### **3.2.4.17. Protein Oranı (%)**

Bütün genotiplere ait protein değerleri DÜBTAM bünyesindeki FOSS marka Infratec 1241 Grain Analyser model NIT (Near Infrared Transmittance) aletinde mısır kalibrasyon seti kullanılarak, öğütülmemiş numunede ölçümleri yapılmıştır.

#### **3.2.4.18. Yağ Oranı (%)**

Bütün genotiplere ait yağ değerleri DÜBTAM bünyesindeki FOSS marka Infratec 1241 Grain Analyser model NIT (Near Infrared Transmittance) aletinde mısır kalibrasyon seti kullanılarak, öğütülmemiş numunede ölçümleri yapılmıştır.

#### **3.2.4.19. Nişasta Oranı (%)**

Bütün genotiplere ait nişasta değerleri DÜBTAM bünyesindeki FOSS marka Infratec 1241 Grain Analyser model NIT (Near Infrared Transmittance) aletinde mısır kalibrasyon seti kullanılarak, öğütülmemiş numunede ölçümleri yapılmıştır.

#### **3.2.4.20. SPAD Değeri**

Bitkideki koçanların bağlı olduğu yapraktan SPAD cihazı ile yaprağın ortasından ve orta damara gelmeyecek şekilde sabah 10-11 ve öğleden sonra 13-14 saatleri arasında, havanın açık olduğu zamanlarda, bitkilerin klorofil miktarını dolaylı ölçmeye yarayan SPAD- 502 Plus ( Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) cihazı ile her parselden 10 bitkiden ölçüm alınmış ve ortalaması alınarak elde edilmiştir.

### 3.2.4.21. Su Kullanım Etkinliği

Toplam tane veriminin verilen sulama suyu miktarına oranı olarak ifade edilir. Sulamaya dayalı su kullanım etkinliği (SKE) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Durmuş ve ark., 2015).

$$SKE = TDV / SM + YM$$

SKE: Sulamaya dayalı su kullanım etkinliği (kg/ton)

TDV: Toplam tane verimi (kg/m<sup>2</sup>)

SM: Toplam sulama suyu miktarı (ton/m<sup>2</sup>)

YM: Toplam yağmur miktarı (ton/m<sup>2</sup>)

### 3.2.4.22. Kurağa Duyarlılık İndeksi (KDİ)

Kurağa duyarlılık indeksi;

$$KDİ = \frac{1 - \frac{\text{Popülasyonun Kuru Koşullardaki Verimi}}{\text{Popülasyonun Sulu Koşullardaki Verimi}}}{1 - \frac{\text{Tüm Popülasyonların Kuru Koşullardaki Verimi}}{\text{Tüm Popülasyonların Sulu Koşullardaki Verimi}}}$$

Formülü ile her genotip için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Öztürk, 1999).

### 3.2.5. Çimlenme Testleri

Çalışmada incelenen mısır genotiplerinin, çimlenme ve erken fide gelişimi dönemlerinde karşılaştıkları kuraklık koşullarına gösterecekleri tepkileri belirlemek amacı ile yapay kuraklık oluşturulmuş ve genotipler test edilmiştir. İncelemeye 16 yerel ve 2 hibrit mısır genotipi dahil edilmiştir. Excelll genotipinin kontrol uygulamasında bile çimlenme oranının çok düşük olmasından dolayı, çalışmanın bu kısmına dahil edilmemiştir.

Laboratuvar şartlarında yürütülen çimlendirme çalışması 5×10×5 cm ebatlarında, kendinden kapaklı şeffaf plastik kaplarda kurutma kâğıtları kullanılarak yapılmıştır. Her çimlendirme kabına 20 adet tohum gelecek şekilde 4 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre deneme kurulmuştur. Çalışmada uygulanacak su stresi, farklı osmotik basınç seviyeleri ile sağlanmıştır. Bu amaçla PEG 6000 (polyethylene glycol)'ün farklı dozları kullanılmıştır. Bu dozlar  $\Psi_s = 0$  (distile su), -0.3, -0.6, -0.9 ve -1.2 MPa olacak şekilde ayarlanmıştır. Çözeltilerin hazırlanmasında Michel and Kaufmann (1973)'in belirttiği;

$\Psi_s = -(1.18 \times 10^{-2})C - (1.18 \times 10^{-4})C^2 + (2.67 \times 10^{-4})CT + (8.39 \times 10^{-7})C^2T$   
formülü kullanılmıştır.

Formülde;

$\Psi_s$  = Osmotik basınç düzeyini (Bar),

C= Bir litre çözeltiliye koyulacak PEG 6000 miktarını (g) ve

T= Ortam Sıcaklığını (°C) belirtmektedir.

Polietilen glikol (PEG), yüksek molekül ağırlıklı bir madde olup su alımını düzenleyerek, ortamı istenilen su stresi koşullarında tutmaktadır. Ayrıca PEG-6000 bitki köklerinde alınmamakta ve toksik etki yaratmamaktadır (Çarpıcı ve Erdel, 2015).

Tohumlar çimlendirmeden önce %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisi ile 15 dk çalkalanarak steril edilmiştir ve saf su ile en az iki kez durulanmıştır. Tohumlar çimlendirme kaplarına yerleştirilip etiketlendikten sonra her kaba 25 ml çözelti eklenmiştir. Çimlendirme kaplarından buharlaşma kayıplarını engellemek için kapların ağızları iyice kapatılarak tüm kaplar streç film ile kapatılmıştır. Çimlendirme kapları iklimlendirme dolabında 25 °C'de ve %55 nem ortamında 7 gün bekletilmiştir.

Kökçük uzunluğu 2 mm'yi geçen tohumlar çimlenmiş sayılmıştır. Çimlendirme çalışması sonucu alınan gözlemler aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.5.1. Çimlenme Yüzdesi

Yedinci günün sonunda elde edilen değerlerle aşağıdaki formüller kullanılarak çimlenme oranı Scott ve ark. (1984) tarafından belirlenen metoda göre hesaplanmıştır.

$$GP = (SNG/SN0) \times 100$$

GP= Çimlenme oranı

SNG= Çimlenen tohum sayısı

SN0= Denemede kullanılan tohum sayısı

#### 3.2.5.2. Fide Uzunluğu (cm)

Çimlendirme çalışmasının 7. gününde çimlenen tohumlardan elde edilen fide uzunlukları cetvel ile ölçülmüştür. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak fide uzunluğu belirlenmiştir.



### 3.2.5.3. Kök Uzunluğu (cm)

Çimlendirme çalışmasının 7. gününde çimlenen tohumlardan elde edilen kök uzunlukları cetvel ile ölçülmüştür. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak kök uzunluğu belirlenmiştir.

### 3.2.5.4. Fide Yaş Ağırlığı (mg)

Çimlenen tohumlardan, fideler ayrılarak yaş ağırlıkları tartılmıştır.

### 3.2.5.5. Kök Yaş Ağırlığı (mg)

Çimlenen tohumlardan, kökler ayrılarak yaş ağırlıkları tartılmıştır.

### 3.2.5.6. Fide Kuru Ağırlığı (mg)

Fide yaş ağırlıkları belirlendikten sonra alınan örnekler 70 °C'de 48 saat etüvde bekletilmiş ve kuru ağırlıklar tartılmıştır.

### 3.2.5.7. Kök Kuru Ağırlığı (mg)

Kök yaş ağırlıkları belirlendikten sonra alınan örnekler 70 °C'de 48 saat etüvde bekletilmiş ve kuru ağırlıklar tartılmıştır.

## 3.2.6. Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Bazı yerel mısır genotiplerinin farklı sulama miktarları altında denendiği çalışmadan elde edilen veriler JMP Pro 13 paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. İki yıl süre ile yürütülen denemeden elde edilen veriler her yıl ayrı olarak analiz edilmiş, yıllar arasındaki uygulama farklılıklarından dolayı yıllar birleştirilmemiştir. Varyans analizi, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre, ana parsellerde sulama uygulaması, alt parselde ise genotipler olacak şekilde tertip edilmiştir. Sulama uygulamaları ile mısır genotipleri interaksiyonlarının önemli çıkması durumunda, sulama uygulamaları ayrı ayrı Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda ortaya çıkan farklılıkların gruplandırılmasında TUKEY'S çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Kuraklık testi çalışmasında -1.2 MPa uygulamasında, bazı popülasyonlarda çimlenme olmamasından dolayı, çimlenme olan popülasyonlar üzerinden Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre varyans analizine tabi tutulmuş ancak bu dozda

çimlenme olan veya olmayan tüm popülasyonlar ortalama tablosunda verilmiştir. Söz konusu çalışmada uygulanan diğer dozlarda (0, -0.3, -0.6, -0.9 MPa) çimlenmenin tam olmasından dolayı bu dozlar popülasyonlarla birlikte Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Düzenleme yöntemine göre iki faktörlü olarak JMP Pro 13 paket programında varyans analizine alınmıştır. Osmotik basınç uygulamaları ile mısır popülasyonları interaksiyonlarının önemli çıkması durumunda, dozlar ayrı ayrı Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre analiz edilmiştir. Varyans analizinden elde edilen farklılıkları gruplandırmak için TUKEY'S çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Ortalamaların standart hataları ve incelenen özellikler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları Pearson metoduna göre IBM SPSS Statistics 21 paket programı ile hesaplanmıştır.

Kuraklık testi çalışmasında çimlenme oranı değerlerine analiz öncesi açılı transformasyonu uygulanmış ve varyans analizi bu değerler üzerinden yapılmıştır. Ancak ortalama tablosunda transforme edilmemiş veriler verilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı yerel mısır genotiplerinin kuraklık stresine karşı tepkilerinin belirlenmesi amacı ile tarla ve laboratuvar şartlarında yürütülen çalışmaların sonucunda elde edilen veriler başlıklar halinde verilmiştir.

### 4.1. Tarla Denemeleri

2016 ve 2017 yıllarında, farklı sulama uygulamalarında bazı mısır genotiplerinin incelendiği çalışmadan elde edilen veriler başlıklar halinde verilmiştir. Elde edilen veriler; çalışmaya konu olan sulama uygulamaları (I 50 ve I 150) ana parsel, genotipler alt parsel olacak şekilde Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre analiz edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllar ayrı ayrı analiz edilerek verilmiştir.

#### 4.1.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi

Bazı mısır genotiplerinin kurağa tepkilerini belirlemek amacı ile yürütülen çalışmadan elde edilen tepe püskülü çıkış sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Tepe püskülü çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, 2016 yılında sulama uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu, ancak 2017 yılı verilerine göre tepe püskülü çıkış süresinin sulama uygulamalarından önemli derecede etkilendiği görülmüştür.

Her iki yılın sonuçları göz önüne alındığında genotiplerin tepe püskülü çıkış süresi yönünden önemli derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca sulama uygulaması (SU) × genotip (G) interaksyonunun her iki yılda da önemli olduğu görülmüştür. İnteraksyonun önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, hem I 50 hem de I 150 uygulamalarında, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da genotiplerin tepe püskülü çıkış süresi bakımından önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen yerel mısır genotiplerinden elde edilen tepe püskülü çıkış sürelerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.1.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tepe püskülü çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.271			1.605		
	Sulama (S)	1	2.842	12.00	0.0742	14.03	20.25	<b>0.0460</b>
	Hata 1	2	0.236			0.692		
	Genotip (G)	18	118.9	317.3	<b>&lt;0.0001</b>	230.9	395.2	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	2.749	7.336	<b>&lt;0.0001</b>	10.25	17.55	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	0.374			0.584		
CV (%)			1.09		1.61			
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.0175	0.0594		1.965	3.914	
	Genotip	18	59.058	199.98	<b>&lt;0.0001</b>	117.30	233.7	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.2953			0.502		
	CV (%)			0.97		1.49		
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.4912	1.0815		0.333	0.500	
	Genotip	18	62.623	137.88	<b>&lt;0.0001</b>	123.90	185.8	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.4542			0.667		
	CV (%)			1.19		1.74		

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Çalışmanın birinci yılında tepe püskülü çıkış süresinin 44.67 gün ile 59.00 gün arasında, ikinci yılda 34.00 gün ile 55.00 gün arasında değiştiği görülmektedir.

Tepe püskülü çıkış sürelerine ait ortalamaların verildiği Çizelge 4.2 incelendiğinde, ilk yıl tepe püskülü çıkışının sulama uygulamalarından etkilenmediği ancak ikinci yıl sulama uygulamalarından elde edilen ortalama tepe püskülü çıkış sürelerinin birbirine yakın olmasına rağmen, istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında sulama uygulamalarından elde edilen sonuçlar, I 50 uygulamasından 47.72 gün ve I 150 uygulamasından 47.02 gün olarak belirlenmiştir.

Genotipler arasında her iki yılda da önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. 2016 yılı ortalamaları incelendiğinde en erkenci genotip 45 gün ile DZM-205 olmuştur. Aynı yıl en geççi genotipler ise sırasıyla DZM-161 (58.83 gün), Elioso (58.83 gün), DZM-172 (58.67 gün), DZM-82 (58.67 gün) ve DZM-47 (58.67 gün) olmuştur. İkinci yılda DZM-205 genotipi 34.67 gün ile ilk yılda olduğu gibi diğer genotiplere göre en erkenci genotip olduğu görülmüştür. 2017 yılı en geççi genotip ise 54.50 gün ile Elioso genotipi olmuştur.

SU × G interaksiyonlarının önemli çıkması sonucunda, uygulamalar ayrı ayrı varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

**Çizelge 4.2.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tepe püsküllü çıkış süreleri (gün sayısı) ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	58.33±0.333 ab <sup>1</sup>	58.67±0.333 a	58.5±0.224 ab	39.00±0.000 e	39.00±0.577 g	39.00±0.258 h
DZM-18	58.33±0.333 ab	57.33±0.333 a	57.83±0.307 bc	50.67±0.333 bc	44.33±0.333 f	47.50±1.432 f
DZM-25	57.33±0.333 abc	58.33±0.333 a	57.83±0.307 bc	46.33±0.666 d	44.00±0.577 f	45.17±0.654 g
DZM-28	59.00±0.000 a	58.00±0.577 a	58.5±0.342 ab	50.67±0.333 bc	51.00±0.577 cd	50.83±0.307 cd
DZM-41	56.67±0.333 bcd	58.67±0.333 a	57.67±0.494 c	51.67±0.333 b	50.00±0.577 de	50.83±0.477 cd
DZM-45	58.33±0.333 ab	58.67±0.333 a	58.5±0.224 ab	51.00±0.577 bc	54.67±0.333 a	52.83±0.872 b
DZM-47	58.67±0.333 a	58.67±0.333 a	58.67±0.211 a	51.00±0.577 bc	53.00±0.577 abc	52.00±0.577 bc
DZM-68	50.67±0.333 e	52.00±0.577 b	51.33±0.422 e	44.67±0.667 d	43.67±0.333 f	44.17±0.401 g
DZM-70	56.33±0.333 cd	58.33±0.333 a	57.33±0.494 cd	49.00±0.577 c	48.00±0.577 e	48.50±0.428 ef
DZM-72	55.33±0.333 d	58.00±0.577 a	56.67±0.667 d	45.67±0.333 d	50.67±0.333 cd	48.17±1.138 f
DZM-82	58.67±0.333 a	58.67±0.333 a	58.67±0.211 a	50.67±0.333 bc	50.67±0.333 cd	50.67±0.211 cd
DZM-161	59.00±0.000 a	58.67±0.333 a	58.83±0.167 a	51.67±0.333 b	48.00±0.577 e	49.83±0.872 de
DZM-172	58.67±0.333 a	58.67±0.333 a	58.67±0.211 a	54.33±0.333 a	51.67±0.333 bcd	53.00±0.632 ab
DZM-199	48.33±0.333 f	50.00±0.000 b	49.17±0.401 f	39.33±0.333 e	36.00±0.577 h	37.67±0.803 hi
DZM-205	44.67±0.333 g	45.33±0.333 c	45.00±0.258 h	34.00±0.000 g	35.33±0.333 h	34.67±0.333 j
DZM-206	48.33±0.333 f	45.00±0.577 c	46.67±0.803 g	36.67±0.333 f	35.67±0.333 h	36.17±0.307 ij
Eliso	59.00±0.000 a	58.67±0.333 a	58.83±0.167 a	55.00±0.577 a	54.00±0.577 ab	54.50±0.428 a
Excell	58.33±0.333 ab	58.67±0.333 a	58.5±0.224 ab	54.33±0.333 a	52.33±0.333 a-d	53.33±0.494 ab
Gariz	58.67±0.333 a	58.33±0.333 a	58.5±0.224 ab	51.00±0.577 bc	51.33±0.333 cd	51.17±0.307 cd
<b>Ortalama</b>	55.93±0.580	56.25±0.599	56.09±0.415	47.72±0.818 a	47.02±0.841 b	47.37±0.585

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0,05, Tukey's testi).

Denemenin birinci yılında I 50 uygulamasında, tepe püskülü çıkış süreleri 44.67 gün ile 59.00 gün arasında, I 150 uygulamasında ise 45.00 gün ile 58.67 gün arasında değişim göstermiştir. Birinci yıl I 50 uygulamasında tepe püskülü çıkış süresi bakımından en erkenci genotipin 44.67 gün ile DZM-205 genotipi olduğu, en geççi genotiplerin ise DZM-28, DZM-161, Elioso, DZM-47, DZM-82, DZM-172 ve Gariz olduğu görülmektedir. Aynı yıl I 150 uygulamasında ise en erkenci genotipler, 45.00 gün ve 45.33 gün ile sırasıyla DZM-206 ve DZM-205 genotipleri, en geççi genotiplerin ise DZM-14, DZM-41, DZM-45, DZM-47, DZM-82, DZM-161, DZM-172, Elioso, Excell (58.67 gün), DZM-25, DZM-70, Gariz (58.33 gün), DZM-28, DZM-72 (58.00 gün), DZM-18 (57.33 gün) genotipleri olduğu Çizelge 5.2’de görülmektedir.

Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında, tepe püskülü çıkış sürelerinin, 34.00 gün ile 55.00 gün arasında değiştiği görülmektedir. I 50 uygulamasında en erkenci genotipin 34.00 gün ile DZM-205 genotipi olduğu, en geççi genotiplerin ise Elioso (55.00 gün), Excell (54.33 gün) ve DZM-172 (54.33 gün) genotipleri olduğu görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulamasında, tepe püskülü çıkış süresinin 39.00 gün ile 54.67 gün arasında değiştiği görülmüştür. Tepe püskülü çıkış süresi bakımından en erkenci genotip DZM-14 (39.00 gün), en geççi genotip ise 54.67 gün ile DZM-45 genotipi olmuştur.

Genel olarak tepe püskülü çıkış süreleri incelendiğinde kısıtlı sulama koşulları altında bazı genotiplerin daha erken tepe püskülü çıkardıkları ancak bazı genotiplerin daha geç tepe püskülü çıkardıkları görülmüştür. Tozlanmayı ve döllemeyi belirleyen tepe püskülü çıkış süresi döneminde, mısır en hassas devresindedir ve mısırın, besin maddelerinin noksanlığından, kuraklıktan, zararlılardan ve daha pek çok olumsuz faktörlerden en çok etkilendiği dönemdir (Kırtok, 1998).

Elde edilen bulgular, Topal (2016)’ın Adana koşullarında yürüttüğü çalışmasında belirttiği tepe püskülü çıkış süresinden (63.0-67.8 gün) ve Erdal (2014)’ın Antalya koşullarında iki yıl süre ile normal ve kuraklık stresi altında yürüttüğü çalışmasından elde ettiği verilerden (67.5- 68.5 gün) düşük çıkmıştır. Çalışmada elde edilen çıkış süreleri literatüre göre genel olarak çok erkenci görülürken sadece birinci yıl verileri, Cömertpay (2008)’ın 2004 yılında Adana koşullarında ana ürün olarak yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında belirttiği tepe püskülü çıkış sürelerinin (53.1-73.4 gün) alt değeri ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca elde edilen bulgular, Öner

(2011)'in Samsun koşullarında farklı yerel mısır popülasyonlarının karakterizasyonu üzerine yürüttüğü çalışmasında sert mısırlara ait tepe püskülü çıkış sürelerinden (57-83 gün) düşük bulunmuştur.

#### 4.1.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen bazı mısır genotiplerinin koçan püskülü çıkarma sürelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Farklı sulama uygulamalarının koçan püskülü çıkış süresine etkisinin, 2016 yılında önemsiz olduğu ancak 2017 yılında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlara göre önemli etkisi olduğu görülmüştür.

Denemede incelenen mısır genotipleri arasında koçan püskülü çıkış süresi bakımından her iki yılda da çok önemli farklılık olduğu görülmüştür.

SU × G interaksiyonunun denemenin yürütüldüğü her iki yılda da tepe püskülü çıkış süresi üzerine çok önemli etkisi olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). SU × G interaksiyonunun önemli çıkmasından dolayı sulama uygulamaları ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur.

**Çizelge 4.3.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan püskülü çıkış süresine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.078			0.421		
	Sulama (S)	1	3.166	7.367	0.1132	50.66	21.55	<b>0.0434</b>
	Hata 1	2	0.429			2.350		
	Genotip (G)	18	97.48	217.1	<0.0001	218.8	155.8	<0.0001
	S × G İnt.	18	3.222	7.179	<0.0001	10.61	7.555	<0.0001
	Hata 2	72	0.448			1.404		
CV (%)			1.12			2.27		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.280	0.6841		0.649	1.457	
	Genotip	18	56.15	136.84	<0.0001	116.35	261.2	<0.0001
	Hata	36	0.410			0.445		
	CV (%)			1.08			1.27	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.2281	0.4680		2.123	0.898	
	Genotip	18	44.557	91.432	<0.0001	113.13	47.86	<0.0001
	Hata	36	0.4873			2.364		
	CV (%)			1.17			2.98	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın her iki yılında da I 50 ve I 150 konularında koçan püskülü çıkış süresi bakımından genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği görülmüştür.

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan püskülü çıkış sürelerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonucunda oluşan gruplar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Koçan püskülü çıkış süresi, çalışmanın birinci yılında 48.33 gün ile 61.67 gün arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 37.67 gün ile 59.67 gün arasında değişmektedir.

İlk yıl farklı sulama uygulamalarının tepe püskülü çıkış süresi üzerine etkisi olmadığı görülürken, I 50 uygulamasında 59.44 gün, I 150 uygulamasında ise 59.77 gün olduğu görülmektedir. İkinci yıl ise sulama suyunda kısıntıya gidilmesinin koçan püskülü çıkışını geciktirdiği ve koçan püskülü çıkış süresinin I 50 uygulamasında 52.93 gün ve I 150 uygulamasında 51.60 gün olarak elde edildiği görülmektedir.

Mısır genotipleri, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da koçan püskülü çıkış süresi bakımından farklılıklar göstermişlerdir. İlk yıl en erkenci genotipin 49.67 gün ile DZM-205 olduğu ve DZM-206 genotipinin de 50.00 gün ile aynı grupta yer aldığı görülmüştür. En geççi genotip ise 61.67 gün ile DZM-14 olduğu, ayrıca 14 genotipin de aynı grupta yer aldığı görülmüştür.

İkinci yıl elde edilen verilere göre uygulama ortalamaları incelendiğinde en erken koçan püskülü çıkaran genotip 38.33 gün ile DZM-205 olmuştur. En geç koçan püskülü çıkaran genotipler ise 57.67 gün ortalama ile DZM-161 ve DZM-172 genotipleri olmuştur.

Sulama uygulamaları üzerinden yapılan tek yönlü varyans analizlerine göre, çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında, koçan püskülü çıkış süresi 48.33 gün ile 61.67 gün arasında değişim göstermiştir. I 50 uygulamasında, koçan püskülü çıkış süresi bakımından en erkenci genotipin DZM-205 olduğu görülmektedir. En geççi genotiplere bakıldığında ise, çalışmanın birinci yılı I 50 uygulamasında DZM-68, DZM-199, DZM-205 ve DZM-206 genotipleri dışında, çalışmada kullanılan genotiplerin istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak en geççi genotipler olduğu görülmektedir.



**Çizelge 4.4.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan püskülü çıkış süreleri (gün sayısı) ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	61.67±0.333 a <sup>1</sup>	61.67±0.333 a	61.67±0.211 a	44.00±0.000 f	44.33±0.333 de	44.17±0.167 h
DZM-18	61.67±0.333 a	61.33±0.333 a	61.50±0.224 a	54.67±0.333 d	51.67±0.333 bc	53.17±0.703 ef
DZM-25	61.67±0.333 a	61.33±0.333 a	61.50±0.224 a	55.00±0.577 cd	53.00±0.577 bc	54.00±0.577 def
DZM-28	61.33±0.333 a	61.33±0.333 a	61.33±0.211 a	55.33±0.333 cd	55.67±0.333 ab	55.50±0.224 a-e
DZM-41	61.67±0.333 a	60.67±0.333 a	61.17±0.307 a	55.67±0.333 cd	53.00±0.577 bc	54.33±0.667 cde
DZM-45	61.33±0.333 a	61.67±0.333 a	61.50±0.224 a	54.67±0.333 d	59.33±0.333 a	57.00±1.065 ab
DZM-47	61.33±0.333 a	61.33±0.333 a	61.33±0.211 a	57.00±0.577 bc	56.33±0.333 ab	56.67±0.333 abc
DZM-68	56.67±0.333 b	61.00±0.577 a	58.83±1.138 b	49.00±0.577 e	48.33±0.333 cd	48.67±0.333 g
DZM-70	61.33±0.333 a	61.33±0.333 a	61.33±0.211 a	54.67±0.333 d	49.00±3.512 cd	51.83±2.023 f
DZM-72	61.33±0.333 a	61.33±0.333 a	61.33±0.211 a	54.67±0.333 d	55.33±0.333 ab	55.00±0.258 b-e
DZM-82	61.33±0.333 a	61.33±0.333 a	61.33±0.211 a	56.33±0.333 bcd	55.67±0.333 ab	56.00±0.258 a-d
DZM-161	61.67±0.333 a	61.33±0.333 a	61.50±0.224 a	59.67±0.333 a	55.67±0.333 ab	57.67±0.919 a
DZM-172	61.67±0.333 a	61.33±0.333 a	61.50±0.224 a	59.67±0.333 a	55.67±0.333 ab	57.67±0.919 a
DZM-199	51.00±0.577 c	54.00±0.577 b	52.50±0.764 c	46.00±0.577 f	39.33±0.333 f	42.67±1.520 h
DZM-205	48.33±0.333 d	51.00±0.577 c	49.67±0.667 d	37.67±0.333 h	39.00±0.577 f	38.33±0.422 i
DZM-206	51.00±0.577 c	49.00±0.577 c	50.00±0.577 d	41.67±0.333 g	42.33±0.333 ef	42.00±0.258 h
Elioso	61.33±0.333 a	61.67±0.333 a	61.50±0.224 a	58.33±0.333 ab	56.00±0.000 ab	57.17±0.543 ab
Excell	61.33±0.333 a	61.67±0.333 a	61.50±0.224 a	56.33±0.333 bcd	55.33±0.333 ab	55.83±0.307 a-d
Gariz	61.67±0.333 a	61.33±0.333 a	61.50±0.224 a	55.33±0.333 cd	55.33±0.333 ab	55.33±0.211 a-e
<b>Ortalama</b>	59.44±0.567	59.77±0.507	59.61±0.379	52.93±0.813 a	51.60±0.816 b	52.26±0.577

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışmanın birinci yılında I 150 uygulamasında koçan püskülü çıkış süresinin 49.00 gün ile 61.67 gün arasında değiştiği görülmektedir. I 150 uygulamasında en erkenci genotiplerin DZM-206 ve DZM-205 olduğu görülmektedir. Ayrıca, aynı yıl I 150 uygulamasında en geççi genotipler incelendiğinde DZM-199, DZM-205 ve DZM-206 genotipleri dışında, çalışmada kullanılan diğer tüm genotiplerin istatistiksel olarak aynı gruba girerek en geççi genotipler olduğu görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulaması şartlarında koçan püskülü çıkış süresinin 37.67 gün ile 59.67 gün arasında değiştiği, en erkenci genotipin DZM-205 olduğu, ayrıca en geççi genotiplerin ise DZM-161 ile DZM-172 olduğu görülmektedir.

Çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulaması şartlarında ise koçan püskülü çıkış süresinin 39.00 gün ile 59.33 gün arasında değiştiği görülmektedir. I 150 uygulaması şartlarında en erkenci genotipler DZM-205 (39.00 gün) ve DZM-199 (39.33 gün), ayrıca en geççi genotip ise DZM-45 (59.33 gün) genotipi olmuştur.

İki yıl ve tüm uygulamalar göz önüne alındığında DZM-205 genotipinin en erkenci genotip olarak, DZM-45, DZM-161 ve DZM-172 genotiplerinin ise en geççi genotipler olarak ön plana çıktıkları görülmektedir.

Elde edilen bulgular, Öner (2011)'in Samsun'da yürüttüğü ve yerel mısır popülasyonlarının karakterizasyonunu incelediği çalışmasında belirttiği 57-85 gün değerlerinden ve Erdal (2014)'in normal ve kuraklık stresi koşullarında yürüttüğü çalışmasından elde ettiği 69.6-73.1 gün sayısı değerlerinden düşük çıkmıştır.

##### **5.1.3. Yaprak Eni**

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamaları şartlarında elde edilen, koçanın bağlı olduğu boğumdan çıkan yaprağın, yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Farklı sulama uygulamalarının, denemenin yürütüldüğü 2016 yılında yaprak eni üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu, ancak denemenin ikinci yılında (2017 yılı) ise etkisinin istatistiki olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Denemede kullanılan mısır genotiplerinin, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da yaprak eni bakımından istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılıklar olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.5.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin yaprak enine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	1.944			0.608		
	Sulama (S)	1	0.483	0.80	0.4643	21.23	176.5	<b>0.0056</b>
	Hata 1	2	0.600			0.120		
	Genotip (G)	18	2.584	5.41	<b>&lt;0.0001</b>	2.882	12.70	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	0.313	0.65	0.8414	0.89	3.943	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	0.477			0.226		
CV (%)			7.69			5.73		
I 50	Genel	56						
	Blok	2				0.2531	1.053	
	Genotip	18				2.0319	8.453	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36				0.2403		
	CV (%)					6.22		
I 150	Genel	56						
	Blok	2				0.4752	2.227	
	Genotip	18				1.7449	8.176	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36				0.2134		
	CV (%)					5.26		

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

SU × G interaksiyonunun, yaprak eni üzerine etkisinin ilk yıl istatistiki olarak önemsiz olduğu ancak denemenin yürütüldüğü ikinci yıl ise çok önemli olduğu görülmektedir. Bu sebeple çalışmanın ikinci yıl verileri, uygulamalar ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur ve her iki uygulamada da genotiplerin yaprak eni bakımından çok önemli farklılık gösterdikleri görülmektedir.

Bazı mısır genotiplerinin farklı sulama uygulamaları altında koçanlarının bağlı olduğu boğuma ait yaprağın enine ait ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırma analizi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Farklı sulama uygulamalarının yaprak eni değeri üzerine birinci yıl etkisinin olmadığı ve I 50 uygulamasında 9.05 cm, I 150 uygulamasında 8.92 cm ortalama yaprak eni değerleri elde edildiği görülmektedir. Denemenin ikinci yılında ise I 150 uygulamasından 8.75 cm yaprak eni değeri elde edilirken I 50 uygulamasından 7.88 cm ortalama yaprak eni değeri elde edilmiştir.

Genotiplerin genel ortalamaları Çizelge 4.6'da incelendiğinde, birinci yıl en yüksek yaprak eni değeri 10.10 cm ile Gariz genotipinden elde edilirken en düşük yaprak eni ise DZM-68 genotipinden 7.42 cm olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2017 yılında ise en yüksek yaprak eni değeri, Gariz (9.95 cm) ve Elioso (9.58 cm) genotiplerinden, en düşük yaprak eni değeri ise DZM-205 (7.45 cm) genotipinden elde edildiği görülmektedir.

**Çizelge 4.6.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama yaprak eni (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	8.48±0.503	8.46±0.185	8.47±0.240 b-e <sup>1</sup>	7.17±0.348 de	8.53±0.291 b-g	7.85±0.367 cd
DZM-18	9.65±0.760	9.60±0.058	9.63±0.341 a-d	7.30±0.153 de	9.40±0.400 abc	8.35±0.507 bcd
DZM-25	9.12±0.270	8.28±0.059	8.70±0.226 a-e	7.20±0.200 de	8.93±0.067 a-f	8.07±0.399 cd
DZM-28	9.38±0.242	9.53±0.327	9.45±0.185 a-d	7.97±0.328 b-e	9.07±0.260 a-d	8.52±0.309 bc
DZM-41	9.27±0.367	8.48±0.260	8.87±0.267 a-e	8.07±0.260 bcd	8.60±0.208 b-g	8.33±0.191 bcd
DZM-45	9.62±0.368	8.62±0.356	9.12±0.320 a-d	6.50±0.173 e	8.63±0.273 a-g	7.57±0.498 cd
DZM-47	8.57±0.451	8.96±0.691	8.76±0.379 a-e	7.27±0.267 de	8.23±0.067 c-g	7.75±0.249 cd
DZM-68	7.36±0.539	7.48±0.164	7.42±0.253 e	7.97±0.273 b-e	7.97±0.418 d-g	7.97±0.223 cd
DZM-70	8.86±0.240	9.21±0.535	9.03±0.274 a-d	7.63±0.328 cde	7.53±0.291 fg	7.58±0.197 cd
DZM-72	8.48±0.128	8.96±0.599	8.72±0.294 a-e	8.93±0.067 abc	9.37±0.233 a-d	9.15±0.145 ab
DZM-82	9.59±0.290	9.44±0.947	9.52±0.444 a-d	7.57±0.219 cde	9.30±0.252 a-d	8.43±0.415 bcd
DZM-161	10.0±0.336	9.76±0.534	9.88±0.287 ab	7.57±0.260 cde	8.53±0.291 b-g	8.05±0.278 cd
DZM-172	9.36±0.344	8.72±0.078	9.04±0.212 a-d	7.30±0.404 de	8.97±0.167 a-e	8.13±0.421 cd
DZM-199	8.72±0.757	8.39±0.578	8.56±0.432 b-e	8.00±0.379 b-e	8.60±0.379 b-g	8.30±0.274 bcd
DZM-205	8.47±0.300	8.27±0.139	8.37±0.154 cde	7.50±0.361 cde	7.40±0.208 g	7.45±0.188 d
DZM-206	8.47±0.107	8.06±0.462	8.26±0.231 de	8.00±0.289 b-e	7.63±0.273 efg	7.82±0.196 cd
Elioso	9.70±0.444	9.91±0.164	9.81±0.217 abc	9.33±0.133 ab	9.83±0.393 ab	9.58±0.217 a
Excell	8.72±0.313	9.31±0.156	9.02±0.204 a-d	8.67±0.240 a-d	9.63±0.273 abc	9.15±0.270 ab
Gariz	10.2±0.261	10.1±0.356	10.1±0.199 a	9.87±0.410 a	10.0±0.145 a	9.95±0.198 a
<b>Ortalama</b>	9.05±0.118	8.92±0.122	8.99±0.085	7.88±0.120 b	8.75±0.112 a	8.32±0.091

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

SU × G interaksiyonlarının yaprak eni değeri üzerine etkisinin ilk yıl önemsiz çıkmasından dolayı çoklu karşılaştırma testi yapılmamıştır. Ancak SU x G interaksiyonunun yaprak eni üzerine etkisi ikinci yıl çok önemli bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılına ait yaprak eni değerleri, sulama uygulamaları üzerinden, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. En yüksek yaprak eni değeri her iki uygulamada da Gariz genotipinden sırasıyla 9.87 cm ve 10.00 cm olarak elde edilirken, en düşük yaprak eni değeri I 50 uygulamasında DZM-45 genotipinden 6.50 cm, I 150 uygulamasında ise DZM-205 genotipinden 7.40 cm olarak elde edilmiştir. Gariz genotipi yaprak eni bakımından, çalışmanın her iki yılında ve her iki sulama uygulamasında en yüksek değeri vermiştir.

#### 4.1.4. Bitki Boyu

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Farklı sulama uygulamalarının, denemenin yürütüldüğü ilk yıl, bitki boyu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu, ancak ikinci yıl elde edilen sonuçlara göre farklı sulama uygulamalarının bitki boyu üzerine çok önemli etkisi olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	329.021			4306.6		
	Sulama (S)	1	25369.5	12.16	0.0733	13685	231.70	<b>0.0043</b>
	Hata 1	2	2086.11			590.61		
	Genotip (G)	18	2232.61	7.710	<b>&lt;0.0001</b>	3380.6	12.958	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	295.256	1.019	0.4495	654.24	2.5077	<b>0.0031</b>
	Hata 2	72	289.540			260.89		
CV (%)			8.72			6.58		
I 50	Genel	56						
	Blok	2				3540.1	14.836	
	Genotip	18				860.42	3.6059	<b>0.0005</b>
	Hata	36				238.62		
	CV (%)						7.32	
I 150	Genel	56						
	Blok	2				1357.1	4.7927	
	Genotip	18				3174.5	11.210	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36				283.17		
	CV (%)						6.01	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Denemede kullanılan farklı mısır genotipleri arasında, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da bitki boyu bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu görülmektedir.

Bitki boyu üzerine  $SU \times G$  interaksiyonunun etkisinin ilk yıl önemsiz olduğu görülürken denemenin ikinci yılında interaksiyonun etkisinin istatistiki olarak çok önemli olduğu görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında elde edilen bitki boyu değerleri, sulama uygulamaları bakımından ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Her iki uygulama ve her iki yılda da mısır genotiplerinin bitki boyu bakımından çok önemli düzeyde farklılık gösterdiği görülmektedir.

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen ortalama bitki boyu değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çalışmada ortalama bitki boyu değerleri, birinci yıl 154.70 cm ile 230.83 cm arasında, ikinci yıl ise 174.30 cm ile 321.49 cm arasında değişim göstermiştir.

Denemenin ilk yılında I 50 uygulamasından 180.14 cm, I 150 uygulamasından 209.98 cm bitki boyu elde edildiği görülmektedir. Denemenin ikinci yılında ise I 50 uygulamasından 210.96 cm, I 150 uygulamasından 280.25 cm bitki boyu elde edilmiştir.

Bitki boyuna ait genotip ortalamalarının verildiği Çizelge 4.8 incelendiğinde, birinci yıl verilerine göre, en uzun boylu genotipin 220.00 cm ile DZM-14 olduğu ve bunu 218.62 cm ile aynı gruba giren DZM-82 genotipinin izlediği görülmektedir. En kısa boylu genotip ise 156.67 cm ile DZM-205 olmuştur. Denemenin yürütüldüğü ikinci yıla ait bitki boyu ortalamalarına göre en uzun boylu genotipin DZM-47 (275.66 cm) olduğu görülmektedir. İkinci yıl en kısa boylu genotipin, DZM-205 (183.90 cm) olduğu görülmektedir.

$SU \times G$  interaksiyonunun ortalama bitki boyu üzerine etkisinin ilk yıl önemsiz olmasının yanında ikinci yıl çok önemli olduğu görülmektedir. İkinci yıl verilerine göre I 50 uygulaması şartlarında en uzun bitki boyu DZM-72, DZM-47 ve DZM-18 genotiplerinden sırasıyla 231.07 cm, 229.83 cm ve 227.37 cm olarak elde edildiği görülmektedir. I 50 uygulamasında en kısa boyulu genotipin ise DZM-206 (174.30 cm) olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.8.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	199.43±12.259	240.57±12.379	220.00±12.054 a <sup>1</sup>	218.63±9.449 abc	317.70±2.914 a	268.17±22.589 ab
<b>DZM-18</b>	200.60±9.930	224.40±7.851	212.50±7.770 abc	227.37±17.527 a	282.90±7.666 a-d	255.13±15.079 abc
<b>DZM-25</b>	162.00±7.770	206.30±16.522	184.15±13.628 a-f	207.40±8.781 abc	295.84±9.651 ab	251.62±20.619 abc
<b>DZM-28</b>	202.90±6.886	226.55±8.342	214.73±7.167 abc	223.17±13.508 ab	292.83±4.013 ab	258.00±16.804 abc
<b>DZM-41</b>	195.33±9.049	224.35±6.899	209.84±8.246 a-d	218.37±5.226 abc	306.00±16.041 ab	262.18±20.998 abc
<b>DZM-45</b>	207.70±2.804	229.53±14.043	218.62±8.053 ab	221.57±7.074 abc	310.05±13.151 ab	265.81±20.882 ab
<b>DZM-47</b>	189.50±15.522	230.37±16.732	209.93±13.700 a-d	229.83±5.279 a	321.49±8.407 a	275.66±20.971 a
<b>DZM-68</b>	165.67±14.608	200.30±10.623	182.98±11.190 b-f	199.87±13.174 abc	274.07±11.213 a-d	236.97±18.307 bcd
<b>DZM-70</b>	182.30±7.300	221.40±10.128	201.85±10.374 a-e	217.93±14.168 abc	261.67±21.657 bcd	239.80±15.152 bcd
<b>DZM-72</b>	170.00±14.228	223.17±9.219	196.58±14.100 a-e	231.07±4.775 a	285.48±6.975 abc	258.27±12.741 abc
<b>DZM-82</b>	192.43±10.605	225.78±6.920	209.10±9.362 a-d	214.93±6.149 abc	300.23±14.939 ab	257.58±20.396 abc
<b>DZM-161</b>	182.77±10.627	211.93±4.853	197.35±8.357 a-e	222.53±12.341 ab	301.70±0.954 ab	262.12±18.548 abc
<b>DZM-172</b>	197.27±4.852	230.83±2.776	214.05±7.911 abc	212.23±5.434 abc	298.30±12.003 ab	255.27±20.127 abc
<b>DZM-199</b>	162.53±4.795	187.43±3.014	174.98±6.117 def	186.93±7.305 abc	239.93±6.351 cde	213.43±12.617 def
<b>DZM-205</b>	158.63±7.770	154.70±5.533	156.67±4.356 f	176.40±9.246 bc	191.40±11.952 e	183.90±7.544 f
<b>DZM-206</b>	166.37±4.966	165.73±6.296	166.05±3.589 ef	174.30±11.960 c	231.27±3.530 de	202.78±13.905 ef
<b>Elioso</b>	154.87±25.478	197.03±12.356	175.95±15.788 def	222.40±16.283 ab	278.73±10.100 a-d	250.57±15.235 abc
<b>Excell</b>	168.40±11.001	193.97±6.974	181.18±8.131 c-f	200.63±21.350 abc	259.03±11.778 bcd	229.83±17.013 cde
<b>Gariz</b>	164.03±8.998	195.27±8.389	179.65±8.890 c-f	202.67±15.197 abc	276.20±5.103 a-d	239.43±17.937 bcd
<b>Ortalama</b>	180.14±3.130	209.98±3.536	195.06±2.738	210.96±3.124 b	280.25±4.685 a	245.61±4.299

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulamasında en uzun bitki boyunun, 321.49 cm ile DZM-47 ve 317.70 cm ile DZM-14 genotiplerinden, en kısa bitki boyu ise 191.40 cm ile DZM-205 genotipinden elde edildiği görülmektedir.

Çalışma sonucunda DZM-14 ve DZM-47 genotiplerinin en uzun boylu, DZM-205 genotipinin ise en kısa boylu genotip olduğu görülmektedir.

Kuşçu ve Demir (2012), Bursa koşullarında yürüttükleri çalışmalarında ortalama bitki boyu değerini 324 cm, Karaşahin ve Sade (2011), Konya koşullarında damlama ve karık sulama yöntemlerinin mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bitki boyu değerlerinin 261.87-263.77 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Öner (2011), yerel mısır popülasyonları üzerinde yürüttüğü çalışmasında, bitki boyunun 102-394 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Cömertpay (2008), yerel mısır popülasyonları ile Adana koşullarında yürüttüğü çalışmasında bitki boyu değerlerinin 121.5-243.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir, Kırnak ve ark. (2003), Harran Ovası şartlarında iki yıl süre ile tam ve azaltılmış sulama koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, sulama suyu miktarları azaldıkça bitki boyunun azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmada, %100 sulama şartlarında 171.1-180.6 cm olarak elde edilen bitki boyunun, su stresinin en yoğun olduğu %20 uygulamasında ise 159.4-169.2 cm olarak elde edildiğini belirtmişlerdir. Gençel (2009), Adana şartlarında iki yıl süre ile yürüttüğü ve farklı zamanlarda yapılan sulama uygulamalarını araştırdığı çalışmasında, 1 m kök derinliğindeki suyun %40'ı, %60'ı ve %80'inin buharlaştığı dönemlerde sulama yapmıştır. Kuraklık stresi düzeyi arttıkça bitki boyunun azaldığını belirten araştırmacı, uygulamalarından sırasıyla 266-272 cm, 260-260 cm ve 242-248 cm olarak elde edildiğini belirtmiştir. Erdal (2014), kendilenmiş atdişi ve sert mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında normal koşullarda 197.9 cm, kurak koşullarda ise 168.5 cm bitki boyu değerleri elde ettiğini belirtmiştir. Topal (2016), atdişi hibrit mısır çeşitleri ile Adana koşullarında yürüttüğü çalışmasında bitki boyunun 222.0-244.2 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Diyarbakır koşullarında iki yıl süre ile silajlık mısır üzerine farklı sulama uygulamalarının ve gübre dozlarının etkisini araştıran Yolcu (2014), elde ettiği bitki boyu değerlerinin sulama suyu miktarının artması ile arttığını bildirmiş ve çalışma sonucunda ortalama bitki boyunu 243-321 cm olarak bildirmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Kuşçu ve Demir (2012), Karaşahin ve Sade (2011), Öner (2011), Cömertpay (2008), Kırnak ve ark. (2003), Gençel (2009), Erdal



(2014), Topal (2016) ve Yolcu (2014)'nun bulguları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.5. İlk Koçan Yüksekliği

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen ilk koçan yüksekliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmadan elde edilen ilk koçan yüksekliklerine ait varyans analizi sonucunda su uygulamalarının, denemenin ilk yılında ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi görülmez iken, ikinci yıl önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinin her iki yılda da ilk koçan yüksekliği bakımından çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.9'dan görülmektedir.

SU × G interaksiyonunun, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. İnteraksiyonun önemsiz olmasından dolayı uygulamalar üzerinden ayrı ayrı varyans analizi yapılmamıştır.

Sulama uygulaması sonucu mısır genotiplerinden elde edilen ortalama ilk koçan yüksekliği değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılı, 57.07 cm ile 144.27 cm arasında değişen ilk koçan yüksekliğinin, ikinci yılda 65.67 cm ile 180.93 cm arasında değiştiği görülmektedir. İlk koçan yüksekliği birinci yıl I 50 uygulamasında 98.68 cm, I 150 uygulamasında ise 104.47 cm olarak elde edildiği görülmektedir. İkinci yıl ise ilk koçan yüksekliği, I 50 uygulamasından 99.60 cm, I 150 uygulamasından 134.80 cm olarak görülmektedir. Sulama suyunda kısıntıya gidilmesinin ilk koçan yüksekliğini düşürdüğü görülmektedir.

**Çizelge 4.9.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ilk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	2016			2017		
		K.O.	F	P	K.O.	F	P
<b>Genel</b>	113						
<b>Blok</b>	2	152.1			1722.1		
<b>Sulama (S)</b>	1	958.2	2.01	0.2913	35309	39.10	<b>0.0246</b>
<b>Hata 1</b>	2	474.7			902.89		
<b>Genotip (G)</b>	18	3616	19.6	<b>&lt;0.0001</b>	3630.3	16.98	<b>&lt;0.0001</b>
<b>S × G İnt.</b>	18	114.1	0.62	0.8711	310.44	1.452	0.1343
<b>Hata 2</b>	72	183.6			213.72		
<b>CV (%)</b>		13.34			12.47		

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Denemede kullanılan mısır genotiplerinin ilk koçan yükseklikleri bakımından çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.9'da görülmektedir. Çoklu karşılaştırma testi sonucunda oluşan gruplara göre her iki yılda da DZM-47 genotipi sırasıyla 134.20 cm ve 154.47 cm ile en yüksek ilk koçan yüksekliğine sahip genotip olmuştur. İncelenen genotipler içerisinde en düşük ilk koçan yüksekliğine sahip genotipler her iki yılda da DZM-205 (59.23-70.20 cm) ve DZM-206 (60.00-76.63 cm) olmuştur.

SU × G interaksiyonunun her iki yılda da ilk koçan yüksekliğine etkisi önemsiz çıkmıştır. İnteraksiyon sonuçları incelendiğinde, çalışmanın birinci yılında en yüksek ve en düşük ilk koçan yükseklikleri sırasıyla, DZM- 47 × I 150 (144.27 cm) ve DZM-206 × I 150 (57.07 cm) interaksiyonlarından elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında ise en yüksek ve en düşük ilk koçan yükseklikleri sırasıyla DZM-47 × I 150 (180.93 cm) ve DZM-205 × I 50 (65.67 cm) interaksiyonlarından elde edilmiştir.

Kuşçu ve Demir (2012), iki yıl süre ile Bursa koşullarında yürüttükleri çalışmada ortalama ilk koçan yüksekliğinin 152.5 cm olarak bildirmişlerdir. Karaşahin ve Sade (2011), Konya'da iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında ilk koçan yüksekliğini damla sulamada 109.60 cm, karık sulamada ise 112.43 cm olarak belirtmişlerdir. Adana koşullarında yerel mısır popülasyonları ile ana ürün şartlarında bir çalışma yürüten Cömertpay (2008), ilk koçan yüksekliğinin 40.7 cm ile 138.3 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kendilenmiş atdışi ve sert mısır popülasyonları ile çalışan Erdal (2014), ilk koçan yüksekliğinin 68.2 cm ile 77.5 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Topal (2016), Adana koşullarında atdışi mısır çeşitleri ile yürüttüğü çalışmasında ilk koçan yüksekliğinin 110.5 cm ile 117.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Diyarbakır koşullarında silajlık mısır üzerine farklı sulama miktarları ve gübre dozlarının etkisini araştıran Yolcu (2014), çalışmasında ilk koçan yüksekliğinin artan kuraklık dozlarında azaldığını belirtmiş, en yüksek değeri %125 sulama uygulamasından 119 cm olarak bildirirken çalışmada ilk koçan yüksekliğinin 78 cm ile 124 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama ilk koçan yüksekliği (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	124.69±7.039	134.73±10.792	129.71±6.184 ab <sup>1</sup>	109.71±0.813	164.23±5.292	136.97±12.426 abc
<b>DZM-18</b>	117.10±0.058	120.15±7.650	118.62±3.489 abc	111.63±3.579	139.96±15.682	125.80±9.585 a-d
<b>DZM-25</b>	97.53±12.105	117.80±16.208	107.67±10.118 abc	102.00±12.001	165.43±1.407	133.71±15.177 abc
<b>DZM-28</b>	113.53±4.539	116.35±6.149	114.94±3.476 abc	115.68±11.637	153.53±4.206	134.61±10.113 abc
<b>DZM-41</b>	111.27±2.218	122.50±6.409	116.88±3.938 abc	109.61±6.372	154.73±13.805	132.17±12.167 abc
<b>DZM-45</b>	129.04±4.377	127.03±14.716	128.04±6.881 ab	124.29±4.243	166.42±23.04	145.35±14.091 ab
<b>DZM-47</b>	124.14±3.814	144.27±17.530	134.20±9.199 a	128.01±4.762	180.93±6.531	154.47±12.373 a
<b>DZM-68</b>	91.87±13.185	90.95±7.073	91.41±6.694 cd	88.75±13.377	139.13±3.644	113.94±12.859 cde
<b>DZM-70</b>	99.16±2.284	109.20±7.986	104.18±4.340 bc	94.17±6.149	120.98±25.674	107.57±13.241 cde
<b>DZM-72</b>	98.02±10.243	115.53±4.394	106.78±6.339 abc	105.23±3.560	130.31±10.104	117.77±7.375 bcde
<b>DZM-82</b>	114.67±5.270	122.93±6.154	118.80±4.068 abc	119.36±8.240	152.03±11.916	135.70±9.765 abc
<b>DZM-161</b>	112.68±3.347	126.17±2.466	119.42±3.543 abc	109.97±11.771	158.43±2.961	134.20±12.120 abc
<b>DZM-172</b>	117.17±3.702	125.20±1.332	121.19±2.514 ab	120.73±3.139	153.11±14.600	136.92±9.851 abc
<b>DZM-199</b>	74.23±2.087	76.07±4.842	75.15±2.393 de	76.05±3.265	101.32±6.237	88.69±6.468 ef
<b>DZM-205</b>	61.09±6.300	57.37±5.480	59.23±3.826 e	65.67±5.774	74.73±5.629	70.20±4.137 f
<b>DZM-206</b>	62.93±5.099	57.07±4.737	60.00±3.378 e	68.25±11.734	85.00±6.332	76.63±7.042 f
<b>Elioso</b>	70.71±9.416	78.67±13.156	74.69±7.451 de	85.23±9.479	112.10±2.902	98.67±7.466 def
<b>Excell</b>	76.37±7.129	74.57±8.761	75.47±5.067 de	79.32±3.868	99.13±1.924	89.23±4.833 ef
<b>Gariz</b>	78.56±4.838	68.40±6.558	73.48±4.295 de	78.80±2.946	109.70±2.364	94.25±7.113 ef
<b>Ortalama</b>	98.68±3.131	104.47±3.971	101.58±2.532	99.60±2.928 b	134.80±4.485 a	117.20±3.138

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Mısır koçanlarının her bitkide aynı bölgede olması ve belirli bir yükseklikte bulunması özellikle makineli hasadı kolaylaştırmakta ve ürün kaybını azaltmaktadır (Kırtok, 1998).

Çalışmadan elde edilen bulgular, sulama suyu miktarının artması ile ilk koçan yüksekliğinin arttığını bildiren Yolcu (2014)'nin bulguları ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca bulgularımız, Kuşçu ve Demir (2012)'in bulgularından düşük, Cömertpay (2008)'in ve Yolcu (2014)'nin bulguları ile benzer, Erdal (2014)'in bulgularından ise yüksek bulunmuştur.

##### 4.1.6. Gövde Çapı

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen gövde çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Gövde çapı değerleri üzerine sulama uygulamalarının etkisinin denemenin yürütüldüğü iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Gövde çapı bakımından, denemede kullanılan farklı mısır genotiplerinin her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

SU × G interaksiyonunun gövde çapı değerleri üzerine etkisi, denemenin ilk yılında çok önemli, denemenin ikinci yılında ise önemsiz çıkmıştır.

Çalışmanın ilk yılında interaksiyonun önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur.

Bazı mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen gövde çapı değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplandırmalar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında 21.77 mm ile 15.01 mm arasında değişen gövde çapı, ikinci yılda 19.73 mm ile 14.31 mm arasında değişim göstermiştir. Birinci yıl gövde çapı ortalaması 17.99 mm olarak elde edilirken ikinci yıl 16.57 mm olarak elde edilmiştir.

Gövde çapı, ilk yıl I 50 uygulamasında 17.74 mm, I 150 uygulamasında 18.24 mm, ikinci yıl I 50 uygulamasından 16.73 mm, I 150 uygulamasından 16.40 mm olarak elde edildiği görülmektedir. Sulama uygulamalarının gövde çapı üzerine etkisinin önemsiz olduğu Çizelge 4.11'de görülmektedir.

Çizelge 4.11. Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin gövde çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	10.10			12.43		
	Sulama (S)	1	7.211	6.36	0.1277	3.107	0.454	0.5696
	Hata 1	2	1.133			6.835		
	Genotip (G)	18	13.23	7.17	<0.0001	6.737	4.063	<0.0001
	S × G İnt.	18	4.382	2.37	0.0051	2.063	1.244	0.2514
	Hata 2	72	1.845			1.658		
CV (%)			7.55			7.77		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	4.051	1.77				
	Genotip	18	9.777	4.27	0.0001			
	Hata	36	2.286					
	CV (%)			8.51				
I 150	Genel	56						
	Blok	2	7.189	5.11				
	Genotip	18	7.842	5.58	<0.0001			
	Hata	36	1.404					
	CV (%)			6.52				

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Mısır genotiplerinin gövde çapı ortalamalarına Çizelge 4.12'den bakıldığında, çalışmanın ilk yılında en kalın gövde DZM-172 (20.88 mm) genotipinden, en ince gövde ise DZM-68 (15.07 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek gövde çapı değeri, DZM-172 (18.62 mm) ve Elioso (18.61 mm) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük gövde çapı değeri ise DZM-205 (15.08 mm), DZM-70 (15.15 mm), DZM-206 (15.47 mm), DZM-68 (15.52 mm), DZM-25 (15.62 mm), DZM-28 (15.78 mm) ve DZM-199 (15.82 mm) genotiplerinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonlarına bakıldığında, çalışmanın ilk yılında gövde çapı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Bu sebeple ilk yıl verileri üzerinden, uygulamaların ayrı ayrı varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında I 50 uygulaması şartlarında en yüksek gövde çapının DZM-161 (21.04 mm) ve DZM-172 (21.28 mm) genotiplerinden, en düşük gövde çapının ise DZM-72 (15.01 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir. Aynı yıl I 150 uygulamasında en yüksek gövde çapının DZM-82 (21.77 mm) genotipinden, en düşük gövde çapının ise DZM-68 (14.80 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.12.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama gövde çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	18.02±0.612 abc <sup>1</sup>	19.11±0.615 abc	18.57± 0.458 a-d	16.80±0.449	16.66±0.343	16.73±0.254 ab
<b>DZM-18</b>	17.20±0.546 abc	17.68±0.609 bcd	17.44± 0.381 cde	17.49±1.198	17.22±0.934	17.35±0.682 ab
<b>DZM-25</b>	15.23±0.444 bc	18.37±1.616 a-d	16.80± 1.027 de	15.33±0.262	15.92±0.285	15.62±0.218 b
<b>DZM-28</b>	19.73±1.685 ab	20.19±1.172 ab	19.96± 0.924 abc	16.56±1.641	15.01±0.869	15.78±0.901 b
<b>DZM-41</b>	18.08±0.570 abc	17.18±0.650 bcd	17.63± 0.437 b-e	16.42±0.959	17.16±0.604	16.79±0.533 ab
<b>DZM-45</b>	18.85±0.866 abc	17.66±0.306 bcd	18.25± 0.489 a-d	16.58±0.807	16.50±1.182	16.54±0.640 ab
<b>DZM-47</b>	16.77±0.675 abc	17.21±0.395 bcd	16.99± 0.363 de	16.70±0.868	17.08±0.802	16.89±0.535 ab
<b>DZM-68</b>	15.34±0.485 bc	14.80±0.375 d	15.07± 0.299 e	16.16±0.440	14.88±1.126	15.52±0.612 b
<b>DZM-70</b>	17.80±0.912 abc	18.43±0.399 a-d	18.11± 0.467 a-d	16.00±0.547	14.31±0.470	15.15±0.496 b
<b>DZM-72</b>	15.01±0.466 c	17.86±1.296 bcd	16.43± 0.886 de	17.16±0.907	17.07±0.897	17.12±0.571 ab
<b>DZM-82</b>	18.91±0.510 abc	21.77±0.823 a	20.34± 0.773 ab	16.42±0.565	17.87±1.108	17.14±0.644 ab
<b>DZM-161</b>	21.04±0.874 a	18.90±0.737 abc	19.97± 0.699 abc	17.25±0.554	18.23±0.907	17.74±0.523 ab
<b>DZM-172</b>	21.28±1.775 a	20.48±0.078 ab	20.88± 0.814 a	17.50±0.412	19.73±0.951	18.62±0.680 a
<b>DZM-199</b>	17.01±0.591 abc	17.18±0.836 bcd	17.09± 0.460 de	16.27±0.035	15.37±1.154	15.82±0.554 b
<b>DZM-205</b>	17.56±1.104 abc	15.76±0.364 cd	16.66± 0.658 de	15.74±0.558	14.42±0.697	15.08±0.497 b
<b>DZM-206</b>	19.10±0.627 abc	17.84±0.343 bcd	18.47± 0.427 a-d	15.78±0.908	15.16±1.596	15.47±0.833 b
<b>Elios</b>	17.68±0.587 abc	19.05±0.947 abc	18.37± 0.586 a-d	19.16±0.289	18.07±0.373	18.61±0.323 a
<b>Excell</b>	15.71±1.280 bc	19.37±0.340 abc	17.54± 1.010 b-e	17.58±0.974	16.03±0.355	16.80±0.579 ab
<b>Gariz</b>	16.67±0.653 abc	17.71±0.501 bcd	17.19± 0.435 cde	16.98±0.835	14.92±0.717	15.95±0.674 ab
<b>Ortalama</b>	17.74± 0.289	18.24± 0.254	17.99± 0.193	16.73±0.186	16.40±0.254	16.57±0.157

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışmanın ikinci yılında,  $SU \times G$  interaksiyonunun gövde çapı üzerine etkisinin önemsiz çıkmasından dolayı, uygulamaların ayrı ayrı varyans analizi yapılmamıştır. İkinci yıl verilerine göre I 50 uygulamasında en yüksek gövde çapı Elioso (19.16 mm) genotipinden, en düşük gövde çapı ise DZM-25 (15.33 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir. Ayrıca, çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulaması şartlarında en yüksek gövde çapı değeri DZM-172 (19.73 mm) genotipinden, en düşük gövde çapı değeri ise DZM-70 (14.31 mm) genotipinden elde edilmiştir.

Kuşçu ve Demir (2012), Bursa'da yürüttükleri çalışmada gövde çapının ortalama 25.2 mm olduğunu bildirmişlerdir. Kırnak ve ark. (2003), Harran Ovası koşullarında yürüttükleri ve azalan sulama suyu miktarlarının mısır üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında gövde çapının kuraklık stresinin artması ile azaldığını belirtmişlerdir. Ortalama gövde çapının 22.2 ile 29.5 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yerel mısır popülasyonlarının karakterizasyonu üzerine Samsun'da çalışan Öner (2011), gövde çapının 8.76 ile 40.40 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Yerel mısır popülasyonları ile Adana koşullarında çalışan Cömertpay (2008), gövde çapının 15.9 ile 22.6 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Atdışı mısır çeşitleri ile Adana koşullarında çalışma yürüten Topal (2016), gövde çapının 22.90 ile 25.95 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Diyarbakır koşullarında silajlık mısır üzerine farklı sulama miktarları ve gübre dozlarının etkisini araştıran Yolcu (2014), gövde çapının 20.0 ile 35.1 mm arasında değiştiğini bildirmiş, sulama suyu miktarının azalması ile gövde çapının azaldığını belirtmiştir.

Mısır üreticileri, özellikle yatmaya dayanım yönünden sağlam ve kalın gövdeli mısırları tercih etmektedirler. Gövde kalınlığı ve sağlamlığı, yatmayı engellemekle birlikte, hasat kolaylığı sağlamak ve tane kaybının önüne geçmektedir (Kırtok, 1998).

Çalışmada elde edilen bulgular, Cömertpay (2008) ve Öner (2011)'in bulguları ile benzer, Yolcu (2014), Topal (2016), Kırnak ve ark. (2003) ve Kuşçu ve Demir (2012)'in bulgularından düşük bulunmuştur.

#### **4.1.7. Koçan Boyu**

İki yıl süre ile farklı sulama uygulamalarında yürütülen çalışmadan elde edilen koçan boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.13.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	1.185			0.270		
	Sulama (S)	1	195.2	24.3	<b>0.0388</b>	313.0	195.0	<b>0.0051</b>
	Hata 1	2	8.036			1.604		
	Genotip (G)	18	15.82	5.14	<b>&lt;0.0001</b>	12.84	12.61	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	6.486	2.10	<b>0.0138</b>	5.739	5.637	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	3.078			1.018		
CV (%)			11.97			6.75		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	7.231	1.65		1.965	3.914	
	Genotip	18	12.24	2.79	<b>0.0042</b>	117.3	233.7	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	4.382			0.502		
	CV (%)			15.67			1.49	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	1.989	1.12		1.595	2.393	
	Genotip	18	10.06	5.67	<b>&lt;0.0001</b>	8.654	12.97	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	1.773			0.666		
	CV (%)			8.33			4.93	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Farklı sulama uygulamalarının koçan boyu üzerine etkisi ilk yıl önemli, ikinci yıl ise çok önemli bulunmuştur.

Koçan boyu bakımından mısır genotipleri arasında, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da çok önemli farklılıklar olduğu Çizelge 4.13'te görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının koçan boyu üzerine etkisi ilk yıl önemli, ikinci yıl ise çok önemli bulunmuştur. İnteraksiyonların önemli çıkmasından dolayı sulama uygulamaları ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan tek yönlü varyans analizleri sonucunda koçan boyu bakımından I 50 ve I 150 uygulamalarında, çalışmanın her iki yılında da genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Farklı sulama uygulamalarında bazı mısır genotiplerinin tepkisinin belirlendiği çalışma sonucunda elde edilen koçan boyu ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Koçan boyuna ait genel ortalamalar ilk yıl 14.65 cm, ikinci yıl 14.98 cm olarak görülmektedir. Ayrıca koçan boyu değerlerinin, çalışmanın ilk yılında 9.95 cm ile 19.36 cm arasında değiştiği, ikinci yıl 9.77 cm ile 19.48 cm arasında değiştiği görülmektedir.



**Çizelge 4.14.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan boyu (cm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	14.72±0.869 a	15.31±0.613 a-e	15.01±0.493 a-e	12.63±0.265 bcd	16.53±0.390 b-g	14.58±0.897 d-g
DZM-18	12.69±0.612 a	13.69±0.407 e	13.19±0.397 de	14.44±1.217 abc	15.45±0.472 fgh	14.94±0.625 c-g
DZM-25	16.03±1.585 a	13.82±0.321 e	14.92±0.876 a-e	12.82±0.774 bcd	15.76±0.540 e-h	14.29±0.780 d-g
DZM-28	10.80±2.170 a	16.07±0.505 a-e	13.43±1.544 cde	13.84±0.857 abc	18.73±0.774 abc	16.29±1.209 a-d
DZM-41	13.01±0.744 a	15.91±0.511 a-e	14.46±0.763 a-e	11.62±0.288 cd	15.22±0.315 fgh	13.42±0.827 fgh
DZM-45	11.95±0.430 a	14.69±0.581 de	13.32±0.693 cde	9.77±0.349 d	13.64±0.375 h	11.70±0.894 h
DZM-47	10.37±1.367 a	16.52±0.112 a-e	13.45±1.507 cde	13.75±0.833 bc	16.35±0.238 c-g	15.05±0.698 b-g
DZM-68	11.46±1.306 a	14.05±0.153 e	12.75±0.825 e	12.54±0.364 bcd	15.22±0.200 fgh	13.88±0.627 efg
DZM-70	11.46±1.145 a	16.16±0.538 a-e	13.81±1.193 b-e	15.35±1.109 ab	14.70±0.437 fgh	15.03±0.553 b-g
DZM-72	9.95±1.340 a	15.69±1.465 a-e	12.82±1.561 de	15.61±0.488 ab	18.64±0.672 a-d	17.13±0.773 ab
DZM-82	12.88±0.353 a	14.87±0.775 cde	13.88±0.585 b-e	12.00±0.577 bcd	16.74±0.612 b-g	14.37±1.125 d-g
DZM-161	14.61±0.398 a	18.26±2.023 a-d	16.44±1.230 a-e	12.25±0.295 bcd	18.88±0.535 ab	15.57±1.508 b-e
DZM-172	16.33±1.170 a	19.36±0.230 a	17.84±0.864 a	11.60±0.525 cd	19.48±0.756 a	15.54±1.811 b-f
DZM-199	12.97±1.252 a	14.61±0.770 de	13.79±0.753 cde	12.01±0.354 bcd	16.26±0.240 c-g	14.13±0.969 efg
DZM-205	12.91±1.213 a	13.98±0.338 e	13.44±0.612 cde	12.27±0.619 bcd	14.47±0.103 gh	13.37±0.566 gh
DZM-206	14.97±1.802 a	15.01±0.495 b-e	14.99±0.836 a-e	13.36±0.577 bcd	16.20±0.580 d-g	14.78±0.732 d-g
Elios	15.52±1.061 a	17.42±0.397 a-e	16.47±0.661 a-d	14.32±0.375 abc	17.21±0.282 a-f	15.76±0.680 a-e
Excell	14.92±1.524 a	18.86±1.176 abc	16.89±1.232 abc	17.44±0.488 a	18.13±0.085 a-e	17.78±0.270 a
Gariz	15.99±1.245 a <sup>1</sup>	19.00±0.311 ab	17.49±0.885 ab	15.56±1.004 ab	18.56±0.751 a-d	17.06±0.873 abc
<b>Ortalama</b>	13.34±0.351	15.96±0.279	14.65±0.255	13.33±0.268 a	16.64±0.239 b	14.98±0.237

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Denemenin yürütüldüğü ilk yıl I 50 uygulamasından 13.34 cm, I 150 uygulamasından 15.96 cm ortalama koçan boyu elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise I 50 uygulamasından 13.33 cm ve I 150 uygulamasından ise 16.64 cm ortalama koçan boyu elde edilmiştir.

Koçan boyu bakımından mısır genotiplerinin ortalamalarına bakıldığında, birinci yıl en uzun koçan 17.84 cm ile DZM-172 genotipinden, en kısa koçan ise 12.75 cm ile DZM-68 genotipinden elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı yerel mısır genotiplerinin ortalamalarına bakıldığında ise en uzun koçan 17.78 cm ile Excell genotipinden, en kısa koçan ise 11.70 cm ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonlarının çalışmanın her iki yılında da önemli çıkmasından dolayı, sulama suyu miktarı uygulamaları ayrı ayrı varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, çalışmanın birinci yılında I 50 uygulaması şartlarında koçan boyu bakımından, genotiplerin çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.13'te görülmektedir.

Ancak, yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucunda çalışmaya konu tüm genotiplerin aynı grupta yer aldığı Çizelge 4.14'te görülmektedir. Koçan boyu değerleri ilk yıl I 50 uygulamasında 9.95 cm ile 16.33 cm arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ilk yılı I 150 uygulamasında en yüksek koçan boyu 19.36 cm ile DZM-172 genotipinden, en düşük koçan boyu ise DZM-18 (13.69 cm), DZM-25 (13.82 cm), DZM-205 (13.98 cm) ve DZM-68 (14.05 cm) genotiplerinden elde edildiği görülmektedir.

Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulaması şartlarında genotipler incelendiğinde en uzun boylu koçan 17.44 cm ortalama ile Excell genotipinden elde edilirken, en kısa boylu koçan ise 9.77 cm ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir. İkinci yıl I 150 uygulaması şartlarında en uzun koçan 19.48 cm ile DZM-172 genotipinden, en kısa boylu koçan ise 13.64 cm ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

Sulama suyu miktarında kısıntıya gidilmesinin koçan boyunu kısalttığı görülmektedir.

Kuşçu ve Demir (2012), yürüttükleri çalışmalarında ortalama koçan boyunu 20.3 cm olarak belirtmişlerdir. Kardeş ve Sade (2011), Konya koşullarında iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında koçan uzunluğunu damlama sulamada 21.28 cm olarak belirtirken, karık sulamada 21.50 cm olarak belirtmişlerdir. Yerel mısır popülasyonları

ile çalışan Öner (2011), koçan boyunun 9.7 ile 24.33 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Cömertpay (2008), Adana koşullarında yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmada koçan boyunun 13.6 ile 20.4 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kendilenmiş mısır popülasyonları ile çalışan Erdal (2014), koçan boyunun 15.2 ile 17.1 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Topal (2016), Adana koşullarında yürüttüğü çalışmada koçan boyunun 21.02 ile 22.82 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Elde edilen bulgular, Topal (2016), Kardeşin ve Sade (2011) ve Kuşçu ve Demir (2012)'in bulgularından düşük, Öner (2011), Cömertpay (2008) ve Erdal (2014)'in bulguları ile benzer çıkmıştır.

#### 4.1.8. Koçan Çapı

Bazı mısır genotiplerinin farklı sulama uygulamalarında incelediğimiz çalışma sonucunda, elde edilen koçan çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	3.7787			4.3869		
	Sulama (S)	1	1274.8	644.6	<b>0.0015</b>	2553.8	15534.1	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 1	2	1.9774			0.1644		
	Genotip (G)	18	140.83	48.82	<b>&lt;0.0001</b>	146.23	31.789	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	8.0910	2.805	<b>0.0010</b>	27.799	6.0431	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	2.8844			4.600		
	CV (%)			5.42			7.30	
I 50	Genel	56						
	Blok	2	5.6012	1.413		2.1379	0.3104	
	Genotip	18	63.196	15.94	<b>&lt;0.0001</b>	88.508	12.850	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	3.9631			6.8876		
	CV (%)			7.10			10.62	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.1551	0.085		2.4135	1.0436	
	Genotip	18	85.733	47.47	<b>&lt;0.0001</b>	85.526	36.982	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	1.8058			2.3126		
	CV (%)			3.86			4.45	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

İki yıl süre ile yürütülen çalışmanın varyans analiz sonuçlarına göre farklı sulama uygulamalarının koçan çapı üzerine etkisi her iki yılda da çok önemli bulunmuştur.

Denemede kullanılan mısır genotiplerinin koçan çapı bakımından her iki yılda da çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.15'te görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının koçan çapı üzerine etkisinin, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da çok önemli olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı ayrı tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizleri sonucunda, çalışmanın her iki yılında da her iki uygulamada da genotiplerin bitki boyu bakımından çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Farklı sulama uygulamalarında mısır genotiplerinden elde edilen ortalama koçan çapı değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü birinci yıl koçan çapı genel ortalaması 31.36 mm, ikinci yıl ise 39.41 mm olarak ölçülmüştür. Çalışmada elde edilen koçan çapı değerleri, çalışmanın birinci yılında 19.67 mm ile 44.61 mm arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 16.94 mm ile 44.31 mm arasında değişim göstermiştir.

Sulama uygulamasında koçan çapı değerlerinin farklılık gösterdiği ve I 150 uygulamasından daha kalın koçanlar elde edildiği Çizelge 4.16'da görülmektedir. İlk yıl sonuçlarına göre I 50 uygulamasının koçan çapı ortalaması 28.02 mm, I 150 uygulamasının ise 34.70 mm olduğu görülmektedir. Denemenin ikinci yılı sonuçlarına göre ise I 50 uygulamasından 24.67 mm, I 150 uygulamasından 34.14 mm koçan çapı değerleri elde edilmiştir. Çalışmada, sulama suyu miktarında kısıntıya gidilmesinin koçan çapında düşüşe neden olduğu gözlenmiştir.

Mısır genotiplerinin ortalamaları incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da en kalın koçan Gariz genotipinden (sırasıyla 40.29 mm ve 39.19 mm) elde edilirken, en ince koçan ise ilk yıl DZM-206 (22.51 mm) genotipinden, ikinci yıl DZM-68 (22.96 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir. Ayrıca, çalışmanın ikinci yılında Excell ve Eliosio genotipleri sırasıyla 38.95 mm ve 38.11 mm ile Gariz genotipiyle aynı istatistik grupta yer almıştır.

**Çizelge 4.16.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçan çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	28.32±1.837 b-e	34.92±0.525 def	31.62±1.706 def	27.59±0.708 abc	31.14±1.398 e-h	29.37±1.059 b-e
<b>DZM-18</b>	25.33±0.372 efg	34.26±0.543 ef	29.79±2.019 efg	26.14±1.734 bc	33.06±1.096 def	29.60±1.799 bcd
<b>DZM-25</b>	30.68±1.695 a-e	33.60±0.648 efg	32.14±1.042 def	25.81±2.164 bcd	34.35±0.536 de	30.08±2.153 bcd
<b>DZM-28</b>	32.80±1.328 abc	39.67±0.237 bc	36.24±1.651 bc	26.28±1.491 bc	39.20±1.031 bc	32.74±3.000 b
<b>DZM-41</b>	29.97±0.405 a-e	34.48±0.427 def	32.23±1.042 de	27.57±1.013 abc	32.91±0.650 d-g	30.24±1.310 bcd
<b>DZM-45</b>	27.56±0.768 c-f	33.04±0.241 fg	30.30±1.277 ef	20.22±0.395 cde	28.33±0.636 gh	24.28±1.845 fg
<b>DZM-47</b>	25.14±0.384 efg	32.06±0.961 fg	28.60±1.617 fgh	22.83±0.796 cde	27.17±1.416 h	25.00±1.212 efg
<b>DZM-68</b>	21.59±0.248 fg	29.77±0.012 gh	25.68±1.833 hi	17.08±1.014 e	28.85±1.147 fgh	22.96±2.718 g
<b>DZM-70</b>	25.58±0.840 d-g	31.74±0.274 fgh	28.66±1.434 e-h	28.25±2.031 abc	28.89±1.136 fgh	28.57±1.051 b-f
<b>DZM-72</b>	21.21±1.480 g	31.19±0.910 fgh	26.20±2.363 h	27.09±1.213 abc	37.03±0.971 cd	32.06±2.329 bc
<b>DZM-82</b>	27.70±1.073 c-f	31.91±1.464 fg	29.80±1.243 efg	20.17±0.121 cde	32.42±0.614 d-g	26.29±2.753 d-g
<b>DZM-161</b>	31.73±1.198 a-d	37.51±0.422 cde	34.62±1.414 cd	20.63±0.079 cde	34.57±0.434 cde	27.60±3.125 c-f
<b>DZM-172</b>	31.77±1.645 abc	38.45±0.494 cd	35.11±1.681 bcd	17.89±0.343 de	36.68±0.777 cd	27.28±4.219 d-g
<b>DZM-199</b>	25.25±0.826 efg	31.91±0.370 fg	28.58±1.542 fgh	20.55±2.802 cde	29.52±0.550 fgh	25.04±2.378 efg
<b>DZM-205</b>	25.18±0.694 efg	27.66±0.470 hi	26.42±0.669 gh	16.94±2.477 e	31.51±0.475 e-h	24.23±3.449 fg
<b>DZM-206</b>	19.67±0.659 g	25.35±1.354 i	22.51±1.437 i	22.78±1.001 cde	31.36±0.682 e-h	27.07±1.994 d-g
<b>Elios</b>	34.05±1.161 ab	42.77±1.075 ab	38.41±2.076 ab	31.91±1.128 ab	44.31±1.053 a	38.11±2.858 a
<b>Excell</b>	32.80±1.722 abc	44.45±0.735 a	38.63±2.737 ab	34.47±2.122 a	43.42±0.309 ab	38.95±2.219 a
<b>Gariz</b>	35.98±1.560 a <sup>1</sup>	44.61±1.148 a	40.29±2.114 a	34.53±1.510 a	43.86±0.653 ab	39.19±2.213 a
<b>Ortalama</b>	28.02±0.636 b	34.70±0.710 a	31.36±0.569	24.67±0.760 b	34.14±0.714 a	29.41±0.684

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

SU × G interaksiyonlarının önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı ayrı olacak şekilde, genotipler tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Bu varyans analizi sonucuna göre, çalışmanın ilk yılı I 50 uygulaması şartlarında en kalın koçan Gariz genotipinden 35.98 mm olarak elde edilirken en ince koçan DZM-206 ve DZM-72 genotiplerinden sırasıyla 19.67 mm ve 21.21 mm olarak elde edilmiştir. İlk yıl I 150 uygulaması şartlarında en kalın koçan 44.61 mm ve 44.45 mm ortalamalarla sırasıyla Gariz ve Excell genotiplerinden elde edilmiş, aynı uygulamada en ince koçan ise DZM-206 genotipinden 25.33 mm olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulaması şartlarında en kalın koçan 34.53 mm ve 34.47 mm ortalama değerleri ile sırasıyla Gariz ve Excell genotiplerinden elde edilmiştir. Aynı uygulamada en ince koçan ise 16.94 mm ve 17.08 mm ortalama değerleri ile sırasıyla DZM-205 ve DZM-68 genotiplerinden elde edilmiştir. İkinci yıl I 150 uygulamasında ise en kalın koçanın 44.31 mm ile Elioso genotipinden, en ince koçanın ise 27.17 mm ile DZM-47 genotipinden elde edildiği görülmektedir.

Kuşçu ve Demir (2012), Bursa koşullarında iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında ortalama koçan çapını 50.4 mm olarak bildirmişlerdir. Konya koşullarında iki yıl süre ile bir çalışma yürüten Karaşahin ve Sade (2011), koçan çapını 52.64 mm olarak bildirmişlerdir. Samsun koşullarında yerel mısır popülasyonları ile çalışan Öner (2011), koçan çapının 25.31 ile 49.80 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Cömertpay (2008), Adana koşullarında yürüttüğü çalışmasında yerel mısır popülasyonlarının koçan çaplarının 29 ile 42 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kendilenmiş mısır popülasyonları ile çalışan Erdal (2014), koçan çapının kuru koşullarda 33 mm, normal koşullarda ise 38 mm olduğunu bildirmiştir. Topal (2016), Adana koşullarında yürüttüğü çalışmasında koçan çapının 45.80 ile 49.60 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Elde edilen bulgular, Kuşçu ve Demir (2012), Karaşahin ve Sade (2011) ve Topal (2016)'ın bulgularından düşük, Erdal (2014), Öner (2011) ve Cömertpay (2008)'in bulgularıyla benzer çıkmıştır.

#### 4.1.9. Sömek Çapı

İki yıl süre ile farklı sulama uygulamalarında bazı mısır genotiplerinden elde edilen sömek çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.17'de verilmiştir.

Farklı sulama uygulamalarının sömek çapı üzerine etkilerinin denemenin ilk yılında önemsiz olduğu ancak ikinci yılında önemli olduğu Çizelge 5.17’de görülmektedir.

Sömek çapı bakımından mısır genotipleri, her iki yılda da çok önemli farklılık göstermiştir.

SU × G interaksiyonlarının sömek çapı üzerine etkisi, denemenin ilk yılında önemli çıkarken denemenin ikinci yılında çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, mısır genotipleri, sulama uygulamaları ayrı ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda mısır genotiplerinin, çalışmanın iki yılında da uygulanan farklı sulama uygulamalarında, sömek çapı bakımından çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Mısır genotiplerinden farklı sulama suyu miktarları altında elde edilen sömek çapı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Denemenin ilk yılı elde edilen ortalama sömek çapı 21.37 mm iken ikinci yıl 19.25 mm olarak belirlenmiştir. Çalışmada ortalama sömek çapı, birinci yıl 16.42 mm ile 25.28 mm arasında, ikinci yıl ise 15.62 mm ile 24.56 mm arasında değişim göstermiştir.

İlk yıl uygulamalar arası farklılık olmamakla birlikte I 50 uygulamasından 20.61 mm, I 150 uygulamasından 22.13 mm sömek çapı değerleri elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise I 150 (20.40 mm) uygulamasından en kalın sömek çapı değeri elde edilmiştir. Aynı yıl I 50 uygulamasından 18.10 mm sömek çapı değeri elde edilmiştir.

Deneme sonucunda mısır genotipleri sömek çapı bakımından çok önemli farklılıklar göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında elde edilen genotip ortalamaları incelendiğinde, en kalın sömek çapının 24.32 mm ile Elioso genotipinden elde edildiği, en ince sömek çapının ise 17.58 mm ile DZM-206 genotipinden elde edildiği görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında elde edilen ortalama genotip değerlerine bakıldığında, en kalın sömeğin Gariz genotipinden (23.37 mm) elde edildiği, en ince sömeğin ise 16.81 mm ve 17.09 mm ortalamaları ile DZM-205 ve DZM-206 genotiplerinden elde edildiği görülmektedir. Yürütülen çalışmada kullanılan mısır genotipleri arasında, yerel mısır genotiplerinin sömek çapının, hibrit mısır genotiplerine oranla düşük olduğu görülmüştür.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.17.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin sömek çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	1.041			0.040		
	Sulama (S)	1	65.94	9.21	0.0935	150.6	62.96	<b>0.0155</b>
	Hata 1	2	7.152			2.393		
	Genotip (G)	18	29.49	20.3	<b>&lt;0.0001</b>	20.07	10.08	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	3.048	2.10	<b>0.0138</b>	4.586	2.304	<b>0.0067</b>
	Hata 2	72	1.446			1.990		
CV (%)			5.63			7.33		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	6.604	3.85		1.092	0.368	
	Genotip	18	18.90	11.0	<b>&lt;0.0001</b>	14.66	4.950	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	1.713			2.961		
	CV (%)			6.35			9.50	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	1.589	1.34		1.341	1.317	
	Genotip	18	13.64	11.5	<b>&lt;0.0001</b>	9.996	9.814	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	1.179			1.018		
	CV (%)			4.95			4.95	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

SU × G interaksiyonlarının önemli çıkması sonucunda, tek yönlü varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl I 50 uygulaması şartlarında en kalın sömek çapı Gariz ve DZM-172 genotiplerinden (sırasıyla 24.35 mm ve 24.29 mm) elde edildiği, en ince sömeğin ise DZM-47 (16.42 mm) genotipinden elde edildiği görülmektedir. I 150 uygulaması şartlarında, çalışmanın birinci yılında, en kalın sömek Elioso (25.28 mm) genotipinden, en ince sömek ise DZM-206 ve DZM-205 genotiplerinden sırasıyla 18.25 mm ve 18.36 mm olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında, I 50 uygulaması şartlarında en yüksek sömek çapı değeri Gariz genotipinden 23.44 mm olarak elde edilirken, en düşük sömek çapı değeri DZM-45 ve DZM-206 genotiplerinden sırasıyla 15.62 mm ve 15.78 mm olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılı I 150 uygulamasında ise en kalın sömek Elioso genotipinden 24.56 mm, en ince sömek ise DZM-205 genotipinden 17.11 mm olarak belirlenmiştir.

Sömek çapı değerleri bakımından, genotiplerin büyük farklılık gösterdiği, ancak Gariz genotipinin kısıtlı sulama koşullarında en kalın sömeğe sahip olduğu, ancak iyi sulanan şartlarda ise Elioso genotipinin en kalın sömeğe sahip olduğu görülmektedir.



**Çizelge 4.18.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama sömek çapı (mm) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	20.54±0.741 a-d	21.91±0.330 b-e	21.22±0.475 c-f	18.88±0.651 a-d	19.43±0.625 c-g	19.16±0.422 cde
<b>DZM-18</b>	20.76±0.391 a-d	22.75±0.049 a-d	21.75±0.478 b-e	18.55±1.753 a-d	20.19±0.252 b-g	19.37±0.873 cde
<b>DZM-25</b>	23.07±1.280 abc	22.42±0.731 a-e	22.74±0.675 abc	17.16±1.334 bcd	20.05±0.528 c-g	18.61±0.911 de
<b>DZM-28</b>	21.49±1.030 abc	24.44±0.110 abc	22.96±0.806 abc	17.26±0.723 bcd	22.14±0.539 a-d	19.70±1.163 cde
<b>DZM-41</b>	20.19±1.152 bcde	22.02±0.341 a-e	21.11±0.675 c-f	20.04±0.894 a-d	20.13±0.535 c-g	20.08±0.466 bcd
<b>DZM-45</b>	21.87±0.295 abc	22.29±0.431 a-e	22.08±0.252 a-e	15.62±0.154 d	19.83±0.800 c-g	17.72±1.010 de
<b>DZM-47</b>	16.42±0.902 e	21.26±0.058 b-f	18.84±1.155 fgh	18.64±1.138 a-d	19.03±1.178 d-g	18.83±0.738 cde
<b>DZM-68</b>	17.01±0.672 de	19.30±0.528 ef	18.15±0.639 gh	15.95±0.905 d	19.56±0.572 c-g	17.75±0.938 de
<b>DZM-70</b>	19.56±0.265 b-e	20.70±0.776 def	20.13±0.446 d-g	16.74±2.001 bcd	18.82±0.428 efg	17.78±1.026 de
<b>DZM-72</b>	19.31±1.589 cde	21.09±0.303 c-f	20.20±0.826 d-g	19.59±0.570 a-d	20.60±0.731 b-f	20.09±0.473 bcd
<b>DZM-82</b>	20.63±0.154 a-d	24.60±1.176 ab	22.62±1.034 a-d	16.71±0.758 bcd	21.32±0.326 b-f	19.01±1.095 cde
<b>DZM-161</b>	23.13±0.682 abc	24.40±0.654 abc	23.76±0.509 ab	17.50±0.282 bcd	20.48±0.616 b-f	18.99±0.732 cde
<b>DZM-172</b>	24.29±0.766 a	23.27±0.038 a-d	23.78±0.412 ab	16.15±0.643 cd	21.87±0.657 a-e	19.01±1.343 cde
<b>DZM-199</b>	19.25±0.412 cde	20.01±0.888 def	19.63±0.470 e-h	16.63±0.730 bcd	18.57±0.582 fg	17.60±0.604 de
<b>DZM-205</b>	17.20±0.643 de	18.36±0.772 f	17.78±0.519 gh	16.52±0.758 bcd	17.11±0.214 g	16.81±0.377 e
<b>DZM-206</b>	16.91±0.590 de	18.25±1.129 f	17.58±0.644 h	15.78±0.967 d	18.40±0.711 fg	17.09±0.796 e
<b>Elios</b>	23.36±0.860 ab	25.28±0.861 a	24.32±0.693 a	21.53±0.455 ab	24.56±0.225 a	23.04±0.716 ab
<b>Excell</b>	22.31±0.360 abc	24.07±0.355 abc	23.19±0.455 abc	21.30±0.849 abc	22.25±0.505 abc	21.78±0.490 abc
<b>Gariz</b>	24.35±0.965 a	24.15±0.574 abc	24.25±0.504 ab	23.44±1.014 a	23.30±0.246 ab	23.37±0.467 a
<b>Ortalama</b>	20.61±0.361	22.13±0.302	21.37±0.245	18.10±0.342 b	20.40±0.262 a	19.25±0.240

! Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $P>0.05$ , Tukey's testi).

Nielsen (2002), mısırdaki erken hasat nemine ulaşmak için küçük çaplı sömeklerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Sömek çapının, koçanın nem kaybedip kurumaması açısından önemli olduğunu, küçük çaplı sömeklerin büyük çaplı sömeklere oranla daha hızlı nem kaybettiğini ve hasada uygun hale geldiğini belirtmiştir.

Babaoğlu (2003), sömek çapının küçük veya büyük olmasının tane verimi ile yakından ilgili olduğunu belirtmiş ve çalışmasında sömek çapı değerlerinin 22.7 ile 29.0 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çeçen ve ark. (1998), yaptıkları çalışmalarında sömek çapının 17 ile 31.5 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Özmen (2008), 4 farklı lokasyonda 17 farklı mısır çeşidi ile iki yıl boyunca yürüttüğü çalışmasında sömek çapının 22.4 ile 26.3 mm arasında olduğunu bildirmiştir.

Yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında Öner (2011), sömek çapının 13.71 mm ile 31.67 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Magorokosho (2006), Zimbabve, Zambiya ve Malavya'dan temin ettiği 294 yerel mısır varyetesi üzerinde yaptığı çalışmasında sömek çapının 23-36 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Azar ve ark. (1997), 35 yerel mısır popülasyonunun ile yürüttükleri çalışmalarında sömek çapının 16.3-20.8 mm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Elde edilen bulgular, Babaoğlu (2003), Magorokosho (2006) ve Özmen (2008)'in bulgularından düşük, Azar ve ark. (1997), Öner (2011) ve Çeçen ve ark. (1998)'nin belirttiği bulgulara benzer bulunmuştur. Çalışmamızda sömek çapı değerlerinin bazı araştırmacıların bulgularından düşük olmasının, çalışmaya konu olan mısır genotiplerinin yerel mısırlar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan hibrit mısır çeşitleri çalışmanın iki yılında da en yüksek sömek çapı değerlerini vererek, hibrit ve yerel mısırların sömek çapı bakımından farklı olduklarını göstermektedir (Çizelge 4.18).

##### **4.1.10. Tek Koçan Tane Verimi**

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamaları altında elde edilen tek koçan tane verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.19'da verilmiştir.

İncelenen tek koçan tane verimi üzerine, denemede uygulanan sulama uygulamalarının etkisinin her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli olduğu Çizelge 4.19'da görülmektedir.

**Çizelge 4.19.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tek koçan tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	24.09			22.70		
	Sulama (S)	1	78205	5645	<b>0.0002</b>	1009	803.38	<b>0.0012</b>
	Hata 1	2	13.854			125.7		
	Genotip (G)	18	3985.1	120.12	<b>&lt;0.0001</b>	2531	36.340	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	764.13	23.033	<b>&lt;0.0001</b>	1370	19.679	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	33.17			69.66		
CV (%)			11.25			17.14		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	7.444	0.432		27.823	0.354	
	Genotip	18	768.41	44.65	<b>&lt;0.0001</b>	308.44	3.930	<b>0.0002</b>
	Hata	36	17.207			78.486		
	CV (%)			16.62			46.82	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	30.50	0.620		120.58	1.982	
	Genotip	18	3980.8	81.00	<b>&lt;0.0001</b>	3593.6	59.08	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	49.14			60.82		
	CV (%)			9.06			9.94	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Denemede kullanılan mısır genotipleri arasında, tek koçan tane verimi bakımından, her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu belirlenmiştir.

SU × G interaksiyonlarının tek koçan tane verimi üzerine etkisi her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı genotipler, sulama suyu uygulamaları ayrı ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur.

İki yıl süre ile farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinden elde edilen tek koçan tane verimi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü iki yıl sonucunda elde edilen ortalama tek koçan tane verimleri, birinci yıl 51.17 g/koçan ve ikinci yıl 48.69 g/koçan olmuştur. Çalışmada tek koçan tane verimi değerleri, birinci yıl 10.13 g/koçan ile 168.11 g/koçan, ikinci yıl ise 3.92 g/koçan ile 149.55 g/koçan olarak elde edilmiştir.

Sulama uygulamaları arasında, denemenin her iki yılında da çok önemli farklılık olduğu ve I 150 koşullarında tek koçan tane veriminin daha yüksek olduğu görülmektedir. Birinci yıl I 50 uygulamasından 24.97 g/koçan tek koçan verimi elde edilirken, I 150 uygulamasından 77.36 g/koçan tek koçan tane verimi elde edilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tek koçan tane verimi (g/koçan) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	27.01±3.444 cde <sup>1</sup>	63.08±2.505 e-h	45.04±8.288 efg	16.00±3.433 a-d	50.78±4.145 d-g	33.39±8.141 fgh
<b>DZM-18</b>	15.67±0.871 efg	67.63±2.344 ef	41.65±18.937 e-h	22.50±1.301 a-d	40.28±3.885 fg	31.39±4.377 gh
<b>DZM-25</b>	15.22±1.907 efg	66.21±2.614 efg	40.71±16.786 f-i	21.26±1.646 a-d	74.17±4.471 cd	47.71±12.020 b-g
<b>DZM-28</b>	25.60±1.873 def	81.21±2.923 de	53.40±11.672 de	23.39±3.493 a-d	103.49±2.612 b	63.44±18.017 b
<b>DZM-41</b>	33.22±0.345 cd	62.54±1.673 e-h	47.88±10.15 def	20.17±2.439 a-d	54.58±1.482 def	37.38±7.800 d-g
<b>DZM-45</b>	12.68±0.027 g	54.04±2.247 fgh	33.36±7.3818 g-j	4.67±0.401 d	27.51±1.142 g	16.09±5.135 h
<b>DZM-47</b>	10.13±0.553 g	55.56±3.286 fgh	32.84±5.743 hij	19.22±8.340 a-d	48.00±2.645 efg	33.61±7.532 fgh
<b>DZM-68</b>	11.36±0.694 g	44.93±0.586 gh	28.15±11.493 j	10.91±1.84 bcd	53.22±1.186 def	32.07±9.513 gh
<b>DZM-70</b>	19.72±1.345 efg	52.51±1.467 fgh	36.11±12.531 f-j	39.79±18.670 a	65.33±3.404 cde	52.56±10.230 b-e
<b>DZM-72</b>	16.23±1.44 efg	56.6±2.173 fgh	36.41±6.600 f-j	18.70±3.087 a-d	103.77±12.353 b	61.23±19.856 bc
<b>DZM-82</b>	16.09±0.985 efg	60.55±2.799 e-h	38.32±9.304 f-j	3.92±0.734 d	56.53±1.139 def	30.23±11.780 gh
<b>DZM-161</b>	38.71±1.084 c	122.29±6.746 b	80.50±10.266 c	15.66±0.600 a-d	85.52±2.245 bc	50.59±15.655 b-f
<b>DZM-172</b>	22.47±4.882 d-g	96.57±3.518 cd	59.52±7.518 d	6.41±0.334 cd	100.17±10.124 b	53.29±21.449 bcd
<b>DZM-199</b>	17.19±0.69 efg	62.3±2.419 e-h	39.74±7.388 f-j	10.09±0.646 bcd	61.05±2.996 def	35.57±11.479 efg
<b>DZM-205</b>	13.29±0.299 fg	45.55±3.494 gh	29.42±9.101 ij	15.48±2.002 a-d	71.93±1.310 cde	43.71±12.667 c-g
<b>DZM-206</b>	18.00±1.674 efg	43.07±2.232 h	30.54±10.031 hij	13.30±1.234 a-d	71.95±3.213 cde	42.63±13.205 d-g
<b>Elhoso</b>	34.92±0.608 cd	118.04±4.784 bc	76.48±18.712 c	29.75±0.867 a-d	135.03±2.513 a	82.39±23.570 a
<b>Excell</b>	70.82±2.791 a	168.11±11.158 a	119.46±22.355 a	32.62±1.019 abc	149.55±2.492 a	91.09±26.174 a
<b>Gariz</b>	56.20±6.607 b	149.01±3.983 a	102.60±21.037 b	35.67±2.433 ab	137.66±5.253 a	86.67±22.951 a
<b>Ortalama</b>	24.97±2.129 b	77.36±4.900 a	51.17±3.648	18.92±1.625 b	78.45±4.585 a	48.69±3.702

<sup>1</sup>: Aynı sütünde aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistikî olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Denemenin ikinci yılında ise I 50 uygulamasından 18.92 g/koçan tek koçan tane verimi elde edilirken I 150 uygulamasından ise 78.45 g/koçan tek koçan tane verimi elde edilmiştir.

Mısır genotiplerinin tek koçan tane verimi ortalamalarına bakıldığında, birinci yıl en yüksek tek koçan tane verimi Excell genotipinden 119.46 g/koçan, en düşük tek koçan tane verimi ise DZM-68 genotipinden 28.15 g/koçan olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en yüksek tek koçan tane verimi Excell, Gariz ve Elioso genotiplerinden sırasıyla 91.09 g/koçan, 86.67 g/koçan ve 82.39 g/koçan olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında en düşük tek koçan verimi 16.09 g/koçan ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

Tek koçan tane verimi ortalamalarına  $SU \times G$  interaksiyonlarının etkisinin önemli olmasından tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Çalışmanın birinci yılında, I 50 uygulaması şartlarında en yüksek tek koçan tane verimi Excell genotipinden (70.82 g/koçan), en düşük tek koçan tane verimi ise DZM-47 ve DZM-45 genotiplerinden sırasıyla 10.13 g/koçan ve 12.68 g/koçan olarak belirlenmiştir. Çalışmanın birinci yılında, I 150 uygulaması şartlarında en yüksek tek koçan tane verimi Excell (168.11 g/koçan) ve Gariz (149.01 g/koçan) genotiplerinden, en düşük tek koçan tane verimi ise DZM-206 (43.07 g/koçan) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulaması şartlarında en yüksek tek koçan tane verimi DZM-70 (39.79 g/koçan) genotipinden, en düşük tek koçan tane verimi ise DZM-82 (3.92 g/koçan) ve DZM-45 (4.67 g/koçan) genotiplerinden elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulaması şartlarında en yüksek tek koçan tane verimi Excell (149.55 g/koçan), Gariz (137.66 g/koçan) ve Elioso (135.03 g/koçan) genotiplerinden, en düşük tek koçan tane verimi ise DZM-45 (27.51 g/koçan) genotipinden elde edilmiştir.

Koca ve Turgut (2012), yürüttükleri çalışma sonucunda tek koçan tane verimini 172.6 g/koçan ile 182.9 g/koçan olarak belirtmişlerdir. Yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında Öner (2011), tek koçan tane ağırlığının 23.54 g/koçan ile 186.86 g/koçan arasında değiştiğini bildirmiştir. Cömertpay (2008), yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında tek koçan tane veriminin 66.3 g/koçan ile 173.3 g/koçan olduğunu bildirmiştir. Gönülal ve ark. (2015), farklı tane şekli ve iriliğinin tam ve kısıtlı sulama şartlarında verimlerini inceledikleri çalışmalarında tek koçan tane veriminin tam

sulu koşullarda 144 g/koçan ile 190.6 g/koçan arasında değiştiğini, azaltılmış sulama koşullarında (%70) ise 140.1 g/koçan ile 161.4 g/koçan arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı %30'luk su kısıntısında tek koçan tane verimini %11.6 azaldığını bildirmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Öner (2011) ve Cömertpay (2008)'in bulgularıyla benzerlik göstermekle birlikte, en düşük değer, araştırmacıların belirttikleri en düşük değerlerden az olduğu görülmektedir. Gönülal ve ark. (2015)'in belirttiği gibi sulama suyunda uygulanan kısıntı, tek koçan tane veriminde ortalama %71.8 düşüşe sebep olmuştur.

#### 4.1.11. Bitkide Koçan Sayısı

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamaları altında elde edilen, bitkide koçan sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Sulama uygulamalarının bitkide koçan sayısı üzerine etkisi, denemenin birinci yılında istatistiksel olarak önemli, denemenin ikinci yılında ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.21.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bitkide koçan sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.0006			0.071		
	Sulama (S)	1	0.0789	42.857	<b>0.0225</b>	3.758	112.46	<b>0.0088</b>
	Hata 1	2	0.0018			0.033		
	Genotip (G)	18	0.0130	7.3279	<b>&lt;0.0001</b>	0.101	7.4558	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	0.0139	7.8197	<b>&lt;0.0001</b>	0.088	6.5140	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	0.0017			0.013		
CV (%)			4.35			14.05		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.0022	0.7112		0.057	3.6110	
	Genotip	18	0.0266	8.3222	<b>&lt;0.0001</b>	0.130	8.2368	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.0032			0.015		
	CV (%)			6.06			20.00	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.0001	0.4865		0.047	4.2656	
	Genotip	18	0.0003	0.9189	0.5630	0.058	5.2135	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.0003			0.011		
	CV (%)			1.91			10.89	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Bitkide koçan sayısı bakımından yerel mısır genotiplerinin, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da istatistiksel olarak çok farklı olduğu, varyans analizi sonucunda görülmektedir.

Bitkide koçan sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü ilk yıl bitkide koçan sayısı 0.971 adet olarak elde edilirken, ikinci yılda 0.830 adet olarak elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında 0.60 adet ile 1.00 adet arasında değişim gösteren bitkide koçan sayısının, çalışmanın ikinci yılında 0.20 adet ile 1.30 adet arasında değiştiği görülmektedir.

Sulama uygulamalarında, bitkide koçan sayıları, denemenin birinci yılında sırasıyla 0.99 adet ve 0.94 adet olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise yine en yüksek bitkide koçan sayısı I 150 uygulamasından 1.01 adet olarak elde edilirken, I 50 uygulamasından ise 0.65 adet olarak elde edilmiştir.

Mısır genotiplerinin bitkide koçan sayısı ortalamaları incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü ilk yıl en düşük bitkide koçan sayısı 0.80 adet ile DZM-25 genotipinden elde edilmiştir. Ayrıca DZM-25 ve DZM-68 (0.90 adet) genotipleri dışındaki diğer genotipler de DZM-25 genotipi ile istatistiksel olarak aynı gruba girmişlerdir. En yüksek bitkide koçan sayısı DZM-28, DZM-41, DZM-70 ve DZM-172 genotiplerinden 1.00 adet olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en düşük bitkide koçan sayısı 0.62 adet ve 0.63 adet ile sırasıyla DZM-161 ve DZM-206 genotiplerinden elde edilmiştir. En yüksek bitkide koçan sayısı ise 1.05 adet ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonlarının bitkide koçan sayısı üzerine etkisinin her iki yılda da önemli çıkmasından dolayı, genotipler, sulama uygulamaları ayrı ayrı olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda genotiplerin, I 50 uygulamasında, çalışmanın her iki yılında da çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir. Ancak, genotipler, I 150 uygulamasında çalışmanın ilk yılı bitkide koçan sayısı bakımından farksız olduğu görülürken, aynı uygulamada ikinci yıl çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında en fazla bitkide koçan sayısı DZM-28, DZM-68, DZM-82 ve DZM-199 genotiplerinden 1.00 adet, en az bitkide koçan sayısı ise DZM-172 genotipinden 0.60 adet olarak elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.22.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bitkide koçan sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	0.97±0.033 ab <sup>1</sup>	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.67±0.120 abc	1.10±0.058 abc	0.88±0.114 a-e
DZM-18	1.00±0.000 a	1.00±0.000	1.00±0.000 a	0.53±0.067 bcd	1.27±0.088 ab	0.90±0.171 a-d
DZM-25	0.80±0.058 b	1.00±0.000	0.90±0.052 b	0.70±0.058 abc	1.03±0.088 abc	0.87±0.088 a-f
DZM-28	1.00±0.000 a	1.00±0.000	1.00±0.000 a	0.53±0.033 bcd	0.97±0.033 bc	0.75±0.099 b-g
DZM-41	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.67±0.033 abc	1.30±0.115 a	0.98±0.151 ab
DZM-45	0.97±0.033 ab	0.97±0.033	0.97±0.021 ab	0.37±0.033 cd	1.03±0.088 abc	0.70±0.155 c-g
DZM-47	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.20±0.058 d	1.03±0.067 abc	0.62±0.190 g
DZM-68	1.00±0.000 a	1.00±0.000	1.00±0.000 a	0.73±0.033 abc	1.00±0.058 abc	0.87±0.067 a-f
DZM-70	0.93±0.033 ab	1.00±0.000	0.97±0.021 ab	0.40±0.153 cd	0.97±0.033 bc	0.68±0.145 d-g
DZM-72	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	1.00±0.115 a	1.07±0.088 abc	1.03±0.067 a
DZM-82	1.00±0.000 a	0.97±0.033	0.98±0.017 ab	0.40±0.058 cd	0.87±0.033 cd	0.63±0.109 fg
DZM-161	0.93±0.033 ab	1.00±0.000	0.97±0.021 ab	0.60±0.058 bc	0.97±0.033 bc	0.78±0.087 b-g
DZM-172	0.60±0.058 c	1.00±0.000	0.80±0.093 c	0.67±0.088 abc	0.63±0.088 d	0.65±0.056 efg
DZM-199	1.00±0.000 a	1.00±0.000	1.00±0.000 a	0.83±0.088 ab	1.03±0.067 abc	0.93±0.067 abc
DZM-205	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	1.00±0.058 a	1.10±0.058 abc	1.05±0.043 a
DZM-206	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.70±0.058 abc	0.97±0.067 bc	0.83±0.071 a-g
Elioso	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.70±0.058 abc	0.97±0.033 bc	0.83±0.067 a-g
Excell	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.73±0.088 abc	0.97±0.033 bc	0.85±0.067 a-g
Gariz	0.97±0.033 ab	1.00±0.000	0.98±0.017 ab	0.87±0.088 ab	0.93±0.033 cd	0.90±0.045 a-d
<b>Ortalama</b>	0.94±0.014 b	0.99±0.003 a	0.97±0.007	0.65±0.031 b	1.01±0.022 a	0.83±0.026

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).



Çalışmanın birinci yılında I 150 uygulaması şartlarında, bitkide koçan sayısı bakımından genotipler farklılık göstermemiş ve 0.97 adet ile 1.00 adet arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında en fazla bitkide koçan sayısı DZM-72 ve DZM-205 genotiplerinden 1.00 adet, en düşük bitkide koçan sayısı ise DZM-47 genotipinden 0.20 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 150 uygulamasında en fazla bitkide koçan sayısı DZM-41 genotipinden 1.30 adet, en az bitkide koçan sayısı ise DZM-172 genotipinden 0.63 adet olarak elde edilmiştir.

Çakır (2004), farklı gelişme dönemlerinde farklı sulama suyu miktarları ile yürüttüğü çalışmada, bitkide koçan sayısının 0.19 ile 1.18 adet arasında değiştiğini belirtmiştir. Öner (2011), yerel mısır popülasyonları üzerinde yürüttüğü çalışmada bitkide koçan sayısının 1.00-2.40 adet arasında değiştiğini belirtmiştir. Kendilenmiş atdişi ve sert mısır popülasyonları üzerine çalışan Erdal (2014), bitkide koçan sayısının 0.6-0.94 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulut (2016), silajlık mısır adaptasyonu üzerine yürüttüğü çalışma sonucunda bitkide ortalama koçan sayısının 1.6 adet olduğunu bildirmiştir. Kuşvuran ve ark. (2015)'nin bazı silajlık mısır çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada bitkide koçan sayısının 1.2-1.9 adet olduğunu bildirmişlerdir. Topal (2016), atdişi mısır üzerinde yürüttüğü çalışmada bitkide koçan sayısının 1.75-2.50 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Çakır (2004) ve Erdal (2014)'ın bulguları ile benzer, Öner (2011), Bulut (2016) ve Kuşvuran ve ark. (2015)'nin bulgularından düşük çıkmıştır.

#### **4.1.12. Koçanda Sıra Sayısı**

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen koçanda sıra sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Sulama uygulamalarının koçanda sıra sayısı üzerine etkisi denemenin birinci yılında istatistiksel olarak önemsiz çıkarken, denemenin ikinci yılında ise istatistiksel olarak çok önemli etkisi olduğu görülmektedir.

Koçanda sıra sayısı bakımından mısır genotiplerinin, denemenin yürütüldüğü iki yılın sonuçlarına göre istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.23'te görülmektedir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.23.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçanda sıra sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.2012			0.997		
	Sulama (S)	1	2.4177	4.177	0.1777	174.5	133.42	<b>0.0074</b>
	Hata 1	2	0.5787			1.308		
	Genotip (G)	18	36.106	69.72	<b>&lt;0.0001</b>	34.43	43.592	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	2.0371	3.933	<b>&lt;0.0001</b>	3.649	4.6195	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	0.5179			0.790		
CV (%)			7.00			9.79		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.7069	1.108		0.909	0.8722	
	Genotip	18	20.944	32.84	<b>&lt;0.0001</b>	20.50	19.659	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.6376			1.042		
	CV (%)			7.89			13.01	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.0731	0.183		1.396	2.5996	
	Genotip	18	17.199	43.19	<b>&lt;0.0001</b>	17.58	32.737	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.3982			0.537		
	CV (%)			6.04			7.08	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

SU × G interaksiyonlarının koçanda sıra sayısı bakımından denemenin her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.23'te görülmektedir. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, genotipler, sulama uygulamaları ayrı ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, çalışmanın her iki yılında ve her iki uygulama şartlarında, genotiplerin koçanda sıra sayısı bakımından çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.23'te görülmektedir.

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamaları altında elde edilen koçanda sıra sayısı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Koçanda sıra sayısına ait yıl ortalamaları, denemenin birinci yılında 10.29 adet ve denemenin ikinci yılında 9.08 adet olarak görülmektedir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında 5.47 adet ile 15.73 adet arasında değişen koçanda sıra sayısı, çalışmanın ikinci yılında 4.04 adet ile 15.82 adet arasında değişim göstermiştir.

Denemenin ilk yılında sulama suyu miktarları arasında farklılık oluşmamıştır. Koçanda sıra sayısı, denemenin ilk yılında I 50 uygulamasından 10.14 adet, I 150 uygulamasından ise 10.43 adet olarak elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise uygulamalar farklılık göstermiş ve I 150 uygulamasından 10.31 adet, I 50 uygulamasından ise 7.84 adet koçanda sıra sayısı değeri elde edilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Farklı sulama suyu uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama koçanda sıra sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	8.49±0.358 cd <sup>1</sup>	9.47±0.067 cde	8.98±0.273 cde	8.46±0.604 b	9.07±0.768 b-f	8.77±0.458 bc
DZM-18	9.30±0.657 c	8.95±0.174 def	9.13±0.083 cde	7.39±0.772 bcd	8.45±0.439 def	7.92±0.463 bcd
DZM-25	8.15±0.773 cd	10.33±0.115 cde	9.24±0.619 cd	6.67±0.435 b-e	8.96±0.417 b-f	7.82±0.579 cde
DZM-28	10.07±0.058 c	9.40±0.029 cde	9.73±0.240 cd	8.50±0.726 b	9.78±0.513 b-f	9.14±0.490 bc
DZM-41	9.40±0.290 c	10.45±0.467 cd	9.92±0.346 cd	8.74±0.536 b	9.02±0.239 b-f	8.88±0.270 bc
DZM-45	9.78±0.643 c	8.77±0.389 def	9.28±0.253 cd	4.50±0.289 cde	7.54±0.069 f	6.02±0.692 e
DZM-47	8.88±0.592 cd	9.47±0.617 cde	9.17±0.249 cde	7.00±0.577 b-e	8.20±0.551 ef	7.60±0.446 cde
DZM-68	8.70±0.646 cd	8.50±0.555 ef	8.60±0.218 de	4.04±0.961 e	9.23±0.254 b-f	6.63±1.242 de
DZM-70	10.11±0.405 c	8.73±0.115 def	9.42±0.368 cd	8.08±0.416 b	8.75±0.340 c-f	8.41±0.283 bcd
DZM-72	6.43±0.468 de	9.02±0.317 def	7.72±0.677 ef	8.34±0.513 b	11.15±0.329 b	9.75±0.684 b
DZM-82	9.62±0.117 c	11.16±0.218 bc	10.39±0.380 c	6.38±0.650 b-e	10.34±0.402 b-e	8.36±0.950 bcd
DZM-161	12.93±0.072 ab	12.48±0.467 b	12.71±0.320 b	6.77±0.315 b-e	10.84±0.224 bc	8.81±0.925 bc
DZM-172	10.52±0.472 bc	9.80±0.058 cde	10.16±0.384 c	4.47±0.437 de	10.56±0.523 bcd	7.51±1.395 cde
DZM-199	10.53±0.111 bc	9.93±0.437 cde	10.23±0.280 c	7.63±0.197 bc	9.25±0.351 b-f	8.44±0.404 bcd
DZM-205	9.40±0.725 c	8.65±0.299 def	9.02±0.376 cde	6.98±0.225 b-e	9.04±0.542 b-f	8.01±0.530 bcd
DZM-206	5.47±0.204 e	7.43±0.299 f	6.45±0.583 f	6.45±0.718 b-e	9.71±0.652 b-f	8.08±0.848 bcd
Elios	15.20±0.416 a	15.43±0.524 a	15.32±0.304 a	13.49±0.712 a	15.82±0.317 a	14.65±0.627 a
Excell	14.94±0.351 a	15.73±0.176 a	15.34±0.249 a	12.53±0.652 a	15.25±0.541 a	13.89±0.717 a
Gariz	14.69±0.366 a	14.43±0.498 a	14.56±0.282 a	12.52±0.755 a	15.01±0.308 a	13.77±0.666 a
<b>Ortalama</b>	10.14±0.355	10.43±0.319	10.29±0.238	7.84±0.358 b	10.31±0.326 a	9.08±0.267

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışmanın her iki yılında da en yüksek koçanda sıra sayısı Excell, Elioso ve Gariz genotiplerinden sırasıyla birinci yıl 15.34 adet, 15.32 adet ve 14.56 adet, ikinci yıl ise yine aynı sıra ile 13.89 adet, 14.65 adet ve 13.77 adet olarak elde edilmiştir. En düşük koçanda sıra sayısı ise denemenin birinci yılında 6.45 adet ile DZM-206 genotipinden, denemenin ikinci yılında ise 6.02 adet ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonlarının koçanda sıra sayısı üzerine etkisinin önemli çıkmasından dolayı, uygulamalar ayrı ayrı olarak tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen verilere göre, çalışmanın her iki yılında ve her iki uygulama şartlarında en yüksek koçanda sıra sayısı değerleri Elioso, Excell ve Gariz genotiplerinden elde edilmiştir. En yüksek koçanda sıra sayısı değerleri, çalışmanın birinci yıl, I 50 uygulamasında sırasıyla, 15.20 adet, 14.94 adet ve 14.69 adet, I 150 uygulamasında sırasıyla 15.43 adet, 15.73 adet ve 14.43 adet, çalışmanın ikinci yılında ise I 50 uygulamasında 13.49 adet, 12.53 adet ve 12.52 adet, I 150 uygulamasında sırasıyla 15.82 adet, 15.25 adet ve 15.01 adet olarak elde edilmiştir. En düşük koçanda sıra sayısı ise çalışmanın birinci yılında her iki uygulama şartlarında da DZM-206 genotipinden yıl sırasına göre 5.47 adet ile 7.43 adet arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük koçanda sıra sayısı değeri I 50 uygulamasında DZM-68 genotipinden 4.04 adet, I 150 uygulamasında DZM-45 genotipinden 7.54 adet olarak belirlenmiştir.

Nielsen (2002), mısırdaki verim unsurlarından olan koçanda sıra sayısının, çevre koşullarından çok az etkilendiğini, daha çok çeşidin genetik yapısına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Yerel mısır popülasyonları üzerine çalışma yürüten Öner (2011), koçanda sıra sayısının 8.00-20.18 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Öner (2017), Ordu ilinden topladığı yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmada koçanda sıra sayısının 7.2-14.3 adet arasında olduğunu bildirmiştir. Farklı araştırmacılar da benzer sonuçları vererek koçanda sıra sayısının Shengu (2017), 12-15 adet arasında değiştiğini, Kabululu ve ark. (2017), 10.9-13.9 adet arasında değiştiğini, İlarlan ve ark. (2002), 9.9-14.9 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Öner (2011), Öner (2017), Shengu (2017), Kabululu ve ark. (2017) ve İlarlan ve ark. (2002)'nin bulguları ile paralellik

göstermekle birlikte, bazı yerel mısır popülasyonlarında koçanda sıra sayısının literatürlerde belirtilenden düşük olduğu görülmektedir.

#### 4.1.13. Koçan Sırasında Tane Sayısı

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamaları altında elde edilen koçan sırasında tane sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Farklı sulama uygulamalarının koçan sırasında tane sayısı üzerine, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli etkisi olduğu görülmektedir.

Koçan sırasında tane sayısı bakımından, çalışmanın her iki yılında da mısır genotipleri arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu görülmektedir.

SU × G interaksiyonunun koçan sırasında tane sayısı değeri üzerine etkisinin denemenin yürütüldüğü her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli olduğu görülmektedir. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, mısır genotipleri, sulama uygulamaları ayrı ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur.

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen bazı mısır genotiplerinden elde edilen koçan sırasında tane sayısı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Farklı sulama suyu uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin koçan sırasında tane sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	14.119			4.7388		
	Sulama (S)	1	1717.6	1031.2	<b>0.0010</b>	9048.5	1446.0	<b>0.0007</b>
	Hata 1	2	1.6657			6.2575		
	Genotip (G)	18	227.71	14.301	<b>&lt;0.0001</b>	176.15	44.788	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	53.440	3.3564	<b>0.0001</b>	47.872	12.171	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	15.922			3.9330		
CV (%)			15.48			11.45		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	10.672	0.4363		0.8486	0.2112	
	Genotip	18	156.56	6.4007	<b>&lt;0.0001</b>	81.404	20.263	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	24.461			4.0172		
	CV (%)			22.61			23.75	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	5.113	0.6925		10.148	2.6366	
	Genotip	18	124.58	16.873	<b>&lt;0.0001</b>	142.62	37.056	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	7.384			3.849		
	CV (%)			9.17			7.47	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Denemenin birinci yılında koçan sırasında tane sayısı ortalaması 25.77 adet, ikinci yılında ise 17.33 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında 12.33 adet ile 40.83 adet arasında değişen koçan sırasında tane sayısı, ikinci yıl ise 3.25 adet ile 36.11 adet arasında değişim göstermiştir.

Farklı sulama uygulamalarının koçan sırasında tane sayısı üzerine etkisi önemli çıkmıştır. Çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında 21.89 adet elde edilen koçan sırasında tane sayısı I 150 uygulamasında 29.65 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise I 50 uygulamasında 8.42 adet elde edilen koçan sırasında tane sayısı I 150 uygulamasında 26.24 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında da I 150 uygulamasından en yüksek koçan sırasında tane sayısı elde edilmiştir.

Mısır genotiplerinin koçan sırasında tane sayısı ortalamaları Çizelge 4.26'da incelendiğinde, çalışmanın birinci yılında en yüksek koçan sırasında tane sayısı, Elioso hibrit mısır çeşidinden 38.27 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında en düşük değer ise DZM-68 genotipinden 18.07 adet olarak elde edilmiş ve DZM-45 (18.98 adet) genotipi de aynı gruba girmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek koçan sırasında tane sayısı değerleri Excell (28.45 adet) ve Gariz (26.25 adet) genotiplerinden, en düşük koçan sırasında tane sayısı ise DZM-45 (6.93 adet) genotipinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonunun önemli çıkması sonucu yapılan tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testinden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çalışmanın en yüksek koçan sırasında tane sayısı değeri I 50 uygulamasında Elioso genotipinden 36.50 adet, I 150 uygulamasında Gariz ve Elioso genotiplerinden 40.83 adet ile 40.03 adet olarak elde edilmiştir. Aynı yıl en düşük koçan sırasında tane sayısı I 50 uygulamasında DZM-68 genotipinden 12.33 adet, I 150 uygulamasında DZM-206 genotipinden 21.89 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek koçan sırasında tane sayısı I 50 uygulamasında Excell genotipinden 23.93 adet, I 150 uygulamasında ise Elioso ve Gariz genotiplerinden sırasıyla 36.11 adet ve 35.92 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük koçan sırasında tane sayısı değeri I 50 uygulamasında DZM-82, DZM-45 ve DZM-172 genotiplerinden sırasıyla 3.25 adet, 3.52 adet ve 3.95 adet olarak elde edilmiştir. Aynı yıl I 150 uygulamasında ise DZM-45 genotipinden 10.44 adet olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen yerel mısır genotiplerinin ortalama koçan sırasındaki tane sayısı (adet) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 150	I 150	Ortalama	I 150	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	15.83±0.549 cd	28.27±0.949 c-g	22.05±2.823 ef	6.53±0.782 def	20.46±1.255 hi	13.50±3.185 f-i
<b>DZM-18</b>	20.42±1.102 bcd	22.68±0.715 fg	21.55±0.776 ef	7.34±1.014 def	24.57±0.714 e-h	15.95±3.893 e-h
<b>DZM-25</b>	26.67±6.119 a-d	24.69±0.928 efg	25.68±2.803 def	7.07±1.030 def	23.88±1.273 fgh	15.48±3.829 e-h
<b>DZM-28</b>	21.35±2.486 a-d	31.20±0.115 b-e	26.28±2.468 c-f	10.74±0.874 bcd	32.58±1.728 a-d	21.66±4.959 bc
<b>DZM-41</b>	24.69±1.984 a-d	30.48±1.386 b-f	27.59±1.687 b-e	10.26±0.508 cde	24.60±1.180 e-h	17.43±3.256 d-g
<b>DZM-45</b>	15.83±0.771 cd	22.14±0.921 fg	18.98±1.511 f	3.42±0.529 f	10.44±0.449 j	6.93±1.601 j
<b>DZM-47</b>	15.44±0.094 cd	25.17±4.336 d-g	20.30±2.915 ef	6.67±1.453 def	14.63±0.660 ij	10.65±1.918 ij
<b>DZM-68</b>	12.33±0.167 d	23.80±0.577 efg	18.07±2.578 f	4.25±0.667 ef	22.38±0.439 gh	13.32±4.070 ghi
<b>DZM-70</b>	16.61±0.690 cd	30.43±0.722 b-f	23.52±3.123 ef	7.01±1.677 def	23.12±1.180 gh	15.06±3.716 e-h
<b>DZM-72</b>	13.68±2.545 cd	33.55±2.240 a-d	23.62±4.695 ef	7.30±1.840 def	35.32±1.306 ab	21.31±6.347 cd
<b>DZM-82</b>	18.53±2.210 bcd	25.53±0.591 d-g	22.03±1.869 ef	3.25±0.433 f	22.12±1.320 gh	12.68±4.264 hi
<b>DZM-161</b>	28.66±0.972 abc	38.42±0.941 ab	33.54±2.266 a-d	5.80±1.025 def	29.27±2.339 b-f	17.54±5.369 c-f
<b>DZM-172</b>	32.42±2.005 ab	36.20±0.929 abc	34.31±1.301 abc	3.95±0.895 f	30.22±0.890 a-e	17.09±5.902 efg
<b>DZM-199</b>	13.71±0.320 cd	26.90±2.100 d-g	20.30±3.099 ef	6.39±0.370 def	26.68±1.457 d-g	16.54±4.587 e-h
<b>DZM-205</b>	18.86±2.079 bcd	23.37±0.638 efg	21.12±1.401 ef	9.11±0.745 def	27.22±1.347 c-g	18.16±4.108 cde
<b>DZM-206</b>	26.07±6.340 a-d	21.89±1.905 g	23.98±3.104 ef	5.05±0.547 def	26.03±0.982 e-h	15.54±4.718 e-h
<b>Elioso</b>	36.50±2.801 a	40.03±1.011 a	38.27±1.548 a	15.33±1.586 bc	36.11±0.521 a	25.72±4.706 ab
<b>Excell</b>	32.64±2.306 ab	37.77±1.904 ab	35.21±1.762 ab	23.93±2.034 a	32.97±0.650 abc	28.45±2.234 a
<b>Gariz</b>	25.63±5.101 a-d <sup>1</sup>	40.83±1.040 a	33.23±4.120 a-d	16.57±1.396 b	35.92±0.930 a	26.25±4.392 a
<b>Ortalama</b>	21.89±1.080 b	29.65±0.888 a	25.77±0.786	8.42±0.711 b	26.24±0.924 a	17.33±1.019

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Gül ve ark. (1998), ikinci ürün mısırdaki yaptıkları korelasyon analizinde tane verimi ile koçanda sıra sayısı arasında pozitif fakat önemsiz bir ilişki tespit etmişlerdir. Bengisu (1998), 3 farklı mısır çeşidi ile yaptığı çalışmada; koçan sırasında tane sayısı 39-40 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Cengiz (2006), 8x8 yarım diallel melezleme ile elde ettiği 28 F1 kombinasyonu ve ilgili 8 anaçtan oluşan toplam 36 genotip ile yaptığı çalışmada koçan sırasında tane sayısının 22.7-51.0 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Ruiz de Galarreta ve Alvarez (2001), İspanya’da 100 yerel mısır çeşidi kullanılarak yaptığı çalışmada; koçan sırasında tane sayısının 12-48 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Çeçen ve ark. (1998), Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden temin ettiği 10 kendilenmiş hat ve bu hatların Mo20W kendilenmiş hattı ile yaptığı yoklama melezinin kullanımı ile yürüttüğü çalışmada; koçanda sırasında tane sayısının 11.7-19.7 adet arasında olduğunu söylemiştir. Babaoğlu (2003), Edirne’de 36 adet melez ve kompozit atdışı mısır kullanılarak yürüttüğü çalışmada; koçan sırasında tane sayısının 34.6-44.3 adet olduğunu belirtmiştir. Pinheiro de Carvalho ve ark. (2008), Portekiz’de 43 yerel mısır kullanılarak yürüttüğü bir çalışmada; koçan sırasındaki tane sayısının 18-34 adet olduğunu bildirmiştir.

Öner (2011), farklı yerel sert mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmada koçan sırasında tane sayısının 15-58 adet arasında değiştiğini belirtmiştir. Öner (2017), Ordu ili yerel mısır popülasyonları üzerine yürüttüğü çalışmada koçan sırasında tane sayısının 7.2-36.6 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, koçan sırasındaki tane sayısının genotipe bağlı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Koçan sırasında tane sayısı bakımından benzer sonuçları, Kabululu ve ark. (2017) 13.1-36.07 adet ve Shengu (2017) 23-37 adet arasında bildirmişlerdir. Nielsen (2002a), koçan sırasındaki tane sayısı daha çok yetiştirme dönemindeki çevre koşullarına bağlı olduğunu bildirmektedir. Alp ve Kahraman (2017), koçanda tane sayısının genellikle çeşitlerin genetik yapılarından ve çevre şartlarından kaynaklandığını, ayrıca döllenmede sıkıntı olması durumunda da koçanda boşluklar oluşarak koçanda tane sayısının düştüğünü belirtmişlerdir.

Elde edilen bulgular, daha önce bu konu üzerinde çalışan araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermekle birlikte, en düşük koçan sırasında tane sayısı değeri, diğer araştırmacıların bildirdikleri alt sınırın altında belirlenmiştir. Bu durumun, Nielsen (2002) ve Kahraman ve Alp (2017)’in belirttiği üzere yerel mısır popülasyonlarının genetik



yapısından ve kısıtlı sulamanın döllenenmede sorun oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.1.14. Tane Verimi

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Tane verimi üzerine sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli olduğu varyans tablosunda görülmektedir.

Mısır genotipleri arasında, çalışmanın her iki yılında da tane verimi bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.27’de görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının tane verimi üzerine etkisinin, çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli olduğu görülmektedir. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan tek yönlü varyans analizleri sonucunda genotiplerin, çalışmanın her iki yılında ve her iki sulama uygulaması şartlarında tane verimi bakımından çok önemli farklılık gösterdikleri belirlenmiştir.

**Çizelge 4.27.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	2354.61			9998.66		
	Sulama (S)	1	7384128	6066.8	<b>0.0002</b>	1090676	2067.0	<b>0.0005</b>
	Hata 1	2	1217.14			5276.558		
	Genotip (G)	18	351674	130.92	<b>&lt;0.0001</b>	200723.4	83.197	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	76350.6	28.425	<b>&lt;0.0001</b>	86149.09	35.707	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	2686			2413		
CV (%)			10.83			11.63		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	1273.2	1.2089		1587.4	3.7121	
	Genotip	18	66183.5	62.842	<b>&lt;0.0001</b>	15495.1	36.2346	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	1053.2			427.6		
	CV (%)			14.50			18.27	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	2299	0.5322		13688	3.1126	
	Genotip	18	361841	83.783	<b>&lt;0.0001</b>	271377	61.7107	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	4319			4398		
	CV (%)			8.97			9.06	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Mısır genotiplerinin farklı sulama uygulamalarında iki yıl süre ile yürütülen çalışma sonucunda elde edilen tane verimi değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.28’de verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada tane verimine ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında 478.35 kg/da, ikinci yılında ise 422.53 kg/da değerleri elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında 93.38 kg/da ile 1597.05 kg/da arasında değişen tane verimi, çalışmanın ikinci yılında 14.72 kg/da ile 1374.72 kg/da arasında değişmiştir.

Farklı sulama uygulamalarında, denemenin birinci ve ikinci yılında en yüksek tane verimi I 150 uygulamasından sırasıyla, 732.85 kg/da ve 731.84 kg/da olarak elde edilmiştir. Sulama uygulamalarında en düşük tane verimi ise I 50 uygulamasından yıl sırasına göre; 223.84 kg/da ve 113.22 kg/da olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, tane verimi bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın her iki yılında da Excell hibrit mısır çeşidinden yıl sırasına göre 1123.02 kg/da ve 800.73 kg/da olarak elde edildiği ve ayrıca çalışmanın ikinci yılında Gariz (754.80 kg/da) ve Elioso (718.23 kg/da) genotipleri Excell genotipi ile aynı istatistiki gruba girdiği Çizelge 4.28’de görülmektedir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük tane verimine sahip genotip, çalışmanın birinci yılında 267.40 kg/da ile DZM-68 genotipi, ikinci yılında ise 142.85 kg/da verimi ile DZM-45 genotipi olmuştur.

SU × G interaksiyonunun tane verimi üzerine etkisinin önemli çıkmasından dolayı, genotipler, uygulamalar ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek tane verimi, çalışmanın ilk yılında hem I 50 hem de I 150 uygulamasında Excell (sırasıyla 648.99 kg/da ve 1597.05 kg/da) genotipinden elde edilirken, aynı yıl I 150 uygulamasında 1415.56 kg/da tane verimi ile Gariz genotipi Excell genotipi ile aynı istatistiki gruba girmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında en yüksek tek bitki verimi I 50 uygulamasında Gariz (290.58 kg/da) genotipinden, I 150 uygulamasında ise Excell (1374.72 kg/da) genotipinden elde edilmiştir. En düşük tek bitki tane verimi, çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında, DZM-47 (93.38 kg/da) genotipinden ve aynı gruba giren DZM-68 (107.94 kg/da), DZM-25 (113.65 kg/da), DZM-45 (116.41 kg/da), DZM-205 (121.94 kg/da) ve DZM-172 (123.64 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Aynı yıl I 150

uygulamasında DZM-206 (409.21 kg/da) genotipoinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük tek bitki verimi, I 50 uygulamasında DZM-82 (14.72 kg/da) genotipinden, I 150 uygulamasında ise DZM-45 (269.68 kg/da) genotipinden elde edilmiştir.

Şimşek ve Gerçek (2005), farklı sulama sıklıkları ve miktarlarının mısır üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, tane veriminin sulama sıklıklarının ve miktarının artması ile yükseldiğini, ancak en yüksek tane veriminin 4 günde bir yapılan ve kaybedilen suyun %90'ının verilmesinden elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı, tane veriminin 990 ile 1370 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Gençoğlan ve Yazar (1999a), farklı sulama suyu miktarlarının mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tane veriminin su kısıntısının artması ile azaldığını ve en yüksek verimin kaybedilen suyun tamamının verildiği uygulamadan elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı, tane veriminin 105.0 ile 1003.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Kuşçu ve Demir (2012), iki yıl süre ile yürüttüğü çalışmada tane veriminin 788 ile 2045 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Durmuş ve ark. (2015), tam ve %20 kısıtlı sulama uygulamalarının mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında tane veriminin tam sulama uygulamasından 911.9 kg/da, %20 kısıtlı sulama uygulamasından ise 860.6 kg/da olarak elde edildiğini, çalışmada tane veriminin 693.1 ile 1103.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Yıldırım ve Kodal (1998), azaltılmış ve artırılmış sulama suyu miktarları altında mısır bitkisinin tepkisini belirledikleri çalışmalarında, tane veriminin, artan sulama suyu miktarları ile arttığını ve çalışmada tane veriminin 290 ile 1134 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tunalı ve ark. (2012), iki farklı mısır çeşidinde farklı azot dozlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tane veriminin azot dozlarının artırılması ile arttığını bildirmiştir. Araştırmacılar, tane veriminin 638.8 ile 1071.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karaşahin ve Sade (2011), farklı sulama yöntemlerinin mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, en yüksek tane verimini damla sulama yönteminden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacıların bulgularında tane verimi değerleri 1734.5 ile 1881.00 kg/da arasında değişmektedir. Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır şartlarında ana ürün tane veriminin 1278.7 ile 1580.2 kg/da arasında, ikinci ürün tane veriminin ise 1082.2 ile 1502.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.28.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tane verimi (kg/da) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 150	I 150	Ortalama	I 150	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	247.47±31.642 cd <sup>1</sup>	599.26±23.797 d-g	423.37±80.632 def	93.57±5.896 e-h	526.11±15.551 fg	309.84±97.005 f-i
<b>DZM-18</b>	148.90±8.275 de	642.52±22.264 de	395.71±110.886 efg	112.94±11.869 d-g	478.40±18.323 g	295.67±82.300 f-i
<b>DZM-25</b>	113.65±6.193 e	628.95±24.835 def	371.30±115.792 e-i	140.58±11.836 c-f	721.85±34.303 ef	431.22±130.985 cde
<b>DZM-28</b>	243.19±17.794 cd	771.47±27.764 cd	507.33±119.043 d	116.33±11.465 d-g	951.60±52.274 cd	533.97±188.299 bc
<b>DZM-41</b>	304.99±9.984 c	594.09±15.896 d-g	449.54±65.189 de	127.16±15.034 d-g	670.86±41.611 efg	399.01±123.174 def
<b>DZM-45</b>	116.41±3.876 e	495.06±10.061 efg	305.73±84.805 ghi	16.01±0.247 jk	269.68±22.912 h	142.85±57.642 j
<b>DZM-47</b>	93.38±8.044 e	527.80±31.214 efg	310.59±98.202 ghi	27.98±2.967 ijk	468.41±18.438 gh	248.19±98.836 hi
<b>DZM-68</b>	107.94±6.590 e	426.86±5.569 fg	267.40±71.418 i	75.00±10.214 g-k	504.88±24.103 g	289.94±96.835 ghi
<b>DZM-70</b>	174.12±7.762 de	498.89±13.934 efg	336.51±72.970 f-i	99.67±22.318 e-h	598.95±29.256 efg	349.31±112.848 d-h
<b>DZM-72</b>	149.34±15.896 de	537.67±20.641 efg	343.51±87.611 e-i	171.20±8.601 bcd	1034.51±83.209 bc	602.86±196.635 b
<b>DZM-82</b>	152.81±9.353 de	554.59±14.561 efg	353.70±90.174 e-i	14.72±3.015 k	466.00±25.383 gh	240.36±101.555 ij
<b>DZM-161</b>	342.98±11.856 c	1161.79±64.086 b	752.39±185.397 c	89.00±8.083 e-i	785.97±40.730 de	437.49±156.951 cde
<b>DZM-172</b>	123.64±16.247 e	917.39±33.425 c	520.51±178.263 d	40.50±5.696 h-k	585.92±20.239 efg	313.21±122.322 f-i
<b>DZM-199</b>	163.27±6.551 de	591.85±22.984 d-g	377.56±96.428 e-h	78.76±3.108 f-j	599.85±52.555 efg	339.30±118.873 e-i
<b>DZM-205</b>	121.94±3.896 e	432.70±33.191 fg	277.32±71.076 hi	145.47±15.089 cde	750.63±30.873 de	448.05±136.188 cd
<b>DZM-206</b>	164.30±9.525 de	409.21±21.206 g	286.75±55.740 ghi	87.51±6.397 e-i	658.71±37.960 efg	373.11±128.880 d-g
<b>Elioso</b>	320.44±9.572 c	1121.39±45.453 b	720.91±180.301 c	197.51±15.507 bc	1238.96±33.199 ab	718.23±233.453 a
<b>Excell</b>	648.99±17.081 a	1597.05±106.002 a	1123.02±217.364 a	226.73±26.268 ab	1374.72±67.120 a	800.73±258.714 a
<b>Gariz</b>	515.14±61.309 b	1415.56±37.837 a	965.35±203.903 b	290.58±20.515 a	1219.02±45.035 ab	754.80±208.782 a
<b>Ortalama</b>	223.84±19.644 b	732.85±45.723 a	478.35±34.450	113.22±9.654 b	731.84±39.856 a	422.53±35.544

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistikî olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Kırnak ve ark. (2003), Harran Ovası'nda farklı sulama suyu miktarları ile yürüttükleri çalışmalarında mısırın tane veriminin sulama suyunda kısıntıya gidilmesi halinde azaldığını, çalışma sonucunda tane veriminin 600.3 ile 1405.51 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gençel (2009), iki yıl süre ile 1 m kök derinliğindeki kullanılabilir suyun %40'ı, %60'ı ve %80'i azaldığında yapılan sulama uygulamalarında tane veriminin 726.1 ile 1098.8 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek tane veriminin iki yılda da topraktaki kullanılabilir suyun %60'ı azaldığında yapılan sulama uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Erdal (2014), kendilenmiş atdişi ve sert mısır hatları ile tam ve kısıtlı sulama koşullarında yürüttüğü çalışmada, normal şartlarda 188.2 ile 607.5 kg/da tane verimi elde ettiklerini bildirirken, kuraklık stresi altında tane veriminin 27.6 ile 229.4 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Topal (2016), atdişi mısır çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada tane veriminin 1472.4 ile 1849.7 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Gönülal ve ark. (2015), farklı tane iriliği ve şekli ile tam ve kısıtlı sulama konularını içeren çalışmada mısırın tane veriminin, 846 ile 1191 kg/da arasında değiştiğini, tane şekil ve iriliğinin verim üzerine etkisi olmadığı ancak sulama konularının verim üzerine etkisinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Turhal (2015), farklı bitki sıklıklarında farklı mısır çeşitlerini incelediği çalışmada, tane veriminin 648.0 ile 1537.0 kg/da arasında değiştiğini, bitki sıklığının tane verimini arttırdığını bildirmiştir. Koca ve ark. (2010), ana ve ikinci ürün şartlarında mısır çeşitlerinin özelliklerini inceleyerek, tane veriminin ana üründe ortalama 1252.3 kg/da, ikinci ürün şartlarında ise ortalama 980.3 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Hallauer ve Miranda (1987), mısırdaki tane veriminin ekimden hasada kadar geçen sürede çevre şartlarından ve yetiştirme tekniklerinden etkilendiğini bildirmişlerdir. Morris ve ark. (1999), mısır gibi yabancı tozlaşan bitkilerde genetik bakımdan farklılık olması ve genetik çeşitliliğin belirlenmesinin zor olmasının, genetik bakımından stabilite oranının düşük olmasından kaynaklandığını bildirmektedir. Kabululu ve ark. (2017)'nin Omondi ve ark. (2014) ve Gudu ve ark. (2005)'dan bildirdiklerine göre; açık tozlaşan çeşitlerin tane verimlerinin, genellikle yerleşmiş ve marjinal alanlar için geliştirilmiş olmalarından dolayı, hibritlere benzer ya da biraz daha fazla olduğudur. Ekim zamanı geciktikçe, bitkinin yüksek sıcaklıktan zarar görme ihtimali artmaktadır. Koca ve ark. (2010), sıcaklığın 38°C ve üzerine çıkmasının döllenmeyi ve verimi olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Tunalı ve ark. (2012), geç ekimlerde döllenmenin

sıcak dönemlere denk gelmesinin tane veriminde düşüslere yol açacağını bildirmiştir. Sangoi (2000), bitki sıklığının bir ürün için, diğer kültürel uygulamalar kadar tane verimi üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Çakır (2004), Wilson (1968), Claasen ve Shaw (1970), mısırın farklı gelişim zamanlarında meydana gelen su stresinin verimi farklı boyutlarda etkileyeceğini, stresin şiddetinin yanı sıra döneminin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Babaoğlu (2003), tanelik mısır yetiştiriciliğinde, tepe ve koçan püsküllerinin eş zamanlı çıkışı, nem oranının yeterli olduğu bir ortamda tozlanma ve döllenenin gerçekleşmesi, bitkide koçan sayısı, koçanın boyu, koçanın çapı, koçanda sıra sayısı ve koçan sırasında tane sayısı gibi tane verimini etkileyen pek çok faktör olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, tane verimi değerlerinin, azaltılmış sulama uygulamasıyla (I 50) azaldığını, ayrıca yerel mısır genotiplerinin tane verimlerinin hibrit mısırlara göre oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen en yüksek tane verimi değeri (1597.05 kg/da. Çizelge 4.28) Şimşek ve Gerçek (2005), Kırnak ve ark. (2003), Kahraman ve Alp (2017), Topal (2016) ve Turhal (2015)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızdan elde edilen en düşük tane verimi (14.72 kg/da. Çizelge 4.28) Erdal (2014)'ın belirttiği değerlere benzerlik göstermektedir. Tane veriminin genotipik farklılık kadar çevre şartlarından da etkilendiği farklı araştırmacılar tarafından (Hallauer ve Miranda, 1987; Koca ve ark., 2010; Tunalı ve ark., 2013; Çakır, 2004; Wilson, 1968; Claasen ve Shaw, 1970 ve Babaoğlu, 2003) bildirilmiştir. Çalışmada kullanılan yerel mısır genotiplerinin farklı su miktarı uygulamalarından tane verimi bakımından büyük derecede etkilendiği görülmektedir. Nitekim, sulama suyunda gidilen kısıntı (I 50) sonucu çalışmanın birinci yılında tane verimi I 150 uygulamasına oranla %69.5, ikinci yıl ise %84.5 oranında bir azalma göstermiştir. Bu sonuç, Gençoğlu ve Yazar (1999a), Durmuş ve ark. (2015) ve Yıldırım ve Kodal (1998)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

##### **4.1.15. Bin Tane Ağırlığı**

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Bin tane ağırlığı üzerine farklı sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın birinci yılında istatistiksel olarak çok önemli olduğu, çalışmanın ikinci yılında ise

önemli olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotipleri arasında, çalışmanın her iki yılında da bin tane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.29’da görülmektedir.

SU × G interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine etkisinin çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun önemli çıkması sebebiyle, genotipler, sulama uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda, genotiplerin, her iki yıl ve her iki sulama uygulaması şartlarında bin tane ağırlığı bakımından çok önemli farklılık gösterdikleri belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinden, farklı sulama uygulamalarında elde edilen bin tane ağırlığı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.30’da verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada bin tane ağırlığına ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında 204.77 g, ikinci yılında ise 282.79 g değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, çalışmanın birinci yılında 41.92 g ile 391.33 g arasında değişen bin tane ağırlığı, çalışmanın ikinci yılında 203.78 g ile 379.84 g arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.29.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	113						
	<b>Blok</b>	2	373.73			535.01		
	<b>Sulama (S)</b>	1	584194	1196.3	<b>0.0008</b>	41711.3	30.03	<b>0.0317</b>
	<b>Hata 1</b>	2	488.33			1388.94		
	<b>Genotip (G)</b>	18	7486.7	14.489	<b>&lt;0.0001</b>	10076.7	7.927	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>S × G İnt.</b>	18	8994	17.407	<b>&lt;0.0001</b>	3155.58	2.482	<b>0.0034</b>
	<b>Hata 2</b>	72	516.7			1271.10		
	<b>CV (%)</b>		11.10			12.61		
<b>I 50</b>	<b>Genel</b>	56						
	<b>Blok</b>	2	4.500	0.0075		1767.37	1.0899	
	<b>Genotip</b>	18	10158	17.132	<b>&lt;0.0001</b>	8116.05	5.0048	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	36	592.9			1621.64		
		<b>CV (%)</b>		18.28			15.27	
<b>I 150</b>	<b>Genel</b>	56						
	<b>Blok</b>	2	857.61	1.9471		156.58	0.1701	
	<b>Genotip</b>	18	6322.5	14.354	<b>&lt;0.0001</b>	5116.2	5.5578	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	36	440.45			920.55		
		<b>CV (%)</b>		7.60			10.05	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

**Çizelge 4.30.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	160.08±6.536 b-e <sup>1</sup>	309.17±8.247 bc	234.63±33.666 abc	294.43±5.022 abc	297.40±12.739 a-d	295.92±6.160 b-e
<b>DZM-18</b>	132.03±13.524 b-f	391.33±2.048 a	261.68±58.304 a	252.50±25.411 bc	369.97±6.156 ab	311.23±28.751 bcd
<b>DZM-25</b>	125.75±7.143 c-f	285.00±9.882 bcd	205.38±36.024 b-e	263.62±46.915 bc	285.92±2.300 bcd	274.77±21.590 cde
<b>DZM-28</b>	162.08±9.348 b-e	295.50±14.180 bcd	228.79±30.785 abc	339.46±14.430 ab	379.84±11.749 a	359.65±12.280 ab
<b>DZM-41</b>	120.42±5.417 def	285.47±5.107 bcd	202.94±37.056 b-e	289.96±15.140 abc	353.59±7.087 abc	321.77±16.073 abc
<b>DZM-45</b>	43.08±1.083 g	291.08±9.588 bcd	167.08±55.622 ef	205.58±15.813 c	309.68±19.936 a-d	257.63±25.911 cde
<b>DZM-47</b>	60.25±10.305 fg	288.92±26.802 bcd	174.58±52.719 def	411.29±30.424 a	369.71±9.729 ab	390.50±17.044 a
<b>DZM-68</b>	201.93±6.520 ab	179.08±14.167 f	190.51±8.646 cde	215.28±28.924 bc	303.25±12.233 a-d	259.27±24.170 cde
<b>DZM-70</b>	181.75±17.579 a-d	304.42±7.352 bc	243.08±28.722 ab	287.63±15.741 abc	269.40±15.763 cd	278.51±10.764 cde
<b>DZM-72</b>	250.75±26.460 a	287.92±19.942 bcd	269.33±16.989 a	293.12±4.078 abc	301.02±6.685 a-d	297.07±3.923 bcde
<b>DZM-82</b>	64.83±5.608 fg	277.25±8.789 bcd	171.04±47.726 ef	208.82±20.661 c	296.83±6.964 a-d	252.83±21.963 cde
<b>DZM-161</b>	98.92±6.646 efg	253.17±5.263 b-e	176.04±34.699 def	203.78±48.474 c	248.82±26.200 d	226.30±26.621 e
<b>DZM-172</b>	41.92±2.171 g	316.92±1.596 b	179.42±61.504 de	253.03±9.278 bc	331.30±25.710 a-d	292.17±21.348 b-e
<b>DZM-199</b>	147.75±12.292 b-e	247.25±6.514 cde	197.50±23.102 b-e	253.38±20.241 bc	259.92±8.790 cd	256.65±9.976 cde
<b>DZM-205</b>	143.75±25.116 b-e	248.00±8.500 cde	195.88±26.154 b-e	221.22±4.432 bc	289.28±16.314 a-d	255.25±16.992 cde
<b>DZM-206</b>	160.83±19.710 b-e	283.67±12.497 bcd	222.25±29.382 a-d	246.31±16.108 bc	289.32±20.341 a-d	267.81±15.071 cde
<b>Elioso</b>	68.42±12.657 fg	192.33±6.090 ef	130.37±28.412 f	221.94±1.337 bc	263.75±20.986 cd	242.84±13.261 de
<b>Excell</b>	168.42±4.857 b-e	238.83±20.785 def	203.63±18.413 b-e	300.19±15.796 abc	271.71±22.662 cd	285.95±13.899 b-e
<b>Gariz</b>	197.42±23.920 abc	275.33±14.878 bcd	236.37±21.500 abc	247.91±30.498 bc	245.60±33.760 d	246.76±20.353 cde
<b>Ortalama</b>	133.18±7.998 b	276.35±6.415 a	204.77±8.450	263.66±8.072 b	301.91±6.271 a	282.79±5.397

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).



Farklı sulama uygulamalarında, denemenin birinci ve ikinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı değeri I 150 uygulamasından sırasıyla 276.35 g ve 301.91 g olarak elde edilmiştir. Sulama uygulamalarından en düşük bin tane ağırlığı ise I 50 uygulamasından yıl sırasına göre 133.18 g ve 263.66 g olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, bin tane ağırlığı bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın birinci yılında DZM-72 genotipinden 269.33 g ve çalışmanın ikinci yılında ise 390.50 g ile DZM-47 genotipinden elde edilmiştir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük bin tane ağırlığına sahip genotip, çalışmanın birinci yılında 130.37 g ile Elioso genotipi, ikinci yılında ise 226.30 g bin tane ağırlığı ile DZM-161 genotipi olmuştur.

SU × G interaksiyonunun önemli çıkmasından dolayı yapılan tek yönlü varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testleri sonucunda elde edilen gruplar Çizelge 4.30'da verilmiştir. Tek yönlü varyans analizleri sonucunda, çalışmanın birinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı I 50 uygulamasında DZM-72 (250.75 g) genotipinden, I 150 uygulamasında ise DZM-18 (391.33 g) genotipinden elde edildiği görülmektedir. Çalışmanın birinci yılında en düşük bin tane ağırlığı, I 50 uygulamasında DZM-172 (41.92 g) ve DZM-45 (43.08 g) genotiplerinden, I 150 uygulamasında ise DZM-68 (179.08 g) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek bin tane ağırlığı, I 50 uygulamasında DZM-47 (411.29 g) genotipinden, I 150 uygulamasında DZM-28 (379.84 g) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük bin tane ağırlığı, I 50 uygulamasında DZM-161 (203.78 g), DZM-45 (205.58 g) ve DZM-82 (208.82 g) genotiplerinden, I 150 uygulamasında ise Gariz (245.60 g) ve DZM-161 (248.82 g) genotiplerinden elde edilmiştir.

Kuşçu ve Demir (2012), iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında bin tane ağırlığının 443.3 g ile 530.7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Durmuş ve ark. (2015), tam ve %20 kısıtlı sulama uygulamalarının mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bin tane ağırlığının tam sulama uygulamasından 316.1 g, %20 kısıtlı sulama uygulamasından ise 302.8 g olarak elde edildiğini, bin tane ağırlığının 262.6 g ile 362.3 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaşahin ve Sade (2011), farklı sulama yöntemlerinin mısır üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, farklı sulama yöntemlerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisini önemsiz bulurken, bin tane ağırlığının 375.07 ile 380.82 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öner (2011), farklı yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında bin tane ağırlıklarının at dişi mısırdaki 267.2-

435.6 g arasında, sert mısırdaki 217.0-516.5 g arasında ve cin mısırdaki 67.8-386.9 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır şartlarında ana üründe, bin tane ağırlığının 378.6 g ile 287.1 g arasında olduğunu; ikinci üründe, bin tane ağırlığının 444.0 g ile 336.1 g arasında olduğunu belirtmişlerdir. Gençel (2009), iki yıl süre ile 1 m kök derinliğindeki kullanılabilir suyun %40'ı, %60'ı ve %80'i azaldığında yapılan sulama uygulamalarında bin tane ağırlığının 299.7 g ile 356.4 arasında değiştiğini ve en yüksek bin tane veriminin iki yılda da topraktaki kullanılabilir suyun %40'ı azaldığında yapılan sulama uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Erdal (2014), kendilenmiş atdişi ve sert mısır hatları ile tam ve kısıtlı sulama koşullarında yürüttüğü çalışmada, bin tane ağırlığının normal şartlarda 169.8 g ile 314.1 g arasında değiştiğini, kuraklık stresi altında ise 153.5 g ile 213.4 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Gönülal ve ark. (2015), farklı tane iriliği ve şekli ile tam ve kısıtlı sulama konularını içeren çalışmada mısırın bin tane ağırlığının, 242 g ile 320.6 g arasında değiştiğini, tane şekil ve iriliğinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi olmadığı ancak sulama konularının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Koca ve ark. (2010), ana ve ikinci ürün şartlarında mısır çeşitlerinin özelliklerini incelemişler, bin tane ağırlığının ana üründe ortalama 300.9 g, ikinci ürün şartlarında ise ortalama 296.3 g olduğunu bildirmişlerdir. Rebourg ve ark. (2001), 130 yerel mısır popülasyonu ile yürüttükleri çalışmada bin tane ağırlığının 105-425.4 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bin tane ağırlığını bazı araştırmacılar; Öner (2017), 138.43-423.55 g, Hartings ve ark. (2008), 155-420 g, Kabululu ve ark. (2017), 174-313 g ve Saha ve Mukherjee (2002), 181.5-328.29 g olarak bildirmişlerdir.

Köycü ve ark. (1987), yüksek verimli mısır ıslahı için tane verimi ile çok önemli ve olumlu ilişkileri olan koçan çapı, koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi verim unsurlarının dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Mahaboobali ve Naidu (1982), stres altında elde edilen verim ve bin tane ağırlığı arasında pozitif yönde önemli ilişki olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada elde edilen en yüksek bin tane ağırlığı değeri, Öner (2011), Alp ve Kahraman (2017), Rebourg ve ark. (2001), Öner (2017), Hartings ve ark. (2008) ve Kabululu ve ark. (2017)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmada elde edilen en düşük bin tane ağırlığı ise, araştırmacıların belirttikleri alt sınırın altında kalmıştır. Çalışmanın iki yılında da I 150 uygulamasından daha yüksek bin tane ağırlığı

elde edilmiş, I 50 uygulamasında meydana gelen düşüş yıllara göre %51.8 ve %12.7 olmuştur.

#### 4.1.16. Hektolitre Ağırlığı

Tam ve kısıtlı sulama koşullarında yetiştirilen mısır genotiplerinin hektolitre ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Hektolitre ağırlığı üzerine farklı sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotipleri arasında, hektolitre ağırlığı bakımından çalışmanın ilk yılında istatistiksel olarak çok önemli farklılık olduğu, ancak ikinci yıl istatistiksel olarak fark görülmediği, yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.31’de görülmektedir.

SU × G interaksiyonunun hektolitre ağırlığı üzerine etkisinin ilk yıl istatistiksel olarak çok önemli, çalışmanın ikinci yılında ise önemli olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun önemli çıkması sebebiyle, genotipler, sulama uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda, genotiplerin, ilk yıl her iki sulama uygulaması şartlarında hektolitre ağırlığı bakımından çok önemli farklılık gösterdikleri, ancak çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında, genotipler arası farklılık önemsiz çıkmış, I 150 uygulamasında ise çok önemli farklılık çıkmıştır.

Bazı mısır genotiplerinin farklı sulama koşulları altında iki yıl süre ile incelendiği çalışma sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.32’de verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada hektolitre ağırlığına ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında 76.48 kg ikinci yılında ise 72.37 kg değerleri elde edilmiştir. Çalışmanın ilk yılı hektolitre ağırlığı 59.49-85.49 kg değerleri arasında, ikinci yıl ise 51.77-84.33 kg arasında değişim göstermiştir.

Farklı sulama koşullarında, denemenin birinci ve ikinci yılında en yüksek hektolitre ağırlığı I 150 uygulamasından sırasıyla 80.12 kg ve 80.23 kg olarak elde edilmiştir. Sulama uygulamalarından en düşük hektolitre ağırlığı ise I 50 uygulamasından yıl sırasına göre 72.83 kg ve 64.52 kg olarak elde edilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.31.** Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen mısır genotiplerinin hektolitre ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	4.0717			13.0007		
	Sulama (S)	1	1512.5	318.92	<b>0.0031</b>	7034.14	823.14	<b>0.0012</b>
	Hata 1	2	4.7427			8.5455		
	Genotip (G)	18	108.16	59.484	<b>&lt;0.0001</b>	86.9023	1.6118	0.0799
	S x P İnt.	18	14.893	8.1901	<b>&lt;0.0001</b>	110.52	2.0499	<b>0.0171</b>
	Hata 2	72	1.8184			53.916		
CV (%)			1.76			10.14		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	8.8112	6.0020		21.254	0.2039	
	Genotip	18	84.087	57.278	<b>&lt;0.0001</b>	144.322	1.3846	0.1983
	Hata	36	1.4680			104.231		
	CV (%)			1.66			15.82	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.0133	0.0062		0.2920	0.0811	
	Genotip	18	38.975	17.970	<b>&lt;0.0001</b>	53.099	14.7458	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	2.1688			3.6010		
	CV (%)			1.83			2.37	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Mısır genotipleri, hektolitre ağırlığı bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın birinci yılında DZM-199 genotipinden 84.54 kg ve çalışmanın ikinci yılında ise istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte 79.04 kg ile DZM-205 genotipinden elde edildiği görülmektedir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük hektolitre ağırlığına sahip genotip, çalışmanın birinci yılında 72.21 kg ile Elioso, ikinci yılında ise 65.64 kg ile DZM-206 genotipi olmuştur.

SU × G interaksiyonunun önemli çıkmasından dolayı yapılan tek yönlü varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testleri sonucunda elde edilen gruplar Çizelge 5.32’de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında her iki sulama uygulamasında da DZM-70 genotipi en yüksek hektolitre ağırlığına sahip genotip olarak belirlenmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise yine her iki uygulamada da DZM-28 genotipinden elde edilmiştir.

Çalışmanın ilk yılında I 50 uygulamasında 59.49-83.59 kg arasında değişen hektolitre ağırlığı değerleri, I 150 uygulamasında 74.55-85.49 kg arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulaması koşullarında genotipler arasında farklılık ortaya çıkmazken, hektolitre ağırlığı 51.77-75.62 kg arasında değişim göstermiştir. Aynı yıl I 150 uygulamasında ise en yüksek hektolitre ağırlığı DZM-82 genotipinden 84.33 kg, en düşük değer ise DZM-41 genotipinden 64.87 kg olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.32.** Farklı sulama suyu miktarlarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama hektolitre ağırlığı (kg) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotüp	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	76.34±0.520 b <sup>1</sup>	83.58±1.224 abc	79.96±1.723 bc	70.79±0.234	78.96±0.538 abc	77.39±2.964
<b>DZM-18</b>	70.88±0.383 d	75.37±0.599 fg	73.12±1.052 hij	62.33±2.262	81.29±1.224 abc	70.65±3.892
<b>DZM-25</b>	71.98±0.953 cd	78.16±1.189 d-g	75.07±1.541 ghi	71.91±3.963	79.35±0.286 abc	76.60±2.748
<b>DZM-28</b>	59.49±0.388 f	74.55±1.203 g	67.02±3.415 k	58.24±4.883	81.22±0.496 abc	68.79±5.205
<b>DZM-41</b>	71.05±0.406 d	82.84±0.499 abc	76.95±2.652 d-g	59.12±6.128	64.87±0.560 d	70.17±5.657
<b>DZM-45</b>	69.98±0.389 de	77.16±1.172 d-g	73.57±1.698 hij	69.32±0.541	78.14±3.339 bc	67.10±1.811
<b>DZM-47</b>	70.80±0.401 d	79.94±1.046 b-e	75.37±2.105 f-i	63.49±1.128	79.7±2.286 abc	70.81±3.469
<b>DZM-68</b>	70.32±0.123 de	81.01±0.997 a-d	75.67±2.432 e-h	69.56±0.798	80.7±0.328 abc	74.63±2.300
<b>DZM-70</b>	83.59±0.446 a	85.49±0.450 a	84.54±0.510 a	62.04±0.370	83.08±0.183 ab	71.37±4.178
<b>DZM-72</b>	75.49±0.673 bc	83.95±0.019 abc	79.72±1.916 bcd	63.49±8.203	83.49±0.363 ab	73.28±5.717
<b>DZM-82</b>	70.14±0.637 de	78.02±0.656 d-g	74.08±1.810 hij	73.03±3.474	84.33±0.407 a	78.26±2.814
<b>DZM-161</b>	77.28±1.798 b	83.87±0.344 abc	80.57±1.684 bc	58.51±0.344	81.19±0.157 abc	71.42±5.778
<b>DZM-172</b>	70.54±0.394 de	75.72±0.393 efg	73.13±1.185 hij	64.62±1.746	82.44±0.770 abc	72.90±3.802
<b>DZM-199</b>	78.64±0.490 b	84.45±0.598 ab	81.55±1.344 b	57.72±5.407	82.47±0.174 abc	70.08±6.035
<b>DZM-205</b>	75.64±0.638 bc	81.01±0.377 a-d	78.33±1.246 cde	75.62±10.999	79.51±0.017 abc	79.04±5.152
<b>DZM-206</b>	78.50±0.570 b	84.48±0.392 ab	81.49±1.372 b	51.77±0.756	81.26±0.888 abc	65.64±6.227
<b>Elioso</b>	66.98±1.543 e	77.45±1.312 d-g	72.21±2.510 j	76.33±11.387	81.28±0.154 abc	70.24±7.087
<b>Excell</b>	76.55±0.686 b	79.48±0.876 c-f	78.01±0.822 c-f	59.22±13.487	77.07±0.802 c	70.02±7.866
<b>Gariz</b>	69.55±1.223 de	75.64±0.728 efg	72.60±1.505 ij	58.75±1.731	78.96±0.569 abc	76.70±0.831
<b>Ortalama</b>	72.83±0.704 b	80.12±0.494 a	76.48±0.548	64.52±1.415 b	80.23±0.583 a	72.37±1.061

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışma sonucunda hibrit genotiplerden yüksek hektolitre ağırlığına sahip yerel genotipler olduğu belirlenmiştir. DZM-70 ve DZM-82 genotipleri hektolitre ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

Öner (2011), yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmasında hektolitre ağırlığının 61.0-83.5 kg arasında değiştiğini, Ülger ve ark. (1992), ikinci ürün koşullarında yürüttükleri çalışmalarında 62.6-74.2 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diyarbakır koşullarında ana ve ikinci ürün şartlarında mısırın hektolitre ağırlığının 77.09-81.76 kg arasında değiştiğini bildiren Alp ve Kahraman (2017)'in yanı sıra Gönülal ve ark. (2015), farklı tane şekli ve iriliğinin hektolitre ağırlığında 64.7-75.6 kg değişim oluşturduğunu bildirmişlerdir. Özkan (2007), farklı azot dozu uygulamaları sonucunda hektolitre ağırlığının 83.9-85.3 kg arasında değiştiğini bildirmiştir.

Elde edilen bulgular, araştırmacıların belirttiği hektolitre değerlerinin üst sınırları ile benzerlik göstermekle birlikte, elde ettiğimiz en düşük hektolitre değerleri, araştırmacıların belirttiklerinden düşük çıkmıştır. Çalışma sonucunda hektolitre ağırlığının farklı sulama uygulamalarından etkilendiği ve sulama suyunda gidilen kısıntı ile hektolitre ağırlığının azaldığı belirlenmiştir.

##### **4.1.17. Protein Oranı**

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Protein oranı üzerine sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın birinci yılında da istatistiksel olarak önemli olduğu, çalışmanın ikinci yılında ise çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinin, çalışmanın her iki yılında da protein oranı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.33'te görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının protein oranı üzerine etkisinin çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun etkisinin önemsiz çıkmasından dolayı tek yönlü varyans analizi yapılmamıştır.

**Çizelge 4.33.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin protein oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	2016			2017		
		K.O.	F	P	K.O.	F	P
<b>Genel</b>	113						
<b>Blok</b>	2	3.001			0.342		
<b>Sulama (S)</b>	1	50.14	63.46	<b>0.0154</b>	26.43	9831.2	<b>0.0001</b>
<b>Hata 1</b>	2	0.790			0.002		
<b>Genotip (G)</b>	18	7.626	18.98	<b>&lt;0.0001</b>	3.731	14.20	<b>&lt;0.0001</b>
<b>S × G İnt.</b>	18	0.395	0.984	0.4866	0.315	1.200	0.2839
<b>Hata 2</b>	72	0.401			0.262		
<b>CV (%)</b>		4.79			5.20		

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, Ö: Önemlilik

Mısır genotiplerinden, farklı sulama uygulamalarında iki yıl süre ile yürütülen çalışma sonucunda elde edilen protein oranı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.34'te verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada protein oranına ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında %13.23, ikinci yılında ise %9.85 değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, çalışmanın ilk yılında %9.68 ile %15.24 arasında değişen protein oranı, çalışmanın ikinci yılında %7.40 ile %11.45 arasında değişmiştir.

Protein oranları bakımından farklı sulama uygulamaları incelendiğinde, sulama suyu miktarının azalmasının protein oranını arttırdığı görülmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek protein oranı I 50 uygulamasından sırasıyla %13.89 ve %10.33 olarak elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise çalışmanın her iki yılında da I 150 uygulamasından sırasıyla %12.57 ve %9.37 olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, protein oranı bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın birinci yılında DZM-45 genotipinden %14.51 ve çalışmanın ikinci yılında ise %10.92 ile DZM-47 ve %10.89 ile DZM-DZM-45 genotiplerinden elde edilmiştir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük tanede protein oranı çalışmanın iki yılında da Gariz genotipinden (birinci yıl %10.91, ikinci yıl %8.11) elde edilmiş ve ayrıca çalışmanın ikinci yılında Elioso ve Excell genotipleri ortalama %8.37 protein oranı ile aynı istatistiki gruba dahil olmuşlardır.

SU × G interaksiyonlarının tanede protein oranı üzerine etkisi olmadığı görülmektedir. En yüksek protein oranı, çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında DZM-25 (%15.09) genotipinden, I 150 uygulamasında ise DZM-70 (%13.82) genotipinden, çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında DZM-47 (%11.45) genotipinden, I 150 uygulamasında ise DZM-45 (%10.49) genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.34.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama protein oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	13.98±0.512	12.59±0.445	13.28±0.434 a-d <sup>1</sup>	10.67±0.616	9.44±0.375	10.05±0.424 abc
<b>DZM-18</b>	14.41±0.304	13.44±0.426	13.93±0.319 abc	10.40±0.382	10.02±0.345	10.21±0.246 abc
<b>DZM-25</b>	15.09±0.087	13.50±0.580	14.29±0.442 ab	10.48±0.373	9.57±0.095	10.03±0.266 abc
<b>DZM-28</b>	14.52±0.348	12.66±0.094	13.59±0.447 a-d	10.21±0.032	9.26±0.217	9.74±0.233 bc
<b>DZM-41</b>	13.31±0.199	12.43±0.251	12.87±0.244 cd	10.55±0.180	9.79±0.248	10.17±0.219 abc
<b>DZM-45</b>	15.24±0.076	13.78±0.336	14.51±0.359 a	11.28±0.069	10.49±0.232	10.89±0.209 a
<b>DZM-47</b>	14.66±0.250	13.01±0.235	13.83±0.398 abc	11.45±0.252	10.39±0.112	10.92±0.268 a
<b>DZM-68</b>	12.74±0.196	12.02±0.076	12.38±0.186 de	10.81±0.453	9.84±0.114	10.32±0.302 ab
<b>DZM-70</b>	14.99±0.164	13.82±0.251	14.40±0.294 ab	10.50±0.440	9.51±0.246	10.00±0.315 abc
<b>DZM-72</b>	13.28±0.156	13.28±0.256	13.28±0.134 a-d	9.55±0.066	8.80±0.185	9.17±0.190 cd
<b>DZM-82</b>	14.63±0.836	12.98±0.128	13.80±0.528 abc	10.32±0.100	10.10±0.092	10.21±0.078 abc
<b>DZM-161</b>	13.74±0.189	12.54±0.206	13.14±0.294 bcd	10.29±0.301	9.83±0.067	10.06±0.171 abc
<b>DZM-172</b>	12.86±0.818	11.79±0.121	12.33±0.441 de	10.23±0.123	9.66±0.172	9.94±0.159 abc
<b>DZM-199</b>	14.66±0.208	13.59±0.632	14.12±0.381 abc	10.55±0.207	10.04±0.832	10.29±0.400 ab
<b>DZM-205</b>	14.77±0.187	13.29±0.497	14.03±0.406 abc	10.87±0.331	9.46±0.328	10.16±0.379 abc
<b>DZM-206</b>	15.03±0.096	13.31±0.531	14.17±0.453 abc	11.15±0.469	9.06±0.330	10.11±0.533 abc
<b>Elioso</b>	12.08±0.696	10.42±0.681	11.25±0.573 ef	9.05±0.266	7.68±0.100	8.37±0.331 d
<b>Excell</b>	11.81±0.477	10.60±0.070	11.21±0.346 ef	9.09±0.095	7.65±0.065	8.37±0.326 d
<b>Gariz</b>	12.13±0.418	9.68±0.674	10.91±0.652 f	8.83±0.068	7.40±0.099	8.11±0.324 d
<b>Ortalama</b>	13.89±0.164 a	12.57±0.172 b	13.23±0.134	10.33±0.111 a	9.37±0.129 b	9.85±0.096

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).



En düşük tanede protein oranları ise çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında Excell (%11.81) genotipinden, I 150 uygulamasında Gariz (%9.68) genotipinden, çalışmanın ikinci yılında hem I 50 hem de I 150 uygulamalarında Gariz genotipinden sırasıyla %8.83 ve %7.40 oranında elde edilmiştir.

Kılınç ve ark. (2018), Diyarbakır koşullarında farklı mısır çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarında protein oranının %7.8-9.0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır'da ana ve ikinci ürün şartlarında farklı yerel mısır çeşitlerini inceledikleri çalışmalarında, protein oranının ana üründe %7.96-8.58, ikinci üründe ise %8.25-10.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kardeşin ve Sade (2011), farklı sulama yöntemleri uygulamaları ile yürüttükleri çalışmalarında damla sulama yöntemi uygulamasından %8.46, bunun yanında karık sulamadan %8.67 protein miktarı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Öner (2011), Samsun'da yerel mısır popülasyonları ile yürüttüğü çalışmada protein oranının sert mısır popülasyonlarında %8.88 ile %16.42 arasında değiştiğini bildirmiştir. Erdal (2014), kendilenmiş atdişi ve sert mısır genotipleri ile yürüttükleri çalışmalarında tam ve kısıtlı su uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonunda normal sulama koşullarında %9.9 ile %12.2 arasında, kısıtlı sulama koşullarında %10.1 ile %13.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Koca ve ark. (2010), tanelik mısırın ana ve ikinci ürün koşullarına tepkilerini belirledikleri çalışmalarında, protein oranının %9.4 ile %10.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışma sonucu elde edilen protein değerleri, Öner (2011) ve Erdal (2014)'ın bulguları ile benzerlik gösterirken, Kılınç ve ark. (2018) ve Kardeşin ve Sade (2011)'nin bulgularından yüksek çıkmıştır.

#### 4.1.18. Yağ Oranı

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Yağ oranı üzerine farklı sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinin, çalışmanın her iki yılında da yağ oranı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği, yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.35'te görülmektedir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.35.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.0871			0.088		
	Sulama (S)	1	7.0409	35.75	<b>0.0268</b>	9.168	98.19	<b>0.0100</b>
	Hata 1	2	0.1969			0.093		
	Genotip (G)	18	1.2327	16.33	<b>&lt;0.0001</b>	0.899	6.937	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	0.2077	2.752	<b>0.0013</b>	0.226	1.748	0.0501
	Hata 2	72	0.0754			0.129		
CV (%)			5.63			9.43		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.1032	1.066				
	Genotip	18	0.9013	9.307	<b>&lt;0.0001</b>			
	Hata	36	0.0968					
	CV (%)			6.70				
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.1807	3.340				
	Genotip	18	0.539	9.963	<b>&lt;0.0001</b>			
	Hata	36	0.0541					
	CV (%)			4.48				

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

SU × G interaksiyonlarının yağ oranı üzerine etkisini Çizelge 4.35'te incelediğimizde, çalışmanın birinci yılında istatistiksel olarak çok önemli olduğunu, ancak çalışmanın ikinci yılında istatistiksel olarak önemsiz olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun önemli çıktığı birinci yıl verileri, uygulamalar ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, çalışmanın ilk yılında elde edilen yağ oranı bakımından, her iki uygulama şartlarında da genotiplerin çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.35'te görülmektedir.

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen yağ oranı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.36'da verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada yağ oranına ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında %4.88, ikinci yılında ise %3.82 değerleri elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında %3.52 ile %5.88 arasında değişen yağ oranı, çalışmanın ikinci yılında %2.84 ile %4.70 arasında değişim göstermiştir.

Yağ oranları bakımından farklı sulama uygulamaları incelendiğinde, sulama suyu miktarının azalmasının yağ oranını azalttığı görülmektedir. Denemenin birinci ve ikinci yılında en yüksek tanede yağ oranı I 150 uygulamasından sırasıyla %5.13 ve %4.10 olarak elde edilmiştir. Sulama uygulamalarından en düşük yağ oranı ise I 50

uygulamasından yıl sırasına göre %4.63 ve %3.54 olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, yağ oranı bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın her iki yılında da DZM-70 genotipinden sırasıyla %5.64 ve %4.53 olarak elde edildiği görülmektedir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük yağ oranı, çalışmanın birinci yılında Excell (%3.82), ikinci yılında Gariz (%2.94) genotiplerinden elde edilmiştir.

SU × G interaksiyonunun çalışmanın ilk yılında önemli çıkmasından dolayı, ilk yıl verileri tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen verilere göre, en yüksek yağ oranı değeri I 50 uygulamasında DZM-68 ve DZM-70 genotiplerinden %5.39, I 150 uygulamasında da yine DZM-70 genotipinden %5.88 olarak elde edilmiştir. En düşük yağ oranı, hem I 50 hem de I 150 uygulamalarında Excell (sırasıyla %3.52 ve %3.82) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında SU × G interaksiyonunun önemsiz çıkmasından dolayı çoklu karşılaştırma ve tek yönlü analiz yapılmamıştır. Elde edilen verilere bakıldığında en yüksek yağ oranının her iki uygulamada da DZM-72 genotipinden elde edildiği, en düşük yağ oranının ise yine her iki uygulamada da Gariz genotipinden elde edildiği görülmektedir.

Öner (2011), farklı yerel mısır popülasyonlarını incelediği çalışmada yağ oranının %2.22 ile %6.41 arasında değiştiğini bildirmiştir. Koca ve ark. (2010), ana ve ikinci ürün koşullarında yürüttükleri çalışma sonucunda yağ oranının %4.4 ile ana ürün koşullarında, %3.2 ile de ikinci ürün koşullarında elde ettiklerini bildirmişlerdir. Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır ana ve ikinci ürün koşullarında yürüttükleri çalışmalarında yağ oranının ana ürün şartlarında %3.19 ile %4.57 arasında değiştiğini, ikinci ürün şartlarında ise %2.97 ile %4.55 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kılınç ve ark. (2018), Diyarbakır şartlarında yürüttükleri çalışmada yağ oranının %3.33 ile %4.00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özata ve Kapar (2014), Çarşamba ve Bafra ovalarında yürüttüğü çalışmada yağ oranının %4.05 ile %4.72 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yağ oranı ve protein oranının çoğunlukla genetik faktörlerin kontrolü altında olduğundan çevre koşullarından çok az oranda etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.36.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama yağ oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
<b>DZM-14</b>	4.63±0.141 a-f <sup>1</sup>	5.37±0.213 abc	5.00±0.201 b-f	3.02±0.295	4.17±0.243	3.59±0.308 c-f
<b>DZM-18</b>	4.84±0.348 a-e	4.88±0.052 cd	4.86±0.157 c-f	3.34±0.183	3.84±0.283	3.59±0.188 c-f
<b>DZM-25</b>	4.75±0.097 a-e	5.24±0.267 abc	4.99±0.167 b-f	3.79±0.229	4.12±0.058	3.95±0.129 a-e
<b>DZM-28</b>	4.28±0.194 c-g	4.98±0.038 c	4.63±0.178 def	3.91±0.221	4.18±0.105	4.04±0.125 a-d
<b>DZM-41</b>	4.82±0.184 a-e	5.33±0.072 abc	5.07±0.144 a-e	3.92±0.124	4.22±0.286	4.07±0.154 a-d
<b>DZM-45</b>	4.34±0.065 b-g	5.42±0.079 abc	4.88±0.245 c-f	3.33±0.088	4.61±0.174	3.97±0.300 a-e
<b>DZM-47</b>	4.24±0.066 d-g	5.25±0.225 abc	4.74±0.248 c-f	2.97±0.104	3.88±0.192	3.43±0.226 def
<b>DZM-68</b>	5.39±0.117 a	5.04±0.038 c	5.21±0.095 abc	3.67±0.228	4.07±0.187	3.87±0.160 a-e
<b>DZM-70</b>	5.39±0.169 a	5.88±0.078 a	5.64±0.138 a	4.36±0.380	4.70±0.194	4.53±0.205 a
<b>DZM-72</b>	5.24±0.165 abc	5.77±0.068 ab	5.50±0.144 ab	4.20±0.228	4.67±0.176	4.44±0.167 ab
<b>DZM-82</b>	4.76±0.188 a-e	5.21±0.119 abc	4.98±0.141 b-f	3.23±0.341	4.22±0.117	3.73±0.274 b-e
<b>DZM-161</b>	4.56±0.099 a-f	5.19±0.065 abc	4.88±0.149 c-f	3.18±0.358	4.23±0.167	3.70±0.294 b-e
<b>DZM-172</b>	4.08±0.311 efg	4.90±0.102 cd	4.49±0.234 fg	3.20±0.299	4.11±0.171	3.65±0.255 c-f
<b>DZM-199</b>	5.27±0.125 ab	5.34±0.234 abc	5.31±0.119 abc	3.41±0.067	4.08±0.182	3.74±0.173 b-e
<b>DZM-205</b>	4.94±0.103 a-e	5.23±0.136 abc	5.09±0.099 a-e	4.02±0.302	4.40±0.048	4.21±0.16 abc
<b>DZM-206</b>	5.17±0.064 a-d	5.11±0.118 bc	5.14±0.062 a-d	3.77±0.222	4.34±0.035	4.05±0.162 a-d
<b>Elioso</b>	4.05±0.159 efg	4.99±0.042 c	4.52±0.223 efg	3.68±0.251	3.96±0.150	3.82±0.146 a-e
<b>Excell</b>	3.52±0.290 g	4.12±0.157 e	3.82±0.199 h	3.34±0.097	3.10±0.077	3.22±0.077 ef
<b>Gariz</b>	3.77±0.177 fg	4.23±0.213 de	4.00±0.162 gh	2.84±0.130	3.04±0.036	2.94±0.075 f
<b>Ortalama</b>	4.63±0.079 b	5.13±0.061 a	4.88±0.055	3.54±0.072 b	4.10±0.065 a	3.82±0.055

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışma sonucunda elde edilen yağ oranı miktarları, Öner (2011)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda sulama suyunda kısıntıya gidilmesinin yağ oranını düşürdüğü görülmektedir. Çalışmada kullanılan mısır genotiplerinden yerel mısırların yağ oranının, hibrit mısırlarda yüksek olduğu görülmektedir. Yağ oranı değerlerinde meydana gelen farklılığın yerel mısır genotiplerinin genotipik yapısından kaynaklandığı düşüncesi Özata ve Kapar (2014)'in ifadesi ile doğrulanmaktadır.

#### 4.1.19. Nişasta Oranı

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinden elde edilen tanedeki nişasta oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Tanedeki nişasta oranı üzerine farklı sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinin, çalışmanın her iki yılında da tanede nişasta oranı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.37'de görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının tanede nişasta oranı üzerine etkisini Çizelge 4.37'de incelediğimizde, çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl istatistiksel olarak çok önemli, ikinci yıl ise önemli olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, sulama uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan tek yönlü varyans analizleri sonucunda, genotiplerin, tanede nişasta oranı bakımından çalışmanın ilk yılında hem I 50 hem de I 150 uygulamalarında ve ayrıca çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında çok önemli farklılık gösterdiği, ancak çalışmanın ikinci yılı I 150 uygulamasında ise önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Mısır genotiplerinin farklı sulama uygulamalarında iki yıl süre ile yürütülen çalışma sonucunda elde edilen tanede nişasta oranı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada tanede nişasta oranına ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında %67.88, ikinci yılında ise %61.79 değerleri elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında %65.76 ile %72.54 arasında değişen tanede nişasta oranı, çalışmanın ikinci yılında %60.09 ile %63.96 arasında değişim göstermiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.37.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin nişasta oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	1.002			2.797		
	Sulama (S)	1	12.99	10.40	0.0842	0.007	0.006	0.9446
	Hata 1	2	1.249			1.249		
	Genotip (G)	18	14.53	38.96	<0.0001	4.190	3.486	<0.0001
	S × G İnt.	18	1.491	3.999	<0.0001	2.613	2.174	0.0108
	Hata 2	72	0.372			1.201		
CV (%)			0.90			1.77		
I 50	Genel	56						
	Blok	2	1.857	3.640		1.715	1.244	
	Genotip	18	10.91	21.39	<0.0001	4.390	3.184	0.0015
	Hata	36	0.510			1.379		
	CV (%)			1.04			1.89	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.394	1.676		2.331	2.275	
	Genotip	18	5.106	21.68	<0.0001	2.413	2.355	0.0141
	Hata	36	0.235			1.024		
	CV (%)			0.73			1.63	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Tanede nişasta oranları bakımından farklı sulama uygulamaları incelendiğinde, sulama suyu miktarının azalmasının nişasta oranını arttırdığı, ancak bunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Sulama uygulamalarının istatistiksel olarak tanede nişasta oranı üzerine etkisi olmadığından (Çizelge 4.37) çoklu karşılaştırma testi yapılmamıştır. Farklı sulama uygulamalarında, denemenin birinci ve ikinci yılında en yüksek tanede nişasta oranı I 50 uygulamasından sırasıyla %68.21 ve %61.80 olarak elde edilirken, en düşük nişasta oranı ise I 150 uygulamasından yıl sırasına göre %67.54 ve %61.78 olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, tanede nişasta oranı bakımından incelendiğinde en yüksek değer, çalışmanın birinci yılında Excell ve Gariz genotiplerinden sırasıyla %71.46 ve %70.75, çalışmanın ikinci yılında ise %63.78 ile DZM-47 genotipinden elde edildiği görülmektedir. Mısır genotipleri içerisinde en düşük tanede nişasta oranı çalışmanın birinci yılında DZM-70 (%65.79) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise %60.75 ve %60.76 nişasta oranı ile sırasıyla DZM-199 ve DZM-206 genotiplerinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.38.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama tanedeki nişasta oranı (%) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	68.60±0.462 cde <sup>1</sup>	67.02±0.450 bcd	67.81±0.457 def	63.65±0.328 abc	62.25±1.078 a	62.95±0.593 abc
DZM-18	66.44±0.560 e-h	67.05±0.081 bcd	66.75±0.288 fgh	62.14±1.180 abc	61.81±1.333 a	61.97±0.800 abc
DZM-25	66.68±0.226 e-h	66.63±0.529 cd	66.65±0.257 fgh	61.34±0.706 abc	61.07±0.416 a	61.20±0.371 bc
DZM-28	68.10±0.550 d-g	67.49±0.244 bc	67.79±0.302 d-g	60.75±0.459 bc	61.21±0.150 a	60.98±0.240 bc
DZM-41	67.90±0.618 d-h	67.59±0.193 bc	67.74±0.298 d-g	60.94±0.532 abc	61.15±0.175 a	61.04±0.255 bc
DZM-45	68.36±0.102 e-f	66.32±0.178 cd	67.34±0.465 d-g	61.71±1.106 abc	61.94±0.842 a	61.83±0.624 abc
DZM-47	69.15±0.318 bcd	67.37±0.265 bc	68.26±0.440 cde	64.55±0.324 a	63.01±1.005 a	63.78±0.584 a
DZM-68	67.52±0.199 d-h	67.65±0.210 bc	67.59±0.133 d-g	61.39±0.322 abc	61.00±0.064 a	61.20±0.171 bc
DZM-70	65.82±0.182 h	65.76±0.227 d	65.79±0.131 h	61.51±0.086 abc	61.43±0.251 a	61.47±0.120 abc
DZM-72	67.13±0.185 d-h	66.24±0.119 cd	66.69±0.222 fgh	61.07±0.060 abc	62.57±0.622 a	61.82±0.438 abc
DZM-82	67.10±0.520 d-h	67.09±0.190 bcd	67.09±0.248 efg	62.92±1.028 abc	61.24±0.294 a	62.08±0.609 abc
DZM-161	69.26±0.154 bcd	67.67±0.144 bc	68.47±0.369 cd	61.80±1.238 abc	61.62±0.250 a	61.71±0.566 abc
DZM-172	70.42±0.668 abc	68.16±0.247 b	69.29±0.598 bc	63.93±0.881 ab	60.83±0.209 a	62.38±0.802 abc
DZM-199	66.32±0.131 fgh	66.72±0.272 bcd	66.52±0.162 gh	60.54±0.090 bc	60.96±0.311 a	60.75±0.173 c
DZM-205	66.64±0.070 e-h	67.06±0.182 bcd	66.85±0.128 fgh	61.70±0.976 abc	61.21±0.055 a	61.45±0.451 bc
DZM-206	66.14±0.007 gh	66.91±0.142 bcd	66.53±0.184 fgh	60.09±0.094 c	61.44±0.215 a	60.76±0.319 c
Eliso	70.85±0.772 ab	69.67±0.073 a	70.26±0.435 ab	62.34±0.717 abc	63.96±0.934 a	63.15±0.638 ab
Excell	72.54±0.687 a	70.39±0.257 a	71.46±0.582 a	61.07±0.097 abc	63.52±0.594 a	62.30±0.610 abc
Gariz	71.07±0.605 ab	70.43±0.655 a	70.75±0.424 a	60.68±0.226 bc	61.59±0.139 a	61.14±0.237 bc
<b>Ortalama</b>	68.21±0.262	67.54±0.178	67.88±0.161	61.80±0.203	61.78±0.163	61.79±0.130

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

SU × G interaksiyonunun, tanede nişasta oranı üzerine etkisinin önemli çıkmasından dolayı yapılan tek yönlü varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testlerinden elde edilen ortalamalar Çizelge 4.38'de görülmektedir. Çalışmanın ilk yılında en yüksek nişasta oranı I 50 uygulamasında Excell (%72.54) genotipinden, I 150 uygulamasında ise Gariz (%70.43), Excell (%70.39) ve Elioso (%69.67) genotiplerinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında, genotiplerin her iki uygulama şartlarında da tanede nişasta oranı bakımından farklı çıkmalarına rağmen, yapılan TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonucu, genotiplerin I 150 uygulaması şartlarında aynı grupta yer aldıkları görülmektedir. I 50 uygulamasında en yüksek nişasta oranı DZM-47 (%64.55) genotipinden elde edilirken en düşük nişasta oranı DZM-206 (%60.09) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında, I 150 uygulamasında genotiplerin tümü istatistiksel olarak aynı gruba girmişlerdir ve nişasta oranı %60.83 ile % 63.96 arasında değişim göstermiştir.

Öner (2011), farklı yerel mısır popülasyonlarının karakterizasyonu üzerine yürüttüğü çalışmada nişasta oranının, at dişi mısır popülasyonlarında %65.65-73.29 arasında, sert mısır popülasyonlarında % 64.31-73.04 arasında, cin mısır popülasyonlarında % 63.00-73.64 arasında olduğunu belirtmiştir. Kılınç ve ark. (2018), Diyarbakır şartlarında yürüttükleri çalışmada mısır tanesinde nişasta oranının %64.28 ile %65.57 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Alp ve Kahraman (2017), ana ve ikinci ürün koşullarında farklı mısır popülasyonlarının özelliklerini inceledikleri çalışmalarında tanede nişasta oranının ana üründe %71.58 ile %72.95 arasında, ikinci üründe ise %73.22 ile %73.93 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çağlar ve ark. (2017), farklı mısır çeşitlerinin verim, kalite ve beslenme potansiyellerini inceledikleri çalışmalarında tanede nişasta oranının %62.6 ile %63.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışma sonucu elde edilen tanede nişasta oranı değerleri, Öner (2011), Kılınç ve ark. (2018), Alp ve Kahraman (2017) ve Çağlar ve ark. (2017)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çalışma sonucunda, sulama suyu miktarı azaldıkça tanedeki nişasta oranının arttığı belirlenmiştir.

#### 4.1.20. SPAD Değeri

Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır mısır genotiplerinden elde



edilen SPAD değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39’da verilmiştir.

SPAD değeri üzerine farklı sulama uygulamalarının etkisinin, çalışmanın birinci yılında istatistiksel olarak önemli olduğu, çalışmanın ikinci yılında ise çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Mısır genotiplerinin, çalışmanın her iki yılında da SPAD değeri bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği yapılan varyans analizi sonucunda Çizelge 4.39’da görülmektedir.

SU × G interaksiyonlarının SPAD değeri üzerine etkisini Çizelge 4.39’da incelediğimizde, çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da istatistiksel olarak etkisinin önemsiz olduğunu görmekteyiz. İnteraksiyonun önemsiz çıkmasından dolayı tek yönlü varyans analizi yapılmamıştır.

Mısır genotiplerinden farklı sulama uygulamalarında elde edilen SPAD değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.40’da verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmada SPAD değerine ait genel ortalamalara bakıldığında, çalışmanın birinci yılında 45.66. ikinci yılında ise 48.34 SPAD değerleri elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında 37.13 ile 56.57 arasında değişen SPAD değeri, çalışmanın ikinci yılında 38.13 ile 59.20 arasında değişim göstermiştir.

SPAD değerleri bakımından farklı sulama uygulamaları incelendiğinde, sulama suyu miktarının artmasının SPAD değerini arttırdığı görülmektedir. Çalışmanın birinci ve ikinci yılında en yüksek SPAD değeri I 150 uygulamasından sırasıyla 48.21 ve 51.70 olarak elde edilmiştir. Sulama uygulamalarından en düşük SPAD değeri ise I 50 uygulamasından yıl sırasına göre 43.11 ve 44.97 olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.39.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin SPAD değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	2016			2017		
		K.O.	F	P	K.O.	F	P
<b>Genel</b>	113						
<b>Blok</b>	2	97.25			8.6529		
<b>Sulama (S)</b>	1	741.5	24.63	<b>0.0383</b>	1293.4	515.65	<b>0.0019</b>
<b>Hata 1</b>	2	30.09			2.5084		
<b>Genotip (g)</b>	18	124.4	3.559	<b>&lt;0.0001</b>	62.735	2.8878	<b>0.0008</b>
<b>S × G İnt.</b>	18	24.23	0.693	0.8069	19.661	0.9051	0.5747
<b>Hata 2</b>	72	34.96			21.724		
<b>CV (%)</b>		12.95			9.64		

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.40.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama SPAD değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	40.80±1.550	49.63±3.357	45.22±2.576 abc <sup>1</sup>	46.43±3.527	51.27±1.690	48.85±2.056 ab
DZM-18	37.60±3.060	49.80±2.598	43.70±3.265 abc	46.47±0.606	51.03±0.706	48.75±1.103 ab
DZM-25	38.47±5.177	45.63±1.239	42.05±2.869 bc	44.77±3.033	46.60±3.493	45.68±2.109 ab
DZM-28	46.13±3.835	48.65±1.068	47.39±1.867 abc	40.93±0.498	51.83±1.898	46.38±2.590 ab
DZM-41	38.00±1.914	40.30±0.231	39.15±1.003 c	41.70±2.600	57.37±2.804	49.53±3.898 ab
DZM-45	40.97±3.928	43.60±6.344	42.28±3.388 bc	38.13±2.273	46.40±2.715	42.27±2.434 b
DZM-47	40.00±6.837	41.00±3.005	40.50±3.347 bc	41.30±1.054	42.87±0.841	42.08±0.697 b
DZM-68	37.13±3.209	49.00±0.058	43.07±3.016 abc	47.70±3.395	53.17±2.417	50.43±2.229 ab
DZM-70	40.83±1.882	44.97±1.938	42.90±1.520 abc	43.77±2.624	49.87±3.860	46.82±2.494 ab
DZM-72	37.83±1.659	39.27±4.088	38.55±1.999 c	44.33±2.017	54.13±1.605	49.23±2.476 ab
DZM-82	44.63±1.577	45.10±0.603	44.87±0.762 abc	43.63±2.310	50.17±5.009	46.90±2.867 ab
DZM-161	44.87±3.588	52.07±2.453	48.47±2.524 abc	43.77±3.426	48.23±0.977	46.00±1.880 ab
DZM-172	49.47±4.409	50.73±2.399	50.10±2.262 abc	44.10±3.769	49.57±0.441	46.83±2.091 ab
DZM-199	44.83±4.889	52.30±4.751	48.57±3.476 abc	48.67±3.339	54.67±1.817	51.67±2.166 ab
DZM-205	42.00±1.537	49.33±3.658	45.67±2.416 abc	46.13±3.329	59.20±0.603	52.67±3.290 a
DZM-206	48.27±1.200	56.00±4.909	52.13±2.845 ab	48.50±2.969	55.30±0.656	51.90±2.040 ab
Elioso	56.57±4.276	54.07±3.435	55.32±2.516 a	49.70±2.804	56.33±4.775	53.02±2.887 a
Excell	42.97±3.583	48.90±4.911	45.93±3.025 abc	45.73±1.212	48.23±0.233	46.98±0.785 ab
Gariz	47.70±5.183	55.63±2.687	51.67±3.156 ab	48.57±3.710	56.10±3.100	52.33±2.741 a
<b>Ortalama</b>	43.11±0.953 b	48.21±0.894 a	45.66±0.693	44.97±0.654 b	51.70±0.731 a	48.33±0.582

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Mısır genotipleri SPAD değeri bakımından incelendiğinde en yüksek değerin, çalışmanın iki yılında da Elioso genotipinden sırasıyla 55.32 ve 53.02 olarak elde edildiği ve ayrıca çalışmanın ikinci yılında DZM-205 (52.67) genotipinin Elioso ile aynı istatistiki gruba girerek en yüksek değeri veren ikinci genotip olduğu görülmüştür. Mısır genotipleri içerisinde en düşük SPAD değeri çalışmanın birinci yılında DZM-72 (38.55) ve DZM-41 (39.15) genotiplerinden, çalışmanın ikinci yılında ise 42.08 ve 42.27 SPAD değerleri ile sırasıyla DZM-47 ve DZM-45 genotiplerinden elde edilmiştir.

SU × G interaksyonu, çalışmanın iki yılında da SPAD değeri bakımından farksız çıkmıştır. Bu sebepten dolayı tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi yapılmamıştır. Çalışmanın birinci yılında I 50 uygulamasında 37.13 ile 56.57 arasında değişen SPAD değeri, I 150 uygulamasında 39.27 ile 56.00 arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında I 50 uygulamasında 38.13 ile 49.70 arasında değişen SPAD değeri 42.87 ile 59.20 arasında değişim göstermiştir.

Tunalı ve ark. (2012), farklı azot dozu değerlerinin mısır çeşitleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında SPAD değerinin 30.7 ile 49.1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Erdal (2014), kendilenmiş atdışi ve sert mısır hatları ile yürüttüğü çalışmada, çiçeklenme döneminde elde edilen SPAD değerinin 38.8 ile 47.3 arasında değiştiğini bildirmiştir. Topal (2016), atdışi mısır çeşitleri ile yürüttüğü çalışmasında SPAD değerinin 56.07 ile 68.47 arasında değiştiğini bildirmiştir. Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır koşullarında ana ve ikinci ürün mısır üretiminde SPAD değerinin; ana üründe 48.5-56.4 arasında değiştiğini, ikinci üründe ise 53.8-59.8 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bullock ve Anderson (1998), 10 hibrit mısır çeşidi ile 6 farklı çevrede ve 4 farklı N dozunda yürüttükleri çalışmalarında SPAD değerinin 43-60.8 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Adamtey ve ark. (2010), mısır üzerine yürüttükleri çalışmalarında SPAD değerinin 29.15 ile 47.42 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Brenguer ve ark. (2009), mısırdaki farklı sulama zamanı ve miktarları ile yürüttükleri çalışmada SPAD değerinin 29.94 ile 49.74 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çamoğlu ve ark. (2011), su stresine bağlı olarak klorofilmetre değerinin (SPAD değeri) önemli düzeyde değiştiğini, su stresinin artmasına bağlı olarak klorofil miktarının azaldığını belirtmişlerdir. Yolcu (2014), Diyarbakır'da farklı sulama suyu miktarlarının ve azotlu gübre dozlarının silajlık mısır üzerine etkilerini incelediği çalışmada, SPAD değerinin 38.0 ile 65.3 arasında değiştiğini, bitki kök bölgesinde

daha fazla nem olmasının azotun ksilem dokuları kanalıyla yapraklara ileildiğini bunun da klorofil içeriğini artırıcı yönde etkide bulunduğunu belirtmiştir. Pandey ve ark. (2000), yapraktaki klorofil içeriğinin sulama miktarının değişmesi ile değişmediğini fakat N’lu gübreleme miktarı arttıkça önemli ve doğrudan bir artış gerçekleştiğini bildirmiştir. Chapman ve Bareto (1997), SPAD ölçümlerinin mısırdaki yaprak N içeriği ile pozitif ilişkili olduğunu ve SPAD ölçümünün bu parametrenin tahmin edilmesinde kolay ve ucuz bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen SPAD değerleri, bu konu üzerinde çalışan ve yukarıda belirtilen araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermiştir. Çalışmada belirlenen sulama miktarının artışına bağlı olarak SPAD değerinin artması Yolcu (2014)’nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.21. Su Kullanım Etkinliği

Farklı sulama uygulamalarında mısır genotiplerinin tepkilerinin belirlendiği çalışmada (SKE) değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41’de verilmiştir.

Farklı sulama uygulamalarının SKE üzerine, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.41.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin su kullanım etkinliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	V.K.	S.D.	2016			2017		
			K.O.	F	P	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	113						
	Blok	2	0.0129			0.029		
	Sulama (S)	1	6.9611	946.95	<b>0.0011</b>	15.54	1452.6	<b>0.0007</b>
	Hata 1	2	0.0073			0.010		
	Genotip (G)	18	1.7015	138.07	<b>&lt;0.0001</b>	0.558	91.752	<b>&lt;0.0001</b>
	S × G İnt.	18	0.1110	9.0100	<b>&lt;0.0001</b>	0.111	18.377	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata 2	72	0.0123			0.006		
	CV (%)			11.05			11.51	
I 50	Genel	56						
	Blok	2	0.01457	1.2089		0.0117	3.7121	
	Genotip	18	0.75742	62.842	<b>&lt;0.0001</b>	0.1151	36.234	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.01205			0.0031		
	CV (%)			14.47			18.06	
I 150	Genel	56						
	Blok	2	0.00670	0.5322		0.0280	3.1126	
	Genotip	18	1.05515	83.783	<b>&lt;0.0001</b>	0.5557	61.710	<b>&lt;0.0001</b>
	Hata	36	0.01259			0.0090		
	CV (%)			8.8			9.07	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Mısır genotiplerinin, çalışmanın iki yılında da SKE bakımından istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir.

SKE üzerine  $SU \times G$  interaksiyonunun etkisi, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, genotipler, uygulamalar ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyan analizi sonucunda çalışmanın her iki yılında ve her iki uygulama şartlarında, genotiplerin, SKE bakımından çok önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Farklı sulama uygulamalarında bazı mısır genotiplerinin tepkilerinin belirlendiği çalışma sonucunda elde edilen SKE ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplandırmalar Çizelge 4.42’de verilmiştir.

SKE genel ortalamalarına bakıldığında, çalışmanın birinci yılında  $1.01 \text{ kg/m}^3$ , ikinci yılında ise  $0.68 \text{ kg/m}^3$  değerleri elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın ilk yılında  $0.32 \text{ kg/m}^3$  ile  $2.73 \text{ kg/m}^3$  arasında değişen SKE, çalışmanın ikinci yılında  $0.04 \text{ kg/m}^3$  ile  $1.97 \text{ kg/m}^3$  arasında değişim göstermiştir.

Sulama suyu miktarı azaldıkça SKE değerlerinin azaldığı Çizelge 4.42’den görülmektedir. Çalışmanın her iki yılında da en yüksek SKE değeri I 150 uygulamasında yıl sırasına göre  $1.25 \text{ kg/m}^3$  ve  $1.05 \text{ kg/m}^3$  olarak elde edilmiştir. Çalışmada bir diğer uygulama olan I 50 uygulamasından birinci yıl  $0.76 \text{ kg/m}^3$ , ikinci yıl  $0.31 \text{ kg/m}^3$  değeri elde edilmiştir.

Mısır genotipleri SKE değerleri bakımından incelendiğinde, çalışmanın birinci yılında Excell genotipi  $2.46 \text{ kg/m}^3$  ile en yüksek SKE değerine sahip olurken aynı yıl en düşük SKE değeri DZM-68 genotipinden  $0.55 \text{ kg/m}^3$  olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise yine Excell genotipi  $1.29 \text{ kg/m}^3$  SKE değeri ile birinci sırada yer alırken, Gariz ( $1.27 \text{ kg/m}^3$ ) ve Elioso ( $1.16 \text{ kg/m}^3$ ) SKE değeri ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. Çalışmanın ikinci yılında en düşük SKE değeri  $0.21 \text{ kg/m}^3$  ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir.

SKE değerleri bakımından  $SU \times G$  interaksiyonlarının farklı çıkmasından dolayı, genotipler, uygulamalar ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, çalışmanın birinci yılında, I 50 uygulaması şartlarında en yüksek SKE değeri Excell ( $2.20 \text{ kg/m}^3$ ) genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.42.** Farklı sulama uygulamalarında yetiştirilen mısır genotiplerinin ortalama su kullanım etkinliği (SKE) değerleri ve çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen gruplar.

Genotip	2016 yılı			2017 yılı		
	I 50	I 150	Ortalama	I 50	I 150	Ortalama
DZM-14	0.84±0.107 cd <sup>1</sup>	1.02±0.041 d-g	0.93±0.066 d-g	0.26±0.016 e-h	0.75±0.022 fg	0.50±0.112 g-j
DZM-18	0.50±0.028 de	1.10±0.038 de	0.80±0.134 e-h	0.31±0.032 d-g	0.68±0.026 g	0.50±0.086 g-j
DZM-25	0.38±0.021 e	1.07±0.042 def	0.73±0.155 ghi	0.38±0.032 c-f	1.03±0.049 ef	0.71±0.148 cde
DZM-28	0.82±0.060 cd	1.32±0.047 cd	1.07±0.116 d	0.32±0.031 d-g	1.36±0.075 cd	0.84±0.236 bc
DZM-41	1.03±0.033 c	1.01±0.027 d-g	1.02±0.019 de	0.35±0.041 d-g	0.96±0.060 efg	0.65±0.141 d-g
DZM-45	0.39±0.013 e	0.85±0.017 efg	0.62±0.101 hi	0.04±0.001 jk	0.39±0.033 h	0.21±0.078 k
DZM-47	0.32±0.027 e	0.90±0.053 efg	0.61±0.133 hi	0.08±0.008 ijk	0.67±0.026 gh	0.37±0.133 ijk
DZM-68	0.37±0.022 e	0.73±0.009 fg	0.55±0.082 i	0.20±0.028 g-k	0.72±0.034 g	0.46±0.118 hij
DZM-70	0.59±0.026 de	0.85±0.023 efg	0.72±0.061 ghi	0.27±0.061 e-h	0.86±0.042 efg	0.56±0.135 e-h
DZM-72	0.51±0.054 de	0.92±0.035 efg	0.71±0.097 ghi	0.47±0.023 bcd	1.48±0.119 bc	0.97±0.233 b
DZM-82	0.52±0.031 de	0.95±0.024 efg	0.73±0.098 ghi	0.04±0.008 k	0.67±0.036 gh	0.35±0.141 jk
DZM-161	1.16±0.040 c	1.98±0.109 b	1.57±0.191 c	0.24±0.022 e-i	1.12±0.058 de	0.68±0.199 c-f
DZM-172	0.42±0.055 e	1.57±0.057 c	0.99±0.259 def	0.11±0.016 h-k	0.84±0.029 efg	0.47±0.163 hij
DZM-199	0.55±0.022 de	1.01±0.039 d-g	0.78±0.104 fgh	0.21±0.008 f-j	0.86±0.075 efg	0.54±0.148 f-i
DZM-205	0.41±0.013 e	0.74±0.057 fg	0.58±0.077 hi	0.40±0.041 cde	1.07±0.044 de	0.74±0.154 cd
DZM-206	0.56±0.032 de	0.70±0.036 g	0.63±0.038 hi	0.24±0.017 e-i	0.94±0.054 efg	0.59±0.159 d-h
Elioso	1.08±0.032 c	1.91±0.077 b	1.50±0.189 c	0.54±0.042 bc	1.77±0.048 ab	1.16±0.278 a
Excell	2.20±0.058 a	2.73±0.181 a	2.46±0.146 a	0.62±0.072 ab	1.97±0.096 a	1.29±0.306 a
Gariz	1.74±0.207 b	2.42±0.064 a	2.08±0.179 b	0.79±0.056 a	1.74±0.064 ab	1.27±0.216 a
<b>Ortalama</b>	0.76±0.066 b	1.25±0.078 a	1.01±0.056	0.31±0.026 b	1.05±0.057 a	0.68±0.047

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

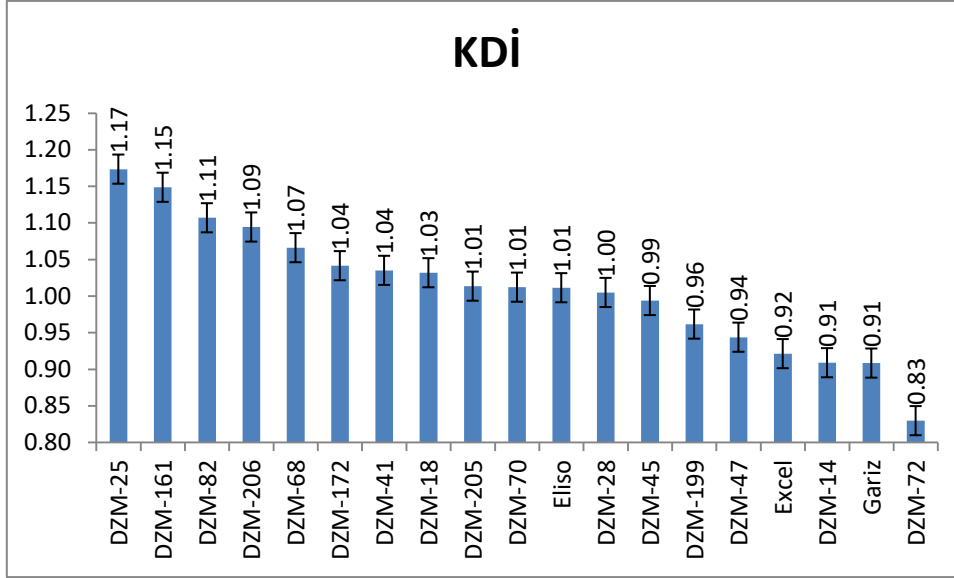
En düşük değer ise DZM-47 (0.32 kg/m<sup>3</sup>), DZM-68 (0.37 kg/m<sup>3</sup>), DZM-25 (0.38 kg/m<sup>3</sup>), DZM-45 (0.39 kg/m<sup>3</sup>), DZM-205 (0.41 kg/m<sup>3</sup>), DZM-172 (0.42 kg/m<sup>3</sup>) genotiplerinden elde edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında, I 150 uygulamasında en yüksek SKE değeri Excell (2.73 kg/m<sup>3</sup>) ve Gariz (2.42 kg/m<sup>3</sup>) genotiplerinden elde edilmiştir. Aynı yıl I 150 uygulamasında en düşük SKE değeri DZM-206 (0.70 kg/m<sup>3</sup>) genotipinden elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek SKE değerleri I 50 ve I 150 uygulamalarından sırasıyla Gariz (0.79 kg/m<sup>3</sup>) ve Excell (1.97 kg/m<sup>3</sup>) genotiplerinden elde edilmiştir. İkinci yıl en düşük SKE değerleri I 50 ve I 150 uygulamalarından sırasıyla DZM-82 (0.04 kg/m<sup>3</sup>) ve DZM-45 (0.39 kg/m<sup>3</sup>) genotiplerinden elde edilmiştir.

Şimşek ve Gerçek (2005), su kullanma etkinliği (SKE) değerinin 1.02-1.43 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini, Gençoğlan ve Yazar (1999a), su kullanım etkinliğinin 1.00-2.43 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini, Durmuş ve ark. (2015), tam sulama suyu miktarında SKE değerinin 1.77 kg/m<sup>3</sup>, kısıtlı sulama suyu miktarında ise 2.04 kg/m<sup>3</sup> olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Kırnak ve ark. (2003), sulama suyu miktarının azalması ile SKE değerlerinin arttığını ve SKE değerlerinin 1.08-2.37 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Erdal (2014), yürüttükleri çalışmada SKE değerlerinin 0.41-0.78 arasında değiştiğini bildirmiştir. Adamtey ve ark. (2010), yürüttükleri çalışmalarında SKE değerinin 0.12-0.51 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mansouri-Far ve ark. (2010), farklı sulama dönemlerinin ve azot dozlarının mısır üzerine etkilerini iki farklı lokasyonlarda inceledikleri çalışmalarında SKE değerlerinin 8.57-14.11 kg/m<sup>3</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.1.22. Kurağa Duyarlılık İndeksi (KDİ)

Farklı mısır genotiplerinin kurağa toleranslarının belirlenmesi amacı ile 2016 ve 2017 mısır üretim sezonunda yürütülen çalışma sonucunda elde edilen kuraklığa dayanıklılık indeksi değerleri Şekil 4.1’de verilmiştir.

Bir genotipin KDİ  $\leq 0.5$  olması yüksek seviyede stres toleranslı,  $1.0 \geq KDİ > 0.5$  olması orta seviyede stres toleranslı ve KDİ  $> 1.0$  olması strese hassas olduğu anlamına gelmektedir. Stres katsayısı en stresli çevre üzerinden hesaplanmıştır.



Şekil 4.1. Yerel mısır genotiplerine ait kuraklık dayanıklılık indeksi

Çalışmada kullanılan DZM-28, DZM-45, DZM-199, DZM-47, Excell, DZM-14, Gariz ve DZM-72 genotiplerin, KDİ değerleri bakımından 0.5 ile 1.0 arasında değer olarak kuraklığa orta hassas oldukları görülmektedir. Çalışmaya konu olan genotiplerden hiçbiri KDİ değeri bakımından kuraklığa toleranslı ( $KDİ \leq 0.5$ ) olamamıştır. DZM-25, DZM-161, DZM-82, DZM-206, DZM-68, DZM-172, DZM-41, DZM-18, DZM-205, DZM-70 ve Eliso genotipleri ise KDİ değeri bakımından ( $KDİ > 1.0$ ) kurağa hassas olarak belirlenmiştir.

Ele alınan genotipler içerisinde, KDİ bakımından DZM-72 genotipi, kuraklık stresi ıslah çalışmalarında ümitvar olarak kullanılabilir genotip olarak ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, DZM-25 ve DZM-161 genotipleri ise kuraklık stresi olmayan koşullar için yeni çeşit geliştirme amacı ile yürütülecek ıslah çalışmalarında ümitvar genotipler olarak ön plana çıkmaktadır.

#### 4.1.23. İncelenen Verilere Ait Korelasyon Sonuçları

Farklı mısır genotiplerinin kurağa toleransının belirlenmesi amacı ile yürütülen çalışmada elde edilen veriler korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Korelasyon analizi, deneme konuları olan I 50 ve I 150 konuları ayrı olacak şekilde iki yılın verileri üzerinden SPSS 21 paket programında Pearson metoduna göre yapılmıştır.



Çizelge 4.43. İncelenen özelliklere ait korelasyon analizi sonuçları

	TPÇ	KPÇ	YE	BB	İKY	GÇ	KB	KÇ	ŞÇ	BKS	KSS	KSTS	TV	TKTV	BTA	HA	Prt	Y	Nş	SPAD	SKE
TPÇ	1	0.96**	0.51**	-0.05	0.39**	0.35**	0.11	0.52**	0.58**	0.19*	0.47**	0.59**	0.41**	0.35**	-0.49**	-0.40**	0.41**	0.23*	0.66**	-0.14	0.45**
KPÇ	0.96**	1	0.44**	0.02	0.45**	0.28**	0.08	0.46**	0.52**	0.13	0.38**	0.48**	0.35**	0.30**	-0.39**	-0.34**	0.33**	0.20*	0.58**	-0.20*	0.38**
YE	0.42**	0.41**	1	-0.18	-0.06	0.37**	0.27**	0.60**	0.64**	0.52**	0.64**	0.65**	0.53**	0.38**	-0.49**	-0.20	0.33**	0.32**	0.50**	0.20*	0.54**
BB	-0.17	-0.13	0.10	1	0.66**	0.18	-0.00	-0.05	-0.09	-0.42**	-0.22*	-0.43**	-0.29**	-0.17	0.43**	-0.18	-0.49**	-0.38**	-0.45**	0.05	-0.33**
İKY	0.06	0.12	0.05	0.86**	1	0.18	-0.21*	-0.02	0.05	-0.27**	-0.20*	-0.20*	-0.27**	-0.23*	-0.01	-0.25	0.05	-0.10	0.06	-0.26**	-0.25**
GÇ	0.54**	0.51**	0.35**	-0.11	-0.00	1	0.10	0.25**	0.34**	0.18	0.22*	0.33**	0.12	0.04	-0.38**	-0.14	0.25**	0.13	0.25**	0.31**	0.13
KB	0.14	0.13	0.46**	0.24*	0.08	0.28**	1	0.56**	0.53**	-0.03	0.44**	0.49**	0.39**	0.53**	0.05	0.09	-0.20*	-0.15	0.08	0.25**	0.36**
KÇ	0.41**	0.38**	0.63**	0	-0.14	0.24**	0.63**	1	0.79**	0.18	0.82**	0.65**	0.65**	0.69**	-0.19*	-0.37**	0.02	-0.03	0.38**	0.14	0.63**
ŞÇ	0.71**	0.67**	0.61**	-0.08	-0.02	0.53**	0.41**	0.75**	1	0.28**	0.76**	0.71**	0.61**	0.58**	-0.30**	-0.25	0.16	0.06	0.48**	0.10	0.61**
BKS	-0.18	-0.17	-0.08	-0.02	-0.04	-0.01	-0.24**	-0.15	-0.20*	1	0.34**	0.44**	0.47**	0.08	-0.49**	-0.01	0.50**	0.54**	0.46**	0.02	0.49**
KSS	0.30**	0.25**	0.52**	-0.08	-0.28**	0.20*	0.55**	0.85**	0.67**	-0.19*	1	0.71**	0.76**	0.71**	-0.27**	-0.15	0.06	0.06	0.48**	0.20*	0.75**
KSTS	0.33**	0.28**	0.43**	-0.28**	-0.36**	0.26**	0.65**	0.78**	0.59**	-0.13	0.73**	1	0.68**	0.57**	-0.52**	-0.12	0.42**	0.32**	0.71**	0.13	0.71**
TV	0.24**	0.20*	0.50**	-0.09	-0.28**	0.13	0.64**	0.88**	0.58**	-0.03	0.87**	0.79**	1	0.85**	-0.22*	0.02	0.07	0.07	0.54**	0.14	0.99**
TKTV	0.27**	0.22*	0.51**	-0.06	-0.25**	0.14	0.69**	0.90**	0.61**	-0.26**	0.88**	0.80**	0.97**	1	0	0.03	-0.10	-0.09	0.36**	0.13	0.83**
BTA	-0.02	-0.04	0.06	0.44**	0.49**	0.03	-0.01	-0.14	-0.08	0.14	-0.40**	-0.32**	-0.23*	-0.24*	1	0.28*	-0.67**	-0.42**	-0.68**	0.02	-0.28**
HA	-0.34**	-0.37**	-0.31*	-0.12	-0.06	-0.26*	-0.16	-0.50**	-0.53**	0.09	-0.26*	-0.11	-0.33*	-0.33*	-0.20	1	0.14	0.42**	-0.27*	-0.15	0.02
Prt	0.44**	0.44**	-0.12	-0.56**	-0.20*	0.40**	-0.44**	-0.39**	0.04	0.01	-0.42**	-0.19*	-0.45**	-0.46**	-0.02	0.33*	1	0.70**	0.66**	-0.25**	0.16
Y	0.41**	0.39**	-0.15	-0.51**	-0.18	0.29**	-0.35**	-0.34**	0.05	-0.04	-0.36**	-0.05	-0.39**	-0.40**	-0.11	0.50**	0.82**	1	0.37**	-0.19*	0.12
Nş	0.67**	0.65**	0.21*	-0.69**	-0.44**	0.41**	-0.01	0.27**	0.49**	-0.07	0.26**	0.38**	0.25**	0.22*	-0.32**	-0.41**	0.58**	0.50**	1	-0.08	0.62**
SPAD	-0.38**	-0.40**	0.01	-0.01	-0.26**	-0.16	0.17	0.18	-0.03	0.08	0.20*	0.18	0.26**	0.24**	-0.04	-0.07	-0.36**	-0.31**	-0.22*	1	0.12
SKE	0.36**	0.31**	0.50**	-0.23*	-0.34**	0.22*	0.60**	0.87**	0.64**	-0.03	0.85**	0.82**	0.98**	0.94**	-0.27**	-0.33*	-0.28**	-0.24*	0.43**	0.21*	1

\*, 0.05 önemli, \*\*, 0.01 önemli. TPÇ: tepe püskülü çıkış gün sayısı, KPÇ: koçan püskülü çıkış gün sayısı, YE: yaprak eni, BB: bitki boyu, İKY: ilk koçan yüksekliği, GÇ: gövde çapı, KB: koçan boyu, KÇ: koçan çapı, ŞÇ: sömek çapı, BKS: bitkide koçan sayısı, KSS: koçanda sıra sayısı, KSTS: koçan sırasındaki tane sayısı, TV: tane verimi, TKTV: tek koçan tane verimi, BTA: bin tane ağırlığı, HA: hektolitre ağırlığı, Prt: protein oranı, Y: yağ oranı, Nş: nişasta oranı, SKE: su kullanım etkililiği

Korelasyon analizi sonucunda (Çizelge 4.43), öncelikle tane veriminin, tepe püskülü çıkış gün sayısı, koçan püskülü çıkış gün sayısı (I 150 uygulamasında önemli), yaprak eni, koçan boyu, koçan çapı, sömek çapı, koçanda sıra sayısı, koçan sırasında tane sayısı, tek bitki verimi, tek koçan tane verimi, nişasta oranı ve tane verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği özellikleri ile hem I 50 uygulamasında hem de I 150 uygulamasında çok önemli pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Bunun yanında tane verimi ile bitkide koçan sayısı arasında sadece I 50 uygulamasında pozitif yönde önemli ilişki çıkarken I 150 uygulamasında ilişkinin negatif ancak önemsiz olduğu görülmektedir. Bu durum, uygun koşullarda yetiştirilen mısırın birden fazla koçan bağlamasının tane verimini düşüreceğini ancak, kurak şartlarda bitki başına koçan sayısının artması halinde daha yüksek tane verimi alınabileceğini göstermektedir.

Her iki uygulamada da tane verimi ile ilk koçan yüksekliği arasında negatif yönde çok önemli, bin tane ağırlığı arasında yine negatif yönde önemli ilişki olduğu belirlenirken, I 50 uygulamasında bitki boyu, yaş bitki verimi ve bitki verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği arasında da negatif yönde çok önemli ilişki olduğu görülmektedir. Ancak I 150 uygulamasında tane verimi ile yaş bitki verimi arasında pozitif yönde önemli, bitki verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği ve SPAD değeri arasında pozitif yönde çok önemli ilişki olduğu belirlenmiştir.

Kurak şartlarda bitki verimindeki artışın tane verimini olumsuz etkilediği, bir başka deyişle yeterli suyun olmadığı durumlarda bitkinin ürettiği fotosentez ürünlerini taneye taşıyamadığı görülmüştür. I 150 uygulamasında tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında negatif yönde önemli, protein oranı ve yağ oranı arasında da negatif yönde çok önemli ilişki olduğu görülmektedir. Ancak I 50 uygulamasında hektolitre ağırlığı, protein oranı ve yağ oranının tane verimi ile pozitif yönde fakat önemsiz bir ilişkisi olduğu gözlenmiştir.

Tanede protein oranının diğer incelenen özelliklerle ilişkisi incelendiğinde, protein oranının, tepe püskülü çıkış gün sayısı, koçan püskülü çıkış gün sayısı, gövde çapı, yağ oranı ve nişasta oranı özellikleri ile her iki uygulama şartında da pozitif yönde çok önemli ilişkisi olduğu görülmektedir. Ancak protein oranı ile koçan sırasında tane sayısı arasında I 50 uygulamasında pozitif yönde çok önemli çıkan ilişki I 150 uygulamasında negatif yönde çok önemli çıkmıştır. Ayrıca I 50 uygulamasında yaprak eni ve bitkide koçan sayısının protein oranı ile pozitif yönde çok önemli ilişkisi olduğu

belirlenirken, I 150 uygulamasında, protein oranı ile hektolitre ağırlığı arasında pozitif yönde önemli ilişki çıkmıştır. I 50 uygulamasında pozitif yönde çok önemli çıkan protein oranı ile yaprak eni ilişkisi, I 150 uygulamasında negatif yönde ancak önemsiz çıkmıştır. Protein oranı ile bitki boyu, koçan boyu (I 50 uygulamasında önemli) ve SPAD değeri arasında her iki uygulama koşulunda da negatif yönde çok önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. I 50 uygulamasında, bin tane ağırlığı ve bitki verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği özellikleri ve I 150 uygulamasında ise protein oranı ile ilk koçan yüksekliği ve koçan sırasında tane sayısı arasında negatif yönde önemli, koçan çapı, koçanda sıra sayısı, tane verimi, tek bitki verimi, tek koçan tane verimi ve tane verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği özelliklerinin protein oranı ile negatif yönde çok önemli ilişkisi olduğu görülmektedir. I 150 uygulamasında negatif çıkan bu ilişkilerden, I 50 uygulamasında, ilk koçan yüksekliği, koçan çapı, koçanda sıra sayısı, tane verimi, tek bitki verimi ve tane verimine bağlı sulamaya dayalı su kullanım etkinliği özelliklerinin protein oranı ile pozitif yönde ancak önemsiz ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış sürelerinin her iki uygulamada da tane verimi ile pozitif yönde önemli ilişkisi olduğunu, bu bağlamda geççi genotiplerin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduklarını söyleyebiliriz. Ancak yaş bitki verimi ile tepe ve koçan püskülü çıkarma süreleri arasındaki ilişki, farklı bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Nitekim, I 50 uygulamasında negatif yönde çok önemli olan ilişki, I 150 uygulamasında pozitif yönde çok önemli olarak görülmektedir. Bu durum, kurak şartlarda geççi genotiplerin yeşil aksamı yeterince geliştiremediklerini ve kurak şartlar için erkenci genotiplerin bitki verimi açısından tercih edilebileceğini göstermektedir. Diğer taraftan iyi şartlarda ise geççi genotiplerin bitki verimi açısından ön plana çıkabileceği görülmektedir.

Hektolitre ağırlığı ile bin tane ağırlığı arasında I 50 uygulamasında pozitif yönde önemli çıkan ilişki I 150 uygulamasında negatif yönde ancak önemsiz çıkmıştır. Sömek çapı ile bitkide koçan sayısı arasında I 50 uygulamasında pozitif yönde çok önemli ilişki saptanırken, I 150 uygulamasında negatif yönde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sömek çapı ile yaş bitki verimi arasında her iki uygulamada da çok önemli ilişki olmasına rağmen, bu ilişki I 50 uygulamasında negatif yönde iken I 150 uygulamasında pozitif yönde ortaya çıkmıştır.

### 4.2. Çimlendirme Testleri

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Fizyoloji Laboratuvarında, yerel mısır genotiplerinin farklı osmotik basınç (OB) altında çimlenme tepkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında yürütülen çalışmadan elde edilen veriler başlıklar halinde verilmiştir. Çalışma, farklı osmotik basınçlar (0 MPa (kontrol), -0.3 MPa, -0.6 MPa, -0.9 MPa ve -1.2 MPa) altında tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda -1.2 MPa basınç bazı genotiplerden çimlenme elde edilememiştir. Bu sebepten dolayı -1.2 MPa basınç düzeyi çalışma dışı bırakılmış, istatistik analiz sadece 4 uygulama üzerinden yapılmıştır. Ancak bu uygulamada çimlenme elde edilen genotiplerin çimlenme oranları Çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çimlenme oranlarına, istatistik analiz öncesi açılı transformasyonu uygulanmış, varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi transformasyon sonucu elde edilen değerler üzerinden yapılmıştır. Çimlenme oranlarına ait ortalamalar ise transform edilmemiş veriler üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

#### 4.2.1. Çimlenme Oranı

Farklı osmotik basınç altında çimlenme testine tabi tutulan mısır genotiplerinden elde edilen çimlenme oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.44'te verilmiştir.

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinin (G) çimlenme oranı bakımından istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı olduğu Çizelge 4.44'te görülmektedir.

Çimlenme oranları üzerine, çalışmaya konu olan farklı osmotik basınçların etkisi istatistiksel olarak çok önemli düzeyde bulunmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre  $G \times OB$  interaksiyonları, çimlenme oranı bakımından çok önemli farklılık göstermiştir. Bu sebeple, uygulanan OB dozları ayrı olacak şekilde her doz için genotipler ayrı ayrı tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler (Çizelge 4.44) ışığında, çimlenme oranı bakımından genotiplerin, her doz altında istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Farklı osmotik basınç düzeylerinde yetiştirilen mısır genotiplerinin çimlenme oranlarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.45'te verilmiştir.

**Çizelge 4.44.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin çimlenme oranlarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	349.2029	12.02	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Osmotik Basınç (OB)</b>	3	19544.4	673.2	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>G x OB İnt</b>	51	140.0084	4.822	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	216	29.03		
	<b>CV (%)</b>			9.76	
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	210.106	4.0724	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	51.592		
	<b>CV (%)</b>			10.16	
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	134.425	5.7558	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	23.354		
	<b>CV (%)</b>			7.32	
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	172.159	8.2599	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	20.843		
	<b>CV (%)</b>			9.18	
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	252.539	12.417	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	20.338		
	<b>CV (%)</b>			13.09	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Osmotik basınç düzeyleri azaldıkça çimlenme oranını azaldığı Çizelge 4.45'te görülmektedir. En yüksek çimlenme oranı kontrol grubu uygulamasından %86.94 olarak elde edilirken, en düşük çimlenme oranı %32.92 ile -0.9 MPa uygulamasından alınmıştır. Ayrıca -1.2 MPa uygulamasında sadece 7 genotipten çimlenme elde edilmiş ve bunların ortalama çimlenme oranları %16.71 olmuştur. Bu uygulama varyans analizi dışında tutulmuş ve hesaplanmamıştır. -0.3 MPa basınç altında ortalama çimlenme oranı %82.44, -0.6 MPa uygulamasından ise %58.44 çimlenme oranları elde edilmiştir.

Çimlenme oranları bakımından çalışmaya konu olan genotipler incelendiğinde, ortalama çimlenme oranları %75.63 ile %49.69 arasında değişim göstermiştir. En yüksek çimlenme oranı DZM-14 genotipinden elde edilirken en düşük çimlenme oranı ise Elioso genotipinden elde edilmiştir. Ayrıca Gariz hibrit mısır çeşidi %50.03 çimlenme oranı ile Elioso ile aynı grupta yer alarak en düşük ikinci çimlenme oranını vermiştir.

Genotiplerin, uygulamalar içerisinde çimlenme oranlarına bakıldığında, kontrol grubunda en yüksek çimlenme oranının %96.25 ile DZM-18 genotipinden, en düşük çimlenme oranının ise, %66.25 ile Elioso genotipinden elde edildiği görülmektedir. -0.3

MPa uygulamasında, en yüksek çimlenme oranı %95.00 ile DZM-70 genotipinden, en düşük çimlenme oranı ise %62.50 ile yine Elioso genotipinden elde edilmiştir.

Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotipleri ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasından en yüksek çimlenme oranı %96.25 ile DZM-18 genotipi olurken en düşük çimlenme oranı %66.25 çimlenme oranı ile Elioso genotipinden elde edilmiştir. Ancak DZM-199, DZM-205, DZM-70 ve Gariz genotipleri -0.3 MPA uygulamasında, kontrol uygulamasına göre daha yüksek çimlenme oranları vermişlerdir. -0.3 MPA basınç altında en yüksek çimlenme oranı DZM-70 genotipinden %95.00 olarak elde edilirken en düşük çimlenme oranı yine Elioso genotipinden %62.50 olarak elde edilmiştir. Bir diğer osmotik basınç uygulaması olan -0.6 MPA uygulamasında, en yüksek çimlenme oranı %71.25, %70.00, %68.75, %67.50 ve %66.25 ile sırasıyla DZM-161, DZM-45, DZM-14, DZM-72 ve DZM-25 genotiplerinden elde edilmiş, en düşük çimlenme oranı ise %35.00 ile DZM-18 genotipinden elde edilmiştir. -0.9 MPA uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı %56.25 ile DZM-14 genotipinden, en düşük çimlenme oranı ise %5.00 ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

Ayrıca çalışmada uygulanan en yüksek osmotik basınç düzeyi olan -1.2 MPA uygulamasında 7 genotipte çimlenme elde edilmiştir. Bu genotipler içerisinde en yüksek değer DZM-25 ve DZM-45 genotiplerinden %25.00 olarak elde edilmiştir. -1.2 MPA uygulamasında çimlenme kabiliyeti gösteren DZM-14, DZM-161, DZM-206, DZM-25, DZM-45, DZM-47 ve DZM-72 genotipleri aşırı kurak şartlarda da çimlenme gösterebilen ümitvar genotipler olarak öne çıkmaktadır.

Çimlenme oranı bakımından farklı osmotik basınçlar altında elde edilen bulgular, Khodarahmpour (2011)'un aynı dozlarla yaptığı çalışmasında belirttiği (0 MPA;%73, -0.3 MPA;%64, -0.6MPa; %32.5, -0.9 MPA; %23.1 ve -1.2 MPA;%21) çimlenme oranlarından yüksek bulunmuş, ancak sadece -1.2 MPA uygulamasında elde ettiğimiz değer anılan araştırmacının belirttiği değerden düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.45. Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin çimlenme oranları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)						G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	-1.2 MPa		
DZM-14	91.25±2.500 a-d <sup>1</sup>	86.25±3.750 ab	68.75±3.750 a	56.25±5.154 a	20.00		75.63±4.088 a
DZM-18	96.25±3.712 a	80.00±8.340 bc	35.00±8.260 e	17.50±4.270 ef	10.00		57.19±8.050 ef
DZM-25	83.23±8.318 a-d	72.50±7.500 bc	66.25±8.004 a	35.00±7.181 bcd	0.00		64.24±5.987 cde
DZM-28	95.00±5.543 ab	86.25±3.750 ab	66.25±2.394 ab	40.00±6.575 abc	0.00		71.88±5.872 abc
DZM-41	92.08±1.250 abc	78.75±4.732 bc	63.75±8.004 ab	30.00±11.087 cde	0.00		66.15±6.465 bcd
DZM-45	88.53±17.287 abc	87.28±6.452 ab	70.00±8.004 a	33.06±8.661 b-e	0.00		69.72±6.708 a-d
DZM-47	93.68±2.479 abc	82.22±4.085 b	57.50±5.543 a-d	26.25±3.923 cde	15.00		64.91±6.965 b-e
DZM-68	92.50±4.270 abc	85.00±3.146 ab	58.75±7.071 abc	31.25±7.773 cde	25.00		66.88±6.597 bcd
DZM-70	87.43±3.177 a-d	95.00±3.3300 a	52.50±12.645 a-e	34.21±4.442 b-e	0.00		67.29±7.141 a-d
DZM-72	88.31±3.118 a-d	86.12±4.259 ab	67.50±3.227 a	51.25±4.732 ab	0.00		73.29±4.616 ab
DZM-82	88.99±4.824 abc	73.75±5.951 bc	62.50±7.773 abc	32.50±5.204 b-e	25.00		64.43±6.164 cde
DZM-161	87.73±5.475 a-d	84.87±3.060 ab	71.25±5.951 a	41.25±5.543 abc	12.00		71.27±5.339 abc
DZM-172	95.06±4.342 ab	86.25±7.465 ab	57.50±6.575 a-d	21.25±3.750 de	0.00		65.01±7.335 b-e
DZM-199	86.25±3.146 a-d	87.37±1.372 ab	46.25±8.260 b-e	30.00±4.330 cde	0.00		62.47±6.867 de
DZM-205	78.42±3.702 bcd	87.50±3.227 ab	62.50±8.260 abc	39.01±5.287 a-d	10.00		66.86±5.630 bcd
DZM-206	82.50±10.000 a-d	76.25±5.543 bc	60.00±6.884 abc	41.25±3.536 abc	0.00		65.00±5.474 b-e
Eliosio	66.25±6.136 d	62.50±6.124 c	42.50±9.354 cde	27.50±4.787 cde	0.00		49.69±4.583 f
Gariz	71.50±11.275 cd	86.12±7.457 ab	37.50±5.401 de	5.00±0.000 f	0.00		50.03±8.447 f
OB Ort.	86.94±1.732 a	82.44±1.391 b	58.13±1.83 c	32.92±1.763 d	16.71		

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Ayrıca çimlenme oranı bulguları, farklı MPa uygulamalarında çalışan farklı araştırmacılardan, Janmohammadi ve ark. (2008)'nin -1.2 MPa uygulamasından elde ettikleri %13.5 çimlenme oranından, Khayatnezhad ve ark. (2010)'nin -0,6 MPa uygulamasından elde ettikleri %43.21 çimlenme oranından ve Farsian ve Ghobadi (2009)'nin -0.6 MPa uygulamasından elde ettikleri %23.33 çimlenme oranı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda belirtilen araştırmacıların, kontrol uygulamalarında elde ettikleri çimlenme oranları ise çalışmada uygulanan kontrol uygulamasından elde edilen çimlenme oranlarından yüksek bulunmuştur.

Kontrol uygulamasında yüksek olan çimlenme oranlarının osmotik basıncın artışı ile azalmasındaki oranın, çalışmamızda daha düşük olduğu, diğer araştırmacıların bulgularından anlaşılmaktadır. Bu durum, çalışmamızda kullandığımız mısır genotiplerinin kuraklık stresi altında daha dayanıklı olabileceği fikrini düşündürmektedir.

#### 4.2.2. Fide Uzunluğu

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen fide uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin fide uzunluğu bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.46'da görülmektedir.

Farklı osmotik basınçların fide uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre  $G \times OB$  interaksiyonlarının fide uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, OB uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.46'da görülmektedir. Tüm OB uygulamalarında, genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir.

Çalışmada uygulanan osmotik basınç düzeyi azaldıkça fide uzunluğu azalmıştır. En uzun fideler kontrol grubu uygulamasından 8.87 cm olarak elde edilirken, -0.3 MPa uygulamasından 3.01 cm, -0.6 MPa uygulamasından 0.98 cm ve -0.9 MPa uygulamasından ise en düşük fide uzunluğu değeri 0.49 cm olarak elde edilmiştir.



**Çizelge 4.46.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide uzunluklarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	2.114135	7.5282	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Osmotik Basınç (OB)</b>	3	1064.563	3654.8	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>G x OB İnt</b>	51	1.316502	4.5198	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	216	0.2913		
	<b>CV (%)</b>			16.18	
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	4.48295	5.9507	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.75335		
	<b>CV (%)</b>			9.81	
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	1.31871	3.5021	<b>0.0002</b>
	<b>Hata</b>	54	0.37655		
	<b>CV (%)</b>			20.27	
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	0.236841	8.3205	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.028465		
	<b>CV (%)</b>			17.35	
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	0.025140	3.7281	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.006743		
	<b>CV (%)</b>			16.33	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Mısır genotipleri, fide uzunlukları bakımından incelendiğinde en uzun fide boyu 3.79 cm ile DZM-14 ve DZM-206 genotiplerinden elde edilmiştir. En kısa fideler ise 2.64 cm ve 2.67 cm ile sırasıyla Elioso ve Gariz genotiplerinden elde edilmiştir.

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en uzun fide boyu 10.83 cm ile DZM-45 genotipinden elde edilirken, en kısa fideler ise 6.55 cm ile Elioso genotipinden elde edilmiştir.

-0.3 MPa basınç altında en uzun fide boyu DZM-205 genotipinden 4.38 cm olarak elde edilirken, en kısa fide boyu 1.81 cm ile DZM-18 genotipinden elde edilmiştir. Kontrol grubunda en uzun fide değerini veren DZM-45 genotipi, kuraklık stresinin artmasıyla fide boyunu 2.54 cm'ye düşürmüştür.

-0.6 MPa basınç en yüksek fide boyu 1.42 cm ile DZM-14 genotipinden elde edilirken en düşük fide boyu 0.59 cm ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

-0.9 MPa basınç altında en uzun fide boyu 0.70 cm ile DZM-14 genotipinden elde edilirken, en düşük fide boyu 0.39 cm ile DZM-25 genotipinden elde edilmiştir. DZM-14 genotipi -0.6 ve -0.9 MPa basınç düzeylerinde en yüksek fide boyuna sahip olmuştur. Çimlenme oranı bakımından da incelendiğinde DZM-14 genotipi en yüksek

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

doz olan -1.2 MPa uygulamasında çimlenen genotipler arasında yer almaktadır (Çizelge 4.45). Bu durum da dikkate alındığında DZM-14 genotipinin aşırı kurak alanlar için ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

**Çizelge 4.47.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide uzunlukları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
DZM-14	9.82±0.371 abc <sup>1</sup>	3.22±0.167 abc	1.42±0.071 a	0.70±0.021 a	3.79±0.934 a
DZM-18	9.55±0.469 a-d	1.81±0.316 c	0.64±0.128 f	0.56±0.037 ab	3.14±0.974 a-d
DZM-25	9.41±0.291 a-d	3.32±0.225 abc	0.91±0.086 c-f	0.39±0.058 b	3.51±0.932 abc
DZM-28	8.57±0.574 b-e	2.74±0.268 bc	0.92±0.070 c-f	0.51±0.063 ab	3.18±0.849 a-d
DZM-41	8.10±0.492 b-e	3.13±0.240 abc	0.94±0.048 b-f	0.60±0.046 ab	3.19±0.780 a-d
DZM-45	10.83±0.592 a	2.54±0.320 bc	1.02±0.051 a-f	0.40±0.032 b	3.70±1.090 ab
DZM-47	8.34±0.493 b-e	2.72±0.243 bc	0.86±0.144 def	0.44±0.025 b	3.09±0.821 bcd
DZM-68	8.87±0.320 a-d	2.86±0.422 abc	0.81±0.029 ef	0.43±0.057 b	3.24±0.881 a-d
DZM-70	9.87±0.542 ab	3.63±0.521 ab	0.91±0.091 c-f	0.49±0.022 ab	3.73±0.970 ab
DZM-72	9.52±0.303 a-d	3.14±0.365 abc	1.29±0.030 a-d	0.52±0.058 ab	3.62±0.929 ab
DZM-82	9.81±0.492 abc	2.77±0.261 bc	1.11±0.101 a-e	0.53±0.016 ab	3.55±0.961 abc
DZM-161	8.48±0.354 b-e	3.05±0.314 abc	1.00±0.069 a-f	0.48±0.041 b	3.25±0.828 a-d
DZM-172	7.60±0.415 cde	2.62±0.361 bc	0.93±0.099 c-f	0.43±0.049 b	2.89±0.736 cd
DZM-199	9.09±0.254 a-d	3.19±0.226 abc	0.92±0.088 c-f	0.42±0.028 b	3.41±0.898 abc
DZM-205	8.42±0.665 b-e	4.38±0.347 a	1.32±0.109 abc	0.54±0.042 ab	3.66±0.815 ab
DZM-206	9.49±0.422 a-d	3.81±0.110 ab	1.37±0.070 ab	0.51±0.043 ab	3.79±0.914 a
Elioso	6.55±0.232 e	2.94±0.376 abc	0.66±0.063 f	0.42±0.031 b	2.64±0.643 d
Gariz	7.30±0.128 de	2.34±0.138 bc	0.59±0.075 f	0.44±0.024 b	2.67±0.719 d
OB Ort.	8.87±0.151 a	3.01±0.091 b	0.98±0.033 c	0.49±0.012 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışmadan elde edilen bulgular, benzer çalışmayı yürüten farklı araştırmacıların bulguları gibi, osmotik basınç düzeyi düştükçe, fide boyunun kısaldığı yönündedir. Khodarahmpour (2011)'un aynı dozlarda yürüttüğü çalışmasında belirttiği kontrol uygulamasından elde ettiği fide uzunluğu (8.4 cm) ile çalışmamızdan elde ettiğimiz kontrol uygulaması fide uzunluğu benzerlik göstermektedir. Ancak, aynı araştırmacının -0.3, -0.6, -0.9 ve -1.2 MPa uygulamalarından elde ettiği fide uzunluğu değerleri (sırasıyla; 6.4 cm, 4.2 cm, 2.95 cm ve 2.42 cm), çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden yüksek çıkmıştır. Bulgularımız, Kodarahmpour (2012)'nin 0 (kontrol), -0.3 MPa, -0.6 MPa ve -0.9 MPa dozlarını uyguladığı çalışmasında bildirdiği fide uzunluğu değerlerinden yüksek çıkmıştır. Farklı MPa dozlarında benzer çalışmaları yürüten araştırmacılardan Khayatnezhad ve ark. (2010), Farsiani ve Ghobadi (2009) ve Mohammadkhani ve Heidari (2008), osmotik basınç seviyesinin düşmesiyle fide uzunluklarının düştüğünü bildirmişlerdir.

### 4.2.3. Kök Uzunluğu

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen kök uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.48’de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin kök uzunluğu bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.48’de görülmektedir. Farklı osmotik basınçların kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çalışma sonucunda  $G \times OB$  interaksiyonlarının kök uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, OB uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.48’de görülmektedir. Tüm OB uygulamalarında, kök uzunluğu bakımından, genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir.

Çalışmada uygulanan osmotik basınç düzeyi azaldıkça kök uzunluğu azalmıştır. En uzun kök kontrol grubu uygulamasından 12.94 cm elde edilirken, -0.3 MPa uygulamasından 8.02 cm, -0.6 MPa uygulamasından 4.88 cm ve -0.9 MPa uygulamasından ise en düşük kök uzunluğu değeri 2.77 cm olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.48.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök uzunluklarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	12.54271	37.602	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Osmotik Basınç (OB)</b>	3	1406.269	4215.9	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>G x OB İnt</b>	51	6.094225	18.270	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	216	0.3336		
	<b>CV (%)</b>				8.08
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	16.5056	18.3400	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.9000		
	<b>CV (%)</b>				7.34
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	7.99663	38.7139	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.20656		
	<b>CV (%)</b>				5.61
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	3.96071	31.7250	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.12485		
	<b>CV (%)</b>				7.17
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	2.36249	22.9674	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.10286		
	<b>CV (%)</b>				11.55

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır genotipleri, kök uzunlukları bakımından incelendiğinde en yüksek kök uzunluğu 9.31 cm ile DZM-28 genotipinden elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu ise 5.70 cm, 5.83 cm ve 5.99 cm ile sırasıyla Gariz, Elioso ve DZM-172 genotiplerinden elde edilmiştir.

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en yüksek kök uzunluğu 16.43 cm ile DZM-28 genotipinden elde edilirken en düşük kök uzunluğu ise 7.94 cm ile Elioso genotipinden elde edilmiştir.

-0.3 MPa basınç altında en yüksek kök uzunluğu DZM-28 genotipinden 11.13 cm olarak elde edilirken en düşük kök uzunluğu ise 5.91 cm ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir. Elioso genotipi -0.3 MPa uygulamasında kontrol grubuna göre daha yüksek kök uzunluğu değeri göstermiştir.

-0.6 MPa basınç en yüksek kök uzunluğu 6.39 cm ile DZM-28 genotipinden elde edilirken, en düşük kök uzunluğu 3.35 cm ile DZM-172 genotipinden elde edilmiştir.

-0.9 MPa basınç altında en yüksek kök uzunluğu 4.57 cm ile DZM-70 genotipinden elde edilirken en düşük kök uzunluğu 1.56 cm DZM-172 genotipinden elde edilmiştir.

DZM-28 genotipi kontrol uygulaması, -0.3 MPa ve -0.6 MPa basınç düzeylerinde en yüksek kök uzunluğuna sahip olmasına rağmen, -0.9 MPa uygulamasında en uzun kök DZM-70 genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.49.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök uzunlukları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
DZM-14	13.74±0.741 bcd <sup>1</sup>	8.26±0.123 e-f	5.43±0.036 bcd	1.77±0.233 hi	7.30±1.142 def
DZM-18	12.84±0.414 bcd	8.76±0.173 cd	3.79±0.065 fgh	3.21±0.182 b-f	7.15±1.02 def
DZM-25	13.66±0.294 bcd	10.14±0.121 ab	6.13±0.146 ab	2.38±0.096 f-i	8.08±1.095 bc
DZM-28	16.43±0.487 a	11.13±0.273 a	6.39±0.154 a	3.27±0.236 b-e	9.31±1.293 a
DZM-41	11.37±0.247 de	8.60±0.207 cde	3.93±0.127 fgh	3.43±0.222 bcd	6.83±0.859 ef
DZM-45	14.85±0.494 ab	5.91±0.330 i	5.50±0.124 a-d	2.07±0.036 ghi	7.08±1.227 def
DZM-47	14.68±0.487 abc	7.44±0.117 e-h	5.76±0.162 abc	2.24±0.151 ghi	7.53±1.177 cde
DZM-68	12.74±0.484 bcd	7.25±0.253 fgh	3.65±0.182 h	3.50±0.126 bc	6.79±0.977 f
DZM-70	13.90±0.574 bc	9.19±0.275 bc	6.11±0.108 ab	4.57±0.105 a	8.44±0.931 b
DZM-72	12.67±0.446 bcd	6.38±0.348 hi	6.08±0.305 ab	2.69±0.163 c-g	6.95±0.942 def
DZM-82	14.26±0.317 abc	7.05±0.254 ghi	5.36±0.205 bcd	2.62±0.129 d-g	7.32±1.117 def
DZM-161	13.43±0.589 bcd	6.45±0.263 hi	4.58±0.196 d-g	2.44±0.160 e-h	6.73±1.076 f
DZM-172	11.33±0.476 de	7.72±0.145 d-g	3.35±0.202 h	1.56±0.178 i	5.99±0.992 g
DZM-199	13.09±0.47 bcd	8.47±0.326 cde	3.72±0.218 gh	2.53±0.148 e-h	6.95±1.089 def
DZM-205	12.35±0.362 cd	8.61±0.194 cde	4.99±0.231 cde	2.31±0.154 ghi	7.06±0.983 def
DZM-206	14.49±0.711 abc	7.87±0.204 d-g	4.66±0.177 def	3.67±0.138 b	7.67±1.106 cd
Elioso	7.94±0.312 f	9.08±0.158 bc	4.14±0.232 e-h	2.18±0.091 ghi	5.83±0.727 g
Gariz	9.17±0.271 ef	5.96±0.061 i	4.26±0.090 e-h	3.43±0.193 bcd	5.70±0.573 g
OB Ort.	12.94±0.254 a	8.02±0.17 b	4.88±0.12 c	2.77±0.095 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Kök uzunluğu bakımından elde edilen veriler, aynı dozlarla benzer çalışma yürüten Khodarahmpour (2011)'in belirttiği ( 0 MPa;5.25 cm, -0.3 MPa;4.4 cm, -0.6 MPa;3,4 cm, -0.9 MPa;2.2 cm ve -1.2 MPa; 2.1 cm) değerlerden yüksek çıkmıştır. Ayrıca bulgularımız, farklı dozlarla benzer bir çalışma gerçekleştiren Mohammadkhani ve Heidar (2008)'in bildirdiği kök boylarından (0 MPa; 9.28 cm, -0.15 MPa; 8.75 cm, -0.49 MPa; 8.16 cm, -1.03 MPa; 7.77 cm ve -1.76 MPa; 6.81 cm) düşük bulunmuştur. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde, farklı osmotik basınç düzeyleri ile çalışmış olan, Khayatnezhad ve ark. (2010), Farsiani ve Ghobadi (2009) ve Khodarahmpour (2012) osmotik basınç seviyesinin azalmasıyla kök uzunluğunun düştüğünü bildirmişlerdir.

#### 4.2.4. Fide Yaş Ağırlığı

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen fide yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin fide yaş ağırlığı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

**Çizelge 4.50.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide yaş ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	5975.218	11.378	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Osmotik Basınç (OB)</b>	3	2124003	4044.7	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>G x OB İnt</b>	51	5183.2	9.8703	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	216	525.1		
	<b>CV (%)</b>			17.52	
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	19621.4	11.2798	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	1739.5		
	<b>CV (%)</b>			10.92	
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	1555.64	4.9137	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	316.59		
	<b>CV (%)</b>			17.60	
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	227.688	6.1512	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	37.015		
	<b>CV (%)</b>			12.86	
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	120.118	16.2355	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	7.399		
	<b>CV (%)</b>			21.64	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır genotipleri, fide yaş ağırlıkları bakımından incelendiğinde, en yüksek fide yaş ağırlığı 154.80 mg ile DZM-45 genotipinden elde edildiği görülmektedir. En düşük fide yaş ağırlığı ise 85.75 mg ve 90.17 mg ile sırasıyla Gariz ve Elioso genotiplerinden elde edilmiştir.

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en yüksek fide yaş ağırlığı 475.70 mg ve 469.02 mg ile sırasıyla DZM-45 ve DZM-18 genotiplerinden elde edilirken, en düşük fide yaş ağırlığı ise 234.00 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

-0.3 MPa basınç altında en yüksek fide yaş ağırlığı DZM-205 genotipinden 134.68 mg olarak elde edilirken en düşük fide yaş ağırlığı ise 52.65 mg ile DZM-18 genotipinden elde edilmiştir.

-0.6 MPa basınç en yüksek fide yaş ağırlığı 41.65 mg ile DZM-14 genotipinden elde edilirken en düşük fide yaş ağırlığı 13.05 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

-0.9 MPa basınç altında en yüksek fide yaş ağırlığı 33.00 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir. En düşük fide yaş ağırlığı ise 9.02 mg ile DZM-45 genotipinden elde edilmiştir. Gariz hibrit mısır çeşidi -0.3 MPa ve -0.6 MPa uygulamalarında, kontrol grubu uygulamasına göre fide yaş ağırlığında düşüş gösterirken, -0.9 MPa uygulamasında ise -0.6 MPa uygulamasına göre artış sağladığı görülmektedir.

**Çizelge 4.51.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide yaş ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
DZM-14	448.67±13.721 abc <sup>1</sup>	108.25±10.088 abc	41.65±4.372 a	16.33±1.269 b	153.73±44.988 ab
DZM-18	469.02±24.763 a	52.65±7.836 d	18.09±2.277 def	11.25±0.946 bc	137.75±49.891 abc
DZM-25	359.20±15.493 b-e	109.75±10.036 ab	25.61±1.113 b-f	9.31±0.928 bc	125.97±36.371 bcd
DZM-28	402.19±29.683 a-e	101.58±10.843 abc	30.25±2.056 a-e	11.78±0.636 bc	136.45±41.163 abc
DZM-41	397.10±22.406 a-e	110.73±7.840 ab	25.63±2.579 b-f	13.89±1.070 bc	136.84±40.335 abc
DZM-45	475.70±9.954 a	101.30±4.636 abc	33.18±1.161 a-d	9.02±1.078 c	154.80±48.692 a
DZM-47	439.42±16.706 a-d	103.68±3.421 abc	26.04±3.030 a-f	9.43±1.310 bc	144.64±45.061 abc
DZM-68	450.10±10.383 ab	89.28±3.891 a-d	24.70±3.645 c-f	10.07±0.171 bc	143.54±46.417 abc
DZM-70	418.10±7.031 a-d	105.93±2.409 abc	22.94±3.569 c-f	11.47±0.400 bc	139.61±42.608 abc
DZM-72	411.87±19.352 a-d	118.55±8.913 ab	40.83±2.526 ab	14.20±1.028 bc	146.36±41.081 abc
DZM-82	401.97±60.598 a-e	107.28±2.764 abc	30.50±2.376 a-e	12.67±0.548 bc	138.10±42.612 abc
DZM-161	341.35±6.737 c-g	106.28±5.272 abc	27.75±4.328 a-f	10.38±1.489 bc	121.44±34.153 cd
DZM-172	299.75±20.511 efg	93.00±9.239 a-d	24.43±2.810 c-f	10.06±1.053 bc	106.81±30.306 de
DZM-199	391.70±7.506 a-e	108.58±18.518 abc	30.59±2.781 a-e	9.26±1.0770 c	135.03±39.693 a-d
DZM-205	344.07±8.236 b-f	134.68±15.576 a	34.95±3.548 abc	12.36±1.427 bc	131.52±34.081 a-d
DZM-206	338.12±6.640 d-g	122.63±8.522 ab	33.00±5.385 a-e	12.24±0.891 bc	126.50±33.426 a-d
Elioso	251.12±12.823 fg	82.70±6.355 bcd	17.37±2.087 ef	9.50±0.368 bc	90.17±25.298 e
Gariz	234.00±4.733 g	62.95±5.367 cd	13.05±1.124 f	33.00±4.062 a	85.75±22.647 e
OB Ort.	381.86±9.145 a	101.10±2.918 b	27.81±1.072 c	12.57±0.691 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

Çalışma sonucunda elde edilen fide yaş ağırlığı değerlerinin, farklı dozlarda benzer çalışmayı yürüten Khayatnezad ve ark. (2010) ve Farsini ve Ghobadi (2009)'nin bulguları ile benzer şekilde, osmotik basıncın düşüşü ile azaldığı görülmektedir.

#### 4.2.5. Kök Yaş Ağırlığı

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen kök yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin, farklı osmotik basınç uygulamalarının ve  $G \times OB$  interaksyonlarının kök yaş ağırlığı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.52'de görülmektedir.

**Çizelge 4.52.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök yaş ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	4137.683	21.673	<0.0001
	<b>Osmotik Basınç (OB)</b>	3	205921.2	1078.6	<0.0001
	<b>G x OB İnt</b>	51	986.2408	5.1660	<0.0001
	<b>Hata</b>	216	190.9		
	<b>CV (%)</b>				15.59
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	2656.47	5.6229	<0.0001
	<b>Hata</b>	54	472.44		
	<b>CV (%)</b>				14.44
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	3032.89	17.5841	<0.0001
	<b>Hata</b>	54	172.48		
	<b>CV (%)</b>				11.89
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	1251.97	12.9577	<0.0001
	<b>Hata</b>	54	96.62		
	<b>CV (%)</b>				14.80
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	155.072	7.0130	<0.0001
	<b>Hata</b>	54	22.112		
	<b>CV (%)</b>				17.30

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, OB uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.52'de görülmektedir. Tüm OB uygulamalarında, kök yaş ağırlığı bakımından, genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir.

Çalışma sonunda elde edilen kök yaş ağırlıklarına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.53'te verilmiştir. Çalışmada

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

uygulanan osmotik basınç düzeyi azaldıkça kök yaş ağırlığı azalmıştır. En yüksek kök yaş ağırlığı kontrol grubu uygulamasından 150.56 mg olarak elde edilirken, -0.3 MPa uygulamasından 110.41 mg, -0.6 MPa uygulamasından 66.43 mg ve -0.9 MPa uygulamasından ise en düşük kök yaş ağırlığı değeri 27.17 mg olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, kök yaş ağırlıkları bakımından incelendiğinde en yüksek kök yaş ağırlığı 119.58 mg ile DZM-28 genotipinden elde edilmiştir. En düşük kök yaş ağırlığı ise 54.09 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en yüksek kök yaş ağırlığı 189.18 mg ile DZM-28 genotipinden elde edilirken, en düşük kök yaş ağırlığı ise 94.67 mg ile Elioso genotipinden elde edilmiştir.

-0.3 MPa basınç altında en yüksek kök yaş ağırlığı DZM-41 genotipinden 157.75 mg olarak elde edilirken, en düşük kök yaş ağırlığı ise 44.70 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.53.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök yaş ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
<b>DZM-14</b>	165.12±11.079 abc <sup>1</sup>	145.85±5.189 abc	79.60±5.540 bc	29.08±3.915 a-d	104.91±14.306 abc
<b>DZM-18</b>	182.75±10.239 ab	111.03±3.990 d-g	51.29±4.175 def	33.13±2.507 abc	94.55±15.283 b-e
<b>DZM-25</b>	154.95±12.316 a-d	115.45±10.118 c-g	77.64±4.204 bc	19.16±1.683 de	91.80±13.267 c-f
<b>DZM-28</b>	189.18±8.257 a	154.20±5.293 ab	107.93±2.412 a	27.02±2.050 a-d	119.58±16.159 a
<b>DZM-41</b>	169.40±11.462 abc	157.75±6.387 a	80.59±1.736 bc	33.97±3.023 ab	110.43±14.706 ab
<b>DZM-45</b>	161.17±9.200 abc	101.03±5.454 d-g	85.19±2.110 ab	29.43±1.315 a-d	94.20±12.809 b-e
<b>DZM-47</b>	170.00±5.802 abc	128.28±6.231 a-d	75.29±2.235 bcd	22.87±1.007 b-e	99.11±14.877 bcd
<b>DZM-68</b>	168.82±10.453 abc	116.40±4.793 c-g	63.98±6.490 bcd	28.24±2.190 a-d	94.36±14.332 b-e
<b>DZM-70</b>	164.32±13.388 abc	125.68±8.779 a-e	56.99±6.882 c-f	32.22±1.792 abc	94.80±14.090 b-e
<b>DZM-72</b>	152.15±8.241 a-d	122.63±8.816 b-f	74.13±5.089 bcd	32.40±1.763 abc	95.32±12.127 b-e
<b>DZM-82</b>	131.60±16.921 b-e	87.73±3.693 g	62.83±5.997 b-e	23.84±3.014 b-e	76.50±10.448 fgh
<b>DZM-161</b>	159.77±16.742 abc	87.65±5.414 g	58.25±5.141 c-f	21.31±2.229 cde	81.75±13.392 efg
<b>DZM-172</b>	125.40±11.155 cde	109.25±11.436 d-g	35.74±7.903 f	13.96±3.948 e	71.09±12.743 ghi
<b>DZM-199</b>	144.60±10.651 a-e	89.55±9.652 fg	58.57±6.771 c-f	28.52±2.684 a-d	80.31±11.493 e-h
<b>DZM-205</b>	141.30±10.331 a-e	109.95±5.346 d-g	59.22±2.551 c-f	25.67±2.251 a-e	84.03±11.787 d-g
<b>DZM-206</b>	135.37±11.379 a-e	87.48±2.899 g	78.58±1.574 bc	36.41±1.395 a	84.46±9.292 d-g
<b>Elioso</b>	94.67±4.635 e	92.78±2.642 efg	51.48±5.169 def	18.18±1.535 de	64.28±8.365 hi
<b>Gariz</b>	99.50±3.198 de	44.70±2.224 h	38.53±5.379 ef	33.63±1.281 ab	54.09±7.010 i
<b>OB Ort.</b>	150.56±3.718 a	110.41±3.451 b	66.43±2.277 c	27.17±0.866 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

-0.6 MPa basınç en yüksek kök yaş ağırlığı 107.93 mg ile DZM-28 genotipinden elde edilirken en düşük kök yaş ağırlığı 35.74 mg ile DZM-172 genotipinden elde edilmiştir. -0.9 MPa basınç altında en yüksek kök yaş ağırlığı 36.41 mg ile DZM-206 genotipinden elde edilirken, en düşük kök yaş ağırlığı ise 13.96 mg ile DZM-172 genotipinden elde edilmiştir.

Kök yaş ağırlığı bakımından elde edilen bulgular, benzer çalışmaları farklı



dozlar altında yürüten Khayatnezad ve ark. (2010)'nın ve Farsini ve Ghobadi (2009)'nin bulguları ile benzer şekilde olduğu, osmotik basıncın düşüşü ile kök yaş ağırlığı değerlerinde düşüş yaşandığı görülmektedir.

#### 4.2.6. Fide Kuru Ağırlığı

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen fide kuru ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.54'te verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin fide kuru ağırlığı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği görülmektedir.

**Çizelge 4.54.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

	<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Birleşik Analiz</b>	<b>Genel</b>	287			
	<b>Genotip (G)</b>	17	41.96906	10.215	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Osmotik Basıncı (OB)</b>	3	9544.233	2323.0	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>G x OB İnt</b>	51	21.11176	5.1385	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	216	4.109		
	<b>CV (%)</b>			15.31	
<b>Kontrol</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	71.7272	6.5118	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	11.0150		
	<b>CV (%)</b>			11.40	
<b>-0.3 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	23.1215	5.4251	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	4.2620		
	<b>CV (%)</b>			14.51	
<b>-0.6 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	7.60650	11.0043	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.69123		
	<b>CV (%)</b>			14.26	
<b>-0.9 MPa</b>	<b>Genel</b>	71			
	<b>Genotip (G)</b>	17	2.84934	6.1147	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Hata</b>	54	0.46598		
	<b>CV (%)</b>			17.89	

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

Farklı osmotik basınçların fide kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Çalışma sonucunda G × OB interaksiyonlarının fide kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, OB uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.54'te verilmiştir. Tüm OB uygulamalarında, fide kuru ağırlığı bakımından, genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

olduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen fide kuru ağırlığı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.55'te verilmiştir. Çalışmada uygulanan osmotik basınç düzeyi azaldıkça fide kuru ağırlığı değerleri azalmıştır. En yüksek fide kuru ağırlığı kontrol grubu uygulamasından 29.13 mg olarak elde edilirken, -0.3 MPa uygulamasından 14.20 mg, -0.6 MPa uygulamasından 5.82 mg ve -0.9 MPa uygulamasından ise en düşük fide kuru ağırlığı değeri 3.80 mg olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, fide kuru ağırlıkları bakımından incelendiğinde en yüksek fide kuru ağırlığı 15.67 mg ile DZM-14 genotipinden elde edilmiştir. En düşük fide kuru ağırlığı ise 9.04 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en yüksek fide kuru ağırlığı 34.42 mg ile DZM-45 genotipinden elde edilirken en düşük fide kuru ağırlığı ise 20.02 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.55.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin fide kuru ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
DZM-14	33.92±1.216 ab <sup>1</sup>	15.64±1.109 ab	8.17±0.462 a	4.97±0.303 abc	15.67±2.923 a
DZM-18	32.32±1.378 a-d	9.75±0.745 cd	4.18±0.346 fg	5.00±0.296 ab	12.81±2.981 b-f
DZM-25	26.04±2.195 a-f	14.77±0.768 abc	6.28±0.205 a-f	2.64±0.087 e	12.43±2.383 c-f
DZM-28	29.13±2.882 a-e	14.55±0.895 abc	5.94±0.251 b-f	3.45±0.129 b-e	13.26±2.680 a-f
DZM-41	30.14±2.066 a-e	16.11±1.306 ab	5.61±0.407 c-f	4.06±0.410 a-e	13.98±2.748 a-e
DZM-45	34.42±1.732 a	12.96±0.398 a-d	6.00±0.425 b-f	2.66±0.255 e	14.01±3.217 a-e
DZM-47	33.28±2.726 abc	15.62±1.101 ab	5.97±0.279 b-f	4.73±0.309 a-d	14.90±3.022 abc
DZM-68	32.52±1.071 abc	13.92±0.691 abc	5.82±0.452 b-f	3.10±0.282 de	13.84±2.984 a-e
DZM-70	32.39±0.910 abc	13.80±0.878 abc	4.38±0.404 efg	4.40±0.497 a-e	13.74±2.968 a-e
DZM-72	32.07±0.912 a-d	16.48±0.925 ab	7.87±0.540 ab	3.79±0.346 a-e	15.05±2.817 ab
DZM-82	29.25±2.528 a-e	13.65±0.661 abc	5.66±0.291 c-f	3.81±0.283 a-e	13.09±2.657 b-f
DZM-161	25.66±1.064 b-f	14.20±0.749 abc	6.39±0.491 a-e	3.21±0.434 cde	12.36±2.258 def
DZM-172	25.16±1.527 c-f	13.85±1.286 abc	5.10±0.433 def	2.89±0.355 e	11.75±2.308 ef
DZM-199	31.52±0.673 a-d	15.58±2.447 ab	5.84±0.645 b-f	3.80±0.389 a-e	14.19±2.890 a-e
DZM-205	29.94±1.701 a-e	18.12±1.122 a	7.73±0.319 abc	3.04±0.553 de	14.71±2.715 a-d
DZM-206	23.77±1.230 def	16.24±0.547 ab	6.76±0.522 a-d	3.89±0.347 a-e	12.66±2.060 b-f
Elioso	22.87±0.840 ef	12.36±0.481 bcd	4.42±0.516 efg	3.47±0.252 b-e	10.78±2.026 fg
Gariz	20.02±0.378 f	8.03±0.627 d	2.63±0.132 g	5.50±0.289 a	9.04±1.7180 g
OB Ort.	29.13±0.596 a	14.20±0.349 b	5.82±0.181 c	3.80±0.120 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur (P>0.05, Tukey's testi).

-0.3 MPa basınç altında en yüksek fide kuru ağırlığı DZM-205 genotipinden 18.12 mg olarak elde edilirken, en düşük fide kuru ağırlığı ise 8.03 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir. -0.6 MPa basınç en yüksek fide kuru ağırlığı 8.17 mg ile DZM-14 genotipinden elde edilirken en düşük fide kuru ağırlığı 2.63 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir. -0.9 MPa basınç altında en yüksek fide kuru ağırlığı 5.50 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir. En düşük fide kuru ağırlığı ise 2.64 mg, 2.66 mg ve 2.89 mg ile sırasıyla DZM-25, DZM-45 ve DZM-172 genotiplerinden elde

edilmiştir. Gariz genotipi, -0.3 MPa ve -0.6 MPa dozlarında kontrol grubu uygulamasına göre fide kuru ağırlığında düşüş gösterirken, -0.9 MPa uygulamasında ise -0.6 MPa uygulamasına göre artış sağladığı görülmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, Mohammadkhani ve Heidari (2008)'in farklı dozlarda yürüttüğü çalışmasında belirttiği bulgulara benzer şekilde, osmotik basıncın düşüşü ile fide kuru ağırlığının düştüğü yönünde bulunmuştur.

#### 4.2.7. Kök Kuru Ağırlığı

Farklı osmotik basınçlar altında çimlendirilen mısır genotiplerinden elde edilen kök kuru ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.56'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, mısır genotiplerinin kök kuru ağırlığı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılık gösterdiği Çizelge 4.56'da görülmektedir.

Farklı osmotik basınçların kök kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.56.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin kök kuru ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

	V.K.	S.D.	K.O.	F	P
Birleşik Analiz	Genel	287			
	Genotip (G)	17	89.97589	48.3602	<0.0001
	Osmotik Basınç (OB)	3	2200.162	1182.54	<0.0001
	G x OB İnt	51	19.74335	10.6116	<0.0001
	Hata	216	1.861		
	CV (%)				10.42
Kontrol	Genel	71			
	Genotip (G)	17	44.6413	13.5421	<0.0001
	Hata	54	3.2965		
	CV (%)				9.56
-0.3 MPa	Genel	71			
	Genotip (G)	17	57.5702	21.6160	<0.0001
	Hata	54	2.6633		
	CV (%)				10.22
-0.6 MPa	Genel	71			
	Genotip (G)	17	31.8577	42.3032	<0.0001
	Hata	54	0.7531		
	CV (%)				8.03
-0.9 MPa	Genel	71			
	Genotip (G)	17	15.1368	20.7559	<0.0001
	Hata	54	0.7293		
	CV (%)				13.00

V.K.: Varyasyon Kaynağı, S.D.: Serbestlik Derecesi, K.O.: Kareler Ortalaması, F: F değeri, P: Önemlilik

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda  $G \times OB$  interaksiyonlarının kök kuru ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak çok önemli çıkmıştır. İnteraksiyonun önemli çıkmasından dolayı, OB uygulamaları ayrı olacak şekilde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.56'da görülmektedir. Tüm OB uygulamalarında, kök kuru ağırlığı bakımından, genotiplerin istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklı olduğu görülmektedir.

Çalışma sonucu elde edilen kök kuru ağırlığı değerlerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.57'de verilmiştir. Çalışmada uygulanan osmotik basınç düzeyi azaldıkça kök kuru ağırlığı azalmıştır.

En yüksek kök kuru ağırlığı kontrol grubu uygulamasından 19.04 mg olarak elde edilirken, -0.3 MPa uygulamasından 15.95 mg, -0.6 MPa uygulamasından 10.83 mg ve -0.9 MPa uygulamasından ise en düşük kök kuru ağırlığı değeri 6.54 mg olarak elde edilmiştir.

Mısır genotipleri, kök kuru ağırlıkları bakımından incelendiğinde en yüksek kök kuru ağırlığı 18.17 mg ile DZM-28 genotipinden elde edilmiştir. En düşük kök kuru ağırlığı ise 8.90 mg, 9.48 mg ve 9.38 mg ile sırasıyla Gariz, Elioso ve DZM-172 genotiplerinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.57.** Farklı osmotik basınçlar altında mısır genotiplerinin tek kök kuru ağırlıkları ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar

Genotip	Osmotik Basınç Oranları (OB)				G Ort.
	0 MPa (Kontrol)	-0.3 MPa	-0.6 MPa	-0.9 MPa	
DZM-14	19.92±1.202 bcd <sup>1</sup>	20.69±0.308 ab	14.69±0.276 ab	6.82±0.374 bcd	15.53±1.459 bc
DZM-18	22.70±1.074 ab	16.70±1.255 b-e	8.94±0.402 e	11.79±0.718 a	15.03±1.411 bcd
DZM-25	18.43±0.863 b-f	18.77±0.89 bc	12.50±0.25 bc	4.26±0.424 efg	13.49±1.549 d-g
DZM-28	26.68±0.541 a	23.55±0.977 a	15.81±0.375 a	6.62±0.544 bcd	18.17±2.022 a
DZM-41	20.09±0.874 bcd	20.92±0.772 ab	13.86±0.529 abc	7.96±0.548 bc	15.71±1.388 b
DZM-45	21.34±1.126 bc	13.73±0.730 def	13.10±0.486 bc	6.81±0.423 bcd	13.74±1.371 def
DZM-47	19.58±0.813 bcd	16.80±0.991 b-e	13.38±0.309 bc	6.19±0.427 cde	13.99±1.330 c-f
DZM-68	20.02±0.39 bcd	17.22±0.627 b-e	10.13±0.538 de	5.65±0.571 def	13.26±1.487 efg
DZM-70	18.72±1.234 b-e	16.19±0.469 cde	10.18±0.261 de	7.49±0.334 bcd	13.14±1.203 efg
DZM-72	20.90±0.701 bcd	17.45±0.614 bcd	12.77±0.114 bc	7.23±0.418 bcd	14.59±1.346 b-e
DZM-82	17.30±1.364 c-f	13.17±0.764 ef	9.64±0.465 de	5.42±0.361 def	11.38±1.191 h
DZM-161	18.99±0.551 b-e	13.07±0.582 ef	8.93±0.918 e	6.62±0.168 bcd	11.90±1.244 gh
DZM-172	14.76±1.557 efg	13.88±1.259 def	6.07±0.174 fg	2.81±0.359 g	9.38±1.389 i
DZM-199	21.89±0.571 bc	11.57±0.884 f	9.94±0.407 de	6.21±0.583 cde	12.40±1.527 fgh
DZM-205	18.60±0.878 b-f	15.41±0.897 c-f	9.23±0.246 e	6.32±0.109 b-e	12.39±1.288 fgh
DZM-206	16.42±0.446 d-g	17.20±0.988 b-e	11.76±0.484 cd	7.29±0.406 bcd	13.17±1.065 efg
Elioso	12.43±0.512 g	13.57±0.612 def	8.15±0.570 ef	3.79±0.164 fg	9.48±1.020 i
Gariz	14.00±0.443 fg	7.31±0.152 g	5.85±0.302 g	8.44±0.213 b	8.90±0.808 i
OB Ort.	19.04±0.428 a	15.95±0.469 b	10.83±0.337 c	6.54±0.241 d	

<sup>1</sup>: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $P>0.05$ , Tukey's testi).

Osmotik basınç uygulamaları ayrı ayrı incelendiğinde kontrol grubu uygulamasında en yüksek kök kuru ağırlığı 26.68 mg ile DZM-28 genotipinden elde edilirken, en düşük kök kuru ağırlığı ise 12.43 mg ile Elioso genotipinden elde

edilmiştir.

-0.3 MPa basınç altında en yüksek kök kuru ağırlığı yine DZM-28 genotipinden 23.55 mg olarak elde edilirken, en düşük kök kuru ağırlığı ise 7.31 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir.

-0.6 MPa basınç en yüksek kök kuru ağırlığı 15.81 mg ile yine DZM-28 genotipinden elde edilirken en düşük kök kuru ağırlığı 5.85 mg ile Gariz genotipinden elde edilmiştir. -0.9 MPa basınç altında en yüksek kök kuru ağırlığı 11.79 mg ile DZM-18 genotipinden elde edilirken, en düşük kök kuru ağırlığı ise 2.81 mg ile DZM-172 genotipinden elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, Mohammadkhani ve Heidari (2008)'nin farklı dozlarda yürüttüğü çalışmalarında belirttikleri bulgulara benzer şekilde, osmotik basıncın düşüşü ile kök kuru ağırlığının düştüğü yönünde bulunmuştur.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğu Marmara ve Karadeniz bölgelerinin bazı illerinden toplanan yerel mısır genotiplerinin, iki yıl süre ile kurağa tepkilerinin Diyarbakır tarla koşullarında ve çimlendirme şartlarında incelendiği çalışma sonucunda;

Mısır üretiminde su kısıntısına gidilmesinin verim ve verim ile ilişkili özelliklerde düşüşe neden olduğu belirlenmiştir.

Su kısıntısının özellikle dölleme sorunları oluşturduğu, kısıtlı sulanan genotiplerde, koçanda sıra sayısı ve koçan sırasında tane sayısı değerlerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir.

Yerel mısır genotiplerinden DZM-18, DZM-72 ve DZM-47 genotipleri bin tane ağırlığı bakımından ön plana çıkmışlardır.

DZM-70 ve DZM-82 genotipleri hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değerleri vermiştir.

Protein oranları incelendiğinde DZM-45 ve DZM-47 genotiplerinin en yüksek protein değerlerine sahip genotipler olduğu görülmektedir. Yerel mısır genotiplerinin genel olarak hibrit mısırlara göre protein oranı bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu çalışma sonucunda belirlenmiştir.

Yağ oranı değerlerinin de protein oranına benzer şekilde, hibrit mısırlara oranla yerel genotiplerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yağ oranı bakımından DZM-68 ve DZM-70 genotipleri ön plana çıkarken, DZM-70 genotipinin her iki sulama uygulamasında ve her iki yıl genel ortalamasında en yüksek yağ oranı içeren genotip olduğu belirlenmiştir.

Kuraklığa dayanıklılık indeksi yönünden DZM-28, DZM-45, DZM-199, DZM-47, DZM-14 ve DZM-72 yerel genotiplerinin orta hassas genotipler olarak önem arz ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca KDİ bakımından DZM-72 genotipi ümitvar genotip olarak belirlenmiştir.

Farklı osmotik basınçlar altında yürütülen çimlenme çalışması sonucunda, DZM-14 genotipi, çimlenme ve erken fide dönemlerinde yüksek çimlenme ve fide gelişimi kabiliyeti ile ön plana çıkmıştır.

Yürütülen bu çalışma sonucunda, bazı genotiplerin kuraklığa dayanım yönünden incelenmesini amaçlamış ve çalışma sonucunda ileriki ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabilecek genotipler belirlenmiştir.





## 6. KAYNAKLAR

- Al-Kaisi, M. M., Yin, X., 2003. Effects of nitrogen rate, irrigation rate and plant population on corn yield and water use efficiency. *Agronomy Journal*, 95:1475-1482.
- Anđın, N. 2006. İkinci ürün mısırdaki farklı sulama zamanlarının fotosentetik su kullanım etkinliği ve bununla ilgili diğer yaprak özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Adana,143.
- Aslam , M., Khan, I. A., Saleem, M., Ali, Z., 2006. Assessment of water stres tolerance in different maize accessions at germination and early growth stage. *Pak. J. Bot.*, 38(5):1571-1579.
- Azar, C., Mather, D. E., Hamilton, R. I. 1997. Maize land races of St.Lawrence- Great Lakes region of North America. *Euphytica*, 98:141-148.
- Babaoğlu, M. 2003. Farklı kökenli mısır (*Zea mays* L. ) genotiplerinin çeşitli agronomik ve kalite karakterleri bakımından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. Doktora tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 123.
- Balkan, A., Gençtan, T. 2013. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) osmotik stresin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 44-52.
- Başer, İ. 1993. Mısırdaki verim ve kaliteye etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 153.
- Bengisu, G. A. 1998. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen üç mısır çeşidinde bitki sıklığının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 136.
- Berger, J. 1962. Maize production and the manuring of maize. *Centre d' Étude de L'azote*, Yayın No: 19631702147, Sayfa:315. Geneva.
- Biber, Ç., Kara, T. 2006. Mısır bitkisinin bitki su tüketimi ve kısıtlı sulama uygulamaları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1): 140-146.
- Bliss, F. A. 1981. Utilization of vegetable germplasm. Proceedings of the Symposium. Hortscience, 16(2): 129-132.

- Bullock, D. G., Anderson, D.S., 1998. Evaluation of the Minolta SPAD-502 chlorophyll meter for nitrogen management in corn. *Journal of Plant Nutrition*, 21(4):741-755.
- Bulut, S. 2016. Bazı silajlık mısır çeşitlerinin Kayseri koşullarına adaptasyonu. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 117-126.
- Can, M., Akman, Z. 2014. Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın (*Zea mays Saccharata* Sturt.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2): 93-101.
- Cengiz, R. 2006. Mısır hatları arasındaki 8x8 yarım diallel melez döllerinde verim ve verim unsurlarının kalıtları üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 160.
- Chapman, S. C., Barreto, H. J. 1997. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. *Agronomy Journal*, 89(4): 557-562.
- Cihangir, H., Öktem, A. 2018. Bazı organik besin kaynaklarının cin mısırın (*Zea mays L. everta*) tane verimine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 24: 60-71.
- Claassen, M. M., Shaw, R. H. 1970. Water deficit effects on corn. I. Grain components. *Agronomy Journal*, 62(5): 652–655.
- Cömertpay, G. 2008. Yerel mısır popülasyonlarının morfolojik ve DNA moleküler işaretleyicilerinden SSR tekniği ile karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 118.
- Çağtay, A., Konuşkan, Ö. 2017. Bazı ana ürün mısır çeşitlerinin Hatay ekolojik koşullarında verim düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 1-9.
- Çakır, R., 2004. Effect of water stres at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crop Research*, 89(2004):1-16.
- Çamoğlu, G., Genç, L., Aşık, Ş. 2011. Tatlı mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt) su stresinin fizyolojik ve morfolojik parametreler üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2): 141-149.
- Çarpıcı, E. B., Erdel, B. 2015. Bazı yonca çeşitlerinde (*Medicago sativa* L.) kuraklık

stresinin çimlenme özellikleri üzerine etkisi. *Derim*, 32(2): 201-210.

Çeçen, S., Çakmakçı, S., Turgut, İ. 1998. Bazı kendilenmiş mısır hatları ve yoklama melezlerinin ikinci ürün koşullarında karşılaştırılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 209-213.

Çelebi, Ş. Z., Şahar, A. K., Çelebi, R., Çelen, A. E. 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.

Delachave, M. E. A., De Pinho, S. Z., 2003. Germination of *Senna occidentalis* Link: seed at different osmotic potential levels. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(2):163-166.

Deliboran, A., Işık, Y., Aslan, H., Nacar, A. S., Tekgül, T. Y., Kara, H, Harmankaya, M., Gezgin, S. 2018. Selenyum uygulamalarının tane mısırdaki verim parametreleri ile tanenin selenyum, protein ve yağ içeriği üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(1): 1-11.

Dowswell, R. C., Paliwal, R. L., Cantrell, R. P. 1996. Maize in the third world. Westview Press, ISBN: 0813389631, 9780813389639, Sayfa:268. Colorado, ABD.

Dumral, N. H. Ç. 2015. Farklı çinko dozlarının mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde verim ve tane kalitesi üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 85.

Durmuş, E., Çakaloğulları, U., Tatar, Ö. 2015. Mısırın su kullanım etkinliği ile bazı fizyolojik parametrelerinin tarla koşullarında karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(3) :307-315.

Erdal, Ş. 2014. Kendilenmiş mısır (*Zea mays* L.) hatlarının kuraklık stresine tolerans düzeylerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. Doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta. 207.

Erdal, Ş. 2016. Mısırdaki normal ve kuraklık stresi koşullarında tane verimi ile ilişkili seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi. *Derim*, 33(1): 131-143.

FAO, 2018. <http://www.fao.org/statistics/en/>. E.T.:05.06.2018.

Gençel, B. 2009. İkinci ürün mısır bitkisinde bitki su stresi indeksini (CWSI) kullanarak

uygulanacak sulama suyu miktarının kestirimi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 91.

Gençoğlan, C., Yazar, A. 1999a. Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 233-241.

Gençoğlan, C., Yazar, A. 1999b. Çukurova koşullarında yetiştirilen I. ürün mısır bitkisinde infrared termometre değerlerinden yararlanılarak bitki su stresi indeksi (CWSI) ve sulama zamanının belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 87-95.

Gönülal, E., Güngör, H., Soylu, S. 2015. Mısırdaki (*Zea mays* L.) kısıtlı sulama ile farklı tane şekil ve iriliklerinin verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2): 24-31.

Gudu, S. O., Okalebo, J. R., Othieno, C. O., Obura, P. A., Ligeyo, D. O., Shulze D., Johnston, C. 2005. Response of five maize genotypes to nitrogen, phosphorus and lime on acid soils of western Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings*, 7: 1109-1115.

Gül, İ., Akıncı, C., Baytekin, H. 1998. Diyarbakır koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile karakterler arasındaki ilişkilerin saptanması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3): 31-40.

Güneş, M., Aktaş, M. 2008. Su stresinde yetiştirilen genç mısır bitkisinde potasyum uygulamasının gelişme ve verim üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2): 33-36.

Güney, E., Tan, M., Gül, Z. D., Gül, İ. 2010. Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2): 105-111.

Hallauer, A. R., Carena, M. J., Filho, J. B. M., 2010. Quantitative genetics in maize breeding. Springer Science+Business Media, ISBN: 978-1-4419-0765-3, Sayfa: 680. Londra.

Hartings, H., Berardo, N., Mazzinelli, G. F., Valoti, P., Verderio, A., Motto, M. 2008. Assessment of genetic diversity and relationships among maize (*Zea mays* L.) Italian

landraces by morphological traits and AFLP profiling. *Theoretical and Applied Genetics International Journal of Plant Breeding Research*, 117: 831-842.

Huang, R., Birch, C. J., George, D. L. 2006. Water use efficiency in maize production – the challenge and improvement strategies. 6th Triennial Conference, 21-23 Şubat 2006, Griffith, New South Wales.

Ilarslan, R., Kaya, Z., Kandemir, I., Bretting, P. K. 2002. Genetic variability among Turkish pop, flint and dent corn (*Zea mays* L. spp. *mays*) races: Morphological and agronomic traits. *Euphytica*, 128: 173-182.

İdikut, L., Yıldız, Ş. 2018. Birinci ürün mısırdaki farklı dozlarda fosfor uygulamasının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisinin Kahramanmaraş koşullarında araştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2): 211-221.

İdikut, L., Yılmaz, A., Yürürdurmaz, C., Çölkesen, M. 2012. Yerel cin mısırı genotiplerinin morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2): 63-69.

İdikut, L., Zülkadir, G., Yürürdurmaz, C., Çölkesen, M. 2015. Yerel cin mısırı genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında tarımsal özelliklerinin araştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 18(3): 1-8.

Jugenheimer, R. W. 1958. Hybrid maize breeding and seed production. FAO Agricultural Development Paper, No:62. Sayfa: 369. Rome.

Kaltu, S., Güneş, E. 2010. Mısırdaki (*Zea mays* L.) farklı sulama sistemlerinin verim ve gelir üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2): 27-31.

Kanber, R., Baştuğ, R., Köksal, H., Baytorun, N. 1990. Yields and comparative performance of different crop production functions of cotton as influenced by deficit irrigation. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 14(4): 442-455.

Kang, S., Shi, W., Zhang, J. 2000. An improved water-use efficiency for maize grown under regulated deficit irrigation. *Field Crops Research*, 67(3): 207-214.

Karşahin, M., Sade, B. 2011. Farklı sulama yöntemlerinin hibrit mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata* S.) dane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi*

*Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 47-56.

Kavut, Y. T., Soya, H. 2014. Akdeniz iklim koşullarında farklı toprak yapılarının mısırdaki (*Zea mays* L.) tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(1): 41-47.

Khodarahmpour, Z. 2011. Effect of drought stress induced by polyethylene glycol (PEG) on germination indices in corn (*Zea mays* L.) hybrids. *African Journal of Biotechnology*, 10(79): 18222-18227.

Khodarahmpour, Z. 2012. Evaluation of drought stress effects on germination and early growth of inbred lines of MO17 and B73. *African Journal of Microbiology Research*, 6(16): 3749-3754.

Kılınç, S., Karademir, Ç., Ekin, Z., 2018. Bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(6):809-816.

Kınacı, E., Kün, E. 1999. Orta Anadolu'da ilk gelişme dönemlerinde düşük sıcaklığa toleranslı mısır genotiplerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar I. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 191-196.

Kırnak, H., Gençoğlu, C., Değirmenci, V. 2003. Harran Ovası koşullarında kısıntılı sulamanın II. ürün mısır verimine ve bitki gelişimine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2): 117-123.

Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi. 445 sayfa. İstanbul.

Koca, Y. O., Turgut, İ. 2012. Mısırdaki (*Zea mays* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimine, kuru madde birikimine, yaprak alanı indeksine ve bazı büyüme parametrelerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1): 1-10.

Koca, Y. O., Turgut, İ., Ereku, O. 2010. Tane üretimi için yetiştirilen mısırın birinci ve ikinci ürünündeki performanslarının belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2): 181-190.

Konuşkan, Ö. 2006. At dişi mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) diallel melez analizleri ile bazı tarımsal ve tane kalite özelliklerinin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Doktora

tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 205.

Konuşkan, Ö., Atış, İ., Gözübenli, H. 2015. Hatay Amik Ovası ana ürün koşullarında bazı atdişi mısır çeşitlerinin verim ve verimle ilişkili özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 1-6.

Köse, A., Turgut, İ. 2011. Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 39-46.

Köycü, C., Yanıkoğlu, S. 1987. Samsun ekolojik şartlarında mısır (*Zea mays* L.) çeşit ve ekim zamanı üzerinde bir araştırma. Türkiye’de Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart, Ankara, 287-302.

Kuşçu, H., Demir, A. O. 2012. Responses of maize to full and limited irrigation at different plant growth stages. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 15-28.

Kuşvuran, A., Kaplan, M., Nazlı, R. İ., Saruhan, V., Karadağ, Y. 2015. Orta Kızılırmak Havzası ekolojik koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silajlık olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1): 57-67.

Kutlu, İ. 2010. Tahıllarda kuraklık stresi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1): 35-41.

Kün, E. 1985. Sıcak iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 953. Ders Kitabı No: 275. Ankara. Sayfa: 317.

Magorokosho, C. 2006. Genetic diversity and performance of maize varieties from Zimbabwe, Zambia and Malawi. Doktora tezi. Texas A&M Üniversitesi Lisansüstü Çalışma Ofisi. Teksas. 194.

Mahaboob, A. S., Parandhama, N. A. 1982. Screening for drought tolerance in maize. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 42(3): 381-388.

Mansouri-Far, C., Sanavy, S. A. M. M., Saberali, S. F. 2010. Maize yield response to deficit irrigation during low-sensitive growth stages and nitrogen rate under semi-arid climatic conditions. *Agricultural Water Management*, 97: 12-22.

Michel, B. E., Kaufmann, M. R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol

6000. *Plant Physiology*, 51: 914-916.

Mohammedkhani, N., Heidari, R. 2008. Water stres induced by polyethylene glycol 6000 and sodium chloride in two maize cultivars. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(1): 92-97.

Morris, M. L., Tripp, R., Dankyi, A. A. 1999. Adoption and iMPacts of improved maize production technology: A case study of the ghana grains development project. CIMMYT Economics Program Paper 99-01. Sayfa:46. Meksika.

Nielsen, R. L. 2002. Grain drydown in the field after Maturation. Purdue Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü. 3 Sayfa. [http://www.kingcorn.org/news/articles.02/Grain\\_Drydown-0911.html](http://www.kingcorn.org/news/articles.02/Grain_Drydown-0911.html).

Okay, D., Demirtaş, Ç. 2007. Bursa koşullarında sıcaklık ve CO<sub>2</sub> değişimlerinin mısır bitkisinin verim ve evapotranspirasyon üzerine etkisinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2): 81-87.

Okay, D., Yazgan, S. 2016. Farklı su uygulama düzeylerinin mısır bitkisi verimi üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1): 1-12.

Omondi, E. C., Norton, J. B., Ashilenje, D. S. 2014. Performance of local open pollinated maize variety and a common hybrid variety under intensive small scale farming practices. *African Journal of Agricultural Research*, 9(11): 950-955.

Orhun, G. E. 2010. Mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata* Sturt.) yağ kalitesi ve tane verimi ile ilgili özelliklerde kalıtım analizleri. Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ. 219.

Ögel, B. 2000. Türk kültür tarihine giriş Cilt-II “Türklerde köy ve şehir hayatı Göktürklerden Osmanlılara”. T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları/638 Yayınlar Başkanlığı Kültür Eserleri Dizisi/46.

Öktem, A., Simsek, M., Öktem, A. G. 2003. Deficit irrigation effects on sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) with drip irrigation system in a semi-arid region: I. Water-yield relationship. *Agricultural Water Management*, 61(1): 63-74.

Öner, F. 2017. Ordu ili yerel mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 3(2): 108-



119.

Öner, F. 2018. Assessment of genetic variation in Turkish local maize genotypes using multivariate discriminate analysis. *Applied Ecology And Environmental Research*, 16(2): 1369-1380.

Öner, F., 2011. Karadeniz bölgesindeki yerel mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi. Samsun. 239.

Özata, E., Geçit, H. H., İkincikarakaya, S. Ü. 2016. Orta Karadeniz ekolojik koşullarında şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) değişik ekim sıklıkları ve azot dozlarının verim öğelerine etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1: 54-58.

Özata, E., Kapar, H. 2013. Bazı atdışi hibrit mısır (*Zea mays indentata* Sturt) genotiplerinin Samsun koşullarında kalite ve performanslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(2): 1-7.

Özcan, G. 2010. Mısır çeşitlerinin kısıntılı su uygulamalarına tepkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 114.

Özcan, S. 2009. Modern Dünyanın vazgeçilmez bitkisi mısır: genetiği değiştirilmiş (transgenik) mısırın tarımsal üretime katkısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 2(2): 1-34.

Özkan, A., Ülger, A. C. 2011. Çukurova ekolojik koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısırı (*Zea mays* L. *everta sturt.*) çeşidinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3): 198-208.

Özmen, İ. 2008. Bazı melez mısır çeşit ve genotiplerinin değişik ekim bölgelerindeki adaptasyon ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 134.

Öztürk, A. 1999. Drought resistance in bread wheat genotypes. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(EK5): 1237-1248.

Pandey, R. K., Maranville, J. W., Chetima, 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.

Pinheiro de Carvalho, M. A. A., Ganança, J. F. T., Abreu, I., Sousa, N. F., Marques Dos Santos, T. M., Vieira, M. R. C., Motto, M. 2008. Evaluation of the maize (*Zea mays* L.) diversity on the Archipelago of Madeira. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55: 221–233.

Queiroz, M. S., Oliveira, C. E., Steiner, F., Zuffo, A. M., Zoz, T., Vendruscolo, E. P., Silva, M. V., Mello, B. F. F. R., Cabral, R. C., Menis, F. T. 2019. Drought stresses on seed germination and early growth of maize and sorghum. *Journal of Agricultural Science*, 11(2): 310-318.

Rebourg, C., Gousnard, B., Charcosset, A. 2001. Large scale molecular analysis of traditional European maize populations relationship with morphological variation. *Heredity*, 86: 574-587.

Rostami, M., Koocheki, A. R., Mahallati, M. N., Kafi, M. 2008. Evaluation of chlorophyll meter (SPAD) data for prediction of nitrogen status in corn (*Zea mays* L.). *American-Eurasian Journal Agriculture Science*, 3(1): 79-85.

Ruiz De Galarreta, J. I., Alvarez, A. 2001. Morphological classification of maize landraces from northern Spain. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48: 391–400.

Sabancı, S. 2016. Ege Bölgesinde yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin verim, kalite ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 86.

Sade, B. 1987. Çumra ilçesi sulu şartlarında bazı melez mısır çeşitlerinin önemli zirai karakterleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 76.

Saha, B. C., Mukherjee, B. K. 2002. A new approach for increasing grain yield in maize. [www.maize.gbd.org](http://www.maize.gbd.org) (Maize genetic Corporation).

Sangoi, L. 2001. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. *Ciência rural*, 31(1): 159-168.

Saygı, M., Toklu, F. 2016. Çukurova koşullarında yetiştirilen bazı atdışi mısır (*Zea*

*mays indentata* Sturt.) çeşitlerinin önemli bitkisel karakterler, verim komponentleri ve dane verimi yönünden değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 34(3): 163-172.

Scott, S. J., Jones, R. A., Williams, W. A. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*, 24: 1192-1199.

Shengu, M. K. 2017. Genetic study of some maize (*Zea Mays* L.) genotypes in humid tropic of Ethiopia. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7(1): 281-287.

Sönmez, F. 2000. Farklı ekim sıklıklarının bazı mısır çeşitlerinde tane verimi ve verim komponentlerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 103-108.

Şimşek, M., Gerçek, S. 2005. Yarı-kurak koşullarda damla sulamada farklı sulama aralıklarının mısır bitkisinin (*Zea mays* L. *indentata*) su verim ilişkilerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1): 77-82.

Tariq, J. A., Usman, K. 2009. Regulated deficit irrigation scheduling of maize crop. *Sarhad Journal of Agriculture*, 25(3): 441-450.

Taş, T., Öktem, A. G., Öktem, A. 2016. Harran Ovası koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinde (*Zea mays* L. *indentata*) farklı ekim sıklığının silaj verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (özel sayı-1): 64-69.

Tekiş, S. A. 2016. Kuraklık stresi altındaki mısır fidelerine (*Zea mays* L.) dışarıdan selenyum (Se) uygulamalarının büyüme parametreleri, su durumu ve lipid peroksidasyonu üzerine iyileştirici etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 72.

Topal, B. 2016. Mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata* Sturt.) koçan yaprağı klorofil miktarı ile tane verimi ve verim öğeleri arasındaki ilişkilerin path analizi ile saptanması. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Adana. 86.

Troyer, A. F. 2001. Temperate corn: background, behavior, and breeding. Specialty corns. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL, 393-466.

- Tunalı, M. M., Çarpıcı, E. B., Çelik, N. 2012. Farklı azot dozlarının bazı mısır çeşitlerinde klorofil içeriği, yaprak alan indeksi ve tane verimi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 131-133.
- Turhal, K. 2015. Eskişehir koşullarında değişik tohum sıklıklarının bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerine etkileri. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 16(2): 67-70.
- TÜİK, 2018. <http://tuik.gov.tr/Start.do>. E.T.: 05.06.2018.
- Ülger, A. C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Baytekin, H., Kılınç, M. 1992. Güneydoğu Anadolu bölgesinde ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin saptanması. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma, İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi, Proje Bileşeni No: 5.2.8/2., Kesin Sonuç Raporu, ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 40, GAP Yayınlar No: 67, Adana. 41s.
- Vural, Ç., Dağdelen, N. 2008a. Damla sulama yöntemiyle sulanan cin mısırdaki farklı sulama programlarının verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 97-104.
- Vural, Ç., Dağdelen, N. 2008b. Aydın koşullarında damla sulama yöntemleriyle sulanan cin mısırın sulama programının oluşturulması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 105-113.
- Wilson, J. H. 1968. Water relations of maize: Part I. Effects of severe soil moisture stress imposed at different stages of growth on grain yields of maize. *Rhodesian Journal of Agricultural Research*, 6: 103-105.
- Xu, L., Hsiao, T. C. 2004. Predicted versus measured photosynthetic water-use efficiency of crop stands under dynamically changing field environments. *Journal of Experimental Botany*, 55(407): 2395-2411.
- Yavaş, İ., Ünay, A. 2015. Response of maize to temperature, carbon dioxide and irrigation levels under the conditions of greenhouse. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3): 110-118.
- Yıldırım, Y. E., Kodal, S. 1998. Ankara koşullarında sulamanın mısır verimine

etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 65-70.

Yolcu, R. 2014. Diyarbakır koşullarında damlama sulama ile sulanan silajlık mısırdaki farklı sulama düzeylerinin ve farklı dönemlerde uygulanan azotlu gübrenin verim ve verim özelliklerine etkisi. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 147.

Yozgatlı, O., Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., Doğrusöz, M. Ç. 2019. Yozgat ekolojisinde bazı mısır çeşitlerinin morfolojik özellikleri, verim ve silaj kaliteleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2): 170-177.

Zamfir, I., Zamfir, M. C., Popovici, I., Calciu, I., Gape, O. 2003. Maize irrigation at different water supplying levels on the clay-illuvial chernozem from A.R.D.S. Teleorman. *Romanian Agricultural Research*, 19(20):45-59.

ZongSuo, L., ShaoZhong, K., Ming'an, S., YongSheng W., JianHua, Z., 2000. Growth rate water consumption of maize plant in soil alternate drying-wetting. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 16(5):38-40.



## EKLER

**Ek 1.** Mısır materyali toplanması.



**Ek 2.** Toprak analizi için toprak örneklerinin alınması.



**Ek 3.** Ekim sonrası yağmurlama sulama işlemi (2016 yılı).



**Ek 4.** Ekim sonrası ilk ıkışlar (2016 yılı).





**Ek 5.** a: Basınçlı sulama sistemi, b: A sınıfı buharlaşma kazanı.



**Ek 6.** Deneme alanından genel bir görünüm (2017 yılı).



**Ek 7.** Çıkış sonrası deneme alanı (2016 Yılı).



**Ek 8.** Çıkış sonrası deneme alanı (2017 yılı).



**Ek 9.** Hasat işlemi.



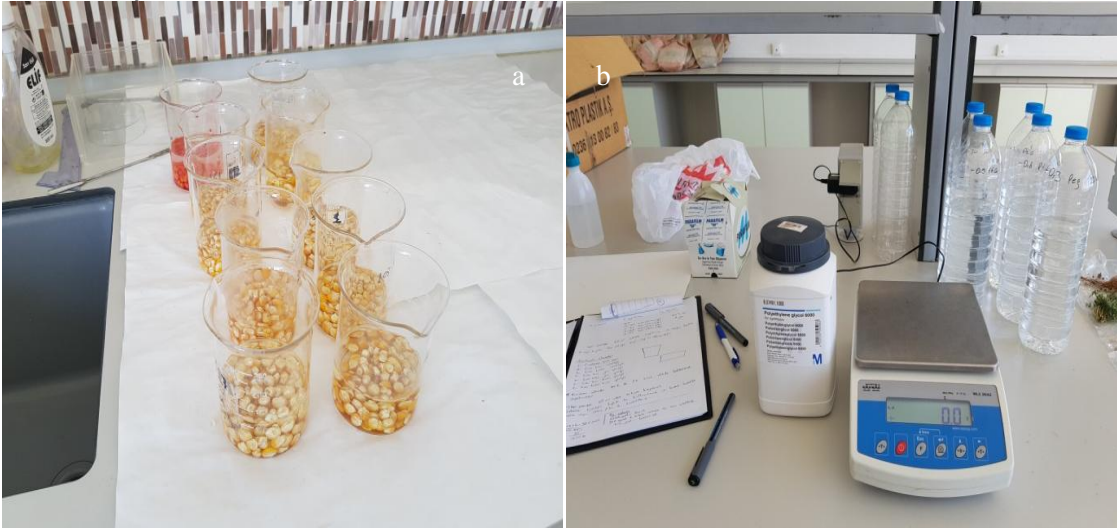
**Ek 10.** Hasat esnasında yapılan ölçümler.



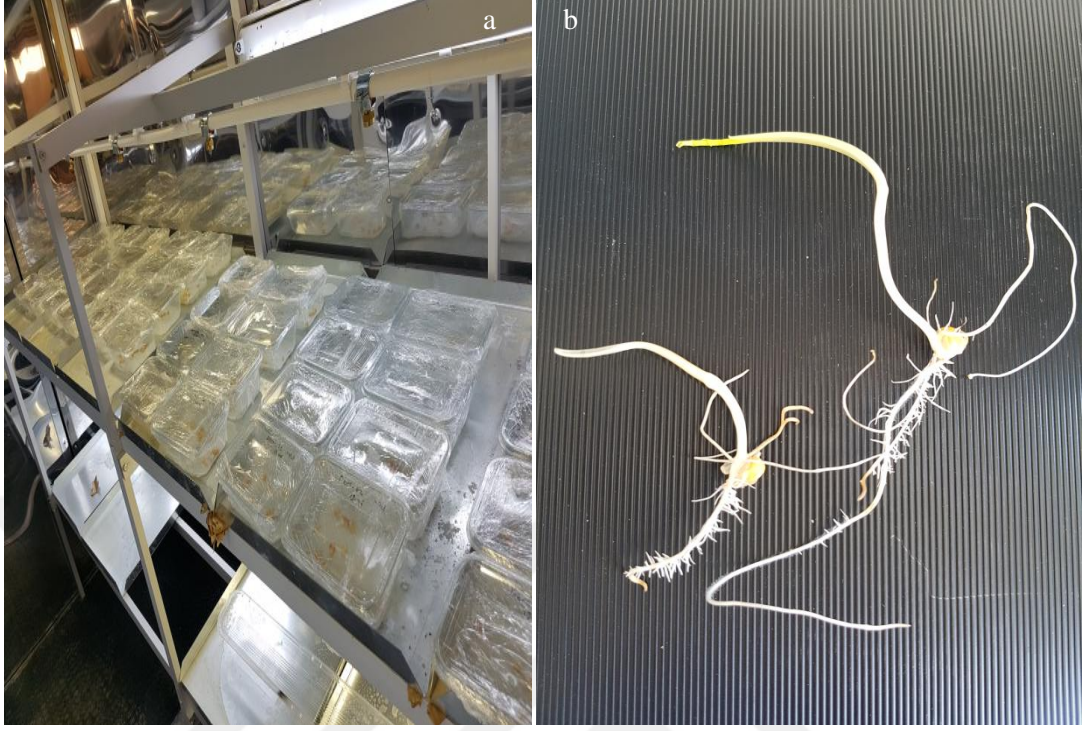
**Ek 11.** a: Hasat sonrası koçan üzerinden ölümlerin alınması,  
b: NIT cihazı ile kalite analizlerinin yapılması.



**Ek 12.** a: imlendirme çalışmasında tohumların sterilizasyonu,  
b: imlendirme alışması için çözeltilerin hazırlanması.



**Ek 13. a:** Çimlendirme çalışmasında iklimlendirme kabini,  
**b:** Çimlendirme çalışmasında elde edilen fideler.





## ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Rize ili Çayeli ilçesinde dünyaya gelen Önder ALBAYRAK, ilköğretim eğitimini Rize ili Fındıklı ilçesindeki 11 Mart İlköğretim okulu'nda tamamlayarak 2000 yılında Fındıklı Süper Lisesi'ne başlamış ve 2004 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde lisans eğitimine başlayarak 2008 yılında Ziraat Mühendisi ünvanını almıştır. 2010 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. 2013 yılında Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yürüttüğü yüksek lisans eğitimini başarı ile tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanını almıştır. Aynı yıl Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başlamıştır. Evli ve bir kız babasıdır.







**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TEZ İNTİHAL FORMU**

**ÖĞRENCİ BİLGİLERİ**

ADI VE SOYADI	ÖNDER ALBAYRAK
ÖĞRENCİ NO	13811501
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	<input type="checkbox"/> Güz <input checked="" type="checkbox"/> Bahar
ANABİLİM DALI	TARLA BİTKİLERİ
PROGRAM	Doktora
TEZ KONUSU	BAZI YEREL MISIR POPULASYONLARININ KURUĞA TEBKİLERİNİN BELİRLENMESİ

**İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ**

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	190
BENZERLİK ORANI	%18
RAPORLAMA TARİHİ	08/07/2019

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 190 sayfalık kısmına ilişkin, 08/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *TURNITIN* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 18 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- Kabul/Onay sayfaları hariç,  
 Kaynakça hariç  
 Alıntılar hariç/dâhil  
 Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Önder ALBAYRAK  
08.07.2019

Prof. Dr. Cuma AKINCI  
Tez Danışmanı  
08.07.2019

Prof. Dr. Davut KARAASLAN  
Anabilim Dalı Başkanı  
08.07.2019

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.

KGK-FRM-340/00