T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KARPUZ GENOTİPLERİNİN (*Citrillus lanatus var. lanatus* ve *Citrillus lanatus var. citroides*) TUZA TOLERANS DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Mohammed Hazim Askar ALSABBAGH

YÜKSEK LİSANS

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Nisan-2016

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Mohammed Hazim Askar ALSABBAGH
Tarih: 14. 04. 2016

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI KARPUZ GENOTİPLERİNİN (Citrillus lanatus var. lanatus ve Citrillus lanatus var. citroides) TUZA TOLERANS DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Mohammed Hazim Askar ALSABBAGH

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

2016, 30 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Doç. Dr. Aydın AKIN
Yrd. Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

Bu çalışmada 10 *Citrillus lanatus var. citroides*, 8 *Citrillus lanatus var. lanatus* kaynaklı karpuz genotipi ile 1 ticari karpuz (Bera) çeşidinin tuza tolerans düzeylerini belirlemek amacıyla, 2015 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait iklimlendirme odalarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrülü olarak yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda tohum ekiminden 27 gün sonra, her uygulamada 50 mM olmak üzere toplamda 200 mM NaCl uygulaması yapılmıştır. Tuz stresi belirtileri görüldüğünde karpuz fidelerinde, sürgün uzunluğu, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, *Citrillus lanatus var. lanatus* genotiplerinden 1 ve 6 numaralı genotipler, *Citrillus lanatus var. citroides* genotiplerinden 14 ve 17 numaralı genotipler diğerlerine göre daha tolerant bulunmuştur. En hassas genotipler ise *Citrillus lanatus var. citroides* genotiplerinden 12, 13 ve 16 numaralı genotipler olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Citrillus lanatus var. citroides, Citrillus lanatus var. lanatus,* karpuz, tuza tolerans

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMİNATİON OF SALT TOLERANCE LEVEL WATERMELON GENOTYPES (*Citrillus lanatus var. lanatus* and *Citrillus lanatus var. citroides*)

Mohammed Hazim Askar ALSABBAGH

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN HORTİCULTURAL DEPARTMENT

Advisor: Prof. Dr. Önder Türkmen

2016, 30 Pages

Jury
Advisor Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Doç. Dr. Aydın AKIN
Yrd. Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

In the present research, 10 varieties of *Citrillus lanatus var. citroides*, 8 varieties of *Citrillus lanatus var. lanatus* genotypes and 1 commercial (Bera) watermelon cultivar were used to determine response to salt stress in Selcuk University Agricultural Faculty climate rooms according to the randomized plots design with 3 replications during 2015 year. For this purpose, 50mM NaCl dose was applied 27 days after seed sowing which was consisted 200 mM NaCl in total. Stem elongation, fresh and dry weight of stem, root length, fresh and dry weight of root was measured when the salt stress was appeared.

According to the results of the study, the genotypes of *Citrillus lanatus var. lanatus* with number 1and 6, the genotypes of *Citrillus lanatus var. citroides* with number 14 and 17 were determined as tolerant. The most sensitive genotypes were obtained from the *Citrillus lanatus var. citroides* with number, 12, 13 and 16 tagged genotypes.

Keywords: *Citrillus lanatus var. citroides, Citrillus lanatus var. lanatus,* watermelon, salt tolerance.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğretimim boyunca, yüksek lisans tez konumun belirlenmesi ve tezimin her aşamasında ilgisini ve katkısını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Önder TÜRKMEN ‘e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bitkilerin sulanması için gerekli olan saf su ve Hogland çözeltisinin hazırlanmasında yardımcı olan Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr Mehmet HAMURCU ve ekibine, çalışmanın sonuclarını istatistik aşamasında yardımını esirgemeyen Dr. Muzeffer İPEK ‘e ve çalışmamın her aşamasında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Uzman Musa SEYMEN ‘e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca sevgiyle, sabırla ve özveri ile beni bu günlere kadar getiren sevgili annem, babam ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Mohammed Hazim Askar ALSABBAGH
KONYA-2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **8**

3.1. Materyal 8
3.2. Yöntem 8
3.2.1. Sürgün uzunluğu 10
3.2.2. Kök uzunluğu 10
3.2.4. Kök yaş ağırlığı 10
3.2.5. Sürgün kuru ağırlığı 10
3.2.6. Kök kuru ağırlığı 10
3.2.7. Tuza tolerans yüzdesi 10
3.3. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi 11

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **12**

4.1. Tuz Uygulamalarında Sürgün Uzunluğunda Ortaya Çıkan Değişimler 12
4.2. Tuz uygulamalarında kök uzunluğunda ortaya çıkan değişimler 14
4.3. Tuz stresi sonucunda sürgün yaş ağırlığında ortaya çıkan değişimler 16
4.4. Tuz stresi sonucunda kök yaş ağırlığında ortaya çıkan değişimler 18
4.5. Tuz stresleri sonucunda sürgün kuru ağırlığında ortaya çıkan değişimler 20
4.6. Tuz stresleri sonucunda kök kuru ağırlığında ortaya çıkan değişimler 22
4.7. Tuz Tolerans Yüzdesi 24

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **26**

5.1. Sonuçlar 26
5.2. Öneriler 27

KAYNAKLAR **28**

ÖZGEÇMİŞ **30**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
Ca	: Kalsiyum
$Ca(NO_3)_2$	: Kalsiyum Nitrat
Cl	: Klorür
dS/m	: Tuzluluk birimi (Desisiemens)
g	: Gram
K	: Potasyum
Kg	: Kilogram
Km^2	: Kilometrekare
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
mm	: Milimetre
mmol	: Milimol
Na	: Sodyum
NaCl	: Sodyum Klorür
NO_3	: Nitrat
ºC	: Santigrat derece

Kısaltmalar

LSD	: Least Significant Difference

1. GİRİŞ

Tuzluluk, dünya topraklarında tarımsal üretimi kısıtlayıcı en önemli faktörlerden biridir ve tuzluluktan etkilenen tarım alanları giderek artmaktadır. Artan besin ihtiyacı problemine karşı yapılabilecek önlemler arasında, tarım alanlarının genişletilmesi ve birim alandan daha yüksek verim elde edilmesi gelmektedir. Ancak tarım yapılan bölgelerde, özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda birim alanda verimin yükseltilebilmesi ve bu alanlarda ileriki yıllarda tarımsal faaliyetlerin devam edebilmesi için toprak tuzluluğu problemi ile mücadele edilmesi gerekmektedir. Tuzluluk sorunu ile mücadele için uygulanacak yöntemler zor, masraflı ve devamlılık gerektirmektedir (Koçak, 2012). Toprak kalitesi ve arazi değerlendirilmesi konularında yapılan çalışmalara göre Türkiye'de gün geçtikçe tarıma elverişli arazi miktarının azalmakta olduğunu görülmektedir (Budak, 2012).

Tuzlar etkiledikleri alanların değerini ve verimliliğini önemli ölçüde azaltmakta ve toprak tuzluluğu genellikle yağışın topraktaki çözünebilir tuzları yıkamak için yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde ya da yüzey veya yüzey altı drenajın sınırlı olduğu yerlerde meydana gelmektedir. Ayrıca, tuzluluk problemleri, özellikle sulama suyu niteliğinin kötü olduğu sulanan alanlarda da görülmektedir (Koç, 2011). Dünya toplam alanının (135 milyon km^2) 4 milyon km^2'si tuzluluk sorunu yaşamaktadır. Türkiye'de ise toplam 778 bin km^2'lik (78 milyon ha) alanın 8 bin km^2'si (800 bin ha) yani %1'lik kısmı tuzluluk sorunu yaşamaktadır (Süyüm, 2011).

Tuzlu topraklarda yetiştirilen bitkilerde görülen verim azalışının nedenleri arasında; aşırı miktarda bulunan Na ve Cl gibi iyonların neden olduğu toksik etki ve bitki iyon dengesindeki bozulmalar, bitkinin farklı bölgelerine besin alımı, taşınmasındaki problemler, fotosentez ve solunum gibi fizyolojik işlevlerin zarar görmesi gösterilmektedir. Yine tuz stresinde bitkilerde aşırı miktarlarda biriken Na, potasyumun alınımını, Cl ise özellikle NO3 alınmasını engelleyerek bitkilerin iyon dengesinde bozulmalara neden olabilmektedir (Kayış, 2014).

Tuzluluğun bitkilerdeki olumsuz etkilerini gidermede izlenecek yöntemlerden biri toprakta biriken tuzların yıkanarak uzaklaştırılmasıdır. Ancak, bu yöntem pahalı olması nedeniyle pratik değildir. Bu alanların değerlendirilmesi için uygulanabilecek diğer bir yöntem tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin seçilip yetiştirilmesidir. Abiotik faktör olarak tuz stresi, bitkilerde çimlenme geriliğine, kök ve toprak üstü organlarının

gelişiminin engellenmesine, ayrıca kök ve sap kuru ağırlıklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, tuzlu şartlarda ekonomik ürün üretebilen tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeplerden tuza dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalara daha fazla önem verilmektedir (Seymen, 2015).

Tuza tolerans bakımından bitki türleri ve hatta aynı tür içerisinde genotipler arasında farklılıkların bulunduğu daha önce de belirtildiği gibi birçok araştırma ile ortaya konmuştur. Tuz stresine karşı tolerant bitkilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar Türkiye'de ve tüm Dünyada yapılmaktadır. Bunlardan bir kısmı var olan populasyonlardan seçim yapma kapsamında yoğunlaşırken, diğer kısmı moleküler düzeyde yapılan araştırmalar tuza toleranstaki etki mekanizmalarını kontrol eden genlerin belirlenmesi ve bunların istenen bitkilere aktarılması üzerinde durmaktadır (Koç, 2011).

Tuz stresi, tarımı yapılan bir çok bitki türünde verim azalmalarına ve kalitede düşüşlere neden olmaktadır. Özellikle sebze tarımında önemli bir yere sahip olan karpuz tuzluluktan olumsuz etkilenmekte ve topraktaki tuzluluğu 2 dS/m' nin üzerine çıktığında verimde azalmalar başlamakta, tuzluluk 4,5 dS/m olduğunda ise % 50 oranında ürün kaybı meydana gelmektedir (Dölek, 2009).

Türkiye'de 39,7 milyon ton olan dünya karpuz üretiminin yaklaşık %10'u olan 3,9 milyon ton ile Çin'den sonra en fazla karpuz üretimi gerçekleştirmektedir (Karakurt, 2015).

Bu bağlamda son yıllarda özellikle sebze ıslahçıları bu tip marjinal alanlarda yeterli performans gösterebilecek çeşitlerin geliştirilmesi ile ilgili ıslah çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmada elde edilen tuza toleranslı ümitvar genotiplerin agronomik özellikleri tatminkar olmasa da ıslah programlarında kullanılabilecegi düşünülmektedir. Bu nedenle ekonomik düzeyde verim sağlayabilecek tuza dayanımı yüksek, karpuz çeşitlerinin belirlenmesi son derece önemlidir. Kültür bitkilerinin tuza erken gelişme dönemleri en hassas dönemdir. Bu nedenle fide gelişim üzerinde daha fazla durulmakta ve bitkilerin tuza tepkilerinin belirlenmesinde bu gelişim evreleri daha çok dikkate alınmaktadır. Bu çalışma, karpuz çeşitlerinin fide gelişimi üzerine yüksek tuz konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Karpuzun anavatanı Orta Afrika olarak bilinmektedir. Fakat, bazı araştırıcılar karpuzun anavatanının Anadolu, İran, Orta Asya ve Amerika olabileceğini açıklasalar da, bahsi geçen bölgelerde, Orta Afrika'da olduğu gibi yabani karpuz formlarına rastlanmamıştır. Karpuz *Cucurbitaceae* familyası bitkileri içerisinde *Citrullus* cinsine bağlı bir sebzedir. Dört adet alt türü olmasına karşın, ekonomik yönden en çok *Citrullus calocynthis* ve *Citrullus lanatus*'dan söz edilir . Kabakgillerden olan karpuz tek yıllık bir bitkidir. Derin köklü bir sebze olan karpuzun gövdesi ve dalları toprak yüzeyine yayılmıştır. Yaprakları girintili, çıkıntılı ve mat yeşildir. Kromozom sayısı 2n:22'dir. Bitki üzerinde dişi çiçek erkek çiçekten biraz daha büyük, kalın saplı ve tüylüdür. Meyveleri, oval, basık ve yuvarlak şekilli olabilir. Çiçek renkleri ve şekilleri de farklıdır (Dölek, 2009).

Karpuz açıkta yetiştirilmekle birlikte örtü altında da üretilmektedir. Karpuzun %95'i sudur ve besin değeri birçok besinde olduğu gibi kabuğunda saklıdır. Bu nedenle olabildiğince kırmızı etli kısmın altındaki beyazımsı kısım tüketilmelidir. Gıda, ilaç (doğal ilaçlar) ve kozmetik sektöründe kullanılan karpuz kabuğu ise özellikle son yıllarda önem kazanmıştır. Yazlık bir sebze olan karpuz, iştah açıcı, ferahlatıcı bir etkiye sahip olmanın yanısıra mide rahatsızlığına, göz ağrılarına, baş ağrılarına iyi gelmektedir (Karakurt, 2015).

(Karipçin, 2009), yaptığı çalışmada, yüksek sıcaklık ve yüksek buharlaşma oranına sahip bölgeler için karpuz, genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi amaclamıştır. Araştırma sonunda; 24, 25, 86-A, 197, 27, 143, 218, 224, 203, 185, 147, 215, 163, 114 ve 59-A no'lu genotiplerin kurağa tolerant oldukları; 35 ve 39 no'lu genotiplerin kurağa az tolerant oldukları saptanmıştır. Crimson Tide ve 37 no'lu genotiplerin tolerant-intolerant çizgisinde yer aldıkları; 234, 325, 332, 330, 154, 243, 149, 98, 177, 212, 184, 117 ve 26 no'lu genotiplerin ise kuraklığa hassas oldukları tespit edilmiştir.

(Süyüm, 2011), yaptığı çalışmada, 65 adet karpuz genotipinin tuzluluk ve kuraklığa tolerans seviyelerinin erken bitki aşamasında araştırılması amaçlanmıştır. Bitkiler, vermikulit ortamında yetiştirilmiştir. Karpuz genotiplerinin tuz stresine tepkilerini ortaya çıkarmak amacıyla; tuzluluk testlerinde bitkiler 4-5 yapraklı aşamadayken 200 mM NaCl kullanılırken, kuraklık stresi uygulamasında verilen su kademeli olarak kesilmiştir. Çalışma sonucunda, incelenen karpuz genotiplerinin tuz ve kuraklık streslerine tepkileri bakımından geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Altmış beş farklı karpuz genotipi tuz ve kuraklığa tolerant, orta düzeyde tolerant ve hassas olarak sınıflandırılmıştır.

(Kayış, 2014), yaptığı araştırmada mercimek çeşitlerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Her iki çalışmada, Altın Toprak, Fırat-87, Kafkas, Malazgirt-89, Meyvesi-2001, Seyran-96, Sultan-I, Çağıl, Çiftçi ve Özbek mercimek çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Tüm çeşitlerde tuz içeriğindeki artışa bağlı olarak incelenen tüm özellikler kontrole göre önemli azalmalar belirlenmiştir. Tuz uygulamalarının çeşitlerin bitki kuru ağırlıklarında meydana getirdiği azalış oranları dikkate alındığında, Malazgirt-89, Fırat-87 ve Çiftçi çeşitleri tuza en toleranslı çeşitler olduğu belirlenirken, en hassas çeşitlerin ise Özbek ve Seyran-97 olduğu belirlenmiştir. Malazgirt-89, Fırat-87 ve Çiftçi çeşitlerinin tuza tolerans yüzdeleri de yüksek bulunmuştur.

(Güldüren, 2012), yürüttüğü çalışmada 38 fasulye genotipi ve tescilli iki fasulye çeşidinin tuza toleranslarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırma iki aşamalı olarak yürütmüştür. İlk aşamada, kontrollü bir kabin içerisinde karanlık koşullarda çimlendirme testleri yapmış ve çimlenme döneminde tuza toleranslı genotipleri belirlemiştir. İkinci aşamada ise çimlendirme testlerinde toleranslı bulduğu genotipleri sera denemelerine almıştır. Her iki denemede de petri ve saksılara 0 (kontrol), 60, 120, 180 ve 240 mM NaCl uygulaması yapmıştır. Çalışmada NaCl dozlarının artışına paralel olarak genotiplerin çimlenme oranını azaltmış ve ortalama çimlenme süresinin önemli seviyede uzamıştır. Ayrıca sera denemesinde ise tuz uygulamasına bağlı olarak bitki boyu, kök ve sürgün ağırlığında önemli azalışlar olduğunu belirlemiştir. Yine bu çalışmada fasulye genotiplerinin tuz uygulamasından farklı şekillerde etkilendiğini ve tuzlu şartlarda gerek tohum çimlenmesi, gerekse kök ve sürgün gelişimi bakımından genotipler arasında tuza toleranslı olanların seleksiyonuna imkan sağlayacak önemli varyasyonun bulunduğunu belirlemiştir.

(Uygur ve Yetişir, 2006), farklı kabak türleri (*Cucurbita maxima, Cucurbita moschata, Luffa cylindrica* [*L. aegyptiaca*], Benincasa hispida, Lagenaria siceraria (SKP ve BR) ve Lagenaria siceraria hibrit FRGold) ve karpuzda (*Citrullus lanatus*) cv. Crimson Tide) fosfor alımını 5 farklı tuz koşulu altında 30 gün süreyle incelemişlerdir. Araştırıcılar, EC değerleri 0.5, 4, 8, 12 ve 16 dS/m sahip olan tuzlu su ile sürdürülen sulama yoluyla tuzluluk stresi oluşturmuşlardır. Fosfor alınımı, bitki türlerine ve

tuzluluk seviyelerine göre değişiklik göstermiştir. Tuzluluk stresi kabak yapraklarındaki fosfor içeriğinin artışına neden olmuştur. Örneğin BR'nin fosfor içeriği 16 dS/m'de, kontrolden (0.5 dS/m) 3 kat daha fazla çıkmıştır. Oysa ki, *C. moschata ve C. maxima* gibi tuza dayanıklı genotiplerde çok az artış görülmüştür. Sonuçlar, tuzluluk stresi altında aşırı fosfor alımının fosfor toksisitesine neden olabildiğinden dolayı, fosfor içeriğindeki küçük değişimler tuza dayanıklı olanlarda daha güçlü belirtiler göstermiştir.

(Kaya ve ark., 2003), 60 mM NaCl ile sulanan hıyar ve kavun bitkilerinde kuru ağırlık, klorofil ve meyve veriminin kontrole göre önemli oranda azaldığını, tuzla birlikte 5 mM $Ca/(NO3)_2$ uygulanarak yetiştirilen bitkilerde $Ca/(NO3)_2$'ın tuzun olumsuz etkisini azaltarak incelenen parametreler bakımından artış olduğunu belirtmişlerdir.

Domateste tuza toleransın belirlenmesine yönelik taramalarda kullanılabilecek parametreleri yapılan bir çalışmada (Dasgan ve ark., 2002) araştırmışlardır, 55 farklı domates genotipini 200 mM NaCl uyguladıkları stres ortamında yetiştirmişlerdir. Çalışma su kültüründe yürütülmüş, hasat edilen bitkilerde görsel zararlanmalarına göre yapılan 1-5 skalası kullanılmıştır. Yeşil aksam Na birikimi, K/Na ve Ca/Na oranları ile yeşil aksam-kök kuru ağırlıkları incelenmiştir. Genotiplerin, Na birikimi bakımından farklılıklar ortaya koyduğu ve Na konsantrasyonu, K/Na ve Ca/Na ile skala arasında önemli bir ilişki olduğu bulunmuştur. Genotiplerin daha düşük Na birikimi karşısında daha az zararlanma göstererek daha düşük skala değeri aldıklarını, buna karşılık Na birikiminin artmasına bağlı olarak zararlanma oranının da arttığı ve genotiplerin daha yüksek skala değerleri taşıdıkları belirtilmiştir. 200 mM NaCl ortamında yetiştirilen domates genotipleri yeşil aksam ve kök kuru ağırlıkları bakımından da farklılıklar ortaya koymuştur.

(Khalid ve ark., 2001), farklı NaCl konsantrasyonlarının (0, 8, 12, 16 ds m-1) iki nohut varyetesinin çimlenmesi üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmada 16 ds m-1 NaCl uygulamasında tohum çimlenmesinin kontrole karşılaştırıldığında % 66.0 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, çimlenen tohumların plumula ve kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığında artan tuz seviyesine bağlı olarak önemli azalmaların meydana geldiği belirlemişlerdir.

(Çağırgan, 2015), yaptığı çalışmada Türkiye'nin farklı yörelerinden toplanan 25 karpuz genotip ve çeşidinin (20 yerel genotip, 4 ticari çeşit ve 1 de *Citrullus*

coclocynthis türüne ait genotip) farklı tuz konsantrasyonlarındaki toleranslık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla geçekleştirilmiştir. Bitkilerin tuz stresi karşısında göstermiş oldukları tolerans düzeylerinin ortaya konulması açısından K/Na ve Ca/Na oranları önemli parametreler olduğu kanısına varılmıştır. Bu parametreler ışığında 100 mM tuz dozunda Y31, Y25, Y22, Y18, Y13, Y9, Y5 ve Y4-1 genotipleri hem K/Na hemde Ca/Na oranı bakımından en yüksek değerler veren genotipler olarak belirlenmiştir.

(İhtiyaroğlu, 2010), yaptığı çalışmada Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 17 adet karpuz genotipi, 2 adet standart çeşit ve 2 adet F1 hibrit çeşit olmak üzere toplam 21 adet karpuz genotip ve çeşidi materyal olarak kullanılmıştır ve bu çalışmada karpuzun, tuza tolerans özelliği ile tohum iriliği ve kotiledon yaprağı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İyon alınımına bağlı olarak ortaya çıkan tuzun toksik etkisi hücre membran ve lipidlerinde oluşturduğu zararlanma sonucunda oluşan malondialdehit (MDA) toleranslı genotiplerde daha düşük hassas olanlarda ise yüksek çıkmıştır. Tuzluluğun özellikle toleranslı karpuz çeşitlerinin süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve askarbat peroksidaz (APX) antioksidant enzim aktivitelerini artırdığını ve her üç enziminde birbiriyle koordinasyon içerisinde ve yüksek aktivite ile çalışması ile tuza-toleransın oluştuğu sonucuna varılabilmektedir. Aynı şekilde tohum ağırlıkları ve kotiledon yaprakları büyük olan 18, 22, 28, 31, 36, 41 nolu karpuz genotipleri iyon alımında daha seçici davranmış ve enzim aktivitelerini daha iyi çalıştırarak tuz zararından daha az etkilenmişlerdir. Tohum ağırlıkları ve kotiledon yaprak ağırlıkları az olan 35, 37, 38, 39, 40 nolu karpuz genotipleri iyon alımında seçici davranamamış ve enzim ektivitelerini daha düşük düzeyde çalıştırdıkları için tuz zararından daha çok etkilenmiş olduğunu belirlenmiştir.

(Türkmen ve ark., 2002), tuzlu koşullarda (0, 25, 50 ve 100 mmol NaCl) domates fidesi yetiştiriciliğinde farklı dozlardaki (0, 100, 200 ve 400 mg/kg) kalsiyum uygulamalarının fide çıkışı ve gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Denemede çıkış oranı ve süresi, ilk gerçek yaprak görünme süresi, hipokotil boyu, kotiledon boyu ve genişliği, sürgün ve kök uzunluğu, sürgün ve kök yaş ağırlığı ile sürgün ve kök kuru madde oranları parametreleri ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre artan dozlarda tuz uygulamaları yapılan ölçüm ve gözlemlerde genel olarak önemli ve çok önemli düzeylerde olumsuz etki yaparken, artan kalsiyum dozlarının etkileri rakamsal olarak olumlu olmakla birlikte istatistiksel açıdan önemsiz düzeyde bulunmuştur.

(Colla ve ark., 2006), yaptıkları çalışmada karpuz için ticari olarak kullanılan bazı anaçların tuza tolerans durumlarını kapalı topraksız sistemde (NFT) incelemişlerdir. NaCl tuzunun altı değişik konsantrasyonu ve dördü ticari olarak karpuzda anaç olarak kullanılan toplam beş genotipin kullanıldığı çalışmada 0, 20, 40, 60, 80 ve 100 mM NaCl uygulamaları yapılmıştır. *Cucurbita* türüne ait anaçlar, diğer genotiplerden daha fazla kök ve yeşil aksam kuru ağırlıklarına sahip olmuşlar; artan NaCl dozlarına bağlı olarak yeşil aksam kuru ağırlıklarında azalma meydana gelmiş ve bu durum özellikle karpuz çeşidinde daha belirgin biçimde ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, *Cucurbita spp*. ve bunun ardından *lagenaria spp.*türlerinde tuza tolerans özelliğinin düşük Na iyonu alımına bağlı olarak karpuz çeşidine oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir.

(Yaşar ve ark., 2008), tuz stresinin karpuz yapraklarındaki antioksidatif enzim aktiviteleri Superoksit dismutaz- SOD, katalaz- CAT, askorbik peroksidaz-APX ve glutatyon reduktaz- GR üzerine etkisini belirlemek için yürütülen bu çalışmada tuza duyarlı Golden Crown F1, Crimson Sweet ile tuza-tolerant Diyarbakır ve Midyat yerel genotipinin fidelerini kontrollü iklim odasında su kültüründe test etmişlerdir. Fidelerde 4-5 gerçek yaprak oluştuktan sonra, 10 günlük süreyle 100 mM NaCl stresine maruz bırakılmış ve tuza tolerant genotiplerin SOD, CAT, APX ve GR enzim aktivitelerinin duyarlı olanlara göre çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

(Kıran ve ark., 2014), yaptığları çalışmada daha önce tuza tolerans düzeyleri belirlenmiş olan kavun genotiplerinin (Ananas, Midyat, Yuva, Şemame) kuraklık stresi koşullarında göstermiş oldukları tepkiler arasındaki farklılık ya da benzerliklerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bitkilerin, yaprak alanı, nispi nem, stoma iletkenliği, yaprak su potansiyeli ve yaprak sıcaklığı gibi özellikler incelenmiştir. Tuz toleransı yüksek olan Şemame ve Midyat kavun genotiplerinin, kuraklık stresi karşısında kontrol bitkileri ile benzer gelişme gösterdiği, buna karşılık tuza hassas olan Yuva ve Ananas kavunlarının kuraklık stresinden önemli ölçülerde etkilendiğini belirlemişlerdir. Şemame ve Midyat genotipleri stres koşullarında yaprak alanı, nispi nem içeriği, stoma iletkenliği, yaprak sıcaklığı ve yaprak su potansiyeli değerlerini önemli ölçüde korurken, Ananas ve Yuva aynı parametreler açısından kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında dikkate değer ölçüde düşüşler gösterdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın bitki yetiştirilmesi kısmı selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odaları ve laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 19 adet karpuz genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak 1 adet ticari çeşit (Bera), *Citrillus lanatus var. lanatus* kaynaklı 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 ve 8 numaralı ve *Citrillus lanatus var. citroides* kaynaklı 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18 ve 19 numaralı karpuz genotipi kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Deneme 18-20 ºC sıcaklıkta, % 65 nem koşullarında kontrollü iklim odasında tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme, tuz uygulaması ve kontrol uygulamasını içerecek biçimde, her uygulamada 10 saksı ve her saksıda 1 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Tohum ekimi 300 ml hacımlı pet saksılara perlit ortamına yapılmıştır. Tohum, ekimden önce 48 saat saf su içerisinde tutulmuş ve her bir saksıya 14 Ekim 2015 tarihinde 2 adet tohum elle ekilmiştir. Ekimden 20 gün sonra 1 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Bitkiler perlit ortamında yetiştirilmiş, hogland çözeltisi ile bitki beslemesi yapılmıştır. Fideler 3 gerçek yapraklı aşamaya ulaşıncaya kadar saf su ile sulanmış ve normal koşullarda büyütülen bitkiler bu aşamadan sonra tuz stresine maruz bırakılmıştır. Tuz uygulamasında kademeli olarak tuz konsantrasyonu artırılmış ve 4 günün sonunda 200 mM NaCl uygulaması gerçekleştirilmiştir. Fidelere tuz uygulaması başlandıktan 14 gün sonra kökleriyle birlikte sökülmüş ve deneme sonlandırılmıştır. Fidelerin kökleri saf suyla yıkandıktan sonra kök ve sürgün birbirinden ayrılarak sürgün uzunluğu (mm), kök uzunluğu (mm), sürgün yaş ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), sürgün kuru ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g) ve tuza tolerans yüzdesi belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler kontrol grupları kendi arasında tuz uygulanan guruplar kendi arasında JUMP 5.0.1" isimli bilgisayar paket programı ile tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, F değeri önemli çıkan parametrelerde %5 önem seviyesinde''LSMeans student's t'' testine göre guruplandırmalar yapılmıştır. Kontrolle

tuz uygulamalarıarasındaki değişim yüzde olarak hesaplanarak yorumlanmış ve aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.



Şekil 3.2.1 Tuz uygulama döneminden önce bir görünüm



Şekil 3.2.2 Tuz uygulama döneminden bir görünüm

3.2.1. Sürgün uzunluğu

Kök tacı ile en uçtaki yaprak arasındaki mesafe cetvelle ölçülecek mm olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Kök uzunluğu

Kök tacı ile kök ucu arasındaki mesafe milimetrik cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3. Kök yaş ağırlığı

Hasattan hemen sonra kökler saf su ile yıkanmış ve iyice kurulandıktan sonra tartılmış ve yaş ağırlıkları mg olarak belirlenmiştir.

3.2.4. Sürgün kuru ağırlığı

Yaş ağırlığı belirlenen sürgünler 65 ^{o}C'de 24 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılmış ve kuru ağırlıkları mg olarak belirlenmiştir.

3.2.5. Kök kuru ağırlığı

Yaş ağırlığı belirlenen kökler 65 ^{o}C'de 24 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılmış ve kuru ağırlıkları mg olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Tuza tolerans yüzdesi

Tuza tolerans (%) = (Tuz uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı / Kontrol uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı) x 100

3.3. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen veriler kontrol gurupları kendi arasında tuz uygulanan guruplar kendi arasında JUMP 5.0.1" isimli bilgisayar paket programı ile tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutularak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.2.3 Tuz uygulamaları sonlandırıldıktan sonra bir görünüm



Şekil 3.2.4 Hasattan sonra bir görünüm

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda tuz uygulamalarının 19 karpuz genotipi üzerine etkileri incelenmiş ve sürgün uzunlukları, kök uzunlukları, sürgün yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkilerin de istatistiki anlamda önemli farklar ortaya çıkmıştır. Hiçbir uygulama yapılmayan kontrol uygulamaları da yapılan ölçümler üzerinde istatistiki anlamda farklar ortaya koymuştur.

4.1. Tuz Uygulamalarında Sürgün Uzunluğunda Ortaya Çıkan Değişimler

Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında sürgün uzunluğu bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.1).

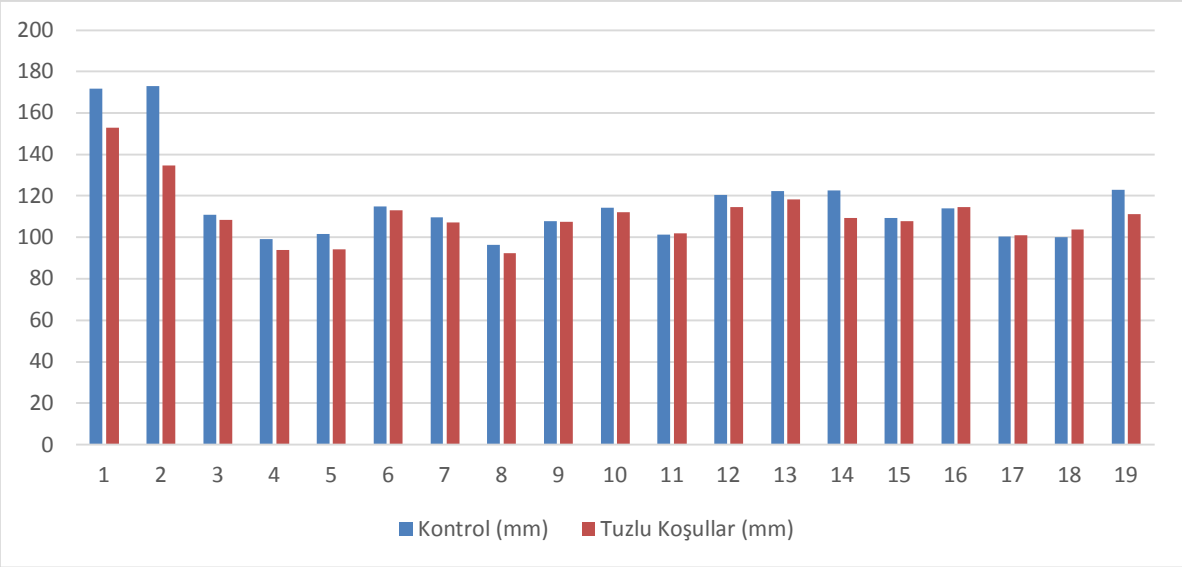
Farklı karpuz genotiplerinin sürgün uzunluğu incelendiğinde kontrol uygulamalarında ortalama 116,48 mm olarak bulunmuştur. En uzun sürgünler *Citrillus lanatus var. lanatus* 2 (172,93 mm) ve 1 (171,83 mm) numaralı genotiplerden elde edilirken en kısa sürgünler *Citrillus lanatus var. lanatus* 8 (96,36 mm), 4 (99,36 mm), *Citrillus lanatus var. citroides* 18 (100,23 mm) ve 17 (100,36 mm) numaralı genotiplerden elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında ortalama sürgün uzunluğu 110,47 mm bulunurken, en uzun sürgünler *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 (152,83 mm) numaralı genotipten elde edilirken en kısa sürgünler *Citrillus lanatus var. lanatus* 8 (92,3 mm) numaralı genotipten elde edilmiştir. Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -4.97 olarak hesaplanmıştır. Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. lanatus* 2 (% 28,61), 1 (% 12,43) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 14 (% 12,13) numaralı genotipler olurken, stres koşullarında olan *Citrillus lanatus var. citroides* 18 (+% 3,40), 16 (+% 0,73), 17 (+%0,59) ve 11(+%0,51) numaralı genotiplerde de % değişimleri olumlu olmuştur ve artış göstermişlerdir.

Araştırmalarda tuz stresi altında yetiştirilen bitkilerin sürgün uzunluğuna olumsuz etkilerinin gözlendiği fakat genotipler arasında bu farklılıkların çok değişken olduğu bildirilmiştir; (Kaya, 2011) ve (Güldüren, 2012) Fasulyede, kavunda (Kuşvuran,

2010), domateste (Geçer, 2003), mercimekte (Kayış, 2014) ve bir çok bitki türünde tuz uygulamasının sürgün uzunluğu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Çizelğe 4.1 Tuz stresi altında sürgün uzunluğu değerleri (mm) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genotip No	Kontrol (mm)	Tuzlu Koşullar (mm)	% Değişim Oranı
1	171,83 a	152,83 a	-12,43
2	172,93 a	134,46 b	-28,61
3	110,93 de	108,4 def	-2,33
4	99,36 g	93,96 gh	-5,74
5	101,6 fg	94,33 gh	-7,70
6	114,96 cd	113 cd	-1,73
7	109,6 de	107,26 def	-2,18
8	96,36 g	92,3 h	-4,39
9	107,93 ef	107,5 def	-0,4
10	114,23 cde	112,26 cde	-1,75
11	101,5 fg	102,03 fg	+0,51
12	120,43 bc	114,46 cd	-5,21
13	122,3 b	118,43 c	-3,26
14	122,56 b	109,3 def	-12,13
15	109,46 de	107,93 def	-1,41
16	113,86 cde	114,7 cd	+0,73
17	100,36 g	100,96 fgh	+0,59
18	100,23 g	103,76 ef	+3,40
19	122,76 b	111,23 cde	-10,36
Ortalama	**116,48**	**110,47**	**-4,97**
LSD	**9,50**	**12,85**	



Şekil 4.1 Tuz stresi altında sürgün uzunluğu değerleri (mm) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

4.2. Tuz uygulamalarında kök uzunluğunda ortaya çıkan değişimler

Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında kök uzunluğu bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.2).

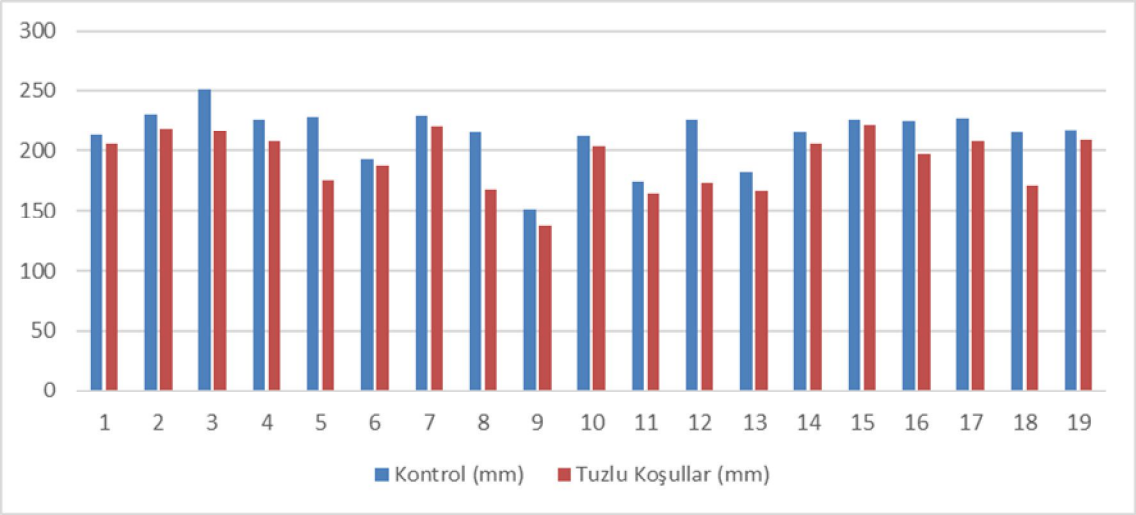
Farklı karpuz genotiplerinin kök uzunluğu incelendiğinde kontrol uygulamalarında ortalama 213,73 mm olarak bulunmuştur. En uzun kökler *Citrillus lanatus var. lanatus* 3 (250,66) numaralı genotipten elde edilirken, en kısa kökler Beta çeşidinden (151,63 mm) elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında ortalama kök uzunluğu 192,48 mm bulunurken, en uzun kökler *Citrillus lanatus var. citroides* 15 (221,76 mm), *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (220,5 mm), 2 (218,93 mm) ve 3 (216,06 mm) numaralı genotiplerden elde edilirken en kısa kökler *Citrillus lanatus var. citroides* 13 (166,5 mm) ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 8 (167,43 mm) numaralı genotiplerde elde edilmiştir.

Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -11.64 olarak hesaplanmıştır. Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. citroides* 12 (% 31,14), *Citrillus lanatus var. lanatus* 5 (% 30,42) ve 8 (% 29) numaralı genotipler olurken, tuzdan en az etkilenen *Citrillus lanatus var. citroides* 15 (% 2,13),

Citrillus lanatus var. lanatus 6 (% 3,14) ve 1 (% 3,23) numaralı genotipler olmuştur. Tuz uygulamaları bütün karpuz genotiplerinde olumsuz etkiler ortaya koymuştur. Toprak tuzluluğu, bitkinin transpirasyonu ve solunumu yanında, su alımını ve kök gelişimini azaltmaktadır (Dölarslan ve Gül, 2012). Biberde yapılan bir çalışmada tuz uygulamasının kontrole göre kök uzunluğunda bir gerileme ortaya koyduğu bildirilmektedir (Rastgeldi, 2010). Bizim aldığımız sonuçlar yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir

Çizelğe 4.2 Tuz stresi altında kök uzunluğu değerleri (mm) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genotip No	Kontrol (mm)	Tuzlu Koşullar (mm)	% Değişim Oranı
1	213 e	206,33 ab	-3,23
2	230,7 b	218,93 a	-5,37
3	250,66 a	216,06 a	-16,01
4	226,56 bcd	208,3 ab	-8,76
5	228,46 bc	175,16 cd	-30,42
6	193,26 f	187,36 bcd	-3,14
7	229,36 b	220,5 a	-4,01
8	216 cde	167,43 d	-29
9	151,63 h	136,93 e	-10,73
10	211,96 e	204,6 ab	-3,87
11	174,23 g	163,7 de	-6,43
12	226,43 bcd	172,66 cd	-31,14
13	181,9 fg	166,5 d	-9,24
14	214,96 de	205,9 ab	-4,40
15	226,5 bcd	221,76 a	-2,13
16	224,76 bcde	197,16 abc	-13,99
17	227,1 bcd	208,46 ab	-8,94
18	215,3 de	170,76 cd	-26,08
19	218,13 bcde	209,23 ab	-4,25
Ortalama	**213,73**	**192,48**	**-11,64**
LSD	**18,21**	**38,24**	



Şekil 4.2 Tuz stresi altında kök uzunluğu değerleri (mm) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

4.3. Tuz stresi sonucunda sürgün yaş ağırlığında ortaya çıkan değişimler

Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında sürgün yaş ağırlığı bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.3).

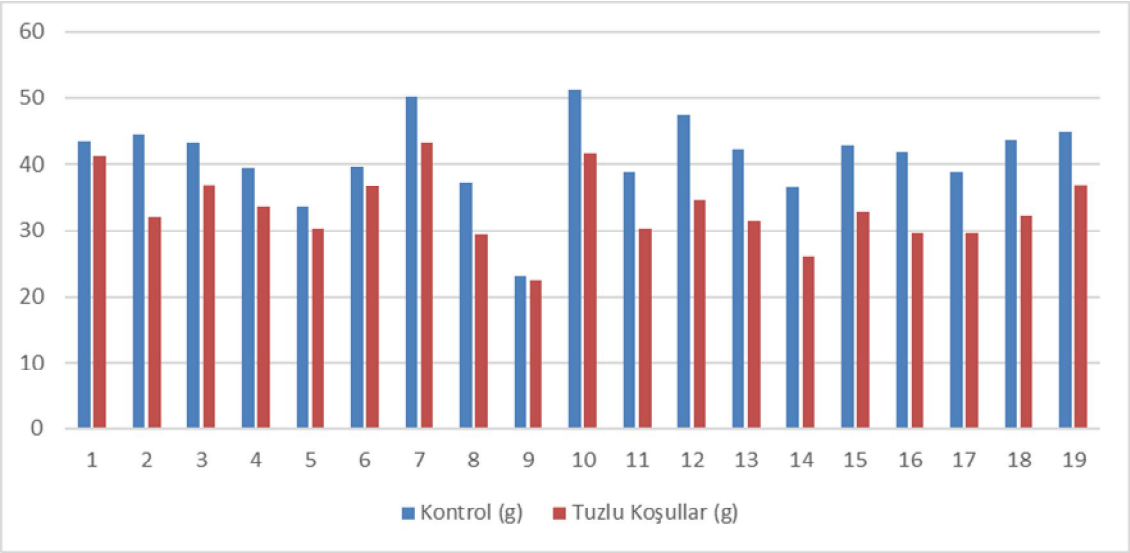
Karpuz genotiplerinin sürgün yaş ağırlıklarına bakıldığında kontrol uygulamalarında ortalama 41,18 g olarak bulunmuştur. En yüksek değerler *Citrillus lanatus var. citroides* 10 (51,22 g), *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (50,05 g) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 12 (47,41 g) numaralı genotiplerden elde edilirken en küçük değer Beta çeşidinden (23,17 g), elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında ortalama sürgün yaş ağırlığı 33,25 g bulunurken, en yüksek değer *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (43,09 g) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 10 (41,6 g) numaralı genotiplerden elde edilirken en küçük değer Beta çeşidinden (22,47 g) elde edilmiştir. Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -24.35 olarak bulunmuştur. Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. citroides* 16 (% 41,08), 14 (% 39,63) ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 2 (% 38,50) numaralı genotipler olurken, tuzdan en az etkilenen Beta çeşidinden (% 3,11) ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 6 (% 7,84)

numaralı genotipten olmuştur. Bütün genotiplerin tuz uygulamalarından olumsuz şekilde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda fasulyede (Kaya, 2011), (Güldüren, 2012), biberde (Rastgeldi, 2010), kavunda (Demir, 2009), bamyada (Kuşvuran, 2011) ve çilekte (Kına, 2008) tuz uygulamalarının yeşil aksam ağırlıkları üzerine olumsuz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız yapılan çalışmalarla örtüşmektedir.

Çizelğe 4.3 Tuz stresi altında sürgün yaş ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genonip No	**Kontrol (g)**	**Tuzlu Koşullar (g)**	**% Değişim Oranı**
1	43,42 bcd	41,25 abc	-5,26
2	44,53 bc	32,15 fg	-38,50
3	43,12 cd	37,01 bcd	-16,50
4	39,56 defg	33,6 defg	-17,73
5	33,72 h	30,29 fgh	-11,32
6	39,71 defg	36,82 cde	-7,84
7	50,05 a	43,09 a	-16,15
8	37,37 gh	29,37 gh	-27,23
9	23,17 ı	22,47 ı	-3,11
10	51,22 a	41,6 ab	-23,12
11	38,82 fg	30,34 fgh	-27,94
12	47,41 ab	34,57 def	-37,14
13	42,1 cdef	31,62 fg	-33,14
14	36,57 gh	26,19 hı	-39,63
15	42,84 cde	32,93 defg	-30,09
16	41,79 cdef	29,62 gh	-41,08
17	38,87 efg	29,61 gh	-31,27
18	43,45 bcd	32,34 efgfg	-34,35
19	44,86 bc	37,02 bcd	-21,17
Ortalama	**41,18**	**33,25**	**-24,35**
LSD	**5,66**	**6,53**	



Şekil 4.3 Tuz stresi altında sürgün yaş ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

4.4. Tuz stresi sonucunda kök yaş ağırlığında ortaya çıkan değişimler

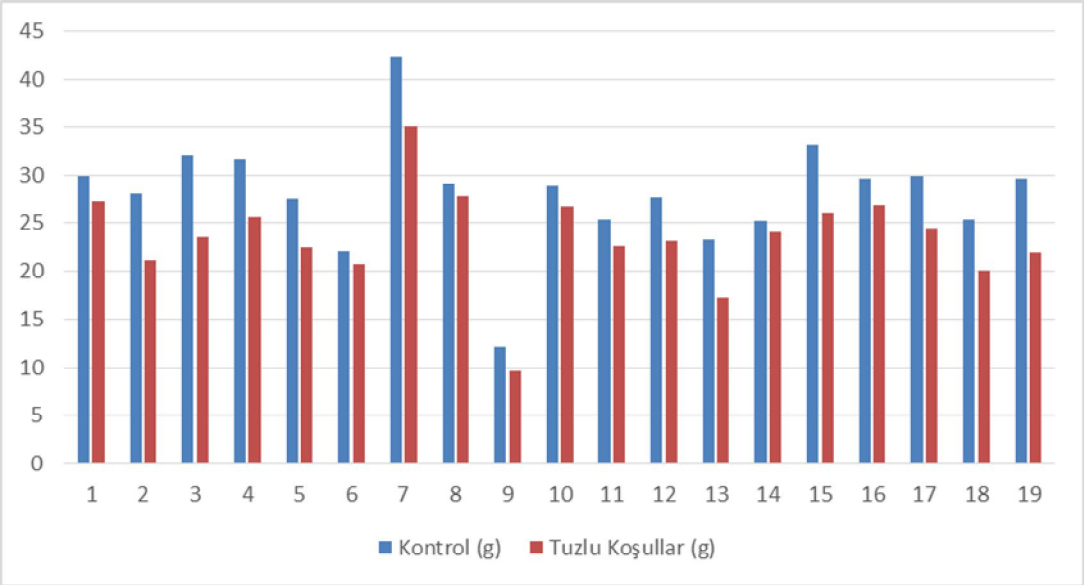
Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında kök yaş ağırlığı bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.4).

Karpuz genotiplerinin kök yaş ağırlıklarına bakıldığında kontrol uygulamalarında ortalama 28,05 g olarak bulunmuştur. En yüksek değer *Citrillus lanatus var. lanatus* kaynaklı 7 (42,38 g) numaralı genotipten elde edilirken, en küçük değer Beta çeşidinden (12,19 g) elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında ortalama kök yaş ağırlığı 23,48 g bulunurken, en yüksek değer *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (35,18 g) numaralı genotipten elde edilirken en küçük değer Beta çeşidinden (9,61 g) elde edilmiştir. Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -20.25 olarak bulunmuştur. Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. lanatus* 3 (% 36,16), *Citrillus lanatus var. citroides* 19 (% 35,36) ve 13 (% 34,37) numaralı genotipler olurken, tuzdan en az etkilenen *Citrillus lanatus var. citroides* 14 (% 4,60), *Citrillus lanatus var. lanatus* 8 (% 4,83) ve 6 (% 7,07) numaralı genotipler olmuştur. Bütün genotiplerin tuz uygulamalarından olumsuz şekilde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalarda tuz uygulamalarının yeşil aksam ağırlıklarının kök ağırlıklarından daha fazla etkilendiği bildirilmektedir (Dölarslan ve Gül, 2012). (Kuşvuran, 2011), bamyada tuz uygulamaları sonucu bitkilerin kök yaş ve kuru ağırlıklarında bir azalma olduğunu ve genotipler arasında tuz uygulamalarından etkilenmenin farklı olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Çizelğe 4.4 Tuz stresi altında kök yaş ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genotip No	**Kontrol (g)**	**Tuzlu Koşullar (g)**	**% Değişim Oranı**
1	31,66 b	27,28 bc	-9,89
2	27,99 bcde	21,13 fgh	-32,46
3	32,08 b	23,56 bcdefg	-36,16
4	31,6 b	25,59 bcdef	-23,48
5	27,52 bcde	22,47 defg	-22,47
6	22,11 e	20,65 gh	-7,07
7	42,38 a	35,18 a	-20,46
8	29,08 bcd	27,74 b	-4,83
9	12,19 f	9,61 ı	-26,84
10	28,9 bcd	26,71 bcde	-8,19
11	25,41 cde	22,52 cdefg	-12,83
12	27,59 bcde	23,09 bcdefg	-19,48
13	23,22 de	17,28 h	-34,37
14	25,19 cde	24,08 bcdefg	-4,60
15	33,12 b	26,05 bcde	-27,14
16	29,62 bc	26,9 bcd	-10,11
17	29,9 bc	24,46 bcdefg	-22,24
18	25,37 cde	20 gh	-26,85
19	29,7 bc	21,94 efgh	-35,36
Ortalama	**28,05**	**23,48**	**-20,25**
LSD	**8,31**	**6,78**	



Şekil 4.4 Tuz stresi altında kök yaş ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

4.5. Tuz stresleri sonucunda sürgün kuru ağırlığında ortaya çıkan değişimler

Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında sürgün kuru ağırlığı bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.5).

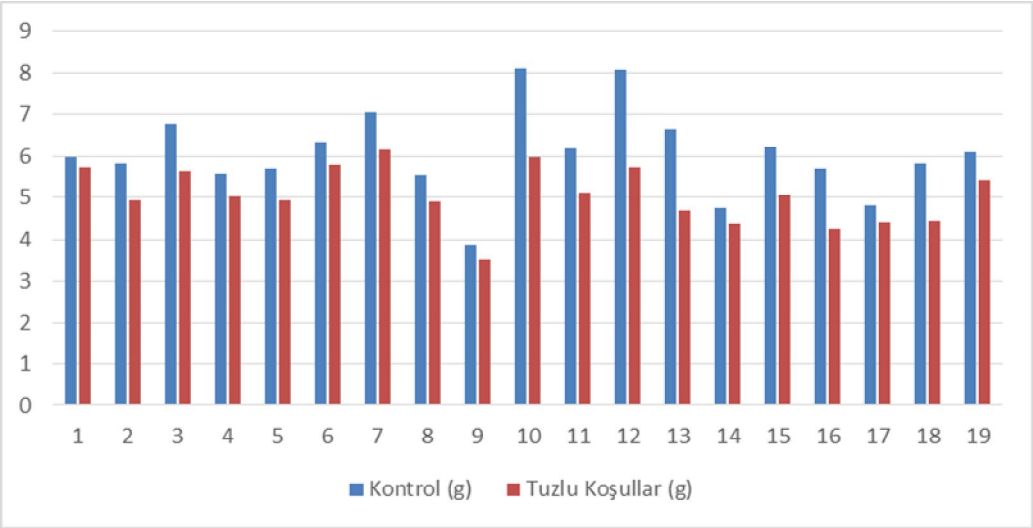
Karpuz genotiplerinin sürgün kuru ağırlıklarına bakıldığında kontrol uygulamalarında ortalama 6,05 g olarak bulunmuştur. En yüksek değerler sürgün yaş ağırlığına paralel olarak *Citrillus lanatus var. citroides* 10 (8,11 g), ve 12 (8,08 g) numaralı genotiplerden elde edilirken en küçük değer Beta çeşidinden (3,86 g), elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında yaş ağırlığa paralel sonuçlar vermiş olup ortalama sürgün kuru ağırlığı 5,05 g bulunurken, en yüksek değer *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (6,17 g) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 10 (5,97 g) numaralı genotiplerden elde edilirken en küçük değer Beta çeşidinden (3,5 g) elde edilmiştir. Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -19.69 olarak bulunmuştur.

Çizelğe 4.5 Tuz stresi altında sürgün kuru ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genotip No	Kontrol (g)	Tuzlu Koşullar (g)	% Değişim Oranı
1	5,97 ef	5,74 abc	-4
2	5,81 ef	4,94 defgh	-17,61
3	6,78 bc	5,65 abcd	-20
4	5,58 f	5,01 defg	-11,37
5	5,7 ef	4,92 efgh	-15,85
6	6,35 cde	5,78 abc	-9,86
7	7,05 b	6,17 a	-14,26
8	5,56 f	4,9 efgh	-13,46
9	3,86 h	3,5 ı	-10,28
10	8,11 a	5,97 ab	-35,84
11	6,18 cdef	5,12 cdef	-20,7
12	8,08 a	5,73 abc	-41,01
13	6,64 bcd	4,69 fgh	-41,57
14	4,73 g	4,37 gh	-8,23
15	6,23 cdef	5,06 cdefg	-23,12
16	5,7 ef	4,25 h	-34,11
17	4,82 g	4,4 gh	-9,54
18	5,81 ef	4,45 fgh	-30,56
19	6,1 def	5,41 bcde	-12,75
Ortalama	**6,05**	**5,05**	**-19,69**
LSD	**0,95**	**1,01**	

Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. citroides* 13 (% 41,57), 12 (% 41,01) ve 10 (% 35,84) numaralı genotipler olurken, tuzdan en az etkilenen *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 (% 4) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 14 (% 8,23) numaralı genotipler olmuştur. Bütün karpuz genotiplerinin tuz uygulamalarından olumsuz şekilde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalarda da tuz uygulamaları bitkilerin sürgün yaş ağırlığına paralel olarak kuru ağırlıklarına da olumsuz etkileri olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kına, 2008); (Demir, 2009); (Rastgeldi, 2010); (Güldüren, 2012). Bizim çalışmamızda yapılan çalışmalarla paralel sonuçlar vermiştir.



Şekil 4.5 Tuz stresi altında sürgün kuru ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

4.6. Tuz stresleri sonucunda kök kuru ağırlığında ortaya çıkan değişimler

Araştırmada kullanılan karpuz genotipleri arasında kök kuru ağırlığı bakımından hem kontrol değerleri hemde tuz uygulamaları sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim yapılan "LSMeans student's t" testi sonucuna göre, hem kontrol değerlerinde, hem de tuz uygulamaları bakımından elde edilen değerler farklı guruplara ayrılmaktadır (Çizelge 4.6).

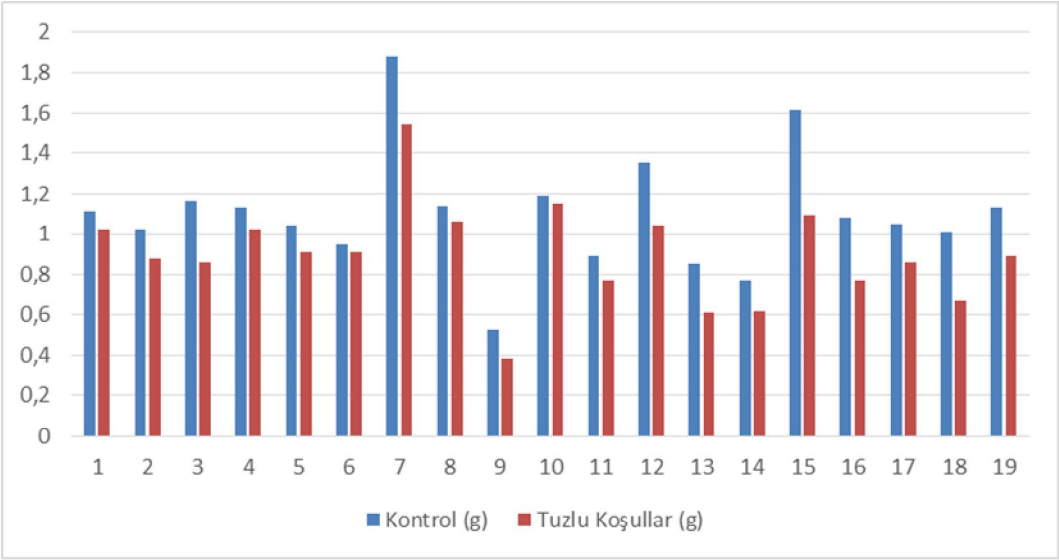
Karpuz genotiplerinin kök kuru ağırlıklarına bakıldığında kontrol uygulamalarında ortalama 1,09 g olarak bulunmuştur. En yüksek değerler kök yaş ağırlığına paralel olarak *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (1,88 g) numaralı genotipten elde edilirken, en küçük değer Beta çeşidinden (0,53 g), elde edilmiştir. Tuz uygulamalarına bakıldığında yaş ağırlığa paralel sonuçlar vermiş olup ortalama kök kuru ağırlığı 0,89 g bulunurken, en yüksek değer *Citrillus lanatus var. lanatus* 7 (1,54 g) numaralı genotipten elde edilirken, en küçük değer Beta çeşidinden (0,38 g) elde edilmiştir. Tuz uygulanan genotiplerin kontrole göre değişimi ortalama % -22.52 olarak bulunmuştur. Tuzdan en fazla etkilenen genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var.*

citroides 18 (% 50,74), 15 (% 47,7) ve 16 (% 40,25) numaralı genotipler olurken, tuzdan en az etkilenen *Citrillus lanatus var. citroides* 10 (% 3,47), *Citrillus lanatus var. lanatus* 6 (% 4,39) ve 8 (% 7,54) numaralı genotipler olmuştur. Bütün karpuz genotiplerinin kök kuru ağırlıkları tuz uygulamalarından olumsuz şekilde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

(Güldüren, 2012), fasulyede yapmış olduğu çalışma sonucunda farklı genotiplerin kök kuru ağırlıklarının tuz uygulamalarından farklı şekilde etkilendiklerini ve tuz uygulamalarının ağırlık kayıplarına neden olduğunu bildirmiştir.

Çizelğe 4.6 Tuz stresi altında kök kuru ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

Genotip No	Kontrol (g)	Tuzlu Koşullar (g)	% Değişim Oranı
1	1,11 def	1,02 bcdef	-8,82
2	1,02 efgh	0,88 efg	-15,9
3	1,16 de	0,86 efg	-34,88
4	1,13 de	1,02 bcdef	-10,78
5	1,04 defg	0,91 cdefg	-14,28
6	0,95 fgh	0,91 defg	-4,39
7	1,88 a	1,54 a	-22,07
8	1,14 de	1,06 bcd	-7,54
9	0,53j	0,38 ı	-39,47
10	1,19 cd	1,15 b	-3,47
11	0,89 chı	0,77 gh	-15,58
12	1,35 c	1,04 bcde	-29,8
13	0,85 hı	0,61 h	-39,34
14	0,77ı	0,62 h	-24,19
15	1,61 b	1,09 bc	-47,7
16	1,08 def	0,77 gh	-40,25
17	1,05 defg	0,86 fg	-22,09
18	1,01 efgh	0,67 h	-50,74
19	1,13 de	0,89 defg	-26,96
Ortalama	**1,09**	**0,89**	**-22,52**
LSD	**0,24**	**0,25**	



Şekil 4.6 Tuz stresi altında kök kuru ağırlık değerleri (g) ve kontrol bitkileri ile karşılaştırması

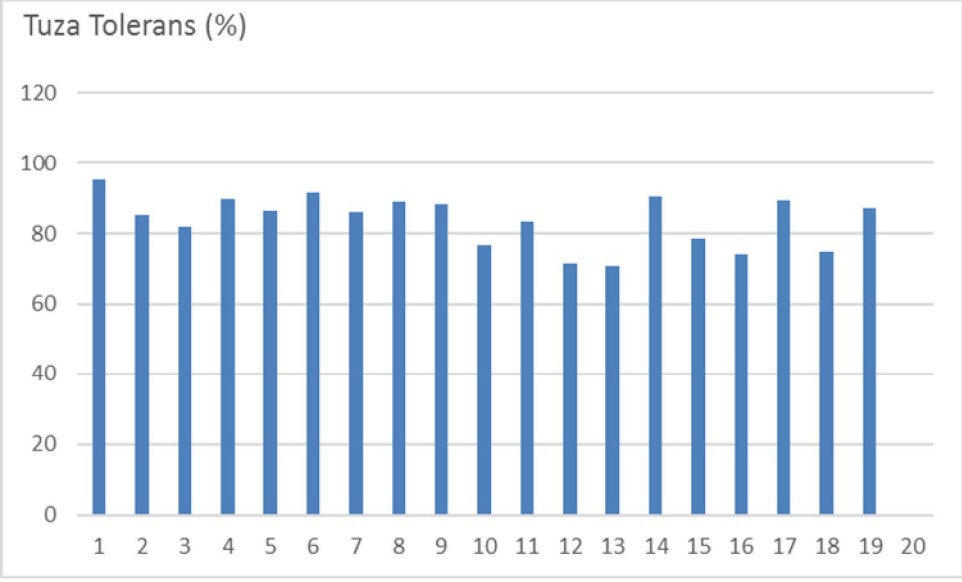
4.7. Tuz Tolerans Yüzdesi

Karpuz genotipleri arasında tuz uygulamalarının etkisini görmek için ‘’Tuza tolerans (%) = (Tuz uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı / Kontrol uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı) x 100‘’ formülüyle tolerans yüzdeleri belirlenmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde ortalama etkilenme % 83,77 olarak bulunmuştur. Tuza karşı en tolerant genotipler sırasıyla *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 (% 95,48), 6 (% 91,64), *Citrillus lanatus var. citroides* 14 (% 90,72), *Citrillus lanatus var. lanatus* 4 (% 89,86) ve *Citrillus lanatus var. citroides* 17 (% 89,60) numaralı genotipler olmuştur. En hassas genotipler ise *Citrillus lanatus var. citroides* 13 (% 70,76), 12 (% 71,79), 16 (% 74,04), 18 (% 75,07) ve 10 (% 76,55) numaralı genotipler olarak ortaya çıkmıştır.

Tuzlu ortamda yetiştirilen bitki çeşitleri kök, gövde ve yapraklarında biriktirdikleri Na^+ ve Cl^- miktarının birbirinden farklı olduğu ve buna bağlı olarak, tuzlu şartlarda çeşitlerin tuza tolerans yüzdelerine arasında önemli farkların ortaya çıktığı bildirilmektedir (Eker ve ark., 2006); (Güldüren, 2012). (Kayış, 2014), mercimekte yaptığı çalışmada tuz dozlarının artmasıyla çeşitlerin tuza tolerans yüzdelerinin düştüğünü ve çeşitlerin tolerans yüzdesinde farklılıklar olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.7. karpuz genotiplerinin tuzlu stres koşullarında tuza tolerans yüzdesi değerleri

Genotip No	Tuza tolerans yüzdesi (%)
1	95,48
2	85,21
3	81,98
4	89,86
5	86,49
6	91,64
7	86,33
8	88,95
9	88,38
10	76,55
11	83,30
12	71,79
13	70,76
14	90,72
15	78,44
16	74,04
17	89,60
18	75,07
19	87,13
Ortalama	**83,77**



Şekil 4.7. karpuz genotiplerinin tuzlu stres koşullarında tuza tolerans yüzdesi değerleri.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Farklı karpuz genotiplerinin tuz stresine karşı tepkilerinin, erken fide gelişimi aşamasında belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmamızın sonuçları aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Sürgün uzunluğu bakımından *Citrillus lanatus var. citroides* 16, 18, 17 ve 11 numralı genotipler stres koşullarında artış gösterirken, *Citrillus lanatus var. lanatus* 1, 2, 4, 5 ve *Citrillus lanatus var. citroides* 14 ve 19 numralı genotipler en fazla etkilenen genotipler olmuştur.

Kök uzunluğu bakımından *Citrillus lanatus var. citroides* 12, 18 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 5 ve 8 numaralı genotipler en az düzeyde etkileneriken, *Citrillus lanatus var. citroides* 15 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 ve 6 numaralı genotipler en yüksek değişimleri gösteren genotipler olmuşlardır.

Sürgün yaş ağırlığındaki değişimler özetlendiğinde *Citrillus lanatus var. lanatus* 1, 6 ve 9 numralı genotipler en az değişim gösterenler olurken, *Citrillus lanatus var. citroides* 12, 14, 16, 18 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 2, numaralı genotipler en fazla değişim gösteren genotipler olmuşlardır.

Kök yaş ağırlığı açısından bakıldığında *Citrillus lanatus var. citroides* 10, 14 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 1, 6 ve 8 numaralı genotipler en az değişim gösterirken, *Citrillus lanatus var. citroides* 13, 15, 19 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 2 ve 3, numaralı genotipler fazla değişim gösteren genotipler olmuşlardır.

Sürgün kuru ağırlık incelendiğinde, *Citrillus lanatus var. citroides* 17, 14 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 ve 6, numaralı genotipler tuz uygulamalarından en az etkilenen genotipler olurken, *Citrillus lanatus var. citroides* 10, 12, 13 ve 16, numaralı genotipler en fazla etkilenen genotipler olmuşlardır.

Kök kuru ağırlıkları açısından incelendiğinde, *Citrillus lanatus var. citroides* 10 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 1, 6 ve 8, numaralı genotipler tuzlu ortam koşullarından en az etkilenen genotipler olurken, *Citrillus lanatus var. citroides* 13, 15, 16, 18 ve (Beta çeşidi) 9, numralı genotipler en fazla etkilenen genotipler olmuştur.

Tuzu tolerans yüzdeleri açısından bakıldığında *Citrillus lanatus var. citroides* 14 ve *Citrillus lanatus var. lanatus* 1 ve 6, numralı genotipler en tolerant genotipler olarak

karşımıza çıkarken, *Citrillus lanatus var. citroides* 12 ve 13 numralı genotipler en duyarlı genotipler olarak bulunmuştur.

Genel olarak Farklı karpuz genotiplerinin tuz stresine karşı tepkilerinin, erken fide gelişimi aşamasında belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda *Citrillus lanatus var. lanatus* 1, 6 ve *Citrillus lanatus var. citroide* 14 ve 17 numaralı genotipler diğerlerine göre daha tolerant olarak bulunmuştur. Diğerlerine göre en hassas genotipler ise *Citrillus lanatus var. citroides* 12, 13 ve 16 numaralı genotipler olmuştur. 19 genotipin taranması sonucu yukarda belirtilen 4 genotip tolerant, 3 genotip duyarlı ve 12 genotip ise orta derece dayanıklı olarak belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Yapılan çalışma sonucunda dayanıklı, orta derece tolerant ve duyarlı genotipler belirlenmiş fakat bunları daha detaylı ve sağlam desteklemek adına, bu teoriler daha detaylı olarak incelenmeli ve tuza toleranste önemli gösteriği olan enzimlere bakılarak genotiplerin yapıları daha net ortaya koyulabilir. Yanı sıra yeni test teknolojileri ile tuzluluk stresi tam olarak ortaya konulabilir. Türkiye"de birçok türde olduğu gibi karpuzda da zengin bir genetik çeşitliliğe sahiptir. Bu nedenle sadece denemeye alınan genotipleri değil, genel olarak Türkiye"de ki mevcut genetik çeşitliliğin kullanılarak tuzlu toprak koşullarına tolerans gösterecek genotiplerin seçilmesi ve ıslah yoluyla yeni çeşitlerin geliştirilmesine olanak sağlayacabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Budak, M., 2012, Tuzlu Alkali Toprakların Oluşumu, Sınıflandırılması Ve Klasik Toprak Etüd Ve Jeoistatistik Yöntemlerle Haritalanması, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Osman Paşa Üniversitesi*, Tokat.

Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Massa, D., Salerno, A. ve Rea, E., 2006, Yield, fruit quality and mineral composition of grafted melon plants grown under saline conditions, *J. Of Horticultural Science and Biotechnology*, 81, 146-152.

Çağırgan, Ç., 2015, Yerel karpuz genotiplerinin tuz stresine toleranslarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ordu Üniversitesi*, Ordu.

Dasgan, H. Y., Aktas, H., Abak, K. ve Cakmak, I., 2002, Determination of screening techniques to salinity tolerance in tomatoes and investigation of genotype responses, *Plant Science*, 163 (4), 695-703.

Demir, S., 2009, Tuz gölü çevresinde yetiştirilen yöresel kavun populasyonunun (Koçhisar kavunu) tuza tolerans özellikleri bakımından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi* Ankara.

Dölarslan, M. ve Gül, E., 2012, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, Toprak Bitki İlişkileri Açısından Tuzluluk 56-59.

Dölek, M. N., 2009, Değişik karpuz genotiplerinin tuz stresine tolerans düzeylerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi* Adana.

Eker, S., Cömertpay, G., Konuşkan, Ö., Ülger, A. C., Öztürk, L. ve Çakmak, İ., 2006, Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrid maize varieties, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 365-373.

Geçer, M. K., 2003, Dometeste Farklı tuzluluk Seviyelerinin Fide Kalitesi, Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi* Van.

Güldüren, Ş., 2012, Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden Toplanan Bazı Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Genotiplerinin Tuza Toleransı, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi* Erzurum.

İhtiyaroğlu, S., 2010, Karpuzda (*Citrullus lanatus (Thunb) Mansf*) tuza tolerans özelliği ile tohum iriliği ve kotiledon yaprağı arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van, 41.

Karakurt, 2015, İstanbul İlinde Karpuz Ekim Alanlarında Cucumber Mosaıc Vırus (Cmv) Ve Zucchını Yellow Mosaıc Vırus (Zymv)'Nin Yaygınlıklarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi* İstanbul.

Karipçin, M. Z., 2009, Yerli ve yabani karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi* Adana.

Kaya, C., Hıggs, D., Kırnak, H. ve Taş, I., 2003, Ameliorative Effect of Calcium Nitrate on Cucumber and Melon Plants Drip Irrigated with Saline Water, *Journal of Plant Nutrition*, 26 (8), 1665-1681.

Kaya, E., 2011, Erken bitki gelişme aşamasında kuraklık ve tuzluluk streslerine tolerans bakımından fasulye genotiplerinin taranması, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Kayış, S. U., 2014, Bazı mercimek (*lens culinaris medic.*) çeşitlerinin çimlenme ve fide döneminde tuza toleransı, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi* Konya.

Khalid, M. N., Iqbal, H. F., Tahir, A. ve A.N, A., 2001, Germination potential of chickpeas (*Cicer arietinum L.*) under saline conditions, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4 (4), 395-396.

Kına, A., 2008, Farklı tuz konsantrasyonlarının, iki farklı çilek (Fragaria x ananassa) çeşidinde bazı bitkisel ve kimyasal özelliklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi* Van.

Kıran, S., Özkay, F., Ellialtıoğlu, Ş. ve Kuşvuran, Ş., 2014, Toprak Su Dergisi Kuraklık Stresi Uygulanan Kavun Genotiplerinde Bazı Fizyolojik Değişimler Üzerine Araştırmalar 53-58.

Koç, D., L, 2011, Aşağı Seyhan Ovası Tuzlu-Sodyumlu Topraklarının Farklı Yöntemlerle İyileştirilmesi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Koçak, A., 2012, Bazı Yerel Taze Fasulye Genotiplerinin Tuza (Nacı) Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Kuşvuran, Ş., 2010, Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi* Adana.

Kuşvuran, Ş., 2011, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, Bamya (Abelmoschus esculentus L.)da Tuz Stresine Tolerans Bakımından Genotipsel Farklılıklar Ve Tarama Parametrelerinin Araştırılması 55-70.

Rastgeldi, Z. H. A., 2010, Biberde farklı tuz konsantrasyonlarının bazı fizyolojik parametreler ile mineral madde içeriği üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi* Şanlıurfa.

Seymen, B., 2015, Fasulye (Phaseolus Vulgaris L.) Genotiplerinde Tuzluluğun Fide Gelişimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi* Konya.

Süyüm, K., 2011, Karpuz genetik kaynaklarının tuzluluk ve kuraklığa tolerans seviyelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi* Adana.

Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdal, İ. ve Kabay, T., 2002, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (j. Agric. Sci), Kalsiyum Uygulamalarının Tuzlu Fide Yetiştirme Ortamlarında Domateste Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri 53-57.

Uygur, V. ve Yetişir, H., 2006, Phosphorous Uptake of Gourds Species and Watermelon Under Different Salt Stress, *Journal of Agronomy*, 466-470.

Üzen, N., 2009, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Kimi Pamuk Çeşitlerinin Farklı Seviyelerdeki Tuz Stresine Gösterdikleri Tepkilerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Yaşar, F., Ellialtıoğlu, Ş., Özpay, T. ve Uzal, Ö., 2008, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi Tuz Stresinin Karpuzda Antioksidatif Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi 51-55.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mohammed Hazım Askar Alsabbagh
Uyruğu : Irak
Doğum Yeri ve Tarihi : Kerkük _ 1991
Telefon : 05374189591
Faks :
e-mail : Mehmetkerkuklu91@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Kerkük Lisesi**	**2009**
Üniversite	:	**University of Kirkuk College of Agriculture**	**2013**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakultesi Selçuklu/KONYA**	**2016**
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi

UZMANLIK ALANI

Sebze Islahı

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Citrillus lanatus var. lanatus **ve** ***Citrillus lanatus var. citroides*** **Kaynaklı Bazı Karpuz Genotiplerinin Tuza Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)**