



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SEÇİLMİŞ BAZI ÇEREZLİK KABAK
(*Cucurbita pepo*) GENOTİPLERİNİN
KURAĞA TOLERANS DÜZEYİNİN
BELİRLENMESİ

Yeşim DAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Ocak-2016
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Yeşim DAL tarafından hazırlanan "Seçilmiş Bazı Çerezlik Kabak (*Cucurbita pepo*) Genotiplerinin Kurağa Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması 04/01/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Danışman

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Üye

Doç. Dr. Aydın AKIN

Üye

Yrd.Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.



Prof. Dr. Aşır GENÇ
FBE Müdürü

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.

Yeşim DAL

04.01.2015



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEÇİLMİŞ BAZI ÇEREZLİK KABAK(*Cucurbita pepo*) GENOTİPLERİNİN KURAKĞA TOLERANS DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

Yeşim DAL

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

2016, 47 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Doç. Dr. Aydın AKIN

Yrd. Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ

Bu çalışma; agronomik özellikleri açısından ümitvar bulunan 25 adet kabak genotipinin kuraklık stresine tolerans seviyesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Seçilen genotiplere ait bitkiler tam kontrollü iklim odası koşullarında hidroponik ortamda Hoagland besin çözeltisi içeren saksılarda kültüre alınmıştır. Usulüne uygun olarak yetiştirilen fidelerde gerçek yaprak oluştuğunda besin çözeltisine -0,42 MPa ozmotik potansiyele denk gelen %6 oranında Polietilen Glikol (PEG 6000) eklenerek kuraklık stresi oluşturulmuştur. Uygulama sonrasında kontrol ve kuraklık uygulanmış kabak genotiplerinde stres belirtileri görülmeye başladığı anda kök ve yapraklarında yaş ağırlık (g), kuru ağırlık (g), sürgün ve kök boyları (cm), yaprak bağıl su içerikleri (%) ve iyon sızıntısı incelenmiştir. Araştırma sonucunda çerezlik kabak genotiplerinin büyüme ve gelişmesi kontrol grubu ile mukayese edilerek değişimleri incelenmiş ve kuraklık stresine karşı genotiplerin gösterdikleri tolerans düzeyleri ortaya konulmuştur. PEG 6000 teşvikli kuraklık stresine bağlı olarak çerezlik kabak genotiplerinde yaş ve kuru ağırlık ile sürgün ve kök boyunun azaldığı ve bu azalmanın kontrol uygulamasına göre en fazla B-25, A32, A-18, A5, A1, A33, C-24 genotiplerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan çerezlik kabak genotipleri içerisinde B-33 ve A-7 genotiplerinde kurak koşullarda büyüme ve gelişiminde azalmanın diğer genotiplere göre çok daha az oranlarda olduğu tespit edilmiş ve bu genotipler kuraklığa toleransı en yüksek genotipler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kabak, *Cucurbita Pepo*, kuraklık, EC, polietilen glikol

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF DROUGHT TOLERANCE LEVELS OF SELECTED EDIBLE SEED PUMPKIN (*Cucurbita pepo*) GENOTYPES

Yeşim DAL

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
DEPARTEMENT

Advisor: Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

2016, 47 Pages

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Assoc. Prof. Dr. Aydın AKIN
Asst. Prof. Dr. Çeknas ERDİNÇ

The experiment was conducted with the aim of determination of tolerance of 25 hopeful pumpkin genotypes to drought stress for agronomical characteristics. Selected genotypes was placed in hydroponic culture with Hoagland nutrient solution in full controlled under climate room conditions. When plants had 3-4 true leaves they were exposed to drought stress with -0,42 MPa osmotic potential by adding 6 % polyethylene glycol (PEG 6000) to nutrient solution. Pumpkin control and drought treated plants after application when stress symptoms begin to appear, some physiological parameters were investigated including stem dry weight, root dry weight (g), leaf relative water content (%) and ion leakage. At the end of study, pumpkin genotypes' changes in plant growth and development compared with control group were investigated and genotypes' tolerance levels to drought stress were revealed. In PEG 6000 mediated drought stress, in genotypes of pumpkin, fresh and dry weight and stem height of the body decreases and maximum decrement was observed B-25, A32, A-18, A5, A1, A33, C-24 genotypes while compared with control group. It was determined that there was no decreased in B-33 and A-7 genotypes compared with control group and these genotypes were determined as the most tolerant ones to drought.

Keywords: : Pumpkin, *Cucurbita Pepo*, drought, E.C, polyethylene glycol

ÖNSÖZ

Tarımsal özellikleri açısından yeterli bulunan 25 farklı çerezlik kabak genotipinin kuraklık stresine tolerans düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda “ Yüksek Lisans” tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu yüksek lisans tezinin her aşamasında, ilgisini ve katkılarını esirgemeyen, tecrübe ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Önder TÜRKMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bilgi ve tecrübesi ile yol gösteren, iklim odalarını kullanma olanağı tanıyan Doç. Dr. Mehmet HAMURCU hocama şükranlarımı sunarım. Ayrıca Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü başkanı Prof. Dr. Sait GEZGİN hocama bölümde çalışma fırsatını verdiği için teşekkür ederim.

Selçuk Üniversitesi'ne geldiğim günden itibaren yardım ve desteği ile yanımda olan ve dostluklarını hissettiğim ve her zaman hissedeceğim arkadaşlarım Zir. Müh. Ünal KAL, Zir. Müh. Necibe KAYAK, Zir. Müh. Hamza ULUTAŞ, ve Biyolog Hasan CAN'a teşekkür ederim. Ayrıca bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaşan Uzm. Musa SEYMEN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Varlıkları ile en büyük yaşam kaynağım olan ve bana eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi her türlü konuda desteğini esirgemeyen aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yeşim DAL
KONYA-2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. MATERYAL	15
3.2 YÖNTEM	15
3.2.1 Tohumların Sterilizasyonu ve Ekimi	15
3.2.2 Bitkilerin Yetiştirilmesi	16
3.2.3 Kuraklık stresinin uygulanması	18
3.2.4 Ölçüm ve Analizler	20
3.2.4.1. Kök, Gövde ve Yaprak Kısımlarında Yapılan Ölçümler.....	20
3.2.4.2. Nispi Su İçeriğinin Belirlenmesi (RWC).....	20
3.2.4.3. Yaprak Dokularındaki İyon Sızıntısının Belirlenmesi.....	21
3.2.5. Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Yaş Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	23
4.2. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Yaş Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	24
4.3. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Kuru Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	26
4.4. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Kuru Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	28
4.5. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Boyları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	29
4.6. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Boyları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	32
4.7. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Nispi Su İçerikleri ve Kontrol Grubuna Göre Değişimler	35
4.8. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında İyon Sızıntısı Miktarları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri	36

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	38
5.1 Sonuçlar	38
5.2 Öneriler	39
KAYNAKLAR	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca	Kalsiyum
CO ₂	Karbondioksit
cm	Santimetre
Cu	Bakır
°C	Santigrat derece
Fe	Demir
g	Gram
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
ml	Mili litre
mm	Milimetre
mM	Milimol
Mg	Mikrogram
MPa	Megapaskal
Nm	Nanometre
O ₂	Oksijen
%	Yüzde
Zn	Çinko
Mn	Mangan
Na	Sodyum
C ₂ H ₆ O	Etanol
NaClO	Sodyum hipoklorit

Kısaltmalar

APX	Askorbat peroksidaz
ATP	Adenozintrifosfat
CAT	Katalaz
NSİ	Nispi Su İçeriği
T.A	Taze Ağırlık
MDA	Malondialdehid
PEG	Poli Etilen Glikol

1. GİRİŞ

Türkiye başta olmak üzere Lübnan, Yunanistan ve İran gibi ülkelerde kuruyemiş tüketme alışkanlığı yaygındır. Ülkemizde 500.000 ton civarında kuruyemiş tüketildiği belirtilmektedir. Ülkemizde, kuruyemiş sektörünün 3,5-4 milyar dolar civarında bir pazar büyüklüğü vardır. Türkiye de 1-2 milyar dolarlık bir kuruyemiş ihracatının olduğu bilinmektedir (Anonim, 2014a). Son yıllarda sağlıklı beslenme de kuruyemiş tüketimi konu uzmanları tarafından önemle bahsedilmektedir. Bu bağlamda gün geçtikçe kuruyemişin hem iç tüketimde hem de ihracattaki payının artacağı ön görülmektedir. Kuruyemiş olarak isimlendirilen türlerin içinde kabak çekirdeği de önemli bir yer tutmaktadır.

Kabak genellikle meyvesi için üretilmesine rağmen tohumları, çerezlik, yüksek kaliteli yemeklik yağ ve gıda üretim materyali olarak kullanılmaktadır (Paris, 2000). Son dönemlerde Türkiye’de çerezlik kabak tarımı yaygınlaşma eğilimindedir. Çerezlik kabakta depolama ve pazarlama probleminin yaşanmaması, alternatif ürünlerle mukayese edildiğinde karlılığın yeterli olması, sulanabilir alanların yanında sulama koşullarının kısıtlı olduğu alanlarda da tarımının mümkün olabilmesi ve benzeri nedenler yaygınlaşma sebepleri arasındadır. Türkiye’de yetiştirilen çekirdek kabakları çoğunlukla *Cucurbita pepo* L., az miktarda da *Cucurbita moschata* L. türlerine aittir.

Yakın geçmişe kadar çekirdek kabağı, Nevşehir başta olmak üzere ülkemizin bazı bölgelerinde geleneksel üretim yöntemleri ile üretilen bir ürün durumundaydı. Ancak yukarıda bahsedilen gerekçeler ve çerezlik kabağın üretim koşullarının kolaylığı, üretim maliyetlerinin alternatif ürünlere göre düşüklüğü ve en önemlisi de karlılığının diğer ürünlere göre tatminkar olmasından dolayı üretimi gün geçtikçe artmış ve artmaya devam edeceği öngörülmektedir. Geçmiş yıllarda çerezlik kabak ile ilgili üretim değerleri istatistikleri verilmezken 2004 Yılından itibaren tarım istatistiklerinde yer vermeye başlanmıştır. Ülkemizde 2004 yılında çerezlik kabak üretimi yapan il sayısı 16 iken 2014 verilerine göre bu sayı, 23 ile çıkmıştır. İstatistiklerde görüldüğü üzere çerezlik kabak yetiştiriciliğinin her yıl üretim alanı ve miktarının arttığı görülmektedir (Anonim, 2014b). Çerezlik kabak tarımının yaygınlaşma gerekçeleri arasında sulama olanaklarının kısıtlı olduğu ve/veya tamamen kıraç alanlarda da yapılıyor olması da oldukça önemlidir.

Nüfusun hızla artışı ve özellikle iklim değişikliği gibi faktörlerden dolayı kaynaklanan kuraklık problemi, yetiştirilen tarım ürünlerinde var olan suyun kısıtlı

kullanımı gelişmiş sulama yöntemleri açısından önemi vurgulamaktadır. Dünyamızda kullanılabilir su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarım amaçlı kullanılmaktadır (Anonim, 2013). Sulu tarımda verim ve kalite kuru tarıma göre çok daha yüksektir. Bu durum gelecekte tarım alanlarımızda daha fazla su kullanımı ihtimalini gözler önüne sermektedir (Anonim, 2011). Kuraklık birçok araştırmacı tarafından değişik şekillerde yorumlansa da genel olarak; meteorolojik bir faktör olup bitki morfolojisinde gözle görülür derecede eksikliklerin meydana geldiği yağışsız dönemdir. Bu dönemin doğal bir sonucu olarak, toprağın su zerreciklerini tutma kuvveti artmakta ve bitkiler tarafından gerçekleştirilen evapotranspirasyon hızında azalma meydana gelmektedir (Jones 1992).

Kuraklık stresi; dünya tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlandıran önemli abiyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir. Dünya üzerinde ekilebilir alanlarda görülen stres faktörleri içerisinde kuraklık stresi %26 ile en büyük paya sahip olmakta ve dünya tarım alanlarının yaklaşık olarak %45'i sürekli olarak kuraklık stresine maruz kalmaktadır (Ashraf ve Foolad, 2007; Kalefetoğlu ve Ekmekçi,2005).

Dünya'da ve Türkiye'de kullanılabilir su miktarında meydana gelen azalma özellikle tarım sektörünü önemli ölçüde etkilemektedir. Yağışların azalması ve su kaynaklarının sınırlanması kuraklığı da beraberinde getirmektedir (Anonim, 2009a).

Küresel ısınmadan kaynaklanan iklim değişiklikleri var olan su kaynaklarının da azalmasına sebep olmaktadır. Türkiye'de yıllık yağışlarla oluşan suyun % 55'i evapotranspirasyon, % 8'i yüzey akışları nedeniyle kaybolmaktadır (Anonim, 2009b).

Türkiye'de genel olarak bir artış eğiliminde olan çerezlik kabak tarımında en önemli problem; farklı üretim alanlarında adaptasyon problemi yaşamayan, üretici ve tüketici taleplerine cevap verebilen çeşitlere duyulan gereksinimdir. Yukarıda da değinildiği gibi kıraç ve/veya kısıtlı sulama olanaklarının olduğu alanlarda yetiştiriciliği yapılabilecek ürünlerden biriside çerezlik kabaktır. Bu yüzdendir ki kıraç veya sulama olanaklarının kısıtlı olduğu alanlara uygun çeşitlerin geliştirilmesi bir zorunluluktur. Bu bağlamda Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü konu ile ilgili çalışmalarına devam etmektedir. Bu tez çalışmasının amacı ise agronomik özellikleri açısından yeterli görülen bazı çerezlik kabak saf hatlarının kıraç koşullardaki performansının belirlenmesidir. Böylece kıraç koşullara uygun çerezlik kabak çeşitlerinin ıslah edilmesine olanak sağlanabilir duruma gelecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kabak olarak isimlendirilen, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita mixta* ve *Cucurbita maxima* türlerinin gen merkezinin Amerika kıtası olduğu bilinmektedir (Basset 1986). Bu türlerin genel özellikleri özet olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

Cucurbita pepo: Silindirik şeklinde olan meyvesi, beyaz-sarı olup etli kısım beyazımsı renktedir. Anadolu'da yaygın olan, sakız kabakları bu türe aittir. Beyaz ve sert kabuklu, oval biçimli tanelerdir (Anonim, 2008).

Cucurbita moschata: Meyvesi kalın ve silindir biçiminde olan bu türün meyve eti genellikle düzgün, etli kısım sarı-turuncu renklidir. Ülkemizde bal kabağı olarak da bilinmektedir. (Anonim, 2008).

Cucurbita mixta: Gövde ve yapraklarda tüy yoktur, çiçek sapı sert yapıdadır, meyve olukluluğu düzgündür, meyve kendiliğinden kopabilme yeteneğine sahiptir. Ülkemizde genellikle tatlı yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 2008).

Cucurbita maxima: Ülkemizde kestane kabağı olarak isimlendirilen bu türün meyvesi yuvarlak veya basık yuvarlaktır. Üzeri dilimli, pürüzlü veya düz, kirli sarı ya da turuncu renklidir. Meyve eti sarı-turuncu renkte olup, ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmekte ve genellikle tatlı yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 2008).

Cucurbita cinsi içinde en fazla kültürü yapılan türler *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch. ve *Cucurbita moschata* Pour. 'dur. Bu türlerin tohumları çerezlik olarak kullanılmakla birlikte en fazla yetiştiriciliği yapılan çerezlik kabak türü *Cucurbita pepo* L.'dur (Ferriol, 2000).

C. pepo bitkiler aleminde meyve özellikleri bakımından çok geniş varyasyona sahip olan bir türdür. En az 10.000 yıldır Kuzey Amerika kıtasında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yaklaşık 500 yıldır da Avrupa'da yetiştirilmektedir. Günümüzde yazlık kabaklar çok önemli sebze türleri arasında yer almakta, tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir (Paris, 1996).

Kabaklar yazlık, kışlık ve süs kabakları olmak üzere üç grupta incelenmektedir. Yazlık kabaklar arasında yer alan, sakız kabağı veya zucchini tipindeki ince ve uzun kabakların yanısıra, *C. pepo* L. botanik sınıfı içinde yer alan bir başka yazlık kabak gurubunu da çerezlik veya çekirdek kabakları oluşturmaktadır. Çerezlik olarak tüketilen ürünler içerisinde büyük yeri olan kabak çekirdeği, çiftçiler için iyi gelir getiren önemli bir üründür (Yanmaz, 1995).

Dünyada 1.557.684 hektar alanda 24.679.859 ton kabak üretilmektedir. Bu üretimin 13.167.538 ton ile dünya kabak üretiminin % 65'ini Asya kıtası karşılarken bunu sırasıyla, Avrupa kıtası %13.6, Amerika kıtası % 11.6, Afrika kıtası % 8.1 ve Okyanusya kıtası % 1.1 oran ile takip etmektedir. Dünya kabak üretiminde yer alan ülkelere bakıldığında ilk beş sırayı Çin (7.100.000 ton), Hindistan (4.900.00 ton), Rusya (1.128.278 ton), İran (897.293 ton) ve Amerika (796.872 ton) almaktadır. Türkiye ise 388.785 ton'luk üretimiyle 11. sırada olup dünya üretiminin % 1.7'sini karşılamaktadır (Anonim, 2013).

Kabak çekirdeği, pazarlama konusunda *Cucurbitaceae* familyası sebzeler içinde en sorunsuz olanıdır. Çerezlik kabağı bu kadar avantajlı kılan sebepler ise; ürünün pazarda genel olarak artan bir talebe sahip olması, ekim nöbeti için uygun bir tür olabilmesi, hasat kolaylığı, kültürel işlemlerin büyük oranda makine ile yapılabilmesi, hastalık ve zararlılar açısından fazla sıkıntıya yol açmaması gibi nedenler sıralanabilir. Yetiştiriciliği yapılan alanlar ve yayıldığı yöreler düşünülürse sulamanın sık yapılmasına gerek olmaması veya tamamen kıraç koşullarda da çerezlik kabak tarımının yapılabilmesi ayrıca bir önem teşkil etmektedir (Sakin 1985, Yanmaz ve Düzeltir 2003).

C. pepo L. türüne giren yazlık kabakların çoğunlukla olgunlaşmamış genç meyveleri tüketilir. Buna karşılık *C. moschata* Poir. ve *C. maxima* Duch. kışlık kabaklar olarak kabul edilmekte ve olgunlaşmış meyveleri çorba, tatlı ve börek yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 2007). Ülkemizde yetiştirilmekte olan tüketim amaçlı çerezlik kabaklar, çoğunlukla *C. pepo* L. türüne dahildir. Az miktarda da *C. moschata* türüne giren bal kabağı tohumları kullanılmaktadır. Ülkemizin değişik yörelerinde, değişik tipte kabak çekirdeklerine talep olmaktadır. Örneğin; İç Anadolu Bölgesi'nde kabak çekirdeği olarak iri ve uzun tip tohumlar tercih edilirken, Edime ve Sakarya yörelerinde yuvarlak ve dolgun tip tohumlar, Ege Bölgesi'nde ise çoğunlukla yuvarlakça olan bal kabağı çekirdekleri tercih edilmektedir (Yanmaz ve Düzeltir, 2003).

Kabak çekirdeği, kuruyemiş olarak tüketiminin yanı sıra, sahip olduğu yağ, protein, mineral maddeler ve aminoasitler yönünden zengin olup, insan sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir. Kabağın hazmı kolay olup, mide rahatsızlığı olanlara önerilmektedir. Böbrek taşı ve kum düşürmede, lapa halinde kulak ağrısını gidermek de kullanılmaktadır. Halk arasında bağırsak parazitini gidermede etkili olduğu bilinen özellikle kabuksuz kabak tohumlarının %35-40 oranında yağ (Abak ve ark., 1997),

ortalama %37 karbonhidrat (Younis ve ark., 2000), %35-40 protein içerdiği, ayrıca Ca, K, P, Mg, Fe ve Zn yönünden de zengin olduğu bilinmektedir (Lazos, 1986). Kabak tohumları B vitamini yönünden zengin kabul edilmekte, ayrıca da tiamin ve niasin içermektedir (Mansour ve ark., 1993). Zengin bir yağ kaynağı olması nedeniyle, kabak tohumlarından elde edilen yağ, gıda endüstrisinin yanında ilaç ve kozmetik endüstrisinde de kullanım alanı bulmaktadır (Düzeltir ve Yanmaz 2004).

Cucurbitaceae türlerinin tohumlarının besleyici değerini araştırmak üzere Kamerun'da değişik iklim özelliklerine sahip alanlarda yapılan çalışmalarda; tohumların besin değerlerinin iklim farklılıklarından etkilenmediği belirlenmiştir. *Cucurbitaceae* tohumlarının %28-40 arasında protein içerdiği, diğer yağlı tohumlar gibi yüksek oranda lipid seviyesine sahip olduğu, bundan dolayı protein ve yağ kaynağı olarak kullanılabilirliği tespit edilmiştir (Achu ve ark., 2005).

Kabaklar monoik çiçek yapısına sahip olduğundan dolayı yabancı dölleme oranı çok yüksektir. Bu nedenle başlangıçtaki orijinal tohumdan farklı hatların ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden çerezlik kabak yetiştiriciliğinde karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi çeşit problemidir (Toprakkarıştıran, 1997).

Ülkemizde çerezlik kabak için ıslah çalışmalarında çeşit sorununa çözüm getirmek amacıyla 1985 yılında Trakya bölgesinden toplanan 60 çekirdek kabağı materyali ile (48 kabuksuz, 12 kabuklu) Ankara koşullarında yapılan çalışmada fenolojik ve morfolojik gözlemler sonucunda seçilen bitkilerin kendilenmiş tohumlarının özelliklerini belirlemişlerdir. Kabuksuz olanlarda kendileme ve seleksiyona 5 generasyon boyunca devam edilmiştir. Elde edilen ilk materyallerin meyve ağırlığının 2-5 kg, meyve başına tohum veriminin 30-100 g, bitki başına tohum veriminin 80-300 g olduğunu belirlemişlerdir. Seleksiyon çalışmaları sonucunda bazı ümitvar hatların kabuksuz tohum özelliğinin resesif bir allel gen tarafından kontrol edildiği belirlenmiştir (Abak ve ark., 1990).

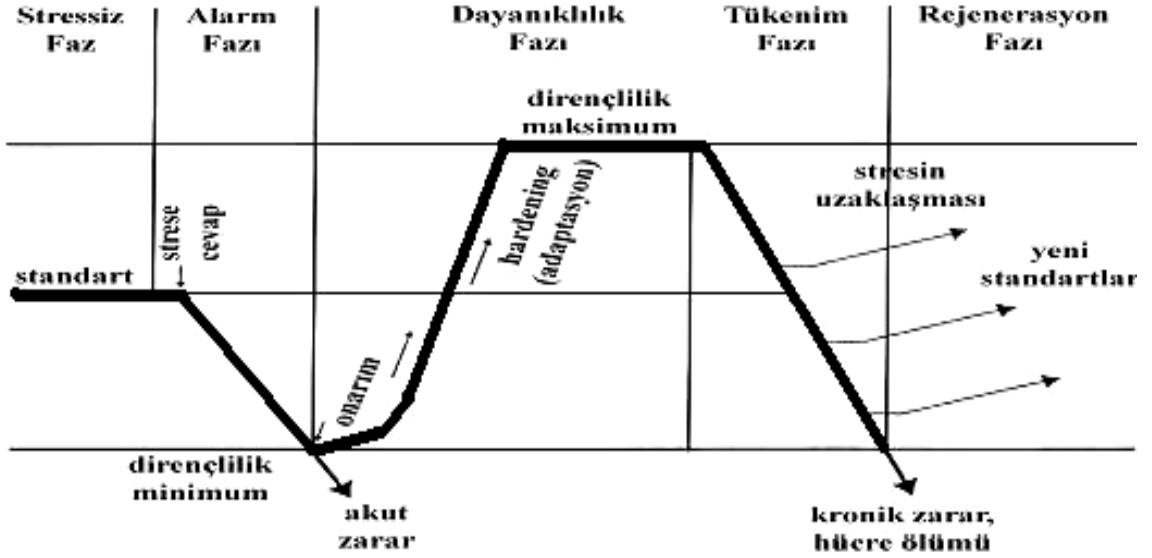
Türkiye de yapılan bir çerezlik kabak seleksiyon çalışmasında birinci döl kendilemesi yapılmış ve bitkisel özellikleri, çiçek, meyve ve tohum özellikleri belirlenmiştir. 1994-1995 yılları arasında yapılan bu çalışmada önceki yıllardan üzerinde çalışılmış olan 6 kendilenmiş hat ile Nevşehir ili Avanos ilçesinden toplanan toplam 28 hatla çalışılmıştır. Denemede ortaya konulan bitki özellikleri ve meyve özellikleri sonuçlarına göre Av/4, 20/2, 24/3, 20/5, 20/6, 20/3, 24/5 ve Av/2 hatları ümitvar olarak bulunmuştur (Toprakkarıştıran, 1997).

İsrail’de yapılmış bir çalışmada *C. Pepo* türüne ait giren 42 adet farklı şekil ve renge sahip kabak, meyve şekli, iriliği ve tohum verimi yönünden karşılaştırılmıştır. Çiçeklenme bitiminden yaklaşık 42 gün sonra olgunlaşan meyveler hasat edilmiş, meyve tohum ve özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda küçük meyvelere sahip olan kabaklarda meyve başına düşen tohum sayısının az ve tohumların küçük olduğu, tohum ağırlığı/meyve ağırlığı oranının yüksek olduğu saptanmıştır. Yuvarlak meyvelere sahip olan kabaklarda tohum boşluk hacmi/meyve hacmi oranının fazla olduğu ve meyve boyunun uzamasıyla bu oranın azaldığı, çok uzun meyveli kabaklarda ise bu oranın düşük olduğu belirlenmiştir (Nerson ve Paris, 2000).

Ülkemizde 24 farklı kabak genotipinde yapılan bir çalışmada, morfolojik ve moleküler karakterizasyon yapılarak genotiplerin birbirine yakınlık dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, morfolojik ve moleküler yolla genotipler arasındaki farklılıkların ortaya konulabileceği bildirilmiştir. Moleküler çalışmalar sonucunda *C. maxima* ve *C. moschata* türleri birbirlerine daha yakın bulunmuş; *C. pepo* ise farklı bir grup halinde ayrılmıştır (İnan, 2008).

Bir çevrede devamlı olarak ya da zaman zaman meydana gelen çok sayıda olumsuz, fakat hemen öldürücü olmayan koşullar stres olarak bilinir. Bir başka yaklaşımla; bitkilerde metabolizmayı, büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyen veya engelleyen, uygun olmayan herhangi bir durum veya madde stres olarak kabul edilir (Mahajan ve Tuteja, 2005).

Stresle karşılaşan bitkilerde normal yaşamsal etkinlikler için gereksinim duyulan yapısal ve fonksiyonel koşullarda değişiklikler meydana gelmekte ve alarm fazı başlamaktadır. Stresin devam etmesi durumunda, protein veya koruyucu maddelerin sentezi gibi tamir olaylarının gerçekleştiği tolerans fazı oluşmaktadır. Bu aşamada, adaptasyon ve tamir olaylarının başlaması sağlanarak, olumsuz koşullara “alışma” safhası gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Stres döneminin çok uzun sürmesi durumunda, tükenme fazı ortaya çıkmaktadır. Bitkinin tolerans sınırlarının aşılması halinde bitkide kalıcı zararlar ve hatta ölüm meydana gelebilmektedir. Bitkilerdeki stres mekanizması Şekil 2.1 de verilmiştir (Lichtenthaler, 1998).



Şekil 2.1. Bitkilerde Stresle İndüklenen Fazlar (Lichtenhaler, 1998)

Stres, abiyotik faktörler ve biyotik faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Tarımsal alanlarda üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres faktörü su kısıtı olarak tanımlanan kuraklık stresidir. Dünya tarım alanlarının yaklaşık olarak % 45'i sürekli olarak kuraklık stresine maruz kalır (Ashraf ve Foolad, 2007).

İklimsel değişikliklerle ortaya çıkan kuraklık olgusu bitkisel üretimi sınırlandıran faktörler arasındadır. Yağışsız ya da yarı yağışlı bir süreyi ifade eden kuraklık, toprağın su tutma kapasitesi ve topraktaki su içeriğinin, bitkilerin susuzluktan sıkıntı çektiği miktara kadar ve bitkiler tarafından gerçekleştirilen evapotranspirasyon hızına bağlı olarak meydana gelmektedir (Jones, 1992; Kozlowski ve Pallardy, 1997; Özcan ve ark., 2004).

Su bütün biyokimyasal olayları gerçekleşmesini düzenleyen özelliğe sahip olduğundan bütün canlılar için en önemli yaşam kaynağıdır. Kuraklık, bitkilerin en çok karşılaştığı stres faktörlerinden birisidir. Kuraklıkla birlikte bitki için topraktan suyun alınması problem haline gelmekte sonuç olarak ise bitkiler için su eksikliği oluşmaktadır. Ancak kuraklık yavaş ilerleyen bir özelliğe sahip olduğu için alınması gereken önlemlerin, kuraklığın etkisini uzun dönemde ortadan kaldıracak özellikte olması gerekmektedir (Hasegawa ve ark., 1986; Wilhite ve ark., 2000).

Kuraklık, ekolojik sistemler ve buna bağlı olarak da özellikle tarımsal faaliyetler üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bitkilerde kuraklıkla meydana gelen stresin yoğunluğu ve süresi kadar bitkilerin farklı fenotip ya da genotipe sahip olmaları da

farklı şekillerde tepkiler göstermelerine sebep olur. Bitkilerin gösterdikleri bu tepkiler, strese toleransın ortaya çıkmasında öneme sahiptir (Reddy ve ark.,2004; Jaleel ve ark.,2007; Güneş ve Aktaş, 2008).

Smirnoff (1993), kuraklığı genel olarak su noksanlığı ve kuruma olarak iki tipe ayırmıştır. Buna göre; su noksanlığı, stomalarda kapanmaya ve gaz değişiminde kısıtlamaya neden olan orta düzeydeki su kaybıdır. Nisbi su kapsamının yaklaşık % 70'te kaldığı hafif su noksanlığına maruz kalan bitkilerde stomaların kapanmasına bağlı olarak karbondioksit alımı kısıtlanmaktadır. Kuruma, metabolizma ve hücre yapısının tamamen bozulmasına ve sonunda enzimle katalizlenen reaksiyonların durmasına neden olabilecek potansiyele sahip olan aşırı miktardaki su kaybı olarak tanımlanabilir.

Su stresi bitkilerde büyüme ve verim, bitkinin vejetatif ve generatif organları arasında su rekabeti, hücre içi yapılar, fotosentez ve azot metabolizması üzerine olumsuz etkilerde bulunarak bitki metabolizmasını bozmaktadır (Kocaçalışkan, 2003).

Kuraklık stresinde bitkiler dokularındaki su kaybını tolere edebilmek ya da su kaybını azaltmak için büyümede azalma, bitki yaş ve kuru ağırlığı, yaprak alanı gibi parametrelerde değişiklikler gösteririler (Anami ve ark., 2009; Mitra, 2001; Anyia ve Herzog, 2004; Clavel ve ark., 2005; Mnasri ve ark., 2007).

Farklı PEG (0, 30 ve 60 g/L) konsantrasyonlarında yetiştirilen pamuk bitkisinde artan PEG dozu ile sağlanan kuraklık stresinin bitki gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bitkiler yaş ağırlık bakımından kontrol bitkilerine oranla % 27- 42 oranlarında kayıplar gösterirken, kuru ağırlık bakımından % 11-20 oranında bir azalma belirlenmiştir. Ayrıca nispi büyüme oranı, stomal geçirgenliği ve net fotosentez oranında da kontrol bitkilerine oranla kayıplar ortaya çıkmıştır (Fernández-Conde ve ark., 1998).

Buğdayda 7 gün, bezelyede ise 10 gün süresince % 10 PEG 6000 oluşturulan kuraklık stresinde bitkilerde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Her iki türde de yaş ve kuru ağırlıkta kontrol bitkilerine göre kayıplar gözlenirken, yaprak su içeriğinde de azalma meydana gelmiştir (Alexieva ve ark., 2001).

Sanchez ve ark., (2004), PEG 6000 kullanarak oluşturdukları kuraklık stresinde bezelye epikotillerinin gelişiminde önemli azalmalar olduğunu bildirmişler, gelişim ve ozmotik düzenleme ile turgor düzenlemesi arasında bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır.

Öztürk (1991), soya bitkisi üzerinde su stresinin etkisini araştırmıştır. Bitki boyunun 8- 10 cm'ye ulaştığı dönemi V1 (ilk gelişme dönemi) olarak isimlendirmiştir. Araştırmacı soya fasulyesinin, V1 döneminde su stresine maruz bırakıldığında, diğer dönemlerde strese uğratılan bitkilere kıyasla hasat dönemine daha erken girdiğini aynı zamanda bitkilerin cılız kaldığını ve bitki veriminde de % 50'den fazla kayıplar ortaya çıktığını söylemiştir. Bunun yanı sıra bitkilerin boyunda kontrole göre % 36 düzeyinde azalma olduğunu, bitkilerde terleme ile kaybedilen suyun miktarının da, kontrole göre % 51 oranında azalmış olduğunu gözlemlemiştir. V1 döneminden itibaren su stresi altında kalmış bitkinin kuru madde üretiminin de yine kontrole göre % 51 oranında azaldığını rapor etmiştir. Araştırmacı su stresinin kuru madde üretimine etkisinin vejetatif gelişme dönemlerinde daha şiddetli olduğunu, V1 döneminden itibaren su stresi uygulanan bitkilerde kuru madde üretiminin azalmasında, muhtemelen bu bitkilerde fotosentez organları olan yaprakların azalması ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca su stresinin uygulandığı bitkilerin köklerinin ise, kontrol bitkilerine kıyasla daha derinlere ulaştığını belirtmiştir.

Gençoğlan ve Yazar (1999), 1. ürün mısır bitkisinde su-verim ilişkileri, su kısıntısının verim ve verim unsurları ile kök dağılımına etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada sulama konuları her 10 günde bir 120 cm toprak profili içerisinde kullanılan suyun % 100, % 80, % 60, % 40, % 20 ve % 0 uygulamaları şeklinde ele alınmıştır. Sulama konuları için sulama suyu kullanım randımanı 1,0-2,43 kg da-1 mm-1 ve su kullanım randımanı 0,22-1,25 kg da-1 mm-1 arasında değişim göstermiştir. Aynı zamanda sulama suyundan yapılan kısıntı düzeylerine göre verim parametrelerinde de düşüşler meydana gelmiştir. Mısır köklerinin su stresi artışıyla toprak profilinde daha derinlere doğru gittiği gözlenmiştir. Mısır köklerinin daha çok toprak yüzeyinden itibaren 40 cm derinlik içerisinde yoğunlaştığı saptanmıştır.

Su stresine karşı bitkinin hayatta kalmasını sağlayan ve vejetatif dokularda geliştirilen kuraklıktan kaçınma ve kurağa tolerans olarak bilinen iki ana savunma mekanizması bulunmaktadır (Levitt 1980; Laffray ve Louguet, 1990; Cruz de Carvalho ve ark., 1998). Bu iki mekanizmadan bitkiler tarafından en çok kullanılanı kuraklıktan kaçınma mekanizmasıdır (Mitra, 2001).

Kuraklık toleransı, düşük su potansiyeline sahip bitki dokularının su eksikliğine dayanabilme yeteneği olarak bilinir (Mitra, 2001). Kuraklık toleransı, bitkilerde uzun

sürekli kuraklığın neden olduğu hasarın etkisini sınırlayan ve metabolik işlevlerini devam ettirmelerini sağlayan mekanizmaları kapsamaktadır (Courtois ve ark., 2000).

Toprak ve bitkide ciddi su eksikliği oluşmadan önce bitkinin hayat döngüsünü tamamlayabilme yeteneği kuraklıktan kaçınma olarak bilinmektedir. Bu mekanizma erken çiçeklenme ve erken olgunlaşma ve su eksikliğinin derecesine bağlı olarak büyüme periyodunun süresinde değişiklik gibi süreçleri içermektedir (Mitra, 2001). Bu süreçler bitki morfolojisine de yansımaktadır. Yaprak alanının küçülmesi, nemli toprak tabakalarına doğru derinlemesine kök gelişimi ve stomaların kapanması, kuraklığa karşı savunmanın ilk adımları olarak bitkide görülen değişimlerdir. Su eksikliği olan koşullarda yapraklarda meydana gelen morfolojik değişimler, genelde transpirasyonla kaybedilen su miktarını azaltmaya, köklerde oluşan morfolojik değişimler ise topraktaki suyu daha yüksek bir kuvvetle absorbe etmeye yöneliktir (Çırak ve Esenal, 2006).

Bitkilerde, kuraklık stresine karşı yaprak büyümesinin engellendiği ve yeni yaprak oluşumunun sınırlandırıldığı görülmektedir. Bu durumun temel nedeni yaprak yüzey genişliği ile su kaybı arasındaki doğrusal ilişkidir (Mahajan ve Tuteja, 2005). Diğer bir taraftan, su stresine tepki olarak, bazı bitkilerde yaprak yüzeylerinin sık tüylerle kaplanması şeklinde morfolojik değişimler görülür. Bu tüyler, alttaki hücrelerin sıcaklığını 1-2°C düşürerek, transpirasyon ve yaprak üst yüzeyi üzerinde oluşan mumsu kutikula tabakası, güneş ışınlarını yansıtarak sıcaklığın etkisini azaltır bunun sonucunda da transpirasyon hızı düşürülür (Göksoy ve Turan, 1991).

Alexieva ve ark. (2001), % 10 PEG (Polyethylene glycol) 6000 ile oluşturulan kuraklık stresinin buğday ve bezelyede yaş, kuru ağırlıklar ve yaprak su içeriğinde kontrol bitkilerine göre azalmalar meydana getirdiğini belirlemiştir.

PEG ile kuraklık stresi oluşturarak kuraklığa tolerans mekanizmalarını karşılaştırılan bir çalışmada, *P. vulgaris*. ve *P. acutifolius* türlerinde, kuraklık stresi altında, yaprak nisbi su içeriği (Relative Water Content) ve stoma geçirgenliğinin (stomatal conductance) daha yüksek bulunduğu *P. acutifolius* türünün kuraklık stresine daha tolerant olduğu bildirilmektedir (Türkan ve ark., 2005).

Szira ve ark. (2008), arpada kuraklık stresinin farklı gelişme dönemlerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, çimlenme ve ilk gelişme döneminde kuraklık etkisinin çimlenme yüzdesi, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, toprak altı ve toprak üstü kuru ağırlıklar, oransal nem içeriği ve ozmotik potansiyel üzerine önemli düzeyde olumsuz etkilerde bulunduğunu ve bu durumun geç gelişme döneminde tane verimi ile

bin tane ağırlığını azaltarak devam ettiğini belirlemişlerdir. Kurağa toleranslı çeşitlerde oransal nem içeriği ve tane veriminin daha yüksek olduğunu da vurgulamışlardır.

Ribas ve ark., (2001) İspanya'da yaptığı bir çalışmada, Piyonet-Piel de Sapo çeşidi kavunlara, su ihtiyacının % 125, % 100, % 75 ve % 50'sini karşılayacak şekilde su uygulamışlardır. Denemede yaprak gözenek dirençleri (stoma iletkenliği) ölçülmüştür. Sonuç olarak değişik su uygulamalarının, büyüme mevsimi boyunca farklı gün ve zamanlarda ölçülen gözenek direncinde önemli farklılıklara neden olmadığı, fakat kısıtlı su uygulamalarının yaprak alan indeksi ve meyve verimini önemli düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir.

Fasulye genotipleri arasında morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal açıdan kuraklığa toleransın kıyaslandığı çalışmada; bitkilerdeki ilk oluşan organlar grubunda, suyun çekilmesi ve biyomasın yaşlı yapraklardan köklere hareketinden sonra kuru madde, taze bitki ağırlığı ve ilk yapraklardaki su potansiyelinin hızlı şekilde düşüş/azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Genotiplerin kurak şartlardaki genç yaprak ömrünün oldukça kısa sürdüğü, tolerant genotiplerde ise su potansiyeli ve fotokimyasal değişimler ile verim değerlerinin daha kontrollü bir şekilde değiştiği saptanmıştır. Tolerant genotiplerin ihtiva ettikleri enzimler sayesinde (peroxidase) morfolojik değişimlerinin de daha orantılı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca, klorofil içeriği gibi fizyolojik değişimlerin tolerant genotiplerde biyokimyasal yapılarından dolayı daha düşük oranlarda gerçekleştiği sonucuna varmışlardır (Tari ve ark., 2008).

Quisenberry ve ark. (1981) yaprak kullanımının kuraklık stresinde etkili bir parametre olabileceğini bildirirken, Basal ve ark., (2005), yaprak su kaybının belirlenerek genotip seçiminin yapılabileceğini ifade etmiştir.

Hoagland besin solüsyonu içinde yetiştirilen değişik fasulye genotiplerine ait bitkilere PEG 6000 kullanılarak kuraklık stresi meydana getirilen çalışmada fasulye genotiplerinin uygulanan kuraklık stresine karşı gösterdikleri tepkilerin farklı olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasındaki farklılıkta, özellikle MDA ile ilişkili olarak, toplam klorofil, SOD, CAT ve APX enzimleri ile oksidatif strese karşı bitkinin savunma sistemlerinin ürünü olan antioksidant enzim aktivitelerinin bu kapsamda etkin rollerinin bulunduğu gözlenmiştir (Özpay, 2008).

Kurak koşullar altında bitki dokularında meydana gelen ABA (absisik asit) miktarındaki artış fizyolojik değişikliklerle ilişkilendirilmektedir (Alvarez ve ark.,

2008). Bitkiler stres altında birçok metabolik olaylardan etkilendiğinden düzenleyici olarak rol oynayan hormonlardan biri olan ABA stres sırasında hızlı bir birikim gösterdiği için kimyasal bir sinyal molekülü olarak rol oynamakta ve stres hormonu olarak bilinmektedir (Wilkinson ve Davies., 2002). ABA kuraklık stresi koşullarında stomaların kapanmasını sağlayarak bitkinin suya olan ihtiyacını azaltmakta ve strese karşı bir dayanıklılık mekanizması oluşturmaktadır (Souter ve ark., 2002). Kuraklık stresine cevap olarak stomaların kapanması sırasında bekçi hücrelerdeki su kaybı, yaprağın diğer kısımlarının su miktarının azalması ile başlatılabilir ve ABA bu olayda önemli bir rol oynamaktadır (Taiz ve Zeiger., 1998). ABA, bekçi hücrelerinin stoplazmalarının pH ve Ca^{+2} iyonu konsantrasyonlarında değişikliklere neden olarak Ca^{+2} , K^{+} iyonlarını aktif ederek plazma membranının depolarizasyonunu sağlamaktadır. Tüm bu olayların sonucunda K^{+} iyonları bekçi hücrelerinden dışarı çıkmakta ve hücrelerin turgor basıncı azalarak stomalar kapanmaktadır (Kalefetoğlu, 2006).

Çoğunlukla yapraklarda erken yaşlanmaya neden olan kuraklık genellikle protein veya klorofil konsantrasyonundaki azalma ve hücre zarı geçirgenliğindeki artışla ifade edilmektedir (Chen ve Kao, 1991; Chen ve ark., 1991; Sahu ve Mishra,1987; Yeo ve ark., 1991; Dhindsa ve Mathowe, 1981). Su stresinin yaprak yaşlanması üzerindeki etkisi K ve Ca iyonlarını tüketmesi biçiminde ortaya çıkmaktadır bununla birlikte magnezyum iyonu yaşlanma odaklı olaylarda başrolde oynamaktadır (Leidi ve ark., 1991).

Yapılmış olan bir çalışma, karpuzda şiddetli kuraklık stresi sonucu bitki bünyesinde K konsantrasyonunda azalma meydana geldiğini göstermiştir. Aynı çalışmada potasyumun, stomaların açılıp kapanması, fotosentetik etki ve su dengesinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Nasri ve ark., 2008).

Kalsiyum, bitkilerin hem gelişimini hem de çevresel strese olan tepkilerini güçlendirdiği için fizyolojik olayların düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Kalsiyum, Su ve suyun alınımı, membran yapısı, stomatal fonksiyonlar, hücre bölünmesi, hücre duvarının sentezi gibi biyotik ya da abiyotik stres faktörlerinden zarar gören bitkilerin tamirini sağlamaktadır (Mclaughlin ve Winner, 1999).

Bitkilerde Mn, Fe ve Zn iyonlarının alınımını engelleyebilen kuraklık koşulları sonucunda bitkilerde bu iyonların eksikliğinin belirtileri görülmeye başlar (Havlin ve

ark., 1999). Kuraklık ya da tuz stresi altında mikro besin elementlerinin (Mn, Fe ve Zn gibi) bitkilerdeki birikimleri bitkiden bitkiye değişmek üzere farklılıklar göstermektedir. Bazı bitkilerde azalırken bazılarında artmaktadır.

Hassan ve ark., (1970), arpada yaptıkları çalışmada mikro besin elemntlerinin bitkilerdeki miktarının arttığını, fakat Verma ve Neue, (1984) mısırdada yaptıkları çalışmada ile azalma olduğunu görmüşlerdir. Son zamanlar da Hu ve ark., (2000) yaptıkları çalışmalarda Mn, Fe ve Zn'nin tuzluluk ve kuraklık şartlarında değişmediğini belirlemişlerdir.

Kuşvuran ve ark. (2008), 20 farklı kavun genotipinde yaptıkları bir çalışmada, kontrol bitkilerindeki stoma yoğunluğunu belirlemişlerdir. Çalışmada daha az stoma yoğunluğu içeren genotiplerin kuraklık stresinde daha yüksek toleranslık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, daha az stoma içeren genotiplerin kuraklık stresi karşısında dayanımlarının daha yüksek olduğunu, bunun önemli bir tarama kriteri olabileceğini bildirmişlerdir.

Gonzalez ve Ayerbe (2011), PEG 6000 ile oluşturulan kuraklık stresinin 8 arpa çeşidinde, koleoptil uzunluğu, büyüme, turgor ve ozmotik potansiyel üzerine etkilerini araştırdıkları laboratuvar çalışmasında, koleoptil uzunluğunun çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ve kuraklık stresi arttıkça koleoptil boyunun kısaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca koleoptil boyu ile ozmotik potansiyel arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunduğunu ve ıslah programlarında koleoptil uzunluğunun kuraklığa dayanıklılıkta önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

38 farklı kabak genotipi kullanılarak %15'lik PEG 6000 uygulamasıyla oluşturulan kuraklık stresi çalışmasında bitkilerin kök ağırlıkları kontrol bitkilerine göre artış göstermiş olmasına rağmen gövde ve yaprak ağırlıklarında ise azalmalar olduğu belirtilmiştir. Nispi su içeriği bakımından da farklılıklar meydana gelirken, kuraklık uygulanan bitkilerin büyük çoğunluğunda kontrol bitkilerine göre azalma görülmüştür. Kuraklık uygulanan kabak bitkilerinin klorofil miktarları kontrol bitkilerine göre bazılarında değişmezken bazılarında düşüşler olduğunu belirtilmiştir. Genel anlamda kuraklık uygulanan kabak bitkilerinin mikro element birikimleri kök bölgelerinde daha fazla yoğunlaştığı görülmüş ve en az birikim gövde kısımlarında meydana gelmiştir. Kontrol bitkilerine göre kuraklık uygulanan bitkilerin bitkilerinin köklerinde genel bir azalma görülürken gövde ve yaprak kısımlarında genelde artışlar olmuş, bazı genotiplerde azalmalarında olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda

kuraklığa karşı reaksiyon bakımından 6 genotipin (A32, C3, AB58, C20, AB57, A12) kurağa karşı tolerans, 6 genotipin hassas (AB32, AB6, AB5, A9, A18, A8) ve geri kalan genotiplerin ise orta tolerans olduğu belirtilmiştir (Köse, 2011).

Suyun hücre içeriğinin büyük bir kısmını oluşturması, taşıyıcı olması, hücresel reaksiyonlar ve işlevler için çözücü rolde olması gibi özelliklerinden dolayı su stresi ile gelen hücre kaybı durumunda fizyolojik olaylardan en belirginini turgorun azalması ve stoma açıklığının daralmasıdır. Böyle durumlarda bitkilerde enzimatik olayların karışıklığı ve metabolik oranlar arasındaki uyum bozulur. Su kaybına bağlı olarak kutikula kalınlığı, kök yoğunluğu ve köklerden uçlara doğru uzanan dokunun değişmesi gibi zararlar görülür (Hale ve Orcutt, 1987; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Kuraklık stresi üzerinde yapılan başka bir çalışmada, oksidatif zararlanmaya neden olan SOD ve katalaz enzimlerinin aktiviteleri ile lipid peroksidasyonu düzeyinin sınırlanması arasında çok iyi bir pozitif etkileşim olduğu belirlenmiştir. Eserde, kuraklığa duyarlı *Crotoneuron filicinum* bitkisinde olduğu gibi kontrol edilemeyen lipid peroksidasyon düzeyinin, sınırsız bir hücre zarı hasarına, hücre sıvısının kaybına ve sonuçta ölüme neden olduğu açıklanmaktadır. Lipid peroksidasyonu, bu işlemin bir ürünü olan ve Malondialdehid (MDA) adı verilen bir madde yardımıyla ölçülebilmektedir. Adı geçen ürün hücre zarı hasara uğradığında açığa çıktığından yüksek miktarda bulunması hücre zarının tahrip olduğunu, düşük miktarda bulunması ise hücre zarı yapısının bozulmadığını veya az seviyede etkilendiği sonucunu göstermektedir (Dhindsa ve Mathowe, 1981).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2014 yılında Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü iklim odası ve araştırma laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. MATERYAL

Denemede Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından 2005 yılından itibaren çalışılan ve S6 kademesine kadar kendilemesi yapılmış, agronomik özellikleri yeterli ve daha önce üzerinde çalışılmış verim ve kalite özellikleri bilinen 25 adet çerezlik kabak genotipi kullanılmıştır (Seymen ve ark., 2011; Seymen ve ark., 2012; Seymen ve ark., 2013; Türkmen ve ark., 2014).

3.2 YÖNTEM

Belirli bir seviyeye kadar saflaşmış çerezlik kabak genotiplerin kuraklığa tolerans seviyelerinin belirlenmesi Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'ne ait İklim odası ve su kültürü laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.2.1 Tohumların Sterilizasyonu ve Ekimi

Araştırmada kullanılan kabak genotipi tohumları önce sodyum hipoklorit (NaClO) ve daha sonra etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) ile muamele edilmiş ve steril saf su ile yıkanarak yüzey sterilizasyonu tamamlanmıştır. Steril hale getirilen tohumlar 4-5 saat saf suda bekletilmiştir. Sterilizasyon işleminden sonra tohumlar, çimlenme için perlit ortamına ekilmiştir.



Şekil 3.1. Perlit içine ekimi yapılan çerezlik kabak genotipleri

3.2.2 Bitkilerin Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan çerezlik kabak genotiplerine ait tohumlar, dikdörtgen şeklindeki plastik çimlendirme kaplarına ekilmiştir. Tohum çimlenmesi gerçekleşen genç fidelikler, büyüme ve gelişme sürecinde %45-55 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık fotoperiyod, $21 \pm ^\circ\text{C}$ sıcaklık ile 10000 lüks /gün ışık intensi koşullarında bırakılmıştır. Perlit ortamında 2. gerçek yaprakları oluşan fideler, su kültürüne alınmışlardır. Su kültürü içinde 1/5'lik Hoagland besin çözeltisi (pH 6.0) bulunan saksılar kullanılmıştır. Deneme stres ve kontrol koşulları için her genotipten 12'şer bitki saksılara alınarak 4 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş ve 7 günlük aralıklarla besin çözeltisi tazelenmiştir.



Şekil 3.2. İklim odası kontrollü koşullarında yetiştirilen kabak genotiplerine ait resimler.



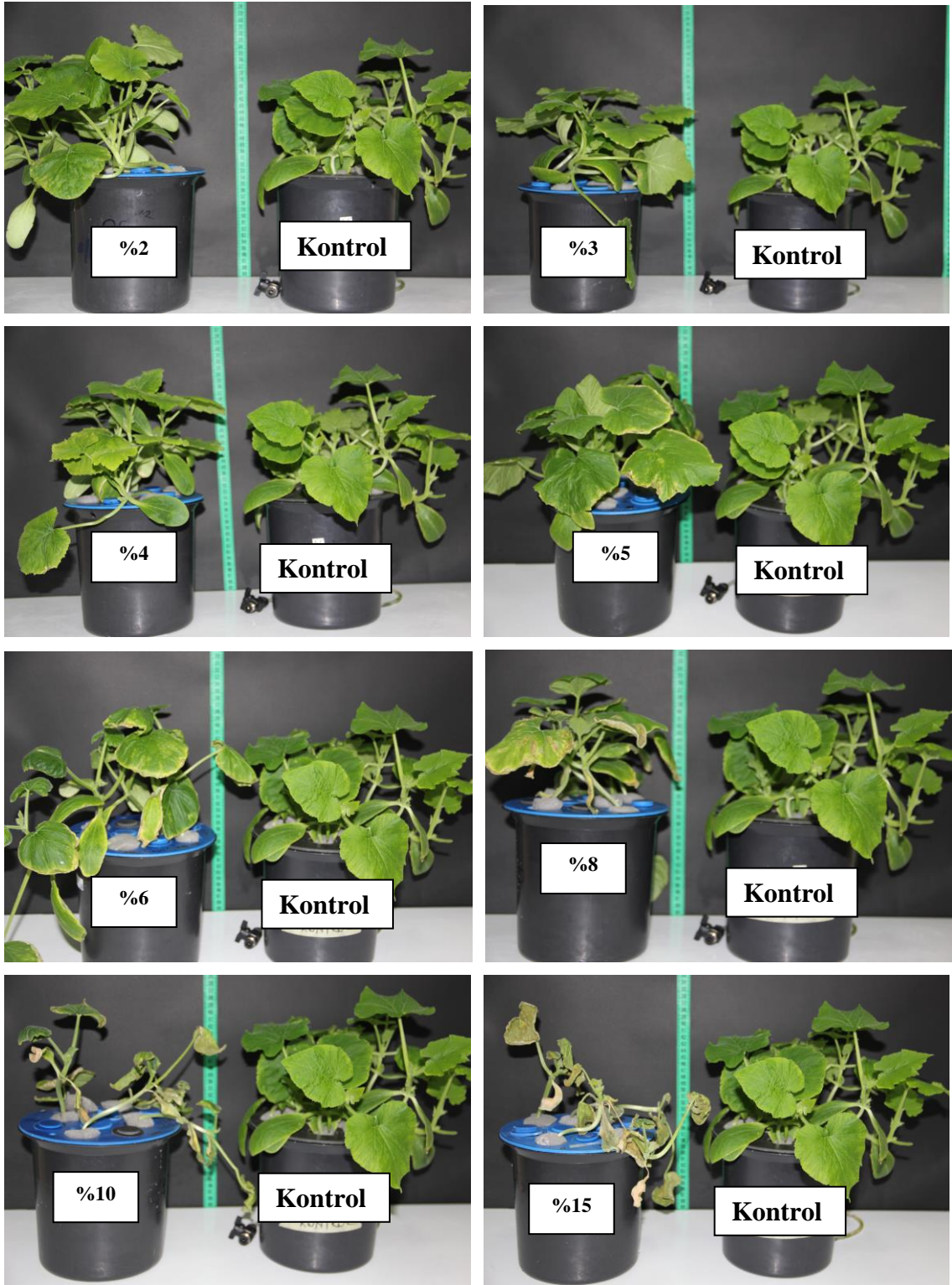
Şekil 3.3. Su kültürüne alınmış çerezlik kabak fidelerinden görünüm



Şekil 3.4. Su kültüründeki kabak bitkilerinin resmi

3.2.3 Kuraklık stresinin uygulanması

Kuraklık stresine karşı yapılan araştırma ön denemesinde; kontrol, %2, %3, %4, %5, %6, %8, %10, %15 olmak üzere 8 farklı dozda PEG 6000 uygulanmıştır. Kontrol grubu ile %2, %3 ve %4'lük PEG 6000 grubunda önemli bir değişiklik görülmemiş olup, %5, %6 ve %8 'lik PEG 6000 gruplarında bitkilerin stres koşullarından etkilendiği ancak yaşam koşullarını idame ettirebilecek düzeyde olduğu, %10 ve %15'lik PEG 6000 grubunda ise bitkilerin yapraklarında seri bir şekilde kloroz oluştuğu ve günden güne bitki gelişiminin durduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.5. PEG 6000 doz belirlemesi ön denemesinden karşılatırmalı kontrol ve,%2 ,%3 ,%4 ,%5 ,%6 ,%8 ,%10 ,%15 grubuna ait bitki görünümleri

Fideler 10 gün süreyle su kültürü ortamında büyütülüp 3-4 gerçek yaprağa sahip olduğu dönemde anda kuraklık stresinin uygulamasına geçilmiştir. Kuraklık uygulaması, ön denemelerden elde edilen bulgular ışığında %6 oranında PEG 6000 ve 1/5'lik Hoagland solüsyonu olarak tasarlanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 25 genotip, 2 kuraklık uygulaması ve 4 tekerrür olacak şekilde toplam 200 saksı ile yürütülmüştür. Besin solüsyonları her üç günde bir yenisiyle değiştirilerek tazelenmiştir.

3.2.4 Ölçüm ve Analizler

3.2.4.1. Kök, Gövde ve Yaprak Kısımlarında Yapılan Ölçümler

Kuraklık stresin 10. gününden sonra her genotipten seçilen fidelerden yaprak, kök ve gövde kısımları ayrılarak vejetatif aksamı tamamen temizleninceye kadar musluk suyu ile yıkanmıştır. Sonra sırasıyla bir kez saf su, 0.2 HCl çözeltisi, iki kez saf su ve bir kez de deiyonize su ile yıkanıp, kaba filtre kağıdı üzerinde fazla suları alınarak 1/10000'lik hassas dijital terazide tartılarak yaş ağırlıkları (g) belirlenmiştir. Bu ölçümler yapılırken diğer taraftan da her bitkinin kök ve gövde uzunluğu cetvel ile cm cinsinden ölçülmüştür. Kuru ağırlık değerlerinin belirlenmesi için ise, örnekler 80 °C'ye ayarlanmış etüvde 48 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılarak ağırlıkları gram (g) olarak tespit edilmiştir.

3.2.4.2. Nispi Su İçeriğinin Belirlenmesi (RWC)

Kuraklık uygulamasının 14. gününde, kontrol ve PEG 6000 ait bitkilerin en genç sürgünlerinden sonraki lateral yaprakların uç kısımlarından seçilen yaprak örnekleri alınarak yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Tam turgor sağlanıncaya kadar yapraklar 4 saat boyunca dI-H₂O içinde petri kaplarının içinde bekletilmiştir. Bu süre sonunda hidrate haline gelen yaprak segmentleri tekrar tartılarak turgor durumundaki ağırlıklar belirlenmiştir. Örnekler 80°C sıcaklıkta 48 saat etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her bir gruba ait yaprak örneklerinin bağıl su içeriği aşağıdaki formüle göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Nispi su içeriği (RWC)} = \frac{(YA - KA)}{(TA - KA)} * 10$$

YA= Yaş ağırlık, KA= Kuru ağırlık, TA= Turgor ağırlığı



Şekil 3.6. RWC ölçüm hazırlıkları

3.2.4.3. Yaprak Dokularındaki İyon Sızıntısının Belirlenmesi

Hücre zarı geçirgenliği iyon sızıntısının ölçümü (Dionisio-Sese ve Tobita, 1998)'ya göre belirlenmiştir. Ölçümü yapabilmek için 100 mg yaprak örneği 5 mm çapında diskler şeklinde kesilerek 10 mL deiyonize su içeren deney tüplerine transfer edilmiştir. Tüpler plastik tıplarla kapatıldıktan sonra 32 °C'lik bir su banyosunda 2 saat sürekli olarak tutulmuştur. Ortamın elektrik iletkenliği EC metre ile ölçülerek (EC1) örnekler 121 °C'de 20 dk boyunca tüm dokuların ölmesi ve iyonların dışarı çıkması için otoklavlanmıştır. Daha sonra örnekler 25 °C'ye kadar soğutulularak bu ortamdaki elektrik iletkenliği ölçülmüştür (EC2). İyon sızıntısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{İyon Sızıntısı} = \text{EC1/EC2} \times 100.$$



Şekil 3.7. Yaprak dokularındaki iyon sızıntısını belirlemek amacıyla yapılan hazırlıktan bir görünüm

3.2.5. Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar JMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada 25 farklı çerezlik kabak genotiplerinin PEG 6000 uygulaması ile oluşturulan kuraklık stresi koşullarında meydana gelen değişimlerle ilgili incelenen bazı fide gelişim parametrelerine ait bulgular aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Yaş Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Çerezlik kabak genotiplerinin sürgün yaş ağırlıkları; kontrol, PEG 6000 uygulaması ve PEG 6000 ile oluşturulan kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişim oranları Çizelge 4.1. de görülmektedir. Kontrol ve kurak koşullarda genotiplerde sürgün yaş ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 koşullarındaki sürgün yaş ağırlıkları ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol g bitki ⁻¹	Kuraklık g bitki ⁻¹	% Değişim
B14	13.54 e-h	11.07 d-g	-18.21
C26	12.69 e-h	9.55 e-1	-24.74
B17	15.56 c-h	16.59 abc	6.61
B16	13.23 e-h	13.63 a-f	3.08
A24	23.81 ab	17.12 abc	-28.12
B25	14.35 d-h	6.99 gh1	-51.29
A7	15.21 c-h	17.47 ab	14.81
B20	18.18 b-f	14.88 a-d	-18.16
A11	14.52 d-h	10.52 d-1	-27.57
A32	17.58 b-g	14.21 a-e	-19.17
A18	19.50 b-e	12.50 b-f	-35.89
B33	9.17 h	14.44 a-e	57.49
C30	19.55 b-e	11.07 d-g	-43.36
A8	21.07 bcd	9.67 d-1	-54.10
A1	10.62 g-h	8.41 f-1	-20.83
A33	17.54 b-g	11.86 c-g	-32.39
A4	17.91 b-g	14.09 a-e	-21.32
D1	15.05 c-h	10.78 d-h	-28.37
C27	15.82 c-h	17.94 a	13.39
A14	11.34 f-h	13.80 a-e	21.69
C25	29.85 a	12.99 a-f	-56.49
C24	11.67 fgh	5.23 1	-55.19
A25	22.51 abc	13.02 a-f	-42.14
A5	22.18 bc	18.29 a	-17.51
A34	15.57 c-h	5.55 h-1	-64.35
Ortalama	16.72	12.47	-21.69
LSD(%5)	7.47	5.32	

Çizelge 4.1. incelendiğinde de görülebileceği gibi genotiplerin kontrol grubunda ortalama sürgün yaş ağırlıkları 16.72 g iken PEG 6000 de 12.47 g olmuştur. PEG 6000 ile oluşturulan kuraklık koşullarında kontrole göre sürgün yaş ağırlıklarında % -21.69 oranında bir azalma gözlenmiştir. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler A34, C25, C24, A8, B25 olup bu genotiplerin kontrole göre değişim oranları sırası ile % -64.35, % -56.49, % -55.19, % -54.10, % -51.29 oranlarında bulunmuştur. Başka bir tanımlama ile genotipler içinde bu genotipler sürgün yaş ağırlığı bakımından kuraklık stresine en hassas genotipler olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan kuraklık stresi koşullarında B33, A14 ve A7 kodlu genotipleri ise sırasıyla % 57.47, % 21,69 ve % 14.81 oranlarında sürgün yaş ağırlığında artış göstermiştir. Başka bir tanımlama ile bu parametre açısından sürgün yaş ağırlığı açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Genel olarak kurak koşullarda bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenmekle birlikte (Yin ve ark.,2005; Abdalla ve El-Khoshiban, 2007), kuraklıktan etkilenme stresin şiddetine, tür ve çeşide göre de değişmektedir. Kuraklık stresinin buğdayda meydana getirdiği etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalarda araştırdıkları çalışmalarında stres sonucu bitki gövde boyunun % 43- 58 oranında azaldığı ifade edilmiştir (Gonzalez ve Ayerbe., 2011; Köse, 2011). Dolayısı ile çalışmamızda sürgün yaş ağırlığında genotiplere göre bir değişim göstermesi literatür bildirişleri ile uyum göstermektedir.

4.2. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Yaş Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Tez çalışmamızda kullanılan çerezlik kabak genotiplerinin, kuraklık stresinden ari kontrol grubu ile PEG 6000 uygulanarak ile oluşturulan kuraklık stresi koşullarından elde edilen kök yaş ağırlıkları ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca kontrole göre değişim oranları da genotiplere göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 koşullarındaki kök yaş ağırlıkları ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol g bitki⁻¹	Kuraklık g bitki⁻¹	% Değişim
B14	1.82 j-k	1.72 efg	-5.76
C26	1.93 ijk	1.37 fgh	-28.83
B17	2.25 f-j	3.17 ab	40.85
B16	2.16 g-j	3.49 a	61.19
A24	3.19 cde	2.78 a-d	-13.00
B25	1.84 jk	1.20 gh	-35.12
A7	2.46 e-j	3.20 ab	30.43
B20	3.11 cde	2.35 bf	-24.60
A11	2.62 d-j	2.77 a-d	5.81
A32	1.79 j-k	1.81 b-g	1.12
A18	2.07 g-k	2.58 a-e	24.64
B33	1.30 k	2.97 abc	129.11
C30	3.71 abc	2.41 b-e	-35.12
A8	4.24 a	2.01 c-g	-52.59
A1	1.94 ijk	2.47 b-e	27.65
A33	2.83 d-g	2.36 b-f	-16.61
A4	2.71 d-ı	2.56 a-e	-5.43
D1	3.02 c-f	1.96 d-g	-34.99
C27	3.34 bcd	3.49 a	4.58
A14	2.54 d-j	1.93 d-g	-23.94
C25	2.40 e-j	2.09 c-g	-12.93
C24	1.98 h-k	0.65 h	-67.07
A25	4.17 ab	3.14 ab	-24.56
A5	2.78 dh	2.69 a-e	-3.17
A34	2.19 fj	2.28 b-f	4.21
Ortalama	2.57	2.38	-2.17
LSD_(%5)	0.88	0.99	

Çizelge 4.2. den de görülebileceği gibi genotiplerin kontrol grubunda ortalama kök yaş ağırlıkları 2.57 g iken PEG 6000 de 2.38 g olmuştur. Kırak koşullarda kontrole göre % -2.17 oranında değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler C24, A8, B25, C30 ve D1 olup bu genotiplerin kontrole göre değişim oranları sırası ile % -67.07, % -52.59, % -35.12, % 35.12 ve % -34,99 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık stresi koşullarında B33, B16 ve B17 genotipleri ise % 129.15, % 61.19 ve % 40.85 oranları ile en az etkilenen, başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Çizelgede görüldüğü üzere stres uygulanmış genotiplerin çoğu kontrol bitkilerine göre azalma göstermiştir. Kuraklık stresinin bitki kök yaş ve kuru ağırlıkları bakımından azalmalara sebep olduğu, Asraf ve Iram (2005); Türkan ve ark., (2005)'ın yaptıkları çalışmalarla da desteklenmiştir. Ozmotik basınç artışının kök gelişimini engellemesinden ve stres koşullarında çimlenen tohumun su alımının düşük olmasından kaynaklı kök yaş ağırlığında azalma meydana geldiği bildirilmiştir (Balkan ve Gençtan, 2013; Yağmur ve Kaydan, 2008). Kadioğlu, (2007) kırak ve tuzluluk koşullarında bitkilerde taç gelişiminden ziyade kök gelişiminin daha ön planda olduğu ve bunun bitki hormonal dengesi ile ilintili olduğu bilinmektedir. Verilen literatür bildirişleri ile araştırma sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

4.3. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Kuru Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Kontrol ve kuraklık uygulamalarında çerezlik kabak genotiplerinin sürgün kuru ağırlıkları arasındaki değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol grubuna göre kurak koşullardaki değişim oranları da genotiplere göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 koşullarındaki sürgün kuru ağırlıkları ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol g bitki ⁻¹	Kuraklık g bitki ⁻¹	% Değişim
B14	0.73 c-f	0.72 a-e	-2.05
C26	0.56 e-f	0.42 e	-23.96
B17	0.86 b-f	0.92 a-e	7.35
B16	0.69 c-f	0.78 a-e	12.72
A24	1.46 ab	1.40 a	-4.45
B25	0.84 b-f	0.46 d-e	-45.83
A7	0.88 b-f	1.24 abc	41.94
B20	1.33 abc	0.95 a-e	-28.53
A11	0.74 c-f	0.67 b-e	-9.19
A32	0.95 b-f	1.00 a-e	4.52
A18	1.03 b-f	0.96 a-e	-7.01
B33	0.40 f	0.87 a-e	118.00
C30	1.04 b-f	0.69 b-e	-33.94
A8	1.15 b-e	0.62 c-e	-45.77
A1	0.65 def	0.65 c-e	-0.46
A33	1.25 a-d	0.77 a-e	-38.90
A4	1.27 a-d	1.01 a-e	-20.52
D1	1.28 a-d	0.89 a-e	-30.47
C27	1.01 b-f	1.27 abc	25.62
A14	0.74 c-f	0.80 a-e	7.82
C25	1.17 b-e	0.88 a-e	-24.89
C24	0.91 b-f	0.36 e	-60.77
A25	1.90 a	1.14 a-d	-40.16
A5	1.85 a	1.35 ab	-26.72
A34	1.16 b-e	1.04 a-e	-10.60
Ortalama	1.03	0.87	-9.45
LSD _(%5)	0.65	0.69	

Geneotiplerin kuraklık stresinin oluşturulmadığı kontrol grubunda ortalama sürgün kuru ağırlıkları 1.03 g iken PEG 6000 uygulaması ile oluşturulan kurak koşullarda 0.87 g olmuştur. Kıraç koşullarda kontrole göre % -9.45 oranında değişim gerçekleşmiştir. Başka bir ifade ile kurak koşullarda genotiplerde ortalama sürgün kuru ağırlıkları % 9.45 oranında azalmıştır. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler C24, B25, A8, A25, A33 ve C30 olup bu genotiplerin kontrole göre sürgün kuru ağırlıklarındaki değişim oranları sırası ile % 60.77, % -45.83, % -45.77, % -40.16, % -38.90 ve % -33.94 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık Stresi koşullarında B33 ve A7 genotipleri ise % 118.00 ve % 41.94 oranlarındaki etkilenmeleri ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda kuraklık stresi sonucu hücrede meydana gelen su kaybı, plazma

membranında oluşan çökme sitoplazmanın otolizine neden olmakta ve sonuç olarak büyümede yavaşlama oluşmaktadır (Özcan ve ark., 2004; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

4.4. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Kuru Ağırlıkları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Kontrol ve kuraklık stresi uygulamalarında genotiplerin kök kuru ağırlığı ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 uygulamalarındaki kök kuru ağırlıkları ortalamaları ve kuraklık uygulamalarının kontrole göre değişim oranları Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 koşullarındaki kök kuru ağırlıkları ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol g bitki ⁻¹	Kuraklık g bitki ⁻¹	% Değişim
B14	0.06 ef	0.06 cde	0.00
C26	0.05 f	0.04 e	-30.00
B17	0.08 bf	0.08 b-e	-2.60
B16	0.06 def	0.07 b-e	12.90
A24	0.11 a-d	0.09 bcd	-24.11
B25	0.05 f	0.04 e	-22.22
A7	0.07 c-f	0.09 a-d	31.43
B20	0.10 a-f	0.05 cde	-47.37
A11	0.08 b-f	0.05 de	-43.75
A32	0.08 b-f	0.06 cde	-22.08
A18	0.08 b-f	0.06 cde	-25.00
B33	0.05 f	0.07 b-e	53.19
C30	0.10 a-e	0.07 b-e	-34.31
A8	0.13 ab	0.06 cde	-52.76
A1	0.06 def	0.07 b-e	8.06
A33	0.10 a-e	0.07 b-e	-31.37
A4	0.11 a-e	0.10 abc	-11.21
D1	0.12 abc	0.08 b-e	-35.90
C27	0.09 a-f	0.11 ab	19.57
A14	0.07 def	0.06 cde	-15.38
C25	0.08 b-f	0.05 cde	-36.59
C24	0.07 c-f	0.04 e	-51.39
A25	0.14 a	0.14 a	-1.46
A5	0.13 ab	0.08 b-e	-35.43
A34	0.09 b-f	0.08 b-e	-3.53
Ortalama	0.09	0.07	-16.05
LSD_(%5)	0.05	0.05	

Çizelge 4.4. incelendiğinde de görülebileceği gibi genotiplerin kontrol grubunda ortalama kök kuru ağırlıkları 0.09 g iken PEG 6000 de 0.07 g olmuştur. Kıraç koşullarda kontrole göre % -16.05 değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler A8, C24, B20 ve A11 olup bu genotiplerin kontrole göre değişim oranları sırası ile %-52.76, %-51.39, % -47.37 ve % -43.75 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık stresi koşullarında B33, A7 ve C27 genotipi ise % 53.19, % 31.43 ve % 19.57 oranlarındaki etkilenmeleri ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Asraf ve Iram (2005) ve Türkan ve ark. (2005)'in yaptıkları çalışmalarda da kuraklık stresinin bitki kök yaş ve kuru ağırlıkları bakımından azalmalara neden olduğunu destekler nitelikte bulgular mevcuttur. Abdalla ve El-Khashiban (2007) tarafından buğdayda yapılan çalışmada ise kuraklık stresi sonucu kök ağırlık ve sayısında artış meydana geldiği belirtilmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler incelendiği zaman, kuraklık stresi karşısında kök kuru ağırlıklarının olumsuz etkilendiği ve kontrol bitkilerine göre değişen oranlarda kayıpların meydana geldiği görülmüştür.

4.5. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Sürgün Boyları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Çerezlik kabak genotiplerinin PEG 6000 uygulaması ile oluşturulan kuraklık stresi koşullarında ve stresten arı kontrol koşullarındaki sürgün boylarında meydana gelen değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sürgün boylarının kontrol grubuna göre stres koşullarındaki değişimleri Çizelge 4.5.'te sunulmuştur.



Şekil 4.1. A18 ve A1 genotiplerine ait sürgün boyunda oluşan kuraklık stresi ve kontrol grubuna ait resim

Çizelge 4.5. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol, PEG 6000 koşullarındaki sürgün boylarının ve kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol cm bitki⁻¹	Kuraklık cm bitki⁻¹	% Değişim
B14	31.50 hij	32.75 e-h	3.97
C26	29.50 ij	30.25 f-j	2.54
B17	37.50 c-j	38.25 bcd	2.00
B16	44.75 ab	40.50 bc	-9.50
A24	43.50 abc	35.75 cde	-17.82
B25	40.75 a-f	38.00 bcd	-6.75
A7	46.00 a	47.25 a	2.72
B20	37.75 c-h	34.00 d-g	-9.93
A11	38.25 b-g	36.53 b-e	-4.50
A32	40.13 a-f	34.25 d-e	-14.64
A18	43.75 abc	33.50 d-h	-23.43
B33	28.75 j	35.00 def	21.74
C30	41.75 a-d	35.75 cde	-14.37
A8	36.00 d-ı	29.75 g-j	-17.36
A1	35.25 d-j	27.00 ı-j	-23.40
A33	41.50 a-e	32.00 e-ı	-22.89
A4	38.25 b-g	38.50 bcd	0.65
D1	38.75 b-g	30.25 f-j	-21.94
C27	40.25 a-f	41.00 b	1.86
A14	32.75 g-j	29.25 g-j	-10.69
C25	33.00 g-j	25.75 j	-21.97
C24	34.50 f-j	26.25 j	-23.91
A25	35.00 e-j	28.50 hij	-18.57
A5	40.00 a-f	47.63 a	19.06
A34	32.25 g-j	40.25 bc	24.81
Ortalama	37.66	34.72	-7.29
LSD _(%5)	6.52	5.14	

Çizelge 4.5. incelendiğinde de görülebileceği gibi genotiplerin kontrol grubunda ortalama sürgün boyları 37.66 cm iken PEG 6000 de 34.72 cm olmuştur. Kıraç koşullarda kontrole göre % -7.29 değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler C24, A18, A1 ve A33 olup bu genotiplerin kontrole göre % değişim oranları sırası ile % -23.91, % -23.43 , % -23.40 ve % -22.89 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık stresi koşullarında A34, B33 ve A5 genotipleri ise % 24.81, % 21.74 ve % 19.06 oranlarındaki etkilenmeleri ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Araştırmacılar çimlenme oranı ve fide büyümesi üzerinde kuraklık stresinin etkisinin farklı olabileceğini ve çimlenen tohumların etrafında bulunan ozmotik potansiyelin azalmasının sürgün büyümesini

negatif yönde etkilediğini bildirmişlerdir (Yağmur ve Kaydan, 2008). Asraf ve Iram (2005), % 60 kısıtlı sulama ile yetiştirdikleri *Phaseolus vulgaris* ve *Sesbania aculeata* bitkilerinde bitki boyunda azalma olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca bu azalma ile birlikte bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarında da azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Kuraklık stresinin buğday bitkisinde meydana getirdiği etkilerin araştırıldığı başka bir çalışmada bitki gövde boyunda % 43-58 oranında azalmanın görüldüğü belirtilmiştir (Abdalla ve El-Khoshiban, 2007). Kuraklık stresinin araştırılmış olduğu bu tez çalışmasında sürgün boylarında meydana gelen azalmalar yukarıda bahsedilen literatür bildirişleri ile uyusmaktadır. Ancak etkilenme oranının genotiplere göre değiştiği gözlenmiştir. Bu bağlamda araştırma sonuçlarımızın kurağa tolerant çerezlik kabak çeşitlerinin geliştirilmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

4.6. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Kök Boyları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

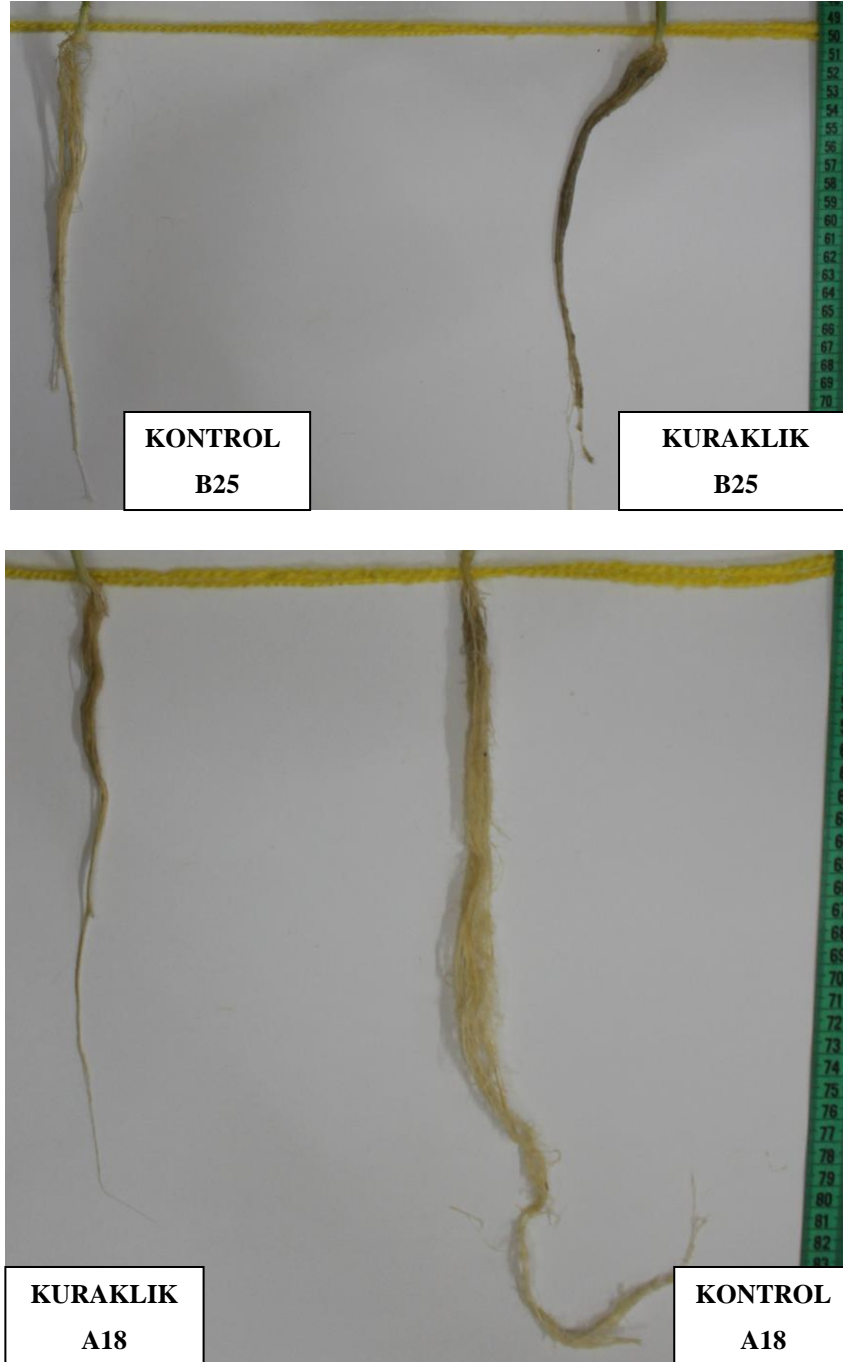
Çalışmada kullanılan çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 uygulaması arasında kök boylarında meydana gelen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kontrol grubuna göre kurak koşullardaki değişim oranları aşağıda verilen çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 koşullarındaki kök boyları ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol cm bitki⁻¹	Kuraklık cm bitki⁻¹	% Değişim
B14	29.38 c-g	31.50 a-d	7,23
C26	35.25 bc	33.00 abc	-6,38
B17	32.50 b-e	23.50 e-k	-27,69
B16	30.25 b-f	32.88 abc	8,68
A24	37.25 ab	35.88 a	-3,69
B25	29.00 c-g	20.75 jk	-28,45
A7	27.25 d-g	30.50 a-f	11,93
B20	31.00 b-e	23.50 e-k	-24,19
A11	32.50 b-e	30.00 a-g	-7,69
A32	30.20 b-f	21.50 h-k	-28,81
A18	33.63 b-d	23.25 f-k	-30,86
B33	22.63 g	22.75 g-k	0,55
C30	29.88 c-f	26.25 c-j	-12,13
A8	29.00 c-g	32.25 abc	11,21
A1	27.50 deg	28.00 b-j	1,82
A33	31.13 b-e	28.25 b-ı	-9,24
A4	26.25 efg	27.50 b-j	4,76
D1	31.50 b-e	34.50 ab	9,52
C27	36.00 bc	28.88 a-h	-19,79
A14	26.50 deg	30.75 a-e	16,04
C25	23.75 fg	21.00 ijk	-11,58
C24	22.31 b-e	17.88 k	-19,88
A25	31.75 b-e	24.25 d-k	-23,62
A5	44.25 a	30.38 a-f	-31,36
A34	32.50 b-e	27.00 c-j	-16,92
Ortalama	30.53	27.44	-9,22
LSD(%5)	7.153	7.455	

Genotiplerin kontrol grubunda ortalama kök boyları 30.53 cm iken PEG 6000 uygulamalarında 27.44 cm olmuştur. Kırış koşullarda kontrole göre % -9.22 değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler A5, A18, A32 ve B25 olup bu genotiplerin kontrole göre % değişim oranları sırası ile -31.36, -30.86, -28.81, -28.45 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık Stresi koşullarında A14, A7 ve A8 ve genotipleri ise % 16.04, % 11.93 ve % 11.21 oranlarındaki etkilenmeleri ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6). Avşaroğlu (2015)'nin KAR 98 ve KAR 147 karpuz genotiplerinde yaptığı çalışmada kuraklık stresi koşullarında nitrik oksit uygulamalarına bağlı olarak gövde ve kök uzunluklarında, gövde boyu KAR 98 ve KAR 147 genotiplerinde %5 oranında artış göstermiştir. Kuraklık stresi oluşturmak amacıyla PEG 6000 uygulanan koşullarda

kontrole göre kuraklığa dayanıklı KAR 98 genotipinin gövde boyunda %25, kuraklık koşullarına hassas olan KAR 147 genotipinde %30 oranında azalmanın olduğu, kurak şartlarda nitrik oksit uygulamasının yapıldığı koşullarda (PEG + NO) kontrole göre KAR 98 genotipinde %24 oranında azalma olurken KAR 147 genotipinde %29 oranında azalmanın olduğunu bildirilmiştir. Yapılan kuraklık stresi tez çalışmamızda kök boylarında meydana gelen azalma yukarıda verilen literatür bildirişini destekler niteliktedir.



Şekil 4.2. B25 ve A18 genotiplerine ait sürgün boyunda oluşan kuraklık stresi ve kontrol grubuna ait resim

4.7. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında Nispi Su İçerikleri ve Kontrol Grubuna Göre Değişimler

Kontrol ve PEG 6000 uygulamasında çerezlik kabak genotiplerinin nispi su içerikleri arasındaki değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, stres koşullarında kontrole göre değişim oranları Çizelge 4.7. de görülmektedir.

Çizelge 4.7. Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol, PEG 6000 koşullarındaki nispi su içerikleri ile kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol % bitki ⁻¹	Kuraklık % bitki ⁻¹	% Değişim
B14	68.40 b	123.09 ab	79.96
C26	77.45 b	61.69 abc	-20.35
B17	93.45 b	67.77 abc	-27.48
B16	88.96 b	59.86 abc	-32.71
A24	90.31 b	56.44 abc	-37.51
B25	93.52 b	58.06 abc	-37.92
A7	90.44 b	51.33 abc	-43.25
B20	89.37 b	33.52 bc	-62.49
A11	295.28 a	41.35 abc	-86.00
A32	92.07 b	56.36 abc	-38.78
A18	98.13 b	46.20 abc	-52.92
B33	88.26 b	59.62 abc	-32.45
C30	97.34 b	130.63 a	34.20
A8	94.96 b	51.92 abc	-45.33
A1	91.16 b	68.10 abc	-25.30
A33	94.48 b	61.86 abc	-34.53
A4	74.47 b	58.06 abc	-22.04
D1	86.23 b	17.46 c	-79.75
C27	84.78 b	40.55 abc	-52.18
A14	305.66 a	48.90 abc	-84.00
C25	85.31 b	58.62 abc	-31.29
C24	82.62 b	130.05 ab	57.41
A25	81.91 b	49.57 abc	-39.48
A5	85.70 b	42.17 abc	-50.79
A34	101.15 b	53.86 abc	-46.76
Ortalama	105.26	61.08	-32.47
LSD(%5)	175.96	96,58	

Genotiplerin kontrol grubunda ortalama nispi su içerikleri % 105.26 iken PEG 6000 uygulamalarında % 61.08 olmuştur. Kıraç koşullarda kontrole göre % -32.47 değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler A11, A14, D1, ve B20 olup bu genotiplerin kontrole göre % değişim oranları sırası ile -86.00, -84.00, -79.25, -62.49 oranlarında

bulunmuştur. Kuraklık stresi koşullarında B14, C24 ve C30 genotipleri ise % 79.96, % 57.41 ve % 34.20 oranlarındaki etkilenmeleri ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7). Yapılan bir çalışmada araştırmacılar nispi su içeriğinin hücre hacminin, yapraklardaki su dengesi ve transpirasyon oranı arasındaki dengeyi yansıtmada yakından ilintili olduğunu ve bu etkinin stres koşullarında bitkinin daha toleranslı olarak verim stabilitesini korumada etkili olabileceğini bildirmişlerdir (Machado ve Paulsen, 2001; Merah, 2001). Yaptığımız araştırma sonuçları araştırmacılar tarafından sunulan sonuçlarla paralellik göstermiştir.

4.8. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kuraklık ve Kontrol Grubu Koşullarında İyon Sızıntısı Miktarları ve Kontrol Grubuna Göre Değişimleri

Çerezlik kabak genotiplerinin kontrol ve PEG 6000 uygulamalarına göre iyon sızıntısı değerleri arasındaki değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Stres koşullarında kontrole göre değişim oranları Çizelge 4.8.'te de görüleceği gibi genotiplere göre farklılık göstermektedir

Çizelge 4.8. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Kontrol, PEG 6000 koşullarındaki İyon Sızıntısı Değerlerinin kuraklık koşullarının kontrole göre değişim oranları

Genotipler	Kontrol % bitki⁻¹	Kuraklık % bitki⁻¹	% Değişim
B14	65.00 ab	83.38 b	28.27
C26	41.50 de	48.27 hij	16.33
B17	52.23 a-e	60.46 d-h	15.77
B16	47.09 cde	51.60 gj	9.59
A24	53.69 a-e	59.73 d-h	11.25
B25	55.92 a-e	55.11 e-1	-1.44
A7	48.94 b-e	69.40 cd	41.80
B20	53.75 a-e	57.24 d-1	6.51
A11	56.40 a-d	66.20 cde	17.38
A32	44.02 cde	64.49 cg	46.49
A18	51.53 a-e	55.57 e-1	7.84
B33	49.28 a-e	54.07 e-1	9.72
C30	52.11 a-e	64.94 c-f	24.62
A8	41.71 de	45.54 ı-j	9.20
A1	47.21 cde	60.25 d-h	27.63
A33	64.71 ab	75.30 b-c	16.36
A4	43.43 cde	49.68 h-j	14.41
D1	44.57 cde	54.75 e-1	22.83
C27	66.02 a	67.32 cde	1.96
A14	46.37 cde	51.67 f-j	11.44
C25	39.07 e	39.96 j	2.27
C24	45.16 cde	51.69 f-j	14.44
A25	52.01 ae	58.08 d-1	11.67
A5	64.67 ab	110.08 a	70.21
A34	59.04 abc	54.97 e-1	-6.90
Ortalama	51.42	60.39	17.19
LSD _(%5)	16.99	13.30	

Çizelge 4.8. incelendiğinde de görülebileceği gibi genotiplerin kontrol grubunda ortalama iyon sızıntısı % 51.42 iken PEG 6000 de % 60.89 olmuştur. Kıraç koşullarda kontrole göre % 17,19 değişim olmuştur. Genotipler ayrıntılı olarak irdelendiğinde ise kuraklık stresi koşullarından en fazla etkilenen genotipler A5, A32 ve A7 olup bu genotiplerin kontrole göre % değişim oranları sırası ile % 70.21, % 46.49 ve % 41.80 oranlarında bulunmuştur. Kuraklık stresi koşullarında A34 ve B25 genotipleri ise % -6.89 ve % -1.44 oranları ile en az etkilenen başka bir tanımlama ile bu parametre açısından kurağa en toleranslı genotipler olarak bulunmuştur. Bajji ve ark., (2002) buğdayda, Reddy ve ark., (2004) dut meyvesinde, Zheng ve ark., (2004), aloe vera bitkisinde kuraklık stresi çalışmalarında hücre zararlanmasında artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmaların ortaya koyduğu sonuçlar, çalışmamızda sunulan verileri de desteklemektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Araştırma Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülen çalışmalar sonucu elde edilen agronomik özellikleri açısından ümitvar bulunan (Türkmen ve ark., 2013) 25 farklı çerezlik kabak genotipinde kurağa tolerans düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Buna göre:

Kuraklık stresi altında yetiştirilen bitkilerde genel olarak kontrol grubu bitkilere göre gelişme gerilemelerinin olduğu gözlenmiştir. Ancak bazı genotiplerin diğerlerine göre kurak koşullarda diğer genotiplere göre daha iyi performans sergiledikleri, stres koşullarından daha az veya hiç etkilenmedikleri de gözlenmiştir. Bu yönü ile çalışmanın hedefine ulaştığı düşünülmektedir. İncelenen parametrelere göre kuraklık stresinden en az etkilenen genotipler aşağıda verilmiştir.

Sürgün yaş ağırlıklarına göre kurağa en tolerant genotipler B33, A14 ve A7 olmuştur. Bu genotiplerin kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişimleri sırası ile % 57.49, %21.69 ve % 14.81 olmuştur.

Kök yaş ağırlıklarına göre en tolerant genotipler B33, B16 ve B17 olmuştur. Bu genotiplerin kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişimleri sırası ile %129.11, % 61.19 ve %40.85 olmuştur.

Sürgün kuru ağırlıklarına göre en tolerant genotipler B33, A7 ve C27 olup bu genotiplerin kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişimleri sırası ile %118, %41.94, %25.62 olmuştur.

Kök kuru ağırlıklarına göre en tolerant genotipler B33, A7 ve C27 olmuştur ve stres koşullarına göre değişimleri %53.19, %31.43, %19.57 olmuştur.

Sürgün boyundaki ortalamalara göre en tolerant olan genotipler A34, B33, A5 olup bu genotiplerin kontrol grubuna göre değişimleri % 24.81, % 21.74 ve % 19.06 olarak belirlenmiştir.

Kök boyundan elde edilen sonuçlar ışığında en tolerant genotipler A14, A7 ve A8 olarak belirlenmiş ve bu genotiplerin yüzde değişimleri %16.04, %11.93 ve %11.21 olarak belirlenmiştir.

Nispi su içeriklerine göre en tolerant genotipler B14, C24 ve C30 olup bu genotiplerin kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişimleri % 79.96, % 57.41 ve % 34.20 olarak belirlenmiştir.

İyon sızıntısı değerlerine göre en tolerant genotipler A34 ve B25 olup bu genotiplerin kuraklık stresi koşullarında kontrole göre değişimleri % -6.90 ve % -1.47 ve olarak belirlenmiştir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre B33 ve A7 genotipleri kurağa en tolerant genotipler olarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçları, kurağa tolerant çerezlik kabak çeşitlerin geliştirilmesi için değerli bilgiler üretmiştir. Ancak bu sonuçların gerçek stres koşullarında yani açık arazi koşullarında kısıtlı sulama denemeleri ile piyasada yaygın olarak kullanılan tanık çeşit veya popülasyon ile beraber denenmesi yararlı olacaktır. Böylece kuraklık stresinin gün geçtikçe baskısının arttığı ülke tarımına somut katkılar sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abak, K., Sakin, M., Karakullukçu, Ş. 1990. Improvement of Pumpkin for Naked Seeds. XXIII. International Horticultural Congress, Italy, Abstracts Bokkk II, 3074.
- Abak, K., San, N., Çetiner, B. 1997. Changes of Protein, Fat Content and Fatty Acid Composition in Naked Pumpkin Seeds Influenced by Sowing Time. *Acta Horticulturae*, 492; 187-189.
- Abdalla, M.M., El-Khoshiban, N.H., 2007. The Influence of Water Stress on Growth, Relative Water Content, Photosynthetic Pigments, Some Metabolic and Hormonal Contents of Two *Triticum Aestivum* Cultivars. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(12): 2062-2074.
- Achu, M.B., Fokou, E., Tchiégang, C., Fotso, M., Tchouanguép, F.M. 2005. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon. *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (11), pp. 1329-1334.
- Alexieva, V., Sergiev, I., Mapelli, S., Karanov, E., 2001. The Effect Of Drought Ultraviolet Radiation on Growth and Stress Markers in Pea and Wheat. *Plant, Cell and Environment*, 24 (12): 1337-1344.
- Alvarez, S., Marsh, Le., Schoeder, Sg., Schachtman, Dp., 2008 Metabolic and Proteomic changes in the xylem sap of maize under drought, *Plant Cell Environ*, 31(3), 325-340.
- Anami, S., Block, Md., Machula, J., Lijsebettens, M., Molecular Improvement of Tropical Maize For Drought Stres Tolerance İn Subi Saharan Africa, *Critical Reviews in Plant Science*, 28, 16-35, 2009.
- Anonim, 2007. <http://www.palancikuruyemisblogspot.com/2007/02/çerezlik-kabakve-besin-deeri.html>
- Anonim, 2008, <http://tr.wikipedia.org/wiki/> , [Ziyaret Tarihi:20 Kasım 2015]
- Anonim, 2009a. DSİ Yayınları.
- Anonim, 2009b. DSİ Yayınları.
- Anonim, 2011. TUIK. www.tuik.gov.tr
- Anonim, 2013, <http://fao.org/>, [Ziyaret Tarihi:26 Kasım 2015]
- Anonim, 2014a. Tüm kuruyemiş sanayici ve iş adamları derneği kayıtları. www.tuksiad.org. [Ziyaret Tarihi:1 Aralık 2015]
- Anonim, 2014b. <http://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret Tarihi:26 Kasım 2015]
- Anyia, A.O., Herzog, H., 2004. Genotypic variaiton in drought performance and recovery in cowpea under controlled environment. *J. Agro.& Crop Sci.* 190; 151-159.
- Ashraf, M., Foolad, MR., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant biotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany* 59, 206-216.
- Asraf, M., Iram, A., 2005. Drought Stress Induced Changes in Some Organic Substances in Nodules and Other Plant Parts of Two Potential Legumes Differing in Salt Tolerance. *Flora*, 200: 535–546.

- Avşaroğlu, Z.Z. 2015. Kuraklık Stresi Koşullarında Nitrik Oksit Uygulamalarının Yerel ve Yabani Karpuz Genotiplerinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi.
- Bajji, M., Kinet, J.M., Lutts, S., 2002. The use OF the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water stress tolerance test in durum wheat. *Plant Growth Regulation*, 36 (1): 61-70.
- Balkan, A., Gençtan, T. 2013. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) osmotik stresin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi*, 10 (2): 45-52.
- Basal, H., Smith, C.W., Thaxton, P.M., Hemphill, J.K., 2005. Seedling Drought Tolerance in Upland Cotton. *Crop. Sci.*, 45: 766-771.
- Basset, M., 1986. Breeding vegetable Crops Departmet University of Florida Gainesville.
- Chen, C. T., Li, C. C., ve Kao, C.H., 1991. Senescence of Rice Leaves XXXI. Changes of Chyorophyll, Protein, and Polyamine Contents and Ethylene Production During Senescence of a Corophyll-deficient Mutant. *J. of Plant Growth Regulation* 10: 201-205.
- Chen, C. T., ve Kao, C.H., 1991. Senescence of Rice Leaves XXIX. Ethylene Production, Polyamine Level and Polyamine Biosynthetic Enzyme Activity During Senescence. *Plant Sci.* 78: 193-198.
- Çırak, C., Esendal, E., 2006, Soyada Kuraklık Stresi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2): 231-237.
- Clavel, D., Drame, N.K., Roy-Macauley, H., Braconnier, S., Laffray, D., 2005. Analysis of Early Responses to Drought Associated with Field Drought Adaptation in four Sahelian Groundnut (*Arachis hypoganea* L.) Cultivars. *Environmental and Experimental Botany*. 54: 219-230.
- Courtois, B., McLaren, G., Sinha, P.K., Prasad, K., Yadav, R., Shen, L., 2000.Mapping Qtls Associated With Drought Avoidance İn Upland Rice, *Mol. Breed.*, 6, 55-66.
- Cruz De Carvalho, M.H., Laffray, D., Louguet, P., 1998. Comparison Of Physiological Responses Of Phaseolous Vulgaris And Vigna Unguiculata Cultivars When Submitted To Drought Conditions. *Environ. Exp. Bot.*, 40: 197-207.
- Dhindsa, R. S. ve Mathowe, W., 1981. Drought Tolerance in Two Mosses : Correlated with Enzymatic Defence Against Lipid Peroxidation. *J. of Exp. Bot.* 32 (126) : 79-91.
- Dionisio-Sese, M.L., Tobita S., 1998. Antioxidant Responses of Rice Seedlings to Salinity Stress. *Plant Sci.* 135: 1-9.
- Düzeltir, B., Yanmaz, R 2004. Kabak Çekirdeğinin Besin Değeri ve Sanayide Kullanım Olanakları. *Popüler Bilim Dergisi*
- Fernandez-Conde, M.E., De La Haba, P., Gonzalez-Fontes, A., Maldonado, J.M., 1998. Effects Of Drought (Water Stress) On Growth And Photosynthetic Capacity Of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.). 5th Internet World Congress For Biomedical Sciences, December 7-16, Canada.
- Ferriol, M., 2000.(<http://www.comav.upv.es/index.php/databases/eccudb>)

- Gençoğlan, C. ve Yazar, A., 1999. Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23(1999), 233-241.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., 1991. Kuraklığın Bitki Fizyolojisi Ve Morfolojisi Üzerine Etkileri, U.Ü.Z.F. Dergisi, 8: 149-190.
- Gonzalez, A., Ayerbe, L. 2011. Response of coleoptiles to water deficit: growth, turgor maintenance and osmotic adjustment in barley plants (*Hordeum vulgare* L.). Agricultural Science, 2 (3): 159-166.
- Güneş, M., Aktaş, M., 2008 Su Stresinde Yetiştirilen Genç Mısır Bitkisinde Potasyum Uygulamasının Gelişme ve Evrim Üzerine Etkisi, J. Agric. Fac. HR.U., 12(2), 33-36.
- Hale, M.G., Orcutt, D.M., 1987. The Physiology of Plants under Stress. John Wiley & Sons, New York.
- Hasegawa, Pm., Handa, S., Handa, Ak., Bressan, Ra., 1986. Proline Accumulation and The Adaptation of Cultured Plant Cells to Water Stress, Plant Physiol, 80, 938-945,.
- Hassan, N. A. K., Jackson, W. A., Drew, J. V., Knudsen, D., Olson, R. A., 1970. Influence of soil salinity on production of dry matter and uptake and distribution of nutrients in barley and corn. 1. Barley (*Hordeum vulgare* L.). Agron. J. 62: 43-45.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., 1999. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. Prentice-Hall, Inc., London, 406-425.
- Hu, Y., Von Tucher, S., Schmidhalter, U., 2000. Spatial distributions and net deposition rates of Fe, Mn and Zn in the elongating leaves of wheat under saline soil conditions. Aust. J. Plant Physiol. 27: 53-59.
- İnan, N., 2008, Çekirdek kabaklarında morfolojik ve moleküler karakterizasyon, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Jaleel, C.A., Manivannan, P., Sankar, B., Kishorekumar, A., Gopi, R., Somasundaram, R., Panneerselvam, R., 2007. Water Deficit Stress Mitigation by Calcium Chloride in *Catharanthus Roseus*. Effects on Oxidative Stress, Proline Metabolism and Indole Alkaloid Accumulation. Biointerfaces, 60: 110-116.
- Jones, H.G., 1992. Plants And Microclimate, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kadıođlu, A., 2007. Bitki Fizyolojisi, KTÜ, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon.
- Kalefetoğlu, T., 2006. Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Çeşit ve Hatlarının Kuraklık Stresine Karşı Dayanıklılığının Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçi, Y., 2005. The Effect of Drought on Plants and Tolerance Mechanisms. G. U. Journal of Science, 18(4): 723- 740.
- Kocaçalışkan, İ., 2003. Bitki Fizyolojisi. Dpü Fen-Edebiyat Fakültesi Yayını, 420.

- Köse, Ş., 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Kabak Türlerinde(*Cucurbita sp.*) Kuraklık Stresine Tolerans Bakımından Genotipik Varyasyonun Belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, VAN.
- Kozłowski, T.T., Pallardy, S.G., 1997. *Physiology of Woody Plants*, Academic Press, San Diego.
- Kuşvuran, Ş., Daşgan, H.Y., Abak, K., 2008. Kavunda kuraklık Çalışmalarında Kullanılan Peg 6000 Dozunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 26-29 Ağustos, Yalova.
- Laffray, D., Louguet, P., 1990. Stomatal Response and Drought Resistance. *Bulletin De La Societe Botanique De France* 137: 47-60.
- Lazos, E.S. 1986. Nutritional Fatty Acid and Oil Characteristic at Pumpkin and Melon Seeds. *Journal of Food Science*, 51 (5); 1382-1383.
- Leidi, E. O., Silberbush, M., Lips, S. H., 1991. Wheat growth as affected by Nitrogen Type, pH and Salinity. II. Photosynthesis and Transpiration. *J. of Plant Nutrition*. 14: 247-256.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Vol.Ii, 2nd Ed.
- Lichtenthaler, H.K., 1998, The stress concept in plants: An introduction, *Ann. NY Acad. Sci.*, 851, 187-198.
- Machado, S., Paulsen, G. M. 2001. Combined effects of drought and high temperature on water relations of wheat and sorghum. *Plant and Soil*, 233: 179-187.
- Mahajan, S. and Tuteja, N., 2005, Cold, Salinity and Drought Stresses: an Overview, *Arch. Biochem. Biophys.*, 444, 139-158.
- Mansour, H., Dworschak, E., Lugasi, A., Bama, E. and Gergely, A. 1993. Nutritive Value of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L. Kakai 35) Seed Products. *Journal Sci. FoodAgric.*, 61; 73-78.
- Mason, J., 1832, *Map of the countries lying between Spain and India*, 1:8.000.000, London: Ordnance Survey.
- McLaughlin, S. B., Winner, R. 1999. Transley Review No. 104 – Calcium physiology terrestrial ecosystem processes. *New Phytol.* 142: 373–417.
- Merah, O. 2001. Potential importance of water status traits for durum wheat improvement under Mediterranean conditions. *The Journal of Agricultural Science*, 137: 139-145.
- Mitra, J., 2001 Genetics and Genetic Improvement of Drought Resistance in Crop Plants, *Current Science*, Vol:80, No:(6).
- Mnasri, B., Aouani, M.E., Mhamdi, R., 2007. Nodulation and Growth of Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) Under Water Deficiency. *Soil Biology & Biochemistry* 39.: 1744- 1750.
- Nasri, M., Zahedi, H., Moghadam, H.R.T., Ghooshci, F., Paknejad, F., 2008. Investigation of Water Stress on Macro Elements in Rapeseed Genotypes Leaf (*Brassica napus*). *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3 (4): 669-672.
- Nerson H., S. Paris, H., 2000. Relationship between Fruit Shape and Seed Yield in *Cucurbita pepo*, Department of Vegetable Crops, Agricultural Research

- Organization, Newe Ya'ar Research Center. P.O. Box 1021, Ramat Yishay 30-095, Israel
- Özcan S., Babaoğlu, M., Gürel, E., 2004. Bitki Biyoteknolojisi Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları, S.Ü. Vakfi Yayınları, Konya.
- Özpay. T., 2008. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Kuraklık Stresine Olan Tepkilerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 54 s.
- Öztürk, H. S., 1991. "Soya Bitkisinin Gelişimi Üzerine Farklı Dönemlerdeki Su Stresinin Farklı Tekstürlü Topraklardaki Etkisi", (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
- Paris, H.S., 1996, Summer Squash. History, Diversity, and Distribution Angelina Ginzburg of NeweYa'ar for Expert Technical Tion, Hort. Technology 6: 6–13.
- Paris, HS. (2000). History of the cultivar-groups of Cucurbita pepo. In: Janick J. (ed.), Horticultural Reviews 25: 71–170.
- Quisenberry, J.E., Jordan, W.R., Roark, B.A., Fryrear, D.W., 1981. Exotic Cottons As Genetic Sources For Drought Resistance. Crop. Sci., 21: 889-895.
- Reddy, A.R., Chaitanya, K.V., Jutur, P.P., Sumithra, K., 2004. Differential Antioxidative Responses To Water Stress Among Five Mulberry (*Morus Alba* L.) Cultivars. Environmental And Experimental Botany, 52: 33– 42.
- Ribas, F., Cabello, M.J., Moreno, M.M., Moreno, A., Lopez Bellido, L., 2001. Effect of Irrigation and Potassium Application in Melon (*Cucumis melo* L.) Production, I: Yield. Investigacion Agraria, Produccion Y Proteccion Vegetales, 16 (2), 283-297.
- Sahu, A. C., Mishra, D., 1987. Changes in Some Enzyme Activities During Excised Rice Leaf Senescence Under NaCl-stress. Biochemie und Physiol. der Pflanzen 182: 501-505.
- Sakin, M. 1985. Trakya'da *Cucurbitaceae* Familyası Sebze Türleri Tanımı, Sorunları ve Bunların Çözüm Yolları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 116 s., Ankara.
- Sanchez, F.J., Andres, E.F., Tenorio, J.L., Ayerbe, L., 2004. Growth of Epicotyls, Turgor Maintenance and Osmotic Adjustment In Pea Plants (*Pisum sativum* L.) Subjected to Water Stress. Field Crops Research, 86: 81-90.
- Seymen, M., Ö. Türkmen M., Paksoy, 2011. "Seçilmiş Çerezlik Kabak Genotiplerinin (*Cucurbita pepo* L.) Bazı Bitkisel Özellikleri" IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran 2011 Samsun, Syf: 228-235.
- Seymen, M., Ö. Türkmen M., Paksoy, 2013. Selection of edible pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) genotypes. Journal of Selçuk University Natural and Applied Science. 2(4): pp-29-39.
- Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M., Fidan, S., 2012. Determination of Some morphological characteristics of edible seed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Genotypes. Xth EUCARPIA International Meeting on Cucurbitaceae, pp 739-749 October 15-18, 2012, Antalya-Turkey.

- Smirnov, N., 1993. The Role of Active Oxygen in The Response of Plants to Water Deficit and Desiccation. *New Phytol.*, 125: 27-58.
- Souter, A., Dietz, K., Hartung, W., 2002. A Possible Stress Physiological Role of Abscisic Acid Conjugates in Root-To-Shoot Signalling, *Plant, Cell And Environment*, 25, 223–228.
- Szira, F., Balint, A. F., Börner, A., Galiba, G., 2008. Evaluation of drought-related traits and screening methods at different development stages in spring barley. *J. Agronomy & Crop Science*, 194: 334-342.
- Taiz L., Zeiger, E., 1998 *Plant Physiology*, Physiology Sinover Associates, Ins., Publishers, Second Edition, 726-725, USA.
- Tari, I., Camen, D., Coradini, G., Csiszar, J., Feiuc, E., Gemes, K., Lazar, A., Madosa, E., Mihacea, S., Poor, P., Postelnicu, S., Staicu, M., Szepesi, A., Nedelea, A., Erdei, L., 2008.
- Toprakkarıştırıran, G., 1997, Çekirdek kabaklarında seleksiyon ıslahı: 1. Döl kademesinin elde edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 34 s.
- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, F., Koca, H., 2005. Differential Responses Of Lipid Peroxidation and Antioxidants in The Leaves of Drought-Tolerant *P. acutifolius* Gray and Drought Sensitive *P. vulgaris* L. Subjected To Polyethylene Glycol Mediates Water Stress. *Plant Science*, 168; 223-231.
- Türkmen, Ö., Paksoy, M., Fidan, S., Özcan, M., Sipahioğlu, H.M., Demir, B., 2013. Tüketici İsteklerine Uygun Kaliteli Çerezlik Kabak Çeşitlerinin Geliştirilmesi. Tubitak Sonuç Raporu.
- Türkmen, Ö., Seymen, M., Paksoy, M., Fidan, S., Özbahçe, A. 2014. Çerezlik Kabak Çeşit Adaylarının Farklı Lokasyonlardaki Verim ve Verim Unsurları. 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi Diyarbakır. Syf: 581-588.
- Verma, T. S., Neue, H. U., 1984. Effect of soil-salinity level and zinc application on growth, yield, and nutrient composition of rice. *Plant Soil*. 82: 3–14.
- Wilhite, D.A., Knutson, C., Hayes, M., Phillips, T., 2000. The Basics of Drought Planning: A 10 Step Process Drought Mitigation Center University of Nebraska.
- Wilkinson, S., Davies, W., 2002. ABA-based chemical signalling: the co-ordination of responses to stress in plants, *Plant Cell and Environment*, 25, 195-210.
- Yağmur, M., Kaydan, D. 2008. Early Seedling Growth and Relative Water Content of Triticale Varieties under Osmotic Stress of Water and NaCl. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 4(6): 767-772.
- Yanmaz, R. 1995. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği, Ziraat Mühendisleri Eğitim Seminer Notu, 7 s.
- Yanmaz, R., Düzeltir, B. 2003. Çekirdek Kabağı Yetiştiriciliği. *Ekin Dergisi* Yayınlan, Yayın No 26; 22-24 s.
- Yeo, A. R., Lee, K. S., Izaard P., Boursier, P. J., ve Flowers, T. J., 1991. Short and Long Term Effects of Salinity on Leaf Growth in Rice (*Oryza sativa* L.), *J. Exp. Bot.* 42: 881-889.

- Yin, C., Wang X., Duan, B., Luo, J., Li, C., 2005. Early Growth, Dry Matter Allocation And Water Use Efficiency of Two Sympatric *Populus* Species as Affected Water Stres. *Enviromental And Experimaental Botany*, 53: 315-322.
- Younis, Y.M.H., Ghirmay, S., Al-Shihry, S.S. 2000. African *Cucurbita pepo* L.: Properties of seed and and variability in fatty acid composition of seed oil. *Phytochemisrtry*, 25(5); 71-75
- Zheng Q.S., Liu, Z.P., Liu Y.L., Liu, L., 2004. Effects of Iso-Osmotic Salt and Water Stresses on Growth and Ionic Distribution in Aloe Seedlings. *Journal of Plant Ecology*, 28 (6): 823-827.

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Yeşim DAL
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : ANTALYA -1989
Telefon :
Faks :
e-mail : dalyesim@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise :		
Üniversite :	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ,SEYHAN, ADANA	2012
Yüksek Lisans :		
Doktora :	-	

İŞ DENEYİMLERİ

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