



**ÜSTÜN NİTELİKLİ CEVİZ ÇÖĞÜR  
TOHUM KAYNAKLARININ SAPTANMASI**

**Esra SAMSUNLU**

**Yüksek Lisans Tezi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Prof. Dr. Yaşar AKÇA**

**2010  
Her Hakkı Saklıdır**

T.C.  
GAZIOSMANPAŐA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜSTÜN NİTELİKLİ CEVİZ ÇÖĞÜR TOHUM KAYNAKLARININ  
SAPTANMASI

Esra SAMSUNLU

TOKAT  
2010

Her Hakkı Saklıdır

Prof. Dr. Yaşar AKÇA danışmanlığında, Esra SAMSUNLU tarafından hazırlanan bu çalışma 03.09.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Yaşar AKÇA

İmza :

Üye: Doç. Dr. Mustafa ÖZGEN

İmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

İmza :

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

(imza)

  
Prof. Dr. Metin Yıldırım  
Enstitü Müdürü  
29/09/2010

## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahribat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Esra SAMSUNLU

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

### Üstün Nitelikli Ceviz Çöğür Tohum Kaynaklarının Saptanması

Esra SAMSUNLU  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yaşar AKÇA

Bu araştırma kuvvetli gelişen, homojen çöğürler veren, çimlenme oranı yüksek ve tuz stresine toleranslı *Juglans regia* kaynaklı tohum kaynaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebin, Kaman 1, Kaman 5, 60/01ceviz çeşitlerine ait tohumlarından elde edilen çöğürlerin anaçlık özellikleri incelenmiştir. Tartılı derecelendirme sonucunda Bilecik, Kaman 1 ve Kaman 5 çeşitlerine ait tohumlardan elde edilen çöğürlerde gövde çapı varyasyon katsayı en düşük olan çeşit Kaman 1 çeşidi bulunmuştur. Çöğür gövde çapı 7,88 mm (Bilecik) – 8,48 mm (Kaman 5) arasında saptanmıştır.

Çöğür anaçlarının sulama suyu tuzluluk stresine dayanımını belirlemek amacıyla 4 sulama suyu tuzluluğu ( $T_0= 0,3$  dS/m -kontrol,  $T_1= 1,5$  dS/m,  $T_2= 3$  dS/m  $T_3= 5$  dS/m) kullanılmıştır. Artan sulama suyu tuzluluğuna bağlı olarak bitki gelişimi ve klorofil içeriğinde azalmalar olmasına karşılık, prolin içeriği, Na ve Cl içeriğinde ise artışlar gözlenmiştir. Tuz stresine dayanımda belirleyici faktörler olarak kabul edilen klorofil ve Na birikimi yönüyle Kaman 5 çeşidi, Prolin ve Cl içeriği yönüyle Kaman 1 çeşidi, bitki gelişimi, oransal yaprak su potansiyeli değeri ve K/Na değeri yönüyle ise Bilecik çeşidinin tuz stresinden daha az etkilendiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ceviz, *Juglans regia*, Çimlenme oranı, su kalitesi, prolin, klorofil içeriği, K/Na oranı

## ABSTRACT

### MS Thesis

#### Determination of High Quality Walnut Seed Resources

Esra SAMSUNLU  
Gaziosmanpaşa University  
Horticulture Department

Advisor: Prof. Dr. Yaşar AKÇA

The goal of this study was to determine *Juglans regia* seed resources with robust growth, homogen seedling production, high germination rate and salt stress tolerant. For this purpose, rootstock characteristics of seedlings obtained from Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebın, Kaman 1, Kaman 5, 60/01 walnut cultivars were investigated. The result showed that the seedling from Kaman 1 cultivar has the lowest variation coefficient in stem diameter among the Bilecik, Kaman 1 and Kaman 5. Seedling stem diameter was ranged from 7,88 mm (Bilecik) to 8,48 mm (Kaman 5).

Four different salt concentration of water were used in order to determine the resistance of salt stress for selected seedlings ( $T_0= 0,3$  dS/m -control,  $T_1= 1,5$  dS/m,  $T_2= 3$  dS/m  $T_3= 5$  dS/m). The results showed that as salt concentration of water increased plant development and chlorophyll concentration was decreased, as opposed to proline concentration, Na and Cl concentration was increased. Kaman 5 displayed salt resistant in terms of chlorophyll content and Na accumulation, Kaman 1 showed salt resistant regarding plant development, relative leaf water potential and Bilecik had least affected in salt stress in terms of K/Na ratio.

**Key words:** Walnut, *Juglans regia*, germination ratio, water quality, proline, chlorophyll content, K/Na ratio

## TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, çalıőmalarımın yürütölmesinde ve tezimin hazırlanmasında büyük bir özveri göstererek çalıőmamın her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen başta danıőmanım Sayın Prof. Dr. Yaşar AKÇA olmak üzere değerli öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA'ya ve Yüksek Lisans öğrencisi Berk ÜNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

<u>Konu</u>	<u>Sayfa No</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	4
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	12
3.1. Materyal .....	12
3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Toprakların Özellikleri .....	12
3.1.2. Tuz Stresi Çalışmasının Yürütüldüğü Toprakların Özellikleri .....	12
3.2. Yöntem .....	13
3.2.1. Tohumların Katlanması ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi .....	13
3.2.2. Çöğür Bitkilerin Yetiştirilmesi .....	13
3.2.3. Çöğürlerde Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi .....	13
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi ve Tohum Kaynaklarının Ön Seçimi .....	13
3.2.5. Umumlu tohum kaynaklarının tuza dayanımlarının saptanması .....	15
3.2.5.1. Deneme konuları .....	15
3.2.5.2. Uygulanan Tuz Miktarları .....	16
3.2.6. Tuzluluğun Bitki Gelişimi, Bitki Morfolojisi ve Kimyasal İçerikler Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi .....	16
3.2.6.1. Tuzluluğun Bitki Gelişimi ve Bitki Morfolojisi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi .....	16
3.2.7. Tuzluluğun Kimyasal İçerikler Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi .....	17
3.2.7.1. Klorofil Analizi .....	17
3.2.7.2. Prolin Analizi .....	17
3.2.7.3. Nispi Su İçeriği (%RWC) .....	17
3.2.7.4. Yaprak Analizleri .....	18
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	19
4.1. Çimlenme Oranları .....	19
4.2. Çöğür Gelişimi .....	20
4.3. Tohum Kaynaklarının Ön Seçimi .....	21
4.4. Çöğür Anaç Tohum Kaynaklarının Farklı Tuz Konsantrasyonlarına Dayanımlarının Belirlenmesi .....	21
4.4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerde; Bitki Boyu ve Gövde Çapı Gelişimi Üzerine Etkileri .....	22
4.4.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Yaş-Kuru Gövde ve Kök Ağırlıkları Üzerine Etkileri .....	25
4.4.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Klorofil İçerikleri Üzerine Etkileri .....	28

4.4.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Prolin İçerikleri Üzerine Etkileri .....	31
4.4.5. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Nispi Su İçeriği (%RWC) Üzerine Etkileri .....	34
4.4.6. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Makro ve Mikro Element İçerikleri Üzerine Etkileri .....	36
4.4.7. Çizelge Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Toprak EC Üzerine Etkileri ...	42
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	46
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	47
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	52

## **KISALTMALAR DİZİNİ**

**EC=** Toprak Elektriksel İletkenliği

**kg=** Kilogram

**mg=** Miligram

**ppm=** Per percent million

**RWC=** Yaprak Nispi Su Oranı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.4.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama gövde boyu ve çapı gelişimi .....	24
Şekil 4.4.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama bitki gövde boyu ve gövde çapı gelişimi.....	25
Şekil 4.4.2.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama toplam bitki yaş-kuru ağırlığı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı .....	27
Şekil 4.4.2.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama toplam bitki yaş-kuru ağırlığı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı.....	28
Şekil 4.4.3.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil .....	30
Şekil 4.4.3.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil .....	31
Şekil 4.4.4.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama prolin .....	33
Şekil 4.4.4.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama prolin .....	34
Şekil 4.4.5.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama % RWC .....	36
Şekil 4.4.5.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama % RWC .....	36
Şekil 4.4.6.1. Çeşit ve tuz uygulamalarına bağlı olarak bitkilerin yaprak makro ve mikro element içerikleri .....	41
Şekil 4.4.7.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama EC .....	44
Şekil 4.4.7.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama EC .....	44
Şekil 4.4.7.3. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama pH .....	45
Şekil 4.4.7.4. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama pH.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1.2.1.	Sulama suyu tuzluluk çalışmasının yapıldığı toprakların özellikleri.....	12
Çizelge 3.2.4.1.	Tohum kaynaklarının anaçlık özellikleri için belirlenen tartılı derecelendirmeye esas puanlar .....	14
Çizelge 3.2.5.2.1.	Tuzlu suyun hazırlanmasında kullanılan tuzlar ve miktarları .....	16
Çizelge 4.1.1.	Tohum kaynaklarının çimlenme oranları .....	19
Çizelge 4.2.1.	Çöğürlerin gövde boyu ve gövde çapı uzunlukları .....	20
Çizelge 4.3.1.	Ön seçimi yapılan tohum kaynaklarının tartılı derecelendirme değerleri.....	21
Çizelge 4.4.1.1.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının gövde boyu ve gövde çapı üzerine etkileri .....	23
Çizelge 4.4.1.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının gövde boyu ve gövde çapı üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri.....	24
Çizelge 4.4.2.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin yaş ve kuru gövde ve kök ağırlıkları üzerine etkiler .....	26
Çizelge 4.4.2.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının yaş-kuru gövde ve kök ağırlıkları üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri .....	27
Çizelge 4.4.3.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin klorofil içerikleri üzerine etkileri .....	29
Çizelge 4.4.3.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri.....	30
Çizelge 4.4.4.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin prolin içerikleri üzerine etkileri .....	33
Çizelge 4.4.4.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının prolin içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri .....	33
Çizelge 4.4.5.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin nispi su içeriği (% RWC) üzerine etkileri .....	35
Çizelge 4.4.5.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının % RWC içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri .....	35
Çizelge 4.4.6.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin makro ve mikro element içerikleri üzerine etkileri .....	40
Çizelge 4.4.6.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının makro ve mikro element içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri .....	40
Çizelge 4.4.7.1.	Farklı tuz konsantrasyonlarının toprak $E_c$ ve pH içerikleri üzerine etkileri .....	43
Çizelge 4.4.7.2.	Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının pH ve EC içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonu bağlı olarak etkileri .....	43

## 1.GİRİŞ

Ceviz *Juglandales* takımının, *Juglandaceae* familyasının, *Juglans* cinsine ait olup; bu cins içinde günümüzde özellikleri tespit edilen on sekiz türden en önemlisi *Juglans regia*'dir. Ceviz; yabani formda Amerika'nın doğu ve güney kıyılarında, And Dağlarında, Büyük ve Küçük Antillere, Japonya, Çin, Hindistan ve Türkiye'yi de içine alan Güney Asya'da ve Güney ve Orta Avrupa'ya kadar geniş bir bölgede yetiştirilmektedir.

Ülkemiz birçok meyve türlerinin gen merkezleri arasında yer almaktadır. Türkiye tohumdan yetişmiş muazzam genetik açılım gösteren çok değerli ceviz gen kaynaklarına sahiptir (Akça, 1993). Cevizin gen merkezi olan ülkemizde 4-5,5 milyon civarında tohumdan yetişmiş ceviz ağacı ve 4,5-5 milyon civarında da yeni dikilmiş ceviz fidanı varlığının bulunduğu bildirilmektedir (Akça, 2005).

Türkiye, dünya ceviz üretimi sıralamasında Çin, ABD ve İran'dan sonra 4. sırada yer almaktadır (Akça, 2001; Şen ve ark., 2006). Türkiye, ceviz varlığı ile dünyada ilk sıralarda yer almasına rağmen, üretim ve ihracatta maalesef istenilen yerde değildir. Ancak son on yılda Türkiye'nin ceviz yetiştiriciliğinde olumlu gelişmeler yaşanmıştır. Son yıllarda aşılı ceviz fidan üretimimin fidancılık içinde karlı bir üretim kolu haline gelmesi birçok kişiyi aşılı ceviz fidan üretimine sevk etmiştir. Hâlbuki daha birkaç yıl öncesine kadar Türkiye'de çöğür anaçlarıyla ceviz bahçeleri kurulurken, günümüzde aşılı fidan aranır hale gelmiştir (Akça, 2009).

Ceviz genetik yapısı heterozigot bir bitkidir. Cevizin ticari anlamda çoğaltılması aşı ile mümkün olmaktadır. Dünya ceviz yetiştiriciliğinde birinci sırada yer alan A.B.D de kullanılan ilk anaçlar *Juglans regia* çöğürleridir. İleriki çalışmalarda *Juglans hindsii* anaç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Sonraki çalışmalarda *Juglans regia* ve *Juglans hindsii* türleri arası yapılan melezleme çalışmalarından elde edilen paradoks hibritleri anaç olarak kullanılmaya başlanılmıştır. Ticari anlamda A.B.D de en yaygın olarak kullanılan ceviz anaçları paradoks anaçlar olarak yerini almıştır. Ancak paradoks anaçlarının fiyatlarının yüksek olması, piyasada bulunma kısıtlılığı ve özellikle siyah

çizgi hastalığına paradoks anaçlarının duyarlı olması nedeniyle paradoks anaçları son yıllarda tartışılır anaçlar arasına girmiştir. Fransa'da ceviz yetiştiriciliğinde ilk kullanılan anaçlar, gelişme gücü iyi olan *Juglans regia* çöğürleridir. Fransa'da 1920'li yıllardan sonra anaç olarak diğer ceviz türleri de incelenmiştir. Fransa'da kış soğukları nedeniyle *Juglans hindsii*'nin ekolojik koşullara iyi adapte olamaması nedeniyle anaç tercihi olarak *Juglans nigra* ön plana çıkmıştır (Ramos, 1998).

Dünya ceviz yetiştiriciliğinde önemli sırada yer alan Çin'de ise en yaygın olarak kullanılan anaç *Juglan regia*'dir. Ayrıca Çin'de *J.Mandshurica*, *pterocarya* ve *J. Cathayensis* türleri anaç olarak kullanılmaktadır.

*Juglans regia* türü kolay bulunabilmesi nedeniyle ceviz yetiştiriciliğinde en yaygın olarak kullanılan anaçtır. Siyah çizgi hastalığını taşımasına rağmen ağaçların ölümüne sebebiyet vermemesinden dolayı anaç olarak tercih edilen bir türdür. Bu tür su boğmasına, tuz stresine, kök ur ve kök çayır nematodlarına, armilleriaya'ya ve kök kanserine karşı duyarlıdır. Ayrıca bu türün en önemli dezavantajı çöğürünün zayıf gelişmesi nedeniyle aynı yıl aşuya gelememesi ve çöğür homojenliğinin çok düşük olmasıdır. A.B.D de *Manregian* olarak bilinen ve batı Çin dağlarından getirilen 18 256 kodlu *Juglans regia* tohum kaynağı önemli bir anaç olarak yerini almıştır. Günümüzde ceviz yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlar *Juglans regia* çöğürleri, paradoks hibritleri ( *J. hindsii x J.regia* ) ve *Royal* hibritleri ( *J.hindsii x J.nigra* ) dir (Ramos, 1998).

Türkiye ceviz fidanı üretiminde özellikleri tanımlanmış tohum kaynakları bulunmamaktadır. Bu nedenle kamu ve özel sektör fidanlıklarında en ciddi sorun tohum temininde yaşanmaktadır. Rastgele ve özellikleri bilinmeyen tohum kaynakları ile çöğür yetiştiriciliği yapan kişiler tohumların çimlenmesinde ciddi sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Ayrıca kaynakları belli olmayan tohumlardan elde edilen çöğürlerin gelişimlerinde yaygın olan heterojenlik, aşu parsellerinde aşıcı ustalarının verimlerini düşürmekte ve iş gücü kayıplarına neden olmaktadır.

Cevizlerde toprak ve sulama suyundaki tuz miktarı ve tuz kombinasyonu verim ve meyve kalitesini etkilemektedir. Toprakta su bulunmasına rağmen tuzluluk nedeniyle

bitki sudan yararlanamaz. Tuzun spesifik iyon etkisi bakımından cevizler için anaçlar, özel bir önemle ele alınırlar. Çünkü anaç tiplerinin tuzu absorbe etme ve kaleme taşıma kapasiteleri farklıdır. Anaçlar arasındaki karşılaştırmalar, esas olarak kaleme tuzun birikmesi ve yaprak toksisite belirtilerine dayanmaktadır (Akça, 2009).

Cevizlerin toprak ve sulama suyundaki tuzluluğa aşırı derecede duyarlı olduğu kabul edilmektedir (Batchelor ve ark., 1945; Catlin ve ark., 1987; Haas, 1929; Hendricks ve ark., 1977). Buna ilave olarak, toprak suyunun ozmotik potansiyeli üzerine toplam tuzun etkileri bilinmektedir ve ceviz ile diğer odunlu bitkilerde su ilişkileri spesifik iyon etkileri ile ilişkilidir (Ayers, 1977; Bernstein, 1958; Maas, 1977).

Bu çalışmada, *Juglans regia* L ceviz türü içinde; *Juglans regia* türüne ait çeşitlerin çoğaltılmasında kullanılacak çöğür anacı için üstün özelliklere sahip tohum kaynaklarının belirlenmesi ve bu kaynakların tanımlanması amaçlanmıştır.

Araştırmanın en önemli somut hedefi, kuvvetli gelişen, homojen çöğürler veren, çimlenme oranı yüksek ve tuz stresine toleranslı *Juglans regia* kaynaklı tohum kaynaklarının saptanmasıdır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Her ülke, kendi ceviz yetiştiriciliğinin alt yapısı ve ekolojik koşullarına göre farklı ceviz anaçlarını kullanmaktadır. *Juglans regia* kaynaklı tohum anaçlarının, *Juglans hindsii*, *Juglans nigra* ve *Paradoks* gibi anaçlara göre daha zayıf gelişmeleri, çöğür üniformitesinin düşük olması, çimlenmede karşılaşılan sorunlar, tuz ve su boğması stresine aşırı duyarlılık, kök hastalıklarına karşı duyarlılık gibi nedenlerden dolayı kullanımları sınırlı kalmıştır. Ancak siyah çizgi hastalığına karşı *Juglans regia* kaynaklı anaçların *Paradoks* ve diğer anaçlara göre daha dayanıklı olması bu anaçları son yıllarda tekrar popüler kılmıştır. Bu nedenle özellikle ABD ve Fransa'da *Juglans regia* türü içinde üstün özellikli çöğür anacı yetiştiriciliği için uygun tohum kaynaklarının belirlenmesi amacıyla detaylı araştırmalar yapılmasına rağmen ülkemizde konu yenidir (Akça, 2005; Anonim, 2006; Kahraman, 2005; Natavel ve Burrain, 2001; Yıldız ve ark., 2000 ).

Günümüz ceviz yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlarda birçok problem vardır. Ülkemizde her ne kadar anaç olarak sadece *Juglans regia* kullanılmakta ise de dünya ceviz yetiştiriciliğinde önde gelen Kaliforniya'da ceviz çeşitleri esas olarak 4 anaç üzerinde yetiştirilmektedir. Bu anaçlar *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans hindsii* ve *Paradox*'dur. *Juglans californica*, Royal melezi ve diğer ceviz türleri ise anaç olarak çok az kullanılmaktadır (Kahraman, 2005).

Ülkemiz meyveciliğinde ihmal edilen konuların başında anaç gelmektedir. Ceviz çöğürü yetiştiriciliğinde özellikleri bilinen tohum kaynaklarının belirlenmesi mutlaka zorunludur. Çöğür yetiştiriciliğinde kullanılacak tohumlar dolgun, içleri sağlam ve besin maddelerince zengin olmalıdır. Tam olgunlaşmamış tohumlar çöğür yetiştiriciliğinde kesin olarak kullanılmamalıdır. Tohum alınacak damızlık ağaçlar belirlenmeli ve coğrafik bölge olarak tohumların orijinlerine önem verilmelidir (Akça, 2001).

Ülkemiz ceviz yetiştiriciliğinde verimin düşük olmasının ana sebeplerinden biri de uygun anaç seçiminin yapılmamış olmasıdır. Anaç belli bir çeşidin verimliliğine önemli

ölçüde etki etmektedir. Anacın belli bir çeşide verim yönünden etkisi % 50 veya daha fazla olabilmektedir. Sadece ağaç başına verim değil, aynı zamanda etkinliği de anaçla büyük ölçüde değişmektedir. Anaçlar meyve kalitesine de son derece etkilidir. Fakat bu etkinin derecesi cevizlerde tam olarak bilinmemektedir (Şen, 1986). Ceviz fidanı yetiştiriciliğinde aşı ile çoğaltmada anaç oluşturulacak kısım tohumdan yetiştirilir. Çöğür yetiştiriciliği kolay gibi görünse de bilgi beceri isteyen, önemli iş gücü gerektiren bir aşamadır (Akça, 2001).

Ülkemiz ceviz yetiştiriciliğinde anaç çalışması yetersizdir. Üstün nitelikli ceviz tohum kaynaklarının bulunması amacıyla Yalova ekolojik koşullarında yürütülen bir araştırmada 35 farklı tipten tohum alınarak bu tiplerin anaçlık özellikleri araştırılmıştır. Tiplerin anaçlık özelliklerinin değerlendirilmesinde tohum çimlenme oranı, çöğür çapı, çöğür boyu, çöğür çap ve çöğür boy homojenliği dikkate alınmıştır. Bu araştırmada tohum kaynaklarının seçimi tartılı derecelendirme yöntemine göre yapılmıştır. Çap ve boy üniformitesinin saptanmasında varyasyon katsayısı kullanılmıştır. Tartılı derecelendirme yönteminde çöğür çap üniformitesi ve boy üniformitesi için sırasıyla 20 ve 15 göreceli puanlar kullanılmıştır. Bu iki karakterin sınıf değerlendirmesinde varyasyon katsayısı yüksek olan değerlere yüksek puanlar verilmiştir. Bu uygulamayla varyasyon katsayısı yüksek olan dolayısıyla gerek çap ve gerekse boy homojenliği düşük olan tiplerin daha yüksek puan almaları sağlanmıştır. Bu durum seçilen tiplerin performanslarını olumsuz etkilerken seçilmeyip elenen tiplerin de geride kalmalarına neden olmuştur. Bu araştırmada incelenen tohum kaynaklarında çimlenme oranı % 29 (16 OB -2) ile % 83 (16 SÖLEZ 1) arasında saptanmıştır. Tohum kaynaklarından yetiştirilen çöğürlerde çöğür çapı 7,17 mm (11 GP 15)- 12,28 mm(16 SOLEZ 1) arasında saptanmıştır. Araştırma sonucunda ceviz tohum anacı olabilecek nitelikte seçilen tipler 16SÖLEZ.1, Bilecik, 41GŞ03, 41.KYD.14, 16OG2 ve 11BM.1 olarak sıralanmıştır. Seçilen bu tipler üzerine standart çeşitler aşılansarak, anaçların standart çeşitlerin gelişimleri üzerine etkileri incelenmek istenmiştir. Araştırmanın sonuç raporunda araziye dikilen fidanların herhangi bir deneme desenine göre planlanmadığı, istatistik analiz için gerekli tekerrür olmadığı için sağlıklı bir değerlendirmeye gidilemediği belirtilmiştir (Tosun ve ark., 2004) .

Hızlı nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerin sonucunda, dünyanın birçok bölgesinde, özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde, tuz stresi tarımsal üretim açısından önemli bir problem haline gelmiştir. Aslında kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde tuzluluk, tarımsal üretimin yapılmaya başlandığı çağlardan beri tarımcılar için büyük problem oluşturmaktadır (Hepaksoy ve Can, 1999).

Ülkemiz henüz su kaynaklarının kalite düzeyleri bakımından genelde büyük problemlerle yüz yüze olmasa da (Yurtseven, 1997), bazı problemler alanlarda karşılaşılan sorunlar ve yine yarı - kurak iklim kuşağında olmamız nedeniyle, potansiyel olarak tuzluluk problemi ile yüz yüze olmamız bu tür tuzluluk çalışmalarının önemini artırmaktadır (Yurtseven ve ark., 1999).

Türkiye topraklarının önemli sorunlarından biri olan tuzluluk ve alkalilik sorunu yurdumuzun 1 513 645 hektarlık alanında görülmektedir (Dinç ve ark., 1993). Tuzluluğun verim ve meyve kalitesi üzerine olumsuz etkileri yadsınamazdır. Tuzluluk; verimde düşüşe, artan toprak ozmotik potansiyelden bitkinin sudan yararlanamamasına ve Cl toksitesi ile iyon dengesindeki bozulmalara neden olmaktadır (Güneş ve ark., 1977., Lewitt, 1980a). Tuzlulukta önemli olan tuz iyonlarının miktarı değil, birbirine kıyasla bitki dokularında bulunan oranlarıdır. Aynı bitki türü içinde tuza dayanıklı ve dayanıklı olmayan bitkilerin tuzluluk çalışmalarında materyal olarak kullanılması, özellikle tuza dayanıklı türlerin saptanması, kurak ve yarı kurak koşullar için önemlidir. Bernstein and Hayvard (1958), bildirdiğine göre bitki popülasyonu içinde benzer türden olmasına karşın tuzluluğa karşı dayanıklılıkları farklı tiplerin olduğunu, bu durum ise tuza karşı dayanıklılığın genetik bir sistemle denetlendiğinin bir kanıtı olmaktadır.

Meyve türleri arasında tuz stresine karşı en hassas türlerden birisi de cevizdir. Cevizin toprak ve sulama suyundaki tuza karşı aşırı derecede duyarlı olduğu kabul edilmektedir. Tuzluluk sorunundaki elementler Na, Cl ve B 'dur. Cevizlerde 2,3 dS/m toprak saturasyon ekstraktı elektriksel geçirgenliğinde verim %10 oranında düşmektedir (Akça, 2005).

Şebin ceviz çeşidinin tuza ve su stresine dayanımının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada kullanılan fidanlar tohum anaçları üzerine aşılı olduğu için çeşidin tuza dayanımı konusunda elde edilen bilgiler tartışılırken anaçlar arası varyasyonun çeşit üzerine etkili olabileceği yorumlanmıştır. Bu araştırmada T3 ve T4 konuları denemenin 2. yılında tuzluluğun etkisi altında canlılıklarını sürdüremeyerek kurumuştur. Haftada 1 litre su uygulanan S1 konusunda 2,68 dS/m toprak tuzluluğundan sonra , haftada 3 litre su uygulanan sulama konusunda 5,34 dS/m düzeyindeki toprak tuzluluğundan sonra ve haftada 5 litre su uygulanan S3 konusunda ise 10,95 dS/m toprak tuzluluğundan sonra bitkiler ölmüştür (Şimşek ve ark., 2008).

Sulama suyu tuzluluğunun artması ile satsuma mandarin ağaçlarında vejetatif gelişmenin olumsuz etkilendiği, taç hacminin ve gövde kesit alanının ise azaldığı saptanmıştır. Tuzluluk, yaprağın bağıl su içeriğini azaltırken aukkulentliğini artırmıştır (Kılıç ve Anaç, 2005).

Koyro ve ark. (1997), bitkilerin tuza karşı ilk tepkilerinin yaprak sukkulensliğini artırarak seyreltme etkisi yaratmak, ayrıca yaprak alanını ve böylece transpirasyon yüzeyini minimize etmek olduğunu bildirmektedirler.

Tuzluluk, bitkilerin klorofil içeriğinde ve fotosistem-II aktivitesinde azalmaya neden olmaktadır (Smillie ve Nott., 1982). Tuz stresi altında büyütülen mısır fidelerinde toplam klorofil, klorofil-a ve klorofil-b içeriği önemli ölçüde azalmaktadır (Ganieva ve ark., 1997). Aynı araştırmada yeşermenin ilk 12 saatinde artış gösteren klorofil a/b oranı 48 saat içinde önemli ölçüde düşüş göstermiştir (Ganieva ve ark., 1997). Tuz stresi altında fotosistem-I in fotosistem-II ye göre daha stabil kaldığını göstermişlerdir. Araştırmacılar tuzun olası zararlarını ışık toplama kompleksinin ve tilakoid membranların azalmasına ve fotosistemler arasındaki koordinasyonun bozulmasına bağlamışlardır.

Prolin, glisinbetain ve çözünür karbonhidratlar gibi osmotik etkiye sahip organik maddeler çoğu bitkilerde yüksek tuzlulukla artar (Greenway ve ark, 1980). Prolin için önerilen koruyucu rollerden biri proteinlerin çözünürlüğünü artırmasıdır. Sakkaroz ise

kuruma zararlarına karşı kloroplastları korumaktadır. Prolinin koruyucu rolünü bazı bitkilerde glisinbetain ya da sorbitol gibi başka bileşikler üstlenebilir. Bu nedenle tüm bitkilerde prolin birikimi gözlenmeyebilir (Greenway ve ark., 1980). Prolinin uyuma ilişkin rolü, büyümenin devamından çok canlılığın sürdürülmesi ile ilişkilidir. Prolin birikiminin tuza toleranslılarda tuza duyarlılardan daha fazla olduğu yolunda yeterli kanıt yoktur (Greenway ve ark., 1980).

Tüm türlerin yapraklarındaki prolin konsantrasyonu pestisid uygulamasından sonra pestisid uygulamasından önceki döneme göre artmıştır. Prolinin stres koşullarında arttığı, serbest O<sub>2</sub> radikallerinin detoksifikasyonuna katıldığı ve stres koşullarına dayanıklılıkta önemli rol oynayan koruyucu özelliğe sahip azot içerikli bir bileşik olduğu bilinmektedir (Bohnert ve Sheveleva, 1998). Bitkide prolin miktarının hızla artması bitkinin adaptasyonunda oksijen radikallerinden doğan zarara karşı bir korumaya sebep olduğu belirtilmektedir (Smirnoff ve Colombe, 1988).

Bitkilerin, kök bölgesindeki tuz (NaCl) yoğunluğu, Na<sup>+</sup> 'un yapraklarda birikerek klorofil moleküllerindeki Mg<sup>++</sup> ile yer değiştirmesi sonucunda klorofillerin yapısını bozarak klorozise neden olduğu bilinmektedir (Avcıoğlu ve Gürel., 2000). Benzer koşullarda ve yine aşırı Na<sup>+</sup> yoğunluğunda, bir stres proteini olan prolin'in hücrelerde üretimi ve birikimi artmaktadır (Soldatini ve Giannini, 1985). Klorofil-b, bitkiler dünyasında yer alan 8 farklı klorofil molekülü gurubundan birini oluşturmakta ve klorofil-a' dan sonra mezofil dokuda yer alan en büyük orandaki klorofil molekülü grubunu simgelemektedir. Klorofil-b' nin analizle saptanan yüzde oranı da tuza dayanıklılığın iyi bir göstergesidir. Bu bakımdan, klorofil-a içeriğine ilişkin yorumların klorofil-b için de aynen geçerli olduğu belirtilmektedir. Pek çok araştırma sonucu da bunu doğrulamakta ve tuz (NaCl)'un Na<sup>+</sup> 'un klorofil molekülleri üzerindeki Mg<sup>++</sup> ile yer değiştirerek oluşturduğu yıkım etkisinin, klorofil-b' de de ortaya çıkacağı ve giderek artan tuz yoğunluklarında (ozmotik basınçlarda) dokularda daha az klorofil-b saptanabileceği gerçeğine ulaşılmaktadır (Demiroğlu ve ark., 2001; Khalvati, 2001).

Klorofil oluşumu; bitkilerin ototrofik yapılarını ortaya koyabilmelerinin, yani inorganik maddelerden organik maddeler üreterek büyüüp gelişebilmelerinin temel taşı olmaktadır. Bu nedenle, tuz (NaCl) stresi koşullarında Na<sup>+</sup>'a direnip, klorofil

moleküllerindeki  $Mg^{++}$  'la yer değiştirmesini engellemeleri ve klorofil miktarını giderek arttırabilmeleri onların tuza dayanıklılığının en önemli bir göstergesi olmaktadır (Katsuhara ve ark., 1990).

Yurtseven ve Bozkurt, (1997) yaptıkları sulamada dört farklı sulama suyu tuzluluğu ve iki farklı SAR oranı konularının marul bitkisinde verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucu olarak sulama suyu tuzluluğu ve sodyumluluğundaki artışa bağlı olarak marul veriminde önemli azalmalar olduğunu belirtmişlerdir.

Yurtseven ve Baran, (2000) brokoli bitkisi için sulama suyu tuzluluğu ve su miktarlarının verim ve mineral madde içeriğine etkisini araştırmışlardır. Bitki verimi üzerine sulama suyu tuzlulukları ile sulama suyu miktarlarının her ikisi de etkili olurken, kuru madde ve toplam kül değerleri üzerinde sadece tuzluluklar etkili olmuştur. Verimde 6 dS/m düzeyinden itibaren önemli azalmalar olmuş, sulama suyu miktarındaki artış ise verimi azaltmıştır. Tuzluluğun artması bitki kuru madde miktarlarının azalmasına neden olurken, toplam kül içeriklerini artırmıştır.

Yurtseven (2000) tuzluluğun patlıcan bitkisinin bitki su tüketimine etkisini araştırmış ve tuzluluk artışı ile bitki su tüketiminin azaldığını belirlemiştir. Bu azalma toprak ortamındaki çözelti konsantrasyonunun sulama suyu ile iletilen tuzlar nedeniyle artması ve bunun bir sonucu olarak ozmotik basıncın yükselmesinin bitki su alımını zorlaştırmasından kaynaklanmıştır.

Ekonomik anlamda öneme sahip bitkilerin çoğu tuzluluğa karşı duyarlıdır. Tuzlu ortamlarda yetişen bir bitkide büyümei engelleyici faktörleri üç grupta toplamak olasıdır: a) kök bölgesindeki düşük su potansiyeli nedeniyle su alımının azalması veya diğer bir değişle su stresi, b) iyon toksisitesine neden olacak düzeyde yükselen Na ve Cl iyonlarının bitki bünyesinde birikimi, c) besin maddelerinin alımı ve taşıınımı sırasında ortaya çıkan dengesizlikler ve özellikle K ve kısmen Ca eksikliklerinin ortaya çıkması (Munns ve Termaat, 1986; Marschner, 1995; Karanlık, 2001).

Bitkilerin tuza karşı gösterdiği tepkiler; bitkinin içinde bulunduğu gelişme dönemine, stres faktörü olan tuzun konsantrasyonuna, tuzun bitkiye etki ettiği süreye göre değişebilmekte; ayrıca iklim ve toprak özelliğine bağlı olarak da farklılık gösterebilmektedir (Greenway ve Munns., 1980).

Bitkilerde görülen tuz stresi genellikle sodyum tuzlarından ve özellikle NaCl tuzundan kaynaklanmaktadır. Doğada bitkiler tuza tolerans bakımından iki grupta toplanmaktadırlar; Halofitler (tuzcul bitkiler) ve glikofitler yüksek tuz yoğunluklarından etkilenen ve zarar gören bitkiler). Halofitler; tuz bitkileridir ve tuzun yüksek konsantrasyonlarında gelişebilmektedir. Yeryüzünde sadece az sayıda bitki türü tuzlu koşullarda yaşayabildiği halde tuz seviyesinin düşük olduğu koşullarda yaşayamamaktadır. Yüksek bitkilerin hemen tamamı glikofit bitkiler kapsamında yer almaktadır ve yüksek tuz konsantrasyonlarında yaşayamamaktadır (Levitt,1980a; Ellialtıoğlu ve Tıprıdamaz., 1998).

Tuz stresi bitkinin ölümüne neden olabildiği gibi tolerans durumuna bağlı olarak büyümeyi engellemekte, kloroz, nekrotik lekelerin oluşumuna yol açabilmekte, verim ve kalitenin azalmasına neden olmaktadır (Hasegawa ve ark., 1986; Mer ve ark., 2000).

Tuz stresine maruz kalan bitkilerde karşılaşılan farklılıklar arasında kök, gövde ve sürgün uzunluğunda; yaprak alanı ve sayılarında; klorofil miktarında ve veriminde azalmalar gözlenmektedir. Ayrıca meyve tat ve renklerinde bozulma kaydedilmektedir. Bitki uzun bir süre tuzluluk stresi altında kaldığında, yaşlı yapraklarda iyon toksisitesi ve su noksanlığı, genç yapraklarda ise karbonhidrat noksanlığı ve buna bağlı belirtilerin ortaya çıktığı kaydedilmektedir (Greenway ve Munns, 1980; Franco ve ark., 1993; Sivritepe, 1995; Tıprıdamaz ve Ellialtıoğlu., 1994; 1997).

Tuzlu şartlar altında bazı beslenme bozukluklarının da çıkması beklenir. Gelişme ortamında aşırı NaCl olduğu zaman, Na ve Cl bitki organlarında birikir ve bu tuz iyonları hem diğer besin elementleri ile rekabete girerek hem de hücre zarlarının seçici geçirgenliğini etkileyerek diğer besin maddelerinin alımını etkileyebilirler (Bohra ve Döflig, 1993). Örneğin, Na, K ile rekabete girer ve Na fazlalığında K eksikliği ortaya çıkabilir (Levitt, 1980b). Yüksek tuz konsantrasyonu Ca alımını sınırlayabilir ve Ca

eksikliğine sebep olabilir (Cramer ve ark., 1986; Huang ve Redmann, 1995). K ve Ca elementleri bitkide çeşitli fizyolojik olaylarda anahtar rolü oynar ve bu rekabet sonucunda K ve Ca içeriğinde azalma ile beslenme dengesizliği ortaya çıkar. Tuzluluk sonucu Na içeriğinin artması buna karşılık K, Ca içeriği ve Na ve Ca/ Na oranlarındaki azalması literatürde çok karşılaşılan sonuçlardır (Yasar, 2003). Bu araştırmada üstün nitelikli ceviz çöğür anaçlarının verimi amaçlanmıştır. Çöğür anaç veriminde çimlenme oranı, çöğür bitki özellikleri dikkate alınarak ön seçimi yapılan üç ceviz çeşidinde tuz stresine dayanım çalışması yapılmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada, Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebın, Kaman 1, Kaman 5, 60/01 çeşit ve tiplerine ait tohum kaynakları kullanılmıştır. Araştırmada çöğürler 1:1:1 oranında toprak: kum: yanmış hayvan gübresi karışımındaki toprakta yetiştirilmiştir.

##### 3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Toprakların Özellikleri

Araştırmada çöğür bitkilerinin yetiştirildiği topraklar 1:1:1 oranında toprak:kum:yanmış hayvan gübresi karışımında hazırlanmıştır.

##### 3.1.2. Tuz Stresi Çalışmasının Yürütüldüğü Toprakların Özellikleri

Araştırmada sulama suyu tuzluluk çalışmasının yapıldığı saksılarda kullanılan toprakların bazı önemli özellikleri Çizelge 3.1.2.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 3.1.2.1. Sulama suyu tuzluluk çalışmasının yapıldığı toprakların özellikleri

Toprak Bünye Sınıfı	Killi tın
Kum (%)	41
Silt (%)	31
Kil (%)	28
Hacim Ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> )	1,42
Tarla Kapasitesi Su İçeriği (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	0,24
Solma Noktası Su İçeriği (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	0,14
Yarayışlı Su İçeriği (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	0,10

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Tohumların Katlanması ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi:**

Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebin, Kaman 1, Kaman 5, 60/01 çeşit ve tiplerine ait beşyüzer adet tohum 4-5 °C'de, 45-50 gün süre ile soğuk hava deposunda katlamaya alınmıştır. Katlama süresinin sonunda çimlenme sayımları yapılarak tohumlarda çimlenme oranları (%) belirlenmiştir.

### **3.2.2. Çöğür Bitkilerin Yetiştirilmesi**

Çöğür bitkileri yetiştirmek amacıyla, çimlenen tohumlar 45x60 cm ebatlarında içinde 1:1:1 oranında, toprak: kum: yanmış hayvan gübresi bulunan tüplere dikilmiştir. Fungal kaynaklı hastalıklar (antraknoz, bakteriyel yanıklık) için bakırlı ilaçlar, zararlılar (afit, kırmızı örümcek) için ise insektisitler kullanılmıştır. Sulama mini yağmurlama sistemi ile yapılmıştır.

### **3.2.3. Çöğürlerde Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**

Vejetasyon süresinin sonunda araştırmada kullanılan tip ve çeşitlere ait çöğürlerde çöğür çapı ve çöğür boyu ölçümleri yapılmıştır. Vejetasyon sonunda sökülen çöğürlerde yaş-kuru kök ve gövde ağırlığı tartımları yapılmıştır. Ölçümlerde her çeşit ve tipte 5 tekerrür ve her tekerrürde ise 10 bitki yer almıştır. Ölçümlerde 0.01 mm duyarlıklı dijital kumpas ve 0,1 g duyarlıklı elektronik hassas terazi kullanılmıştır.

### **3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi ve Tohum Kaynaklarının Ön Seçimi:**

Denemeye alınan tohum kaynaklarının anaçlık özelliklerinin karşılaştırılmasında ve seçiminde 'Tartılı Derecelendirme Yöntemi' kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler Çizelge 3.2.4.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2.4.1. Tohum kaynaklarının anaçlık özellikleri için belirlenen tartılı derecelendirmeye esas puanlar

<b>Özellikler</b>	<b>Görece Puanlar</b>	<b>Özelliklerin Sınıf değerleri puanları</b>
Tohumların çimlenmesi	30	<u>Çimlenme Oranı (%)</u> 65-68: 1 puan 69-72: 3 puan 73-75: 5 puan 76-79: 7 puan 80-83: 9 puan 84-88: 10 puan
Çöğür boyu (cm)	15	<u>Gövde Boyu</u> 17-18: 1 puan 18,1-19: 3 puan 19,01-20: 5 puan 20,01-21: 7 puan 21,01-22: 9 puan 22,01-23: 10 puan
Çöğür çapı (mm)	30	<u>Gövde Çapı</u> 5-6: 1 puan 6,01-6,6: 3 puan 6,7-7,2: 5 puan 7,3-7,8: 7 puan 7,9-8,4: 9 puan 8,5-9: 10 puan
Çöğürün Çapı üniformitesi (Varyasyon katsayısı, %)	25	<u>Çap Üniformitesi</u> 10-15: 10 puan 15,01-20: 9 puan 20,01-25: 7 puan 25,01-30: 5 puan 30,01-35: 3 puan 35,01-40: 1 puan
Toplam	100	

### 3.2.5. Umutlu tohum kaynaklarının tuza dayanımlarının saptanması.

Araştırmada tartılı derecelendirmede ilk üç sırayı alan Bilecik, Kaman 1 ve Kaman 5 çeşitlerine ait bir yaşlı çöğürler 45x60 ebatlarındaki saksılara alınmıştır. Denemede tuzlu sulama sularının hazırlanmasında sodyum klorür (NaCl), magnezyum sülfat (MgSO<sub>4</sub>) ve kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>) tuzları kullanılmıştır. Kontrol konusu sulamalarında ise Tokat-Kazova sol sahil ana sulama kanalından alınan sulama suyu kullanılmıştır.

#### 3.2.5.1. Deneme konuları

Denemelerde 4 sulama suyu tuzluluğu (T<sub>0</sub>= 0,3 dS/m -kontrol, T<sub>1</sub>= 1,5 dS/m, T<sub>2</sub>= 3 dS/m T<sub>3</sub>=5 dS/m) kullanılmıştır. Uygulamalar her çeşit ve tipte 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 bitki olacak şekilde yapılmıştır. Sulama miktarı, bitkilerin tükettikleri suya yıkama miktarı eklenerek verilmiş olup uygulanacak su miktarı aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (Ünlükara ve ark., 2008).

$$I = \frac{W_{tk} - W_a}{\rho} \cdot \frac{1}{1 - LF}$$

I: Uygulanan su miktarı (l)

W<sub>tk</sub>: Saksının tarla kapasitesi ağırlığı,

W<sub>a</sub>: Sulama öncesi saksı ağırlığı,

ρ: Suyun birim ağırlığı (1 kğ/litre),

LF : Yıkama oranı (= 0,20),

### 3.2.5.2. Uygulanan Tuz Miktarları

Sulama suyuyla birlikte verilecek tuz miktarları Çizelge 3.2.5.2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2.5.2.1. Tuzlu suyun hazırlanmasında kullanılan tuzlar ve miktarları (g/L)

Tuzluluk Düzeyi Konular	Sulama suyu tuzluluğu EC (dS/m)	Kullanılan Tuz Konsantrasyonları			SAR
		NaCl (g/litre)	CaCl <sub>2</sub> (g/litre)	MgSO <sub>4</sub> (g/litre)	
T <sub>0</sub>	-	-	-	-	-
T <sub>1</sub>	1,5	0,30	0,18	0,30	5
T <sub>2</sub>	3	0,71	0,52	0,88	5
T <sub>3</sub>	5	1,18	1,16	1,96	5

### 3.2.6. Tuzluluğun Bitki Gelişimi, Bitki Morfolojisi ve Kimyasal İçerikler Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Tuz uygulamalarının çöğür bitkilerinin gelişimi, bitki morfolojisi ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

#### 3.2.6.1. Tuzluluğun Bitki Gelişimi ve Bitki Morfolojisi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Tuzluluğun bitki gelişimi üzerine etkisini saptamak amacıyla, saksılara alınan ve değişik tuz konsantrasyonları uygulanan bitkilerde bitki boyu, bitki gövde çapı, yaş ve kuru bitki ağırlığı, yaş ve kuru kök ağırlığı ve yaş ve kuru gövde ağırlığı ölçümleri yapılmıştır.

### 3.2.7. Tuzluluğun Kimyasal İçerikler Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

#### 3.2.7.1. Klorofil Analizi

Farklı tuz konuları uygulanan bitkilerde her konu uygulaması için ayrı ayrı olmak üzere tuz stresinin yaprak klorofil içeriğine etkisini belirlemek amacıyla klorofil değişimi incelenmiştir. Klorofil içeriğinin saptanması amacıyla 0,5 g taze yaprak porselen havan içinde % 80'lik aseton ile ekstrakte edildikten sonra süzük 50 mL'ye tamamlanarak 645-663 nm dalga boyunda spektrofotometrede okumalar yapılmıştır (Withan ve ark., 1971).

Klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil aşağıdaki formüller esas alınarak hesaplanmıştır.

Mg Klorofil a / g doku:  $(12,7 (D663)-2,69(D645)V)/(1000W)$

Mg Klorofil b / g doku:  $(12,7 (D645)-4,68(D663)V)/(1000W)$

Mg Toplam Klorofil / g doku:  $(20,2(D645)+8,02(D663)V)/(1000W)$

#### 3.2.7.2. Prolin Analizi

Farklı tuz konuları uygulanan bitkilerde her konu uygulaması için ayrı, ayrı olmak üzere tuz stresinin prolin sentezi üzerine etkisini belirlemek amacıyla prolin analizi yapılmıştır. 0,5 g kuru yaprak örneği % 3'lük sülfosalisilik asit ile parçalanarak filtre edilmiş, Filtrattan 2 mL üzerine 2 mL asetik asit ve 2 mL ninhidrin reagent ilave edilerek daha sonra tüplere alınan örnekler 1 saat 100°C' de su banyosunda tutulup, reaksiyon buzda sonlandırılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 4 mL toluen eklenen vortekslenmiş süzük ve 520 nm'de spektrofotometrede okunmuştur. Daha sonra prolin standartlarıyla karşılaştırılarak hesaplama yapılmıştır (Bates ve Walderen, 1973).

#### 3.2.7.3. Nispi Su İçeriği (%RWC)

Deneme deseninde belirtilen her gruba ait bitki yapraklarından yirmişer disk alınmış, tartılmış ve yaş ağırlıkları (YA) saptanarak kapaklı petri kaplarına yerleştirilmiştir. Diskler, turgorlu hale gelmeleri için saf suda yüzecek şekilde 4 saat süreyle petri kaplarında bırakılmış ve 4 saat sonra turgorlu ağırlıklar (TA) tartılarak belirlenmiştir.

Daha sonra 70 °C' de 24 saat etüvde kurutulup kuru ağırlık (KA) belirlenmiş ve aşağıdaki formül yardımıyla %RWC değeri hesaplanmıştır (Barr ve Weatherley, 1962).

$$\text{Nispi Su İçeriği (\%RWC)} = [ ( \text{Y.A.} - \text{K.A.} ) / ( \text{T.A.} - \text{K.A.} ) ] \times 100$$

(Y.A. : Yaş ağırlık, K.A. : Kuru Ağırlık, T.A. : Turgorlu Ağırlık)

#### **3.2.7.4. Yaprak Analizleri**

Tuz stresinin çöğür bitkilerinin yapraklarında makro ve mikro element içerikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla analizler yapılmıştır. K, Ca ve Na içeriği alev fotometresinde, Mg atomik absorpsiyon spektrofotometresinde, P kolorimetrik yöntemle, N ise Kjeldahl yöntemi ile analiz edilmiş ve sonuçlar kuru maddede % olarak verilmiştir (Kaçar, 1972). Klor analizi için kuru yaprak örnekleri 0.1 N nitrik asit konsantrasyonunda ekstre edilmiş ve klor içeriği sherwood MK II chloride Analyzer 926 cihazında okunmuş, hesaplamalar Taleisnik ve Grunberg (1994)'e göre yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Üstün nitelikli ceviz çöğür tohum kaynaklarının saptanması amacıyla araştırmada incelenen ceviz çeşitlerine ait tohum ve çöğürlerin anaçlık yönünden özellikleri incelenmiştir. Çöğür anaç yetiştiriciliğinde önemli olan faktörler arasında sayılan tohum çimlenme oranı, çöğür gelişimi, çöğür gelişim homojenliği ve ayrıca tuz stresine dayanım araştırmada incelenen konular olarak yer almıştır.

##### 4.1. Çimlenme Oranları

Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebin, Kaman 1, Kaman 5, 60/01 çeşit ve tiplerine ait beşyüzer tohum 4-5 °C'de, 45-50 gün süre ile katlamaya alınmıştır. Katlama süresinin sonunda çimlenme sayımları yapılmış ve çimlenme oranları (%) belirlenerek Çizelge 4.1.1'de sunulmuştur. İncelenen çeşit ve tiplerde çimlenme oranı % 65 (60/01) ile % 88 (Kaman 1) arasında saptanmıştır.

**Çizelge 4.1.1.** Tohum kaynaklarının çimlenme oranları

Tohum kaynakları	Çimlenme oranları (%)
60 / 01	65
Bilecik	83
Chandler	71
Hartley	75
Kaman 1	88
Kaman 5	86
Pedro	69
Şebin	79
Yalova 3	76

Üstün nitelikli ceviz tohum kaynaklarının belirlenmesi amacıyla Yalova ekolojik koşullarında yürütülen bir araştırmada 35 farklı tipten tohum alınarak bu tiplerin anaçlık özellikleri araştırılmıştır. Bu çalışmada incelenen tohum kaynaklarında çimlenme oranı % 29 (16 OB -2) ile % 83 (16 SÖLEZ 1) arasında saptanmıştır (Tosun ve ark, 2004). Bizim araştırmamızda elde edilen çimlenme oranlarına ait değerler Tosun ve ark, (2004) nın bildirdiği değerlerden daha yüksektir. Bu farklılığın kaynağı genetik yapıdan ileri gelebilir.

#### 4.2. Çöğür Gelişimi

Vejetasyon süresinin sonunda araştırmada kullanılan tip ve çeşitlere ait çöğürlerde çöğür çapı ve çöğür boyları ölçülmüş ve elde edilen veriler Çizelge 4.2.1'de sunulmuştur. Araştırmada incelenen tohum kaynaklarında ortalama gövde boyu 17,03 cm (Bilecik) ile 23,25 cm (Chandler) arasında, gövde çapı ise 5,09 mm (Hartley) ile 8,48 mm (Kaman 5) arasında saptanmıştır.

Aşı çalışmalarında gerek işgücü ve gerekse aşı başarı oranını etkileyen çöğür kaynaklı önemli faktörlerden birisi de çöğür çapı homojenliğidir. Çöğür gövde çapı homojenliğini değerlendirmek için çöğür gövde çapı varyasyon katsayıları kullanılmıştır. Çöğürlerin gövde çapı varyasyon katsayıları çeşitlere bağlı olarak % 10,00 (Hartley) ile % 36,88 (Yalova 3) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.2.1. Çöğürlerin gövde boyu ve gövde çapı uzunlukları

Çeşit	Gövde Boyu (cm)	Gövde Çapı (mm)	Gövde Çapı Varyasyon Katsayısı (%)
60/01	21,55	7,10	15,21
Bilecik	17,03	7,88	16,37
Chandler	23,25	6,93	31,31
Hartley	19,07	5,09	10,00
Kaman 1	18,79	8,31	12,60
Kaman 5	19,39	8,48	16,88
Pedro	19,36	6,46	10,37
Şebin	19,07	6,83	28,88
Yalova 3	20,31	6,67	36,88

### 4.3. Tohum Kaynaklarının Ön Seçimi

Denemeye alınan tohum kaynaklarının anaçlık özelliklerinin karşılaştırılmasında ve ön seçiminde ‘Tartılı Derecelendirme Yöntemi’ kullanılmıştır. Tartılı derecelendirme sonucunda tohum kaynaklarına ait toplam puan değerleri Çizelge 4.3.1 ‘de sunulmuştur. Toplam tartılı derecelendirme puanından en yüksek puanı alan Bilecik, Kaman 1 ve Kaman 5 tip ve çeşitleri tuz denemesi için seçilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Ön seçimi yapılan tohum kaynaklarının tartılı derecelendirme değerleri

Tohum kaynakları	Toplam Puan
60/01	54
Bilecik	72*
Chandler	46,5
Hartley	50,5
Kaman 1	86,5*
Kaman 5	90*
Pedro	50,5
Şebin	56
Yalova 3	49

Yalova ekolojik koşullarında yapılan araştırmada Bilecik ceviz çeşidine ait tohumlardan elde edilen anaçların toplam tartılı derecelendirme puanı 795 olarak saptanmıştır (Tosun ve ark, 2004). Bizim araştırmamızda da Bilecik ceviz çeşidi tartılı derecelendirmede de en yüksek puan alan 3 genotip arasına girmiştir.

### 4.4. Çöğür Anaç Tohum Kaynaklarının Farklı Tuz Konsantrasyonlarına Dayanımlarının Belirlenmesi

Toprak içeriğinde bulunan çözünebilir tuzların miktarı, bitkinin büyüme ve gelişmesi için gerekli olan optimum miktarı aştığında bitkiler stres fizyolojisi ile karşılaşmaktadır. Toprak çözeltisinde artan tuz konsantrasyonları ve azalan su potansiyeli bitki hücrelerinde osmotik potansiyelin düşmesine neden olur. Buna bağlı olarak oluşan

stresle hücre bölünmesi ve hücre uzaması yavaşlar. Tuz stres koşullarında stomalar kapanır ve fotosentez azalır. Stres koşullarının devam etmesi halinde ise bitki büyümesi tamamen durabilir (Ashraf, 1994). Tuzun bitki gelişimi üzerindeki olumsuz etkisi üç faktör üzerinden açıklanmaktadır. Bu faktörler su eksikliği, Na ve Cl iyonlarının birikimi ile oluşan iyon toksitesi ve iyon taşımında gözlemlenen dengesizlik nedeniyle hücre özsuyunun mineral yapısının ve Ca<sup>++</sup> dengesinin bozulmasıdır ( Marshner, 1995).

Üstün nitelikli olarak seçilen Bilecik, Kaman1 ve Kaman 5 çeşit ve tiplerine ait tohum kaynaklarının tuz stresine dayanımlarını belirlemek amacıyla sulama suyuyla birlikte farklı konsantrasyonlarda tuz uygulamaları yapılmıştır. Farklı tuz uygulamalarının çöğür bitkilerinde oluşturduğu strese bağlı olarak bitki gelişimi ve bitki morfolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır.

#### **4.4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerde; Bitki Boyu ve Gövde Çapı Gelişimi Üzerine Etkileri**

Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerde; bitki boyu ve gövde çapı gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla tuz uygulaması başlangıcında ve tuz uygulamasının sonunda bitkilerde ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucu artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak bitki boyu ve bitki çapı gelişiminde azalmalar saptanmıştır. Nitekim T<sub>0</sub> tuz uygulamasında çeşitlerde ortalama boy fark değeri % 15,34 iken, T<sub>3</sub> tuz uygulamasında % 4,76 ya gerilemiştir. Yine T<sub>0</sub> tuz uygulamasında gövde çapı gelişim farkı % 22,6 değerinde iken T<sub>3</sub> tuz uygulamasında bu değer % 8,58 e düşmüştür.

Çeşitlerin tuz uygulamalarından etkilenme durumlarına göre yapılan değerlendirmede gerek gövde çapı ve gerekse gövde boyu gelişim fark değerleri yönünden Bilecik çeşidi ile Kaman 1 ve Kaman 5 çeşitleri arasında önemli farkın olduğu saptanmıştır. Bilecik çeşidine ait çöğürlerde bitki boy ve gövde çapı gelişim farkı esas alındığında Kaman 1 ve Kaman 5 çeşitlerine ait çöğür bitkilerine göre tuz stresinden daha az etkilenmiştir (Çizelge 4.4.1.1).

Çöğür anaçları üzerine aşılı iki yaşlı Şebın cevız fidanları üzerinde tuz stresinin bitki gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada 3 sulama suyu tuzluluğu ( $T_0= 0,3$  dS/m -kontrol,  $T_1= 1$  dS/m,  $T_2= 2$  dS/m) ve 2 sulama suyu konusu ( $S_1= 3$  litre ve  $S_2= 5$  litre) araştırılmıştır(Şimşek ve ark, 2008). Bu araştırmada tuzlu sulama suyu uygulamasında bitki boyu ve bitki çapı üzerine sadece su miktarlarının etkisi önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Tuzluluğun etkisiyle fidan boyu ve fidan çapında azalma gözlenmesine karşın tuz uygulamalarının ortalamaları arasında önemli fark bulunmamıştır. Bizim araştırma sonuçlarımız ile bu araştırmanın sonuçları artan tuzluluğa bağlı olarak bitki gelişiminin azaldığı yönünde benzerlik göstermektedir. Ancak bizim araştırma bulgularımıza göre tuz uygulamaları arasında gövde çapı değişimi arasında istatistiki anlamda farklar saptanmıştır (izelge 4.1.1.2).

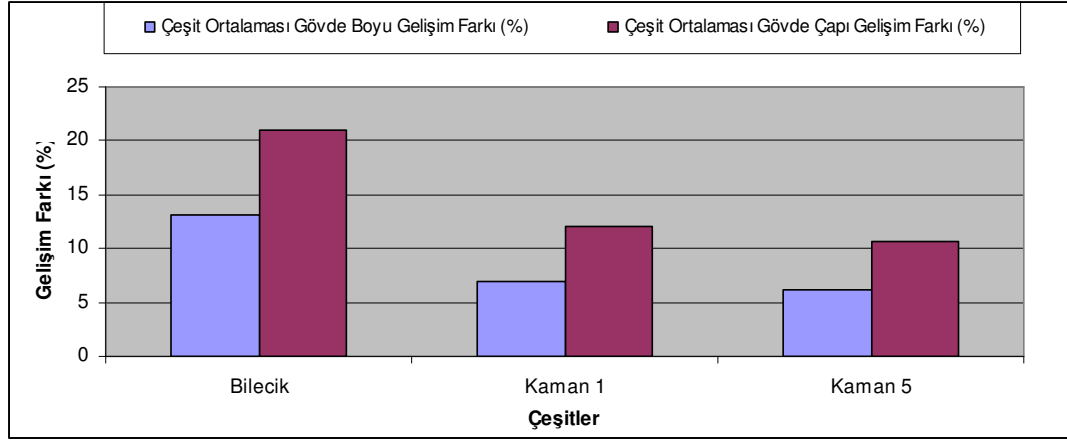
Çizelge 4.4.1.1. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının gövde boyu ve gövde çapı üzerine etkileri

Çeşitler	Gövde boyu gelişim farkı (%)	Gövde apı gelişim farkı (%)
Bilecik- $T_0$	21,50	27,08
Bilecik- $T_1$	12,66	25,21
Bilecik- $T_2$	10,63	15,97
Bilecik- $T_3$	07,87	15,87
Kaman1- $T_0$	14,74	20,87
Kaman1- $T_1$	6,59	12,75
Kaman1- $T_2$	4,58	09,85
Kaman1- $T_3$	2,04	04,53
Kaman5- $T_0$	9,76	19,86
Kaman5- $T_1$	5,86	08,97
Kaman5- $T_2$	4,66	08,48
Kaman5- $T_3$	4,36	05,34

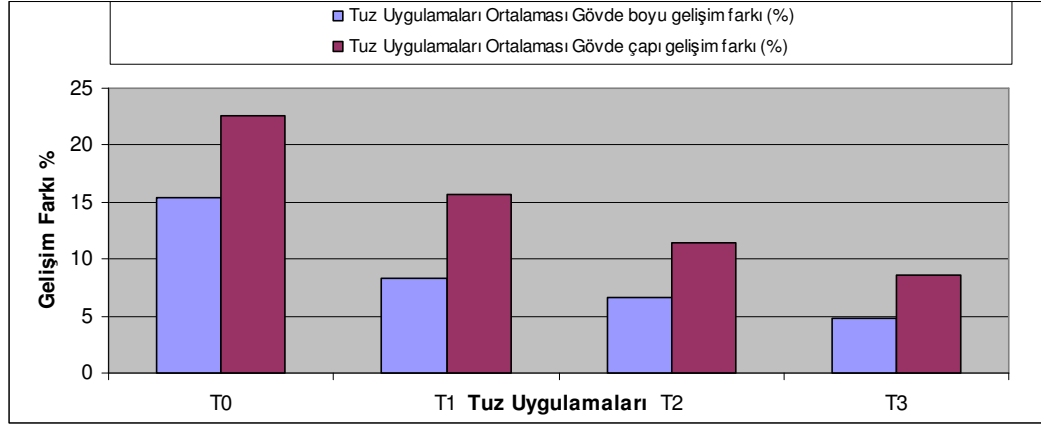
Çizelge 4.4.1.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının gövde boyu ve gövde çapı üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşitler	Çeşit Ortalaması	
	Gövde Boyu Gelişim Farkı (%)	Gövde Çapı Gelişim Farkı (%)
Bilecik	13,16 a	21,03 a
Kaman 1	06,98 b	11,99 b
Kaman 5	06,16 b	10,66 b
Tuz Uygulamaları	Tuz Uygulamaları Ortalaması	
	Gövde boyu gelişim farkı (%)	Gövde çapı gelişim farkı (%)
T <sub>0</sub>	15,33 a	22,60 a
T <sub>1</sub>	8,37 b	15,64 b
T <sub>2</sub>	6,62 b	11,43 bc
T <sub>3</sub>	4,75 b	8,57 c

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark önemli değildir (LSD %5)



Şekil 4.4.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama gövde boyu ve çapı gelişimi



Şekil 4.4.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama bitki gövde boyu ve gövde çapı gelişimi

#### 4.4.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Yaş-Kuru Gövde ve Kök Ağırlıkları Üzerine Etkileri

Farklı tuz konsantrasyonlarının çöğürlerin yaş-kuru gövde ve kök ağırlıkları üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılan ölçümlerde, tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak yaş-kuru kök ve gövde ağırlıklarının azaldığı saptanmıştır. T<sub>0</sub> tuz uygulamasında ortalama toplam bitki yaş ağırlığı 432,00 g iken, T<sub>3</sub> tuz uygulamasında bu değer 180,26 g' a kadar düşmüştür.

Üç farklı çeşit ve tipin genel ortalaması dikkate alındığında en yüksek toplam bitki yaş ağırlığı ve bitki yaş kök ağırlığı hariç; en yüksek toplam bitki ağırlığı, en yüksek toplam bitki kuru ağırlığı, en yüksek bitki kuru kök ağırlığı ve en yüksek bitki kuru gövde ağırlığı Bilecik çeşidine ait çöğürlerde saptanmıştır.

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Bilecik ve Kaman 5 ceviz çöğürlerinin bitki yaş kök ağırlığı, bitki yaş gövde ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı, bitki kuru kök ağırlığı ve bitki kuru gövde ağırlığı değerleri arasında istatistiki anlamda fark bulunmamıştır. Çizelge 4.4.2.2 yer alan değerler dikkate alındığında tuz stresinden en az etkilenen çeşit Bilecik çeşidi olmuş ve Bilecik çeşidini Kaman 5 tipi izlemiştir. Bitkilerin yaş - kuru

gövde ve kök ağırlıkları üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistikî anlamda önemli çıkmıştır. Artan sulama suyu tuz konsantrasyonlarına bağılı olarak bitki yaş-kuru gövde ve kök ağırlıkları önemli ölçüde azalmıştır. Tuz uygulaması yapılmayan örnek bitkilerle T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> ve T<sub>3</sub> tuz dozları uygulanan bitkilerin toplam bitki yaş ağırlığı, bitki yaş kök ağırlığı, bitki kuru gövde ağırlığı ve bitki yaş gövde ağırlıkları arasında istatistikî anlamda önemli fark saptanmıştır (Çizelge 4.4.2.2).

Çöğür anaçları üzerine aşılı iki yaşlı Şebin ceviz fidanları üzerinde tuz stresinin bitki gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada yaşamlarını sürdürebilen T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> konuları için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre toplam bitki ağırlığı, gövde ağırlığı ve kök ağırlığı sulama suyundaki tuz konsantrasyonu artıkça önemli düzeyde azalmıştır (Şimşek ve ark., 2008). Bu sonuçlarla bizim araştırma bulgularımız benzerlik göstermektedir.

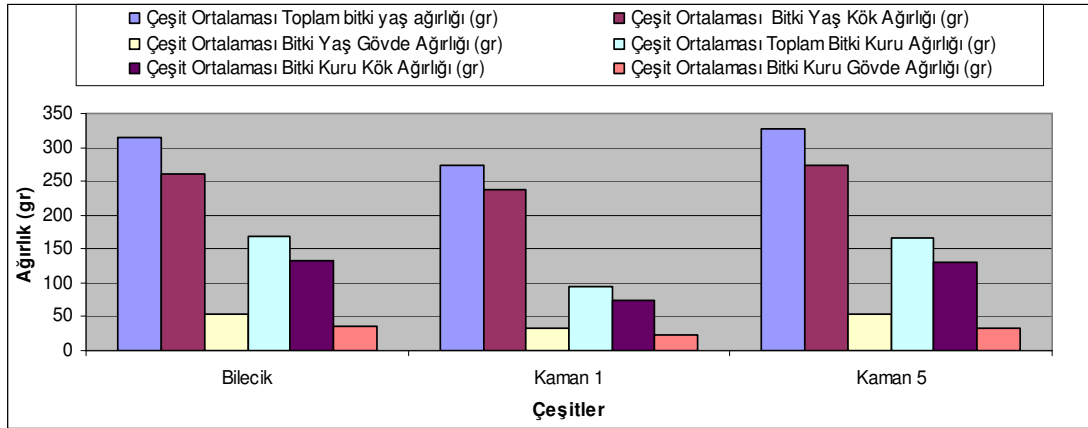
Çizelge 4.4.2.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin yaş ve kuru gövde ve kök ağırlıkları üzerine etkileri

ÇEŞİT	Toplam Bitki Yaş Ağırlığı (g)	Bitki Yaş Kök Ağırlığı(g)	Bitki Yaş Gövde Ağırlığı(g)	Toplam Bitki Kuru Ağırlığı(g)	Bitki Kuru Kök Ağırlığı(g)	Bitki Kuru Gövde Ağırlığı(g)
Bilecik-T <sub>0</sub>	441,43	361,43	80,00	235,67	179,61	56,07
Bilecik- T <sub>1</sub>	347,86	292,00	55,86	170,48	135,15	35,33
Bilecik- T <sub>2</sub>	313,29	261,71	51,57	155,26	121,71	33,55
Bilecik- T <sub>3</sub>	150,14	124,43	25,71	133,16	99,09	15,41
Kaman1- T <sub>0</sub>	463,97	433,54	42,86	121,05	94,95	26,10
Kaman1- T <sub>1</sub>	245,57	204,71	40,86	95,66	69,77	19,52
Kaman1- T <sub>2</sub>	211,00	168,14	30,43	83,21	63,69	25,89
Kaman1- T <sub>3</sub>	168,79	145,71	23,07	81,60	63,05	18,55
Kaman5- T <sub>0</sub>	390,57	324,00	66,57	192,29	154,64	37,65
Kaman5- T <sub>1</sub>	364,71	308,57	56,14	188,48	146,88	41,60
Kaman5- T <sub>2</sub>	329,86	279,29	50,57	172,55	140,06	32,48
Kaman5- T <sub>3</sub>	221,86	184,00	37,86	108,30	82,78	25,52

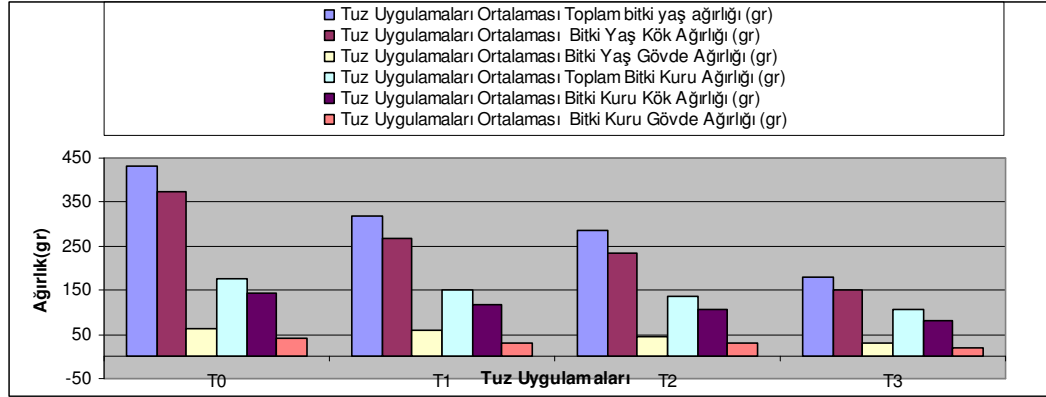
Çizelge 4.4.2.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının yaş-kuru gövde ve kök ağırlıkları üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

ÇEŞİTLER	Çeşit Ortalaması					
	Toplam bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki Yaş Kök Ağırlığı (g)	Bitki Yaş Gövde Ağırlığı (g)	Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Kök Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Gövde Ağırlığı (g)
Bilecik	313,17 a	259,89 a	53,28 a	169,05 a	133,88 a	35,08 a
Kaman 1	272,33 b	238,02 b	34,30 b	95,38 b	72,86 b	22,51 b
Kaman 5	326,75 a	273,96 a	52,78 a	165,40 a	131,09 a	34,31 a
TUZ UYGULAMALARI	Tuz Uygulamaları Ortalaması					
	Toplam bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki Yaş Kök Ağırlığı (g)	Bitki Yaş Gövde Ağırlığı (g)	Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Kök Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Gövde Ağırlığı (g)
T0	431,99 a	372,99 a	63,14 a	176,89 a	143,06 a	41,25 a
T1	319,38 b	268,42 b	59,52 b	151,54 ab	117,26 ab	30,83 b
T2	284,71 b	236,38 b	44,19 b	137,00 bc	108,48 bc	30,64 b
T3	180,26 c	151,38 c	28,88 c	107,68 c	81,63 c	19,82 c

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark önemli değildir (LSD %5)



Şekil 4.4.2.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama toplam bitki yaş-kuru ağırlığı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı



Şekil 4.4.2.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama toplam bitki yaş-kuru ağırlığı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı

#### 4.4.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Klorofil İçerikleri Üzerine Etkileri

Farklı tuz konsantrasyonlarının strese bağlı olarak yaprak klorofil içeriğinde neden oldukları değişimleri belirlemek amacıyla yaprak klorofil içerikleri saptanmıştır. Çeşit ve tuz uygulamalarına göre yaprak klorofil içerikleri Çizelge 4.4.3.1 de sunulmuştur.

Üç farklı çeşit ve tipin genel ortalaması dikkate alındığında en yüksek yaprak Klorofil a içeriği Kaman 1 tipinde en yüksek Klorofil b Kaman 5 tipinde ve en yüksek toplam Klorofil içeriği ise Kaman 5 tipinde saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama Klorofil a Klorofil b ve toplam Klorofil içerikleri arasında istatistiki anlamda fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4.3.1).

Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak yaprak klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içeriğinde önemli azalmalar saptanmıştır. Toplam klorofil içeriği tuz uygulaması yapılmayan bitkilerin genel ortalama değeri 9,118 mg/g iken T<sub>3</sub> uygulamasında bu değer 5 806 mg/g a düşmüştür.

Tuz stresi koşullarında, yüksek oranda saptanan klorofil a ve klorofil b içerikleri tuza dayanımın iyi bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Tuza hassas bitkilerde Na<sup>+</sup> ile

Mg<sup>++</sup>'un yer değiştirmesi sonucu Klorofil içeriğinde önemli derecede düşüşler saptanabilmektedir (Demiroğlu ve ark., 2001; Khalvati, 2001).

Klorofil fotosentezin temel taşıdır. Klorofil miktarı ile tuz stresine dayanım arasında ilişki vardır. Tuz stresi koşullarında tuza dayanıklı bitkilerde Na<sup>+</sup> a karşı gösterilen direnç sayesinde, klorofil molekülünün yapısında bulunan Mg<sup>++</sup> ile Na<sup>+</sup> un yer değiştirmesi engellenmektedir. Tuzlu koşullarda iyon birikimi ve stomaların açılıp kapanmasında gözlemlenen düzensizlikler nedeniyle toplam klorofil miktarında gözlenen azalmalar sonucu bitkinin fotosentez etkinliği düşerek bitki gelişiminde önemli gerilemeler gözlemlenmektedir (Seeman ve Critchely, 1985). Artan toprak tuzluluğuna bağlı olarak bitkilerde genel anlamda yapraklarda erken yaşlanma gözlemlenmektedir. Yaprak yaşlanması protein ve klorofil konsantrasyonlarında azalmaya neden olurken (Chen ve Kao., 1991) hücre zarı geçirgenliğinde ise artışa neden olmaktadır (Dhindsa ve Mathowe., 1981). Kuşvuran ve ark., (2008) tuza toleranslı ve duyarlı kavun eşitleri üzerine yaptıkları araştırmalarda genotipler arasında klorofil içeriği yönünden önemli farklar bulmuşlardır. Bu çalışmada, tuz stresi altında yaprakların klorofil miktarlarında önemli azalmalar saptanmıştır.

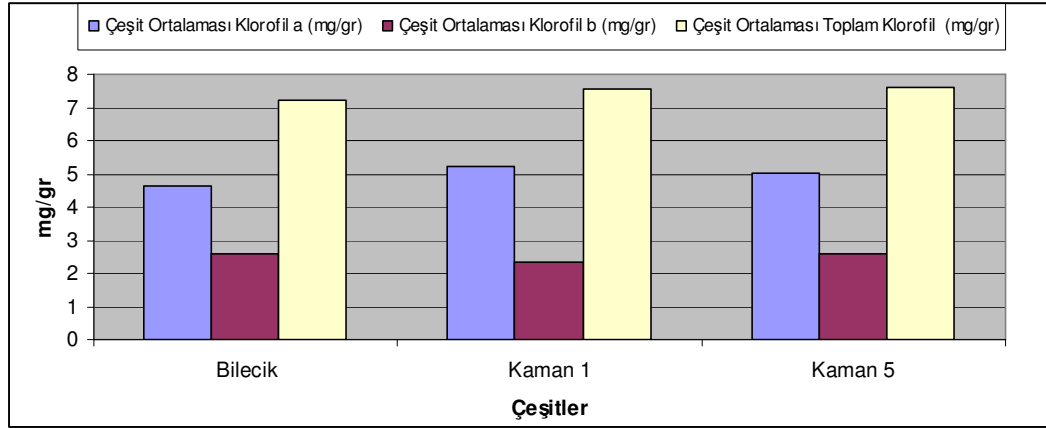
izelge 4.4.3.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin klorofil ierikleri üzerine etkileri

eşitler	Klorofil a (mg/g)	Klorofil b (mg/g)	Toplam Klorofil (mg/g)
Bilecik-T <sub>0</sub>	6,43	3,20	9,63
Bilecik- T <sub>1</sub>	4,65	2,67	7,33
Bilecik- T <sub>2</sub>	4,11	2,61	6,73
Bilecik- T <sub>3</sub>	3,28	1,85	5,13
Kaman1- T <sub>0</sub>	6,65	2,83	9,49
Kaman1- T <sub>1</sub>	6,39	2,56	8,96
Kaman1- T <sub>2</sub>	4,34	2,19	6,53
Kaman1- T <sub>3</sub>	3,44	1,75	5,20
Kaman5- T <sub>0</sub>	5,34	2,88	8,22
Kaman5- T <sub>1</sub>	5,06	2,57	7,63
Kaman5- T <sub>2</sub>	4,95	2,55	7,50
Kaman5- T <sub>3</sub>	4,64	2,42	7,07

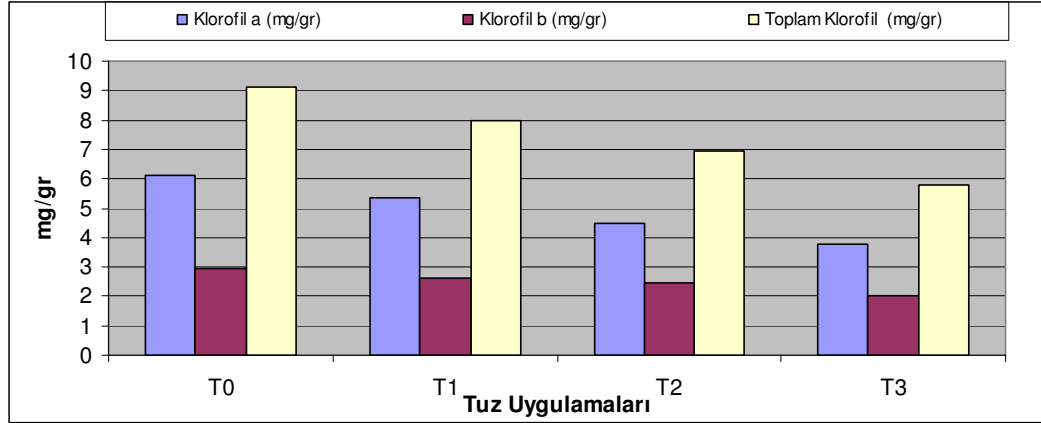
Çizelge 4.4.3.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşitler	Çeşit Ortalaması		
	Klorofil a (mg/g)	Klorofil b (mg/g)	Toplam Klorofil (mg/g)
Bilecik	4,62	2,58	7,21
Kaman 1	5,21	2,33	7,54
Kaman 5	5,00	2,60	7,61
Tuz Uygulamaları	Tuz Uygulamaları Ortalaması		
	Klorofil a (mg/g)	Klorofil b (mg/g)	Toplam Klorofil (mg/g)
T <sub>0</sub>	6,14 a	2,97 a	9,11 a
T <sub>1</sub>	5,37 a	2,60 b	7,97 b
T <sub>2</sub>	4,47 b	2,45 b	6,92 c
T <sub>3</sub>	3,79 b	2,01 c	5,80 d

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark önemli değildir (LSD %5)



Şekil 4.4.3.1 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil



Şekil 4.4.3.2 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalaması klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil

#### 4.4.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Prolin İçerikleri Üzerine Etkileri

Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerde neden olduğu strese bağlı olarak yaprak prolin içeriklerini belirlemek amacıyla yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4.4.1 de sunulmuştur.

Üç farklı çeşit ve tipin genel ortalaması dikkate alındığında en yüksek prolin içeriği Kaman 1 tipinde (8,96 mg/kg), en düşük prolin içeriği ise Kaman 5 tipinde (7,74 mg/kg) saptanmıştır. Prolin içeriğinde çeşitler arası bu değişim önemli bulunmamıştır.

Artan tuz uygulamasına bağlı olarak prolin içeriğinde yükselme gözlemlenmesine karşın farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tuz uygulamalarına bağlı olarak prolin içeriği 6,14 mg/kg (T<sub>0</sub>) – 10,19 mg/kg (T<sub>3</sub>) arasında saptanmıştır. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada bitki ıslahçıları ve fizyologlar kültür bitkilerinin tuza dayanımları konusunda varyasyon kaynaklarını araştırmışlardır. Farklılıklardan hareket edilerek birçok türde tuza dayanıklı çeşitler bulunmuştur (Maas and Hoffman, 1977; Greenway and Munns, 1980).

Yapılan fizyoloji araştırmalarında bitkilerin tuz ve benzeri stres faktörlerine dayanımlarında iki temel yol izledikleri belirlenmiştir. Bunlardan ilki “Kaçınma”, diğeri ise “Toleranstır”. Kaçınma bitkilerin yapısında morfolojik ve kimyasal değişiklikler ile açıklanmaktadır. Tolerans ise stres faktörünün etkisini azaltma çabasıdır. Bitkiler stres faktörünün etkisini azaltmak için hücre ve doku seviyesinde değişiklikler gerçekleştirir. Bu değişiklerden bir tanesi stres proteini olarak tanımlanan prolin sentezidir (Avcıoğlu ve ark, 2003). Bitkiler tuz stresi koşullarında stres proteini olan prolin üreterek hücre sel ozmotik basınçlarını yükseltip; besin ortamında ortaya çıkan yüksek osmotik basıncı dengeleyerek yaşamlarını sürdürebilirler (Edreva, 1998). Bu nedenle yüksek miktarda prolin sentezleyen bitki ve çeşitlerinin stres koşullarında daha dayanıklı oldukları söylenebilir.

Tuz stresinde bitkiler tarafından üretilen prolin, osmotik koruyucu etki fonksiyonu ile bitkilerin tuz stresinde dayanımını artırmaktadır (Sheoran and Nainawatee,, 1990).

Özcan ve ark., (1999) bazı nohut çeşitlerinin tuz stresinde gelişimi ve prolin içerikleri üzerine yaptıkları bir araştırmada tuz streslerinde bitkilerin prolin içeriklerinde yükselmeler saptamışlardır.

Fern ve Camarosa çilek çeşitlerinde yapılan bir araştırmada prolin miktarları artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Fern çeşidinde kontrole göre tuz uygulamasında Prolin artış oranı % 99,15 değerinde bulunurken Camarosa çeşidinde bu oran % 112,2 değerinde saptanmıştır. Bu araştırmada prolin içeriği ile Na ve Cl içeriği arasında çok önemli pozitif ilişki bulunmuştur (Pırlak and Eşitken., 2004).

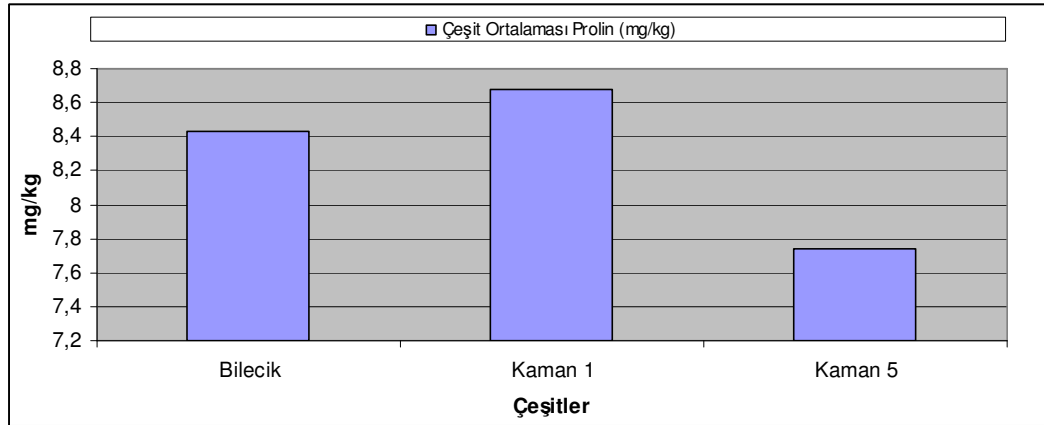
Nohutlarda tuz stresinde yapılan bir araştırmada artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak bitkilerin prolin içeriklerinde önemli düzeyde artışlar olduğu saptanmıştır (Özcan ve ark., 1999).

Çizelge 4.4.4.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin prolin içerikleri üzerine etkileri

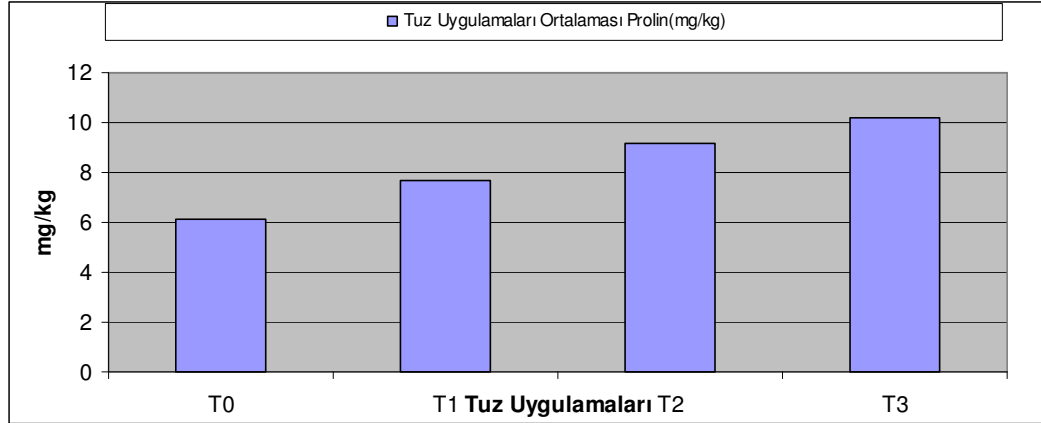
Çeşit/Tuz Uygulaması	Prolin (mg/kg)
Bilecik-T <sub>0</sub>	4,75
Bilecik- T <sub>1</sub>	7,95
Bilecik- T <sub>2</sub>	10,06
Bilecik- T <sub>3</sub>	10,97
Kaman1- T <sub>0</sub>	7,36
Kaman1- T <sub>1</sub>	7,54
Kaman1- T <sub>2</sub>	9,33
Kaman1- T <sub>3</sub>	10,51
Kaman5- T <sub>0</sub>	6,31
Kaman5- T <sub>1</sub>	7,45
Kaman5- T <sub>2</sub>	8,11
Kaman5- T <sub>3</sub>	9,09

Çizelge 4.4.4.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının prolin içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşit Ortalaması		Tuz Uygulamaları Ortalaması	
Çeşitler	Prolin (mg/kg)	Tuz Uygulamaları	Prolin (mg/kg)
Bilecik	8,43	T <sub>0</sub>	6,14
Kaman 1	8,68	T <sub>1</sub>	7,65
Kaman 5	7,74	T <sub>2</sub>	9,17
		T <sub>3</sub>	10,19



Şekil 4.4.4.1. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama prolin



Şekil 4.4.4.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama prolin

#### 4.4.5. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Nispi Su İçeriği (%RWC) Üzerine Etkileri

Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerde neden olduğu strese bağlı olarak yaprak nispi su içeriğini belirlemek amacıyla yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4.5.1 de sunulmuştur.

Çeşit ve tiplerin genel ortalaması incelendiğinde en düşük yaprak nispi su içeriği Kaman 1 tipinde (% 67,30) en yüksek yaprak nispi su içerik değeri ise Bilecik çeşidinde (% 79,67) saptanmıştır. Bu değişimin istatistiksel olarak önemli bulunmamasına karşın artan tuz uygulamasına bağlı olarak % RWC değerinin azaldığı gözlemlenmektedir. Tuz uygulamalarına bağlı olarak azalan % RWC içeriği % 74,432 (T<sub>0</sub>) – 66,921 (T<sub>2</sub>) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.4.5.1). Çeşitlerin ortalama RWC değerleri dikkate alındığında Bilecik çeşidinin diğer iki çeşide göre bu parametre yönünden tuz stresinden daha az etkilendiği söylenebilir.

Yakıt ve Tuna (2006), mısırdaki yaptıkları çalışmada 100 mM NaCl uygulamasında nispi su içeriğinin stres koşullarında düştüğü ve kontrol bitkilerinde ise en yüksek değerlere ulaştığını ifade etmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar Katerji ve ark. (2003), şeker pancarında, Srivasta ve ark., (1998) buğdayda, Kaya ve ark., (2003) biber bitkisinde elde ettikleri sonuçlarla da uyumludur.

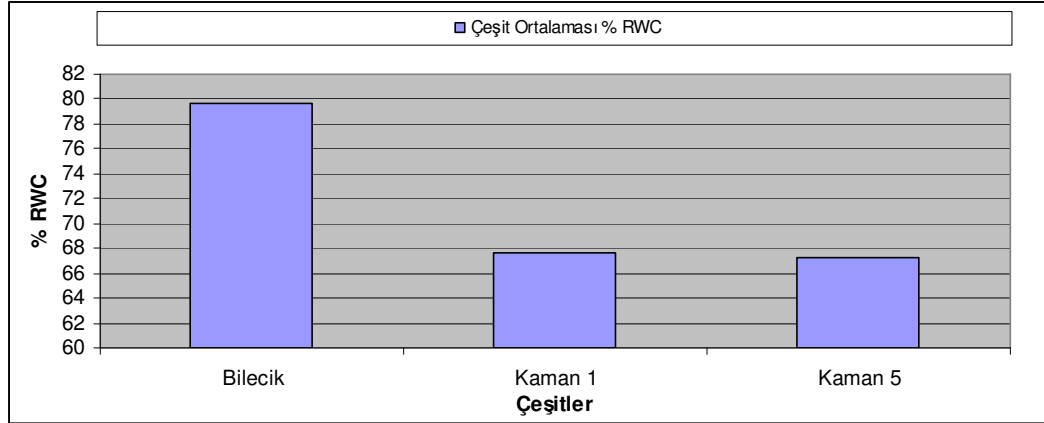
Asmalarda tuzdan kaynaklanan ozmotik stresin teşvik ettiği fizyolojik değişimler ve bu değişimlerin tuza dayanımlarının incelendiği bir araştırmada Çavuş, Müşküle ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak yaprak oransal su kapsamı (RCW) değerlerinin arttığı saptanmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre uygulanan tuz konsantrasyonu ve uygulama sürelerine bağlı olarak tuza daha hassas olan Müşküle çeşidinde RWC (%) oranının azaldığı turgor kaybının ise arttığı; Sultani çekirdeksiz çeşidindeki değişimlerin Müşküle çeşidiyle benzer olduğu saptanmıştır. Tuza dayanıklı olarak tanımlanan üzüm çeşidinde ise artan tuz konsantrasyonlarına ve sürelerine rağmen RWC (%) oranı ve turgorun korunduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4.5.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin nispi su içeriği (%RWC) üzerine etkileri

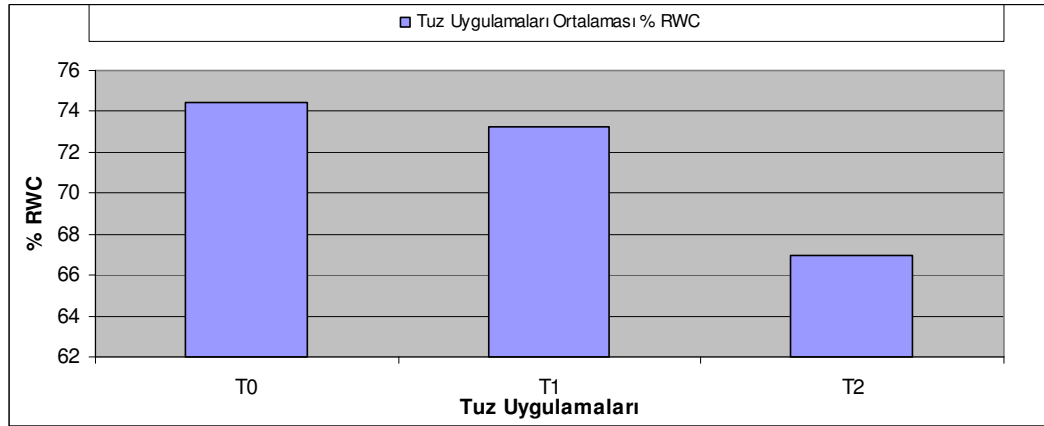
Çeşitler	% RWC
Bilecik-T <sub>0</sub>	82,13
Bilecik- T <sub>1</sub>	81,47
Bilecik- T <sub>2</sub>	75,40
Bilecik- T <sub>3</sub>	-
Kaman1- T <sub>0</sub>	71,43
Kaman1- T <sub>1</sub>	71,22
Kaman1- T <sub>2</sub>	60,10
Kaman1- T <sub>3</sub>	-
Kaman5- T <sub>0</sub>	69,72
Kaman5- T <sub>1</sub>	66,95
Kaman5- T <sub>2</sub>	65,25
Kaman5- T <sub>3</sub>	-

Çizelge 4.4.5.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının % RWC içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşit Ortalaması		Tuz Uygulamaları Ortalaması	
Çeşitler	% RWC	Tuz Uygulamaları	% RWC
Bilecik	79,67	T0	74,43
Kaman 1	67,58	T1	73,21
Kaman 5	67,30	T2	66,92



Şekil 4.4.5.1 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama % RWC



Şekil 4.4.5.2. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama % RWC

#### 4.4.6. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bitkilerin Makro ve Mikro Element İçerikleri Üzerine Etkileri

Farklı konsantrasyonlarda uygulanan tuz uygulamalarının yaprak makro ve mikro element içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla uygulama yapılan bitkilerden alınan yapraklarda makro ve mikro element içeriği analizi yapılmıştır. Farklı sulama suyu tuzluluk konsantrasyonlarına bağlı olarak çöğür yapraklarında makro ve mikro element içeriği değişimlerine ait veriler Çizelge 4.4.6.1. de sunulmuştur.

Her üç çeşitte artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak genel anlamda bitkilerin yapraklarında  $\text{Na}^+$  iyonu içeriği yükselmiştir. Bilecik çeşidinde kontrol uygulamasına göre;  $T_3$  tuz uygulamasında  $\text{Na}^+$  iyonu artış oranı % 343; Kaman-1 tipinde % 322, Kaman-5 tipinde ise % 453 oranında artış saptanmıştır. Çeşitlerin tuz uygulamalarına göre ortalama Na içerikleri Bilecik çeşidinde 15 450 ppm, Kaman-1 çeşidinde 15 125 ppm ve Kaman-5 çeşidinde ise 12 750 ppm olarak saptanmıştır.  $\text{Na}^+$  iyonu birikim değerlerine göre Kaman 5 çeşidinin diğer iki çeşit olan Bilecik ve Kaman 1 çeşitlerine göre daha az  $\text{Na}^+$  iyonu birikimi gösterdiğinden dolayı  $\text{Na}^+$  iyonu birikim yönüyle tuza diğer iki çeşitten daha dayanıklı olduğu yorumu yapılabilir.

Tuz stresine dayanım kriterlerinden önemli bir faktörde klor birikimidir. Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak bitkilerin yapraklarındaki  $\text{Cl}^-$  iyonu birikimi artış göstermektedir. Genel anlamda tuz stresi altında yapraklarındaki  $\text{Cl}^-$  iyonunu daha az biriktiren veya bünyesinden uzak tutan- uzaklaştıran genotiplerin tuza daha toleranslı oldukları konusunda bir eğilim söz konusudur.

Ferm ve Camarosa çilek çeşitlerinde tuz stresi koşullarında bitkilerin yapraklarında  $\text{Cl}^-$  ve  $\text{Na}^+$  iyonunu birikimlerinin arttığı saptanmıştır. Tuzluluk konsantrasyonunun 2 mS /cm) olduğu konuda  $\text{Cl}^-$  içeriğinin % 0,60 ve 5mS/cm olduğu konuda ise % 3,40 değerinde olduğu saptanmıştır (Pirlak and Eşitken, 2004).

Araştırmamızda Bilecik çeşidinde kontrol uygulamasına göre;  $T_3$  tuz uygulamasında  $\text{Cl}^-$  iyonu artış oranı % 273; Kaman 1 tipinde % 431, Kaman 5 tipinde ise % 309 olduğu saptanmıştır. Ortalama yaprak klor içeriği Bilecik çeşidinde 15 493 ppm, Kaman 1 tipinde 10 385 ppm, Kaman 5 tipinde ise 11 357 ppm olarak belirlenmiştir.  $\text{Cl}^-$  iyonu birikim değerlerine göre Kaman 1 çeşidinin diğer çeşitlere göre daha az  $\text{Cl}^-$  iyonu birikimi gösterdiğinden dolayı diğer iki çeşitten daha dayanıklı olduğu söylenebilir.

Artan sulama suyu tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak K (%) içeriğinde  $T_1$  dozu hariç diğer dozlarda artışlar saptanmıştır. Araştırma çeşitlerinin yaprak K içerikleri ise Kaman 1, Kaman 5 ve Bilecik çeşitlerinde sırasıyla % 0,78, % 1,22 ve % 1,64 olarak saptanmıştır.

NaCl konsantrasyonu yüksek olduğu ortamda bitkilerin artan oranlarda Na<sup>+</sup> iyonu aldıkları bilinmektedir. Na<sup>+</sup> iyonu ile benzerlik gösteren K<sup>+</sup> iyonu arasında tuz stresi oluşturulan koşullarda rekabet söz konusu olmaktadır. Yani tuzlu koşullarda K<sup>+</sup> iyonu düşmektedir. Kuşvuran ve ark., (2008) tarafından kavunlarda yapılan bir araştırmada bazı genotiplerde Na<sup>+</sup> iyonu alımındaki artışla birlikte K<sup>+</sup> iyonu alımında azalmalar saptanırken, tuza yüksek duyarlılık gösteren genotiplerin bazılarında tuz stresi altındaki bitkilerde K<sup>+</sup> iyonu kontrol bitkilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Karşıt bulgu olarak Levitt (1980b) yüksek oranda NaCl bulunan ortamlarda Na<sup>+</sup> iyonun daha yüksek alındığını rekabet nedeniyle K<sup>+</sup> iyonunun alımında ise azalmaların olduğunu belirtmiştir.

Çileklerde yapılan bir araştırmada düşük tuz konsantrasyonlarında bitkilerin K ve P içerikleri yüksek tuz koşullarındaki bitkilerden daha yüksek bulunmuştur (Pırlak and Eşitgen, 2004). Bizim araştırma bulgularımıza göre tuz konsantrasyonu arttıkça (T1dozu hariç) K içeriği artmıştır (Çizelge 4.4.6.2). Çünkü bu araştırmada tuzlu suların hazırlanmasında yalnızca NaCl tuzu değil aynı zamanda MgSO<sub>4</sub> ve CaCl<sub>2</sub> tuzları da kullanılmıştır. Böylece kök bölgesinde Na iyonu hakim duruma geçememiştir.

Artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak N içeriğinde düzenli bir azalma gözlenirken P ve Mg içeriklerinde düzensiz değişimler göstermiştir (Çizelge 4.4.6.2). Çileklerde yapılan tuz stresi çalışmasında N ve P içeriğinin artan tuz konsantrasyonlarında azaldığı belirlenmiştir (Pırlak and Eşitgen., 2004). Çileklerde yapılan ayrı bir çalışmada tuz koşullarında Na ve Cl içeriğinin artması K ve N alımını engelleyebilmektedir. Rapella çilek çeşidinde K içeriğinin tuz uygulamasından etkilenmediği bulunmuştur (Awang and Atherton, 1994). Bezelye ve domatesde tuzlu koşullarda bitkilerin P içeriği artarken (Cooper ve Dumbroff, 1973) buğdayda düşmektedir (Alparslan ve ark., 1997).

Bitki genotiplerinin K ve Na absorpsiyon kabiliyetlerinin farklı olmasına bağlı olarak değişik oranlarda K/Na oranları belirlenebilmektedir. K/Na oranının tuzluluğa dayanım konusunda önemli rol oynadığı araştırma sonuçlarında belirtilmiştir (Heimler ve ark., 1995; Lopez ve Satti., 1996; Yu ve ark., 1978 ve Aktaş, 2002). Tuz stresi koşullarında

artan Na içeriğine karşılık K ve Ca içeriğindeki azalmalara bağlı olarak K/Na ve Ca/Na oranlarındaki düşüşler birçok araştırmada ortak sonuç olarak bildirilmiştir (Yaşar, 2003). Nitekim Al-Karaki (2000), domateslerde yüksek Na birikiminden sakınma yeteneği ve yapraklarda yüksek oranda K/Na ve Ca/Na oranının tuza dayanımı artırdığını belirtmiştir. Çileklerde yapılan bir araştırmada en yüksek K/Na oranını tuza tolerans gösteren çeşit olarak tanımlanan Tiago çeşidinde belirlenirken en düşük K/Na oranı ise hassas çeşitleri olarak tanımlanan Douglas ve Dermarbel çeşitlerinde belirlenmiştir (Esin, 2007).

Çeşitlerin Ca/Na oranı Bilecik çeşidinde 2,02, Kaman 1 çeşidinde 2,16, Kaman 5 çeşidinde ise 2,28 bulunmuştur. Tuz konsantrasyonlarına göre T2 dozu hariç Ca/Na oranları azalma göstermiştir. Çeşitlerin K/Na oranları ise 0,66 (Kaman 1) ile 1,21 (Bilecik) arasında saptanmıştır. Tuz konsantrasyonlarına göre K/Na oranları 0,65 (T2) ile 1,62 (T0) arasında saptanmıştır. Kaman 5 çeşidinde en yüksek Ca/Na oranı bulunmasına rağmen en düşük K/Na oranının görülmesinin nedeni Kaman 1 çeşidinin ortalama K içeriğinin diğer iki çeşide göre çok düşük olmasıdır. Tuza dayanıklı bitki genotiplerinin seçiminde kullanılan parametrelerden birisi de K/Na ve Ca/Na oranlarıdır. Bitkiler tuzlu koşullarda Na iyonu yerine  $K^+$  veya  $Ca^{+2}$  iyonlarını almayı tercih ederek seçicilik özelliklerini kullanıp stres koşullarına dayanım gösterebilmektedirler (Muhammed ve ark., 1987; Maathius ve Altmann, 1999).

Bazı nohut çeşitlerinin tuz stresine dayanımlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada tuz uygulamasına bağlı olarak K konsantrasyonları P konsantrasyonların aksine azalmıştır. Yine bu araştırmada K/Na oranı tuz uygulamasıyla düşmüştür (Özcan ve ark., 1999).

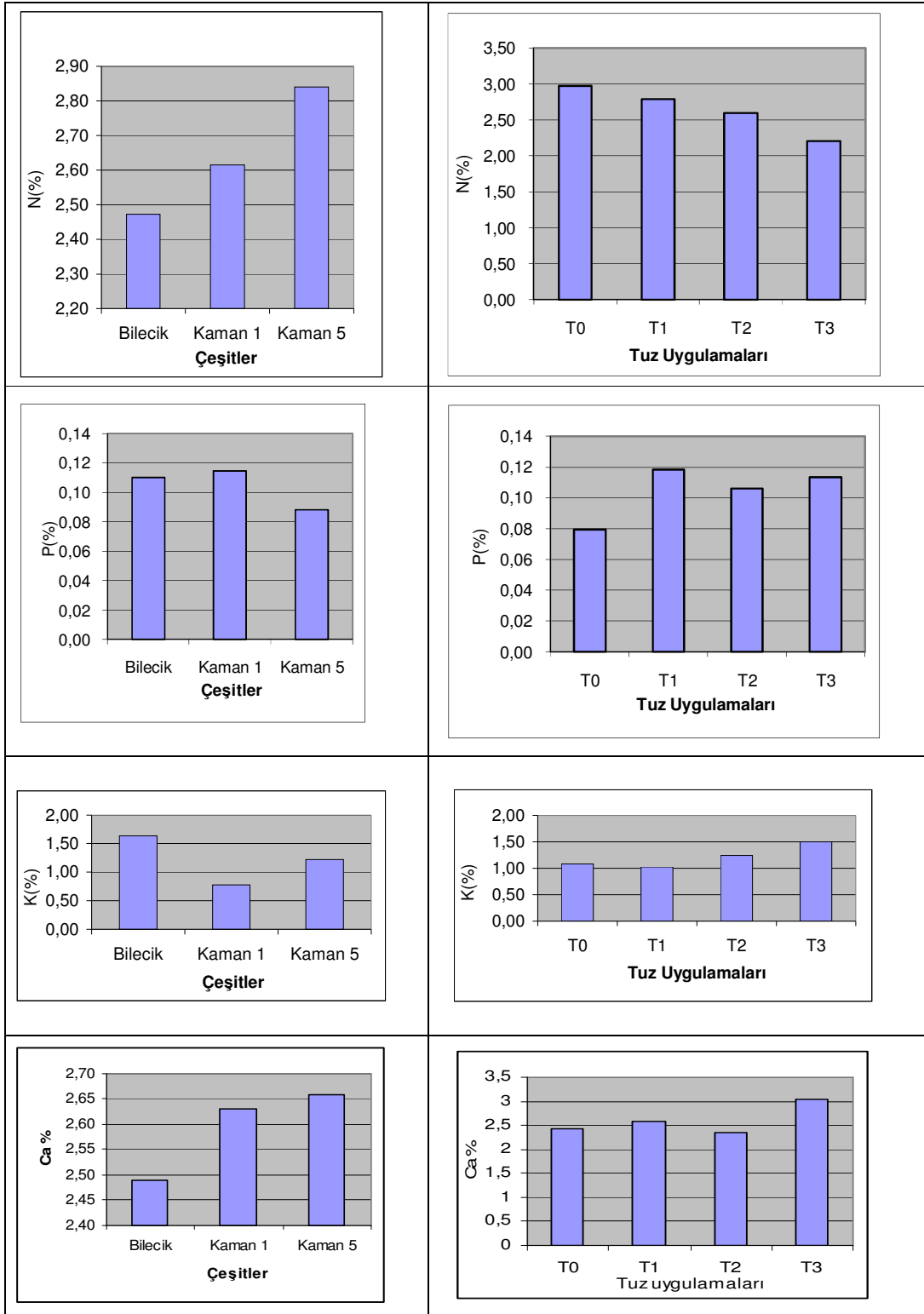
Şebin ceviz çeşidinde tuz ve kuraklık stresinin makro ve mikro elementler üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada bizim araştırma bulgularımıza benzer olarak artan tuz konsantrasyonuna paralel şekilde Cl, Na, P ve K içeriğinde artışlar saptanmıştır (Şimşek ve ark., 2008).

Çizelge 4.4.6.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkilerin makro ve mikro element içerikleri üzerine etkileri

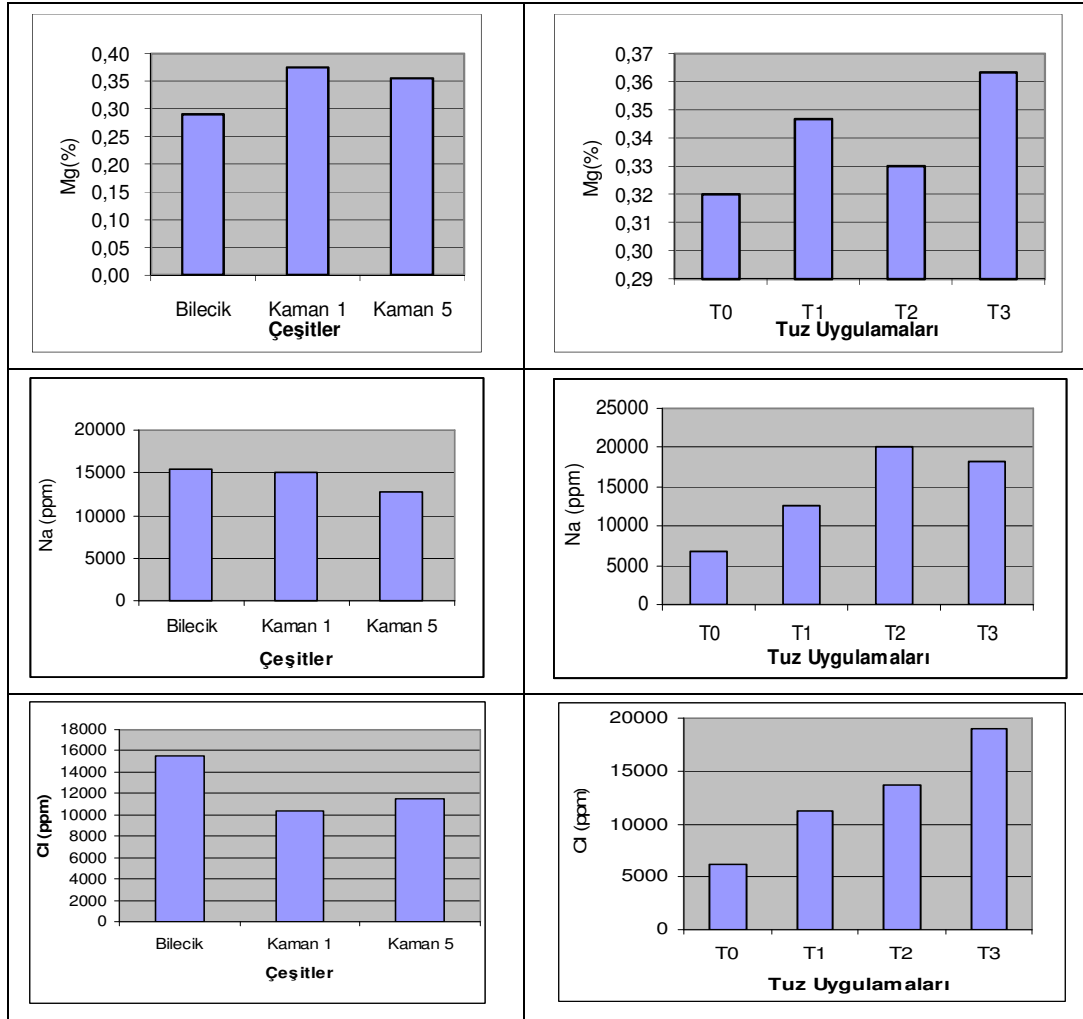
Çeşit/Tuz Uygulamaları	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	Cl (ppm)
Bilecik-T <sub>0</sub>	2,79	0,109	1,32	2,66	0,29	6 600	7 705
Bilecik- T <sub>1</sub>	2,34	0,124	1,45	2,36	0,29	15 500	8 040
Bilecik- T <sub>2</sub>	2,49	0,110	1,85	2,11	0,26	20 500	18 090
Bilecik- T <sub>3</sub>	2,27	0,097	1,92	2,85	0,32	19 200	28 140
Kaman1- T <sub>0</sub>	3,05	0,091	0,94	2,37	0,34	6 700	6 365
Kaman1- T <sub>1</sub>	3,01	0,131	0,41	2,48	0,38	10 000	8 710
Kaman1- T <sub>2</sub>	2,23	0,087	0,56	2,57	0,37	23 000	11 725
Kaman1- T <sub>3</sub>	2,17	0,149	1,19	3,11	0,41	20 800	14 740
Kaman5- T <sub>0</sub>	3,08	0,038	0,98	2,26	0,33	6 800	4 355
Kaman5- T <sub>1</sub>	3,02	0,100	1,21	2,89	0,37	12 700	16 750
Kaman5- T <sub>2</sub>	3,08	0,121	1,32	2,36	0,36	16 500	11 055
Kaman5- T <sub>3</sub>	2,18	0,094	1,38	3,12	0,36	15 000	14 070

Çizelge 4.4.6.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının makro ve mikro element içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşitler	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	Cl (ppm)	Ca/Na	K/Na
Bilecik	2,47	0,11	1,64	2,49	0,29	15 450	15 493	2,02	1,21
Kaman 1	2,61	0,11	0,78	2,63	0,37	15 125	10 385	2,16	0,66
Kaman 5	2,84	0,09	1,22	2,66	0,35	12 750	11 557	2,28	1,03
Tuz Uygulamaları									
T <sub>0</sub>	2,97	0,08	1,08	2,43	0,32	6 700	6 141	3,63	1,62
T <sub>1</sub>	2,79	0,12	1,03	2,58	0,35	12 733	11 166	2,09	0,77
T <sub>2</sub>	2,60	0,11	1,24	2,35	0,33	20 000	13 623	1,19	0,65
T <sub>3</sub>	2,20	0,11	1,50	3,03	0,36	18 333	18 983	1,68	0,83



**Şekil 4.4.6.1.** Çeşit ve tuz uygulamalarına bağlı olarak bitkilerin yaprak makro ve mikro element içerikleri



**Şekil 4.4.6.1.** Çeşit ve tuz uygulamalarına bağlı olarak bitkilerin yaprak makro ve mikro element içerikleri (devam)

#### 4.4.7. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Toprak Tuzluluğu Üzerine Etkileri

Farklı konsantrasyonlarda uygulanan tuzlu suyun toprakta neden olduğu toprak tuzluluk değerleri Çizelge 4.4.7.1’de sunulmuştur.

Artan tuz uygulamasına bağlı olarak toprak tuzluluğu EC değeri artmıştır. Tuz uygulamalarının genel ortalama toprak tuzluluk değerleri 2,77 dS/m (T<sub>0</sub>) ile 11 551 dS/m (T<sub>3</sub>) arasında belirlenmiştir. Bu değerler sulama suyu tuzluluk değerlerine bağlı olarak toprakta tuz birikiminin arttığını göstermektedir. Toprak ortalama pH değerleri ise 7,94 (T<sub>3</sub>) ile 8 408 (T<sub>0</sub>) arasında saptanmıştır (Çizelge 4.4.7.1).

Çeşit ve tiplerin genel ortalaması incelendiğinde ortalama en düşük toprak tuzluluk değeri 5,93 dS/m ile Kaman 5 tipinde, en yüksek ortalama toprak tuzluluk değeri ise 6,91 dS/m ile Bilecik çeşidinde saptanmıştır. En düşük toprak pH değeri 7,89 ile Kaman 1 (T<sub>3</sub>) tipinde, en yüksek pH değeri ise 8,40 ile Bilecik (T<sub>0</sub>) çeşidinde saptanmıştır.

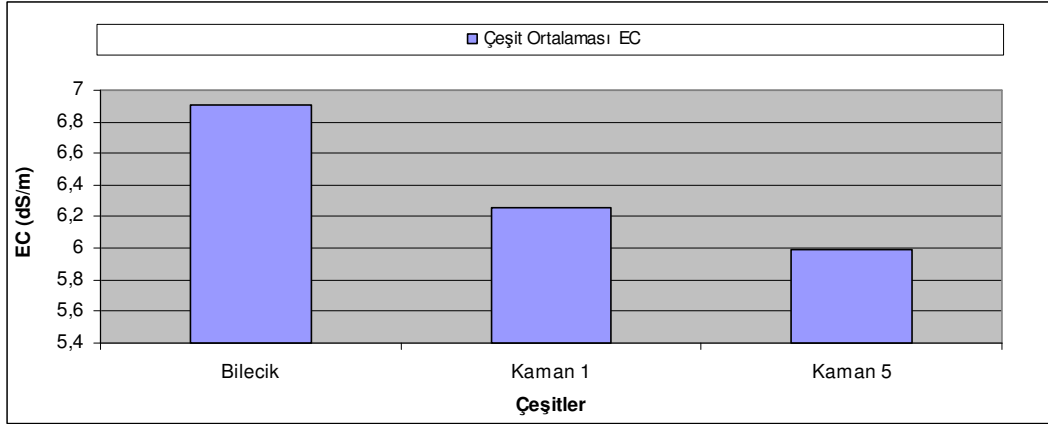
Çizelge 4.4.7.1. Farklı tuz konsantrasyonlarının toprak Ec ve ph içerikleri üzerine etkileri

Çeşitler	EC (dS/m)	pH ortalaması
Bilecik-T <sub>0</sub>	2,39	8,40
Bilecik- T <sub>1</sub>	5,13	8,30
Bilecik- T <sub>2</sub>	8,56	7,98
Bilecik- T <sub>3</sub>	11,55	7,95
Kaman1- T <sub>0</sub>	3,35	8,30
Kaman1- T <sub>1</sub>	4,32	8,22
Kaman1- T <sub>2</sub>	7,44	8,05
Kaman1- T <sub>3</sub>	9,89	7,89
Kaman5- T <sub>0</sub>	2,57	8,33
Kaman5- T <sub>1</sub>	4,70	8,27
Kaman5- T <sub>2</sub>	6,93	8,01
Kaman5- T <sub>3</sub>	9,24	7,94

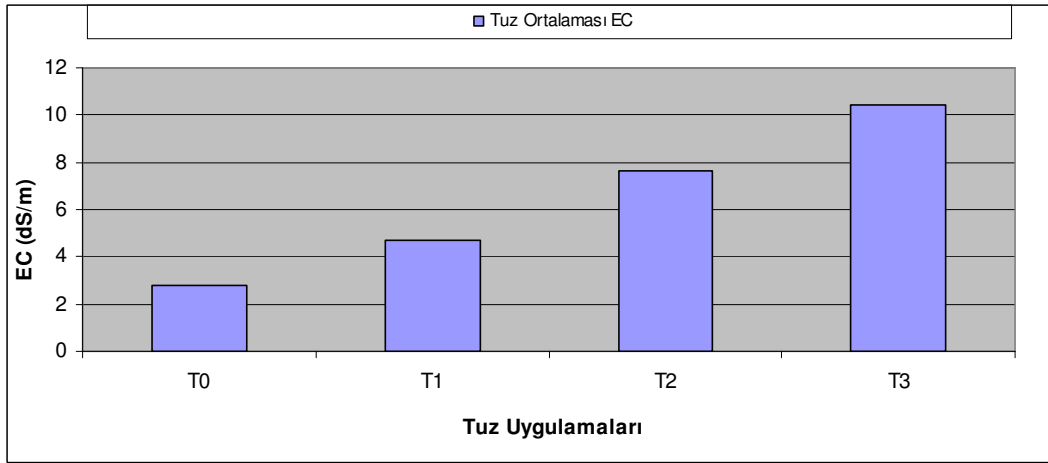
Çizelge 4.4.7.2. Tuz uygulamasının çöğür anaçlarının pH ve EC içeriği üzerine çeşit ve tuz konsantrasyonuna bağlı olarak etkileri

Çeşit Ortalaması		Tuz Ortalaması	
Çeşitler	EC (dS/m)	Tuz Uygulamaları	EC (dS/m)
Bilecik	6,91 a	T <sub>0</sub>	2,77 d
Kaman 1	6,25 ab	T <sub>1</sub>	4,72 c
Kaman 5	5,99 b	T <sub>2</sub>	7,64 b
		T <sub>3</sub>	10,39 a
Çeşit Ortalaması		Tuz Ortalaması	
Çeşitler	pH	Tuz Uygulamaları	pH
Bilecik	8,16	T <sub>0</sub>	8,35
Kaman 1	8,13	T <sub>1</sub>	8,26
Kaman 5	8,12	T <sub>2</sub>	8,01
		T <sub>3</sub>	7,92

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark önemli değildir (LSD %5)



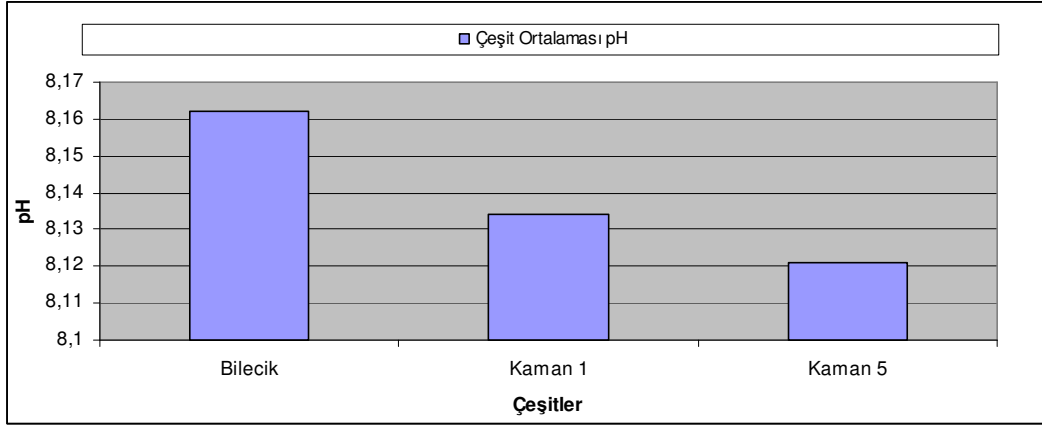
Şekil 4.4.7.1 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama toprak saturasyon ekstraktı tuzluluğu (Ece)



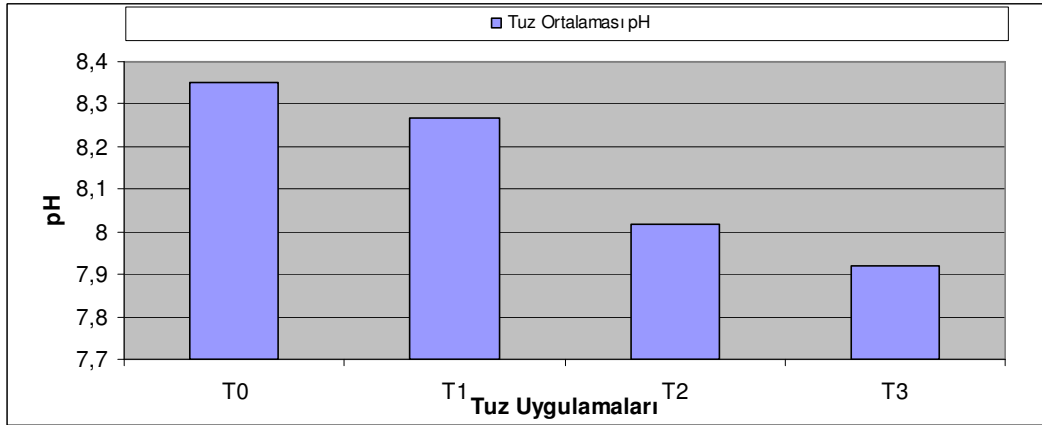
Şekil 4.4.7.2 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama toprak saturasyon ekstraktı tuzluluğu (Ece)

Cevizlerde kök bölgesindeki tuzlulukta 1,5 dS/m 'den itibaren her bir birim dS/m'lik birim artışı için ağaç gelişimi ve verim potansiyelinde % 18 -21 arasında azalmalar söz konusudur. Tepki olarak genç ağaçların vejetatif gelişmeleri esas alınmış olmasına rağmen, 2,3 dS/m (dS/m) toprak saturasyon ekstraktının eletriği geçirgenliğinde verimin % 10 düştüğü tahmin edilmektedir. Geçirgenlikteki her 1 dS/m artış için, verimde yaklaşık % 20'lik bir azalma düşünülmektedir. Ceviz yetiştiriciliğinde Kök bölgesi tuzluluk sınıflamasına göre >4,8 dS/m değerindeki tuzluluk değerinin aşırı zarar yaptığı bildirilmektedir (Fulton ve ark., 1983). Araştırmamızın sonucunda çeşitlere sulama

suyuyla birlikte uygulanan tuzlu su uygulamasının toprakta  $E_{Ce} = 5,99$  dS/m ile  $E_{Ce} = 6,91$  dS/m arasında tuzluluğa neden olması araştırmada tuz stresinin yeteri ölçüde oluşturduğunu göstermektedir.



Şekil 4.4.7.3 Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde ortalama % pH



Şekil 4.4.7.4. Tuz uygulaması yapılan ceviz çeşitlerinde tuz uygulamasına göre ortalama pH

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye ceviz yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan anaç *Juglans regia* türüne ait çöğür anaçlarıdır. Bu anaçlar üzerine *Juglans regia* türüne ait çeşitler aşılandığında siyah çizgi hastalığı nedeniyle ağaçlarda ölüm gözlenmemektedir. Ancak bu anaçların yavaş gelişmesi ve özellikle homojen olmayan çöğürler üretmesi nedeniyle *Juglans regia* türü içinde üstün nitelikli tohum kaynaklarının bulunması önemli bir konudur. Bu araştırma kuvvetli gelişen, homojen çöğürler veren, çimlenme oranı yüksek ve tuz stresine toleranslı *Juglans regia* kaynaklı tohum kaynaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada Pedro, Chandler, Hartley, Bilecik, Yalova-3, Şebin, Kaman 1, Kaman 5, 60/01 ceviz çeşitlerine ait tohumlarından elde edilen çöğürlerin anaçlık özellikleri incelenmiştir. Çimlenme oranı, gövde çapı ve gövde çapı varyasyon katsayısı bakımından üç çeşide ait çöğür anaçları arasında benzerlikler görülmüştür.

Çöğür anaçlarının sulama suyu tuzluluk stresine dayanımını belirlemek amacıyla uygulanan tuz uygulamasında artan sulama suyu tuzluluğuna bağlı olarak bitki gelişimi ve klorofil içeriğinde azalmalar olmasına karşılık, prolin içeriği, Na ve Cl içeriğinde ise artışlar gözlenmiştir. Tuz stresine dayanımda belirleyici faktörler olarak kabul edilen klorofil ve Na birikimi yönüyle Kaman 5 çeşidi, Prolin ve Cl birikimi yönüyle Kaman 1 çeşidi, bitki gelişimi, oransal yaprak su potansiyeli değeri ve K/Na değeri yönüyle ise Bilecik çeşidinin tuz stresinden daha az etkilendiği gözlemlenmiştir.

Ülkemiz ceviz yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan Bilecik, Kaman 1 ve Kaman 5 çeşitlerinin anaçlık özelliklerinin daha detaylı olarak incelenmesi gerekmektedir. Özellikle bu üç çeşide ait çöğürlerin *Phytophthora* spp, *Armillaria mellea* ve *Agrobacterium tumefaciens*'e dayanım durumlarının saptanmasına yönelik çalışmaların yapılması yararlı olacaktır. Ayrıca söz konusu çeşitlerin su kısıdına karşı tepkilerinin belirlenmesi de ceviz yetiştiriciliğine önemli katkılar sağlayacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akça, Y., 1993. Gürün Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. 100.Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi) Sayfa : 44, Van.
- Akça, Y., 2001.Ceviz Yetiştiriciliği. ISBN:975-97498-07. Tokat. 356 S.
- Akça, Y., 2005. Ceviz Yetiştiriciliği. ISBN:975-97498-07. Ankara
- Akça, Y., 2009. Ceviz Yetiştiriciliği, ISBN:975-97498-07. Ankara
- Aktaş, H., 2002. Biberde Tuza Dayanıklılığın Fizyolojik Karakterizasyonu Ve Kalıtımı. (Doktora Tezi, Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 105 S.
- Al-Karaki, G.N., 2000. Growth, Water Use efficiency and Sodium and Potassium acquisition by Tomato Cultivars Grown Under Salt Stres. J. of Plant Nutrition 23(1): 1-8
- Alpaslan, M., Güneş, A., Taban, S., Erdal, O. ve Tarakçıoğlu, C., 1997. Tuz Stresinde Çeltik Ve Buğday Çeşitlerinin Kalsiyum, Fosfor, Demir, Bakır, Çinko Ve Mangan İçeriklerinde Değişmeler. Tr. Journal Of Agriculture And Forestry. (Baskıda).
- Anonim, 2006, [www.Fao.Org](http://www.Fao.Org).
- Ashraf, M., 1994. Breeding For Salinity Tolerance In Plants. Critical Reviews in Plant Sciences, 13(1) : 17-42.
- Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G., Geren, H. ve Khalvati, M. A. 2003. Ozmatik Basıncın Bazı Kültür Bitkilerinin Erken Gelişim Dönemlerindeki Etkileri Iı.Prolin, Klorofil Birikimi Ve Zar Dayanıklılığı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40(2):9-16 Issn 1018-8851
- Avcıoğlu, R. ve Gürel, A. 2000. Bitki Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders
- Awang, Y.B. ve Atherton, J.G. 1994. Salinity And Shading Effects On Leaf Water Relations And Ionic Composition Of Strawberry Plants Grow On Rockwool. J. Hort. Sci. 69, 377-383.
- Ayers, R.S., 1977. Quality of water for irrigation, J. Irrig. Drain. Div. Proc. ASCE., 103: 135-154.
- Barr, H.D. ve Weatherley, P.E., 1962. A Reexamination Of The Relative Turgidity Technique For Estimating Water Deficit In Leaves. Aust. J. Biol. Sci. 15, 413-428.
- Batchelor, L.D., Braucher, O.L. and Serr, E.F., 1945. Walnut production in California, Univ. of California Agri. Expt. Sta. Circ. 364, Bates, L.S, Waldren, R.P., Teare, I.D., 1973. Rapid Determination Of Free Proline For Water Stres Studies. Plant Soil.39, 205-207.
- Bates. L.S., Walderen. R.D., 1973. I.D. Taere, Plant Soil. 39, 205-207
- Bernstein, L. ve Hayword H.E., 1958. Physiology Of Salt Tolerance Annual Rev. Plant Physiol. (9) 25-46.
- Bohnert, H.J. ve Sheveleva, E., 1998. Plant Stress Adaptations Making Metabolism Move. Current Opinion In Plant Biology, 1: 267-277.
- Bohra, J.S. ve Döffling, K., 1993. Potassium Nutration Of Rice (*Oryza Sativa* L.) Varieties Under NaCl Salinity. Plant And Soil, 152: 299-303.

- Catlin, P.B., Ramos, D.E., Sibbett, G.S., Olson, W.H. ve Olson, E.A. 1987. Pistillate Flower Abscission of Persian Walnut. Department of Pomology, University of California, Davis, CA 95616. Vol 22(2).
- 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 Science*, 78: 193-198
- Cooper, A.W. ve Dumbroff, E.B. 1973. Plant Adjustment To Osmotic Stres In Balanced Mineral Nutrient Media. *Can. J. Bot.* 51, 763-773.
- Cramer, G.R., Lauchli, A. ve Epstein, E., 1986. Effects Of Nacl And Cacl On Lon Activities In Complex Nutrient Solutions And Root Growth Of Cotton. *Plant Physiol.*, 81:792-797.
- Demiroğlu, G., Khalvati, M.A. ve Avcioglu. R., 2001. Effect Of Different Salt Concentrations On The Resistance Of Maize Cultivars (2) Some Physiological Characteristics And Ion Accumulation In Early Growth ; *Turkish Journal Of Field Crops*: 6 Number: 2, 55. İzmir.
- 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.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Atalay, I. ve Cangir, C., 1993. Türkiye Toprakları , Ç.Ü., Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:51 S:233, Adana.
- Edreva, A., 1998. Molecular Bases Of Stress In Plants. *Bitkilerde Stres Fizyolojisinin Moleküler Temelleri*. 22-26 Haziran, İzmir.
- Ellialtıoğlu, S. ve Tıprıdamaz, R., 1998. A. Doku Kùltürünün Tuz Stresine Dayanıklılıкта Kullanımı. *Bitkilerde Stres Fizyolojisinin Moleküler Temelleri Sempozyumu*, 22-26 Haziran 1998, Bornova-İzmir, S: 70-81.
- Esin, F. ve Yıldız, K. 2007. Bazı Çilek Çeşitlerinde NaCl Uygulamasının Bitki Gelişim ve İyon İçeriği Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Van.
- Franco, J.A., Estaban, C. ve Rodriguez, C., 1993. Effect Of Salinity On Various Growth Stages Of Muskmelon Cv. Revigal. *J. Hort., Sci.* 68: 899-904.
- Fulton, A.E. Et all. 1983. Salinity Management of Walnut (cekings. Ucdavis. Edu/files/19832. pdf).
- Ganieva, R., Allakhverdiev, S., Bayramova, S., Nafisi, S. ve Botany Tr. J. 1997, 21, 253-257.
- Greenway, H. ve R., Munns, 1980. Mechanisms Of Salt Tolerance In Nonhalophytes, *Annual Review Of Plant Physiology* 30:149-190.
- Güneş, A., Alpaslan M., Taban S. ve Hatipoğlu, F., 1977. Değişik Buğday Çeşitlerinin Tuz Stresine Dayanıklılıkları , *Tr.J. Of Agriculture And Forestry* .(21): 165-169.
- Haas, A.R.C., 1929. Composition of walnut trees as affected by certain salts, *Bt. Gaz.*, 87: 364-396,
- Hasegawa, P.M., Bressan, R.A. ve Handa, A.V., 1986. Cellular Mechanisms Of Salinity Tolerance. *Hort Sci.*, 21: 1317-1324.
- Heimler, D., Tatini, M., Tici, S., Coradeshi, M.A. ve Traversi, M.L., 1995 Growth, Ion Accumulation And Lipid Composition Of Two Olive Genotypes Under Salinity. *J. Plant Nutrition*, 18: 1723-1734.
- Hendricks, L.C., Gripp, R.H. and Ramos, D.E., 1977. Walnut production in California, Univ. California Div. Agri. Sci. Leaflet,

- Hepaksoy, S., Can, H.Z., 1999. Ege Bölgesi Kıyı Şeridinde Satsuma Mandarinini Yetiştiriciliğinde Tuzluluğun Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara.
- Huang, J. ve Redman, R.E. 1995. Solute Adjustment To Salinity And Calcium Supply In Cultivated And Wild Barley. *J.Plant Nutrition*, 18: 1371-1389.
- Kaçar, B., 1972. Toprağın Ve Bitkinin Kimyasal Analizleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 53, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kahraman, K.A., 2005. Ceviz Islahı. Yüksek Lisans Semineri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Karanlık, S., 2001. Değişik Buğday Genotiplerinde Tuz Stresine Dayanıklılığın Fizyolojik Nedenlerinin Araştırılması. (Doktora Tezi Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 125 S.
- Katerji, N., Van Hoorn, J.W., Hamdy, A. ve Mastrorilli, M., 2003. Salinity Effect On Crop Development And Yield Analysis Of Salt Tolerance According To Several Classification Methods. *Agric. Water Management*, 62: 37-66.
- Katsuhara, M., T, Mimura. ve M, Tazawa. 1990. Atp-Regulated Ion Channels In The Plasma Membrane Of A Characeae Alga, *Nitellopsis Obtusa*, *Plant Physiol.*, 93, 343-346.
- Kaya, C., Higgs, 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.
- Khalvati, M.A., 2001. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erken Gelişme Döneminde Tuza Dayanıklılıkları Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Bornova-İzmir:74.
- Kılıç, C.C., Anaç, Dilek., 2005. Satsuma mandarininde tuz stresinin biyokimyasal etkinliklerinin kontrolüne yönelik teknikler.- TUBİTAK Kesin Raporu, TOGTAG 3005 no' lu Araştırma Projesi
- Koyro, H.W., Wegmann, L., Lehmann, H. ve Anad, L.H. 1997. Physiological Mechanisms And Morphological Adaptation Of *Languncularia Racemosa* To High NaCl Salinity. *Int. Conf. On Water Man., Salinity And Pollution Control Towards Sustainable Irrigation In The Mediterranean Region*, 51-78.
- Kuşvuran, Ş., Yaşar. F., Abak, K. ve Ellialtıoğlu, Ş., 2008. Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Tuza Tolerant Ve Duyarlı *Cucumis Sp.*'Nin Bazı Genotiplerinde Lipid Peroksidasyonu, Klorofil Ve İyon Miktarlarında Meydana Gelen Değişmeler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi(J. Agric. Sci.)*, 2008, 18(1) : 11-18.
- Lewitt, J., 1980a. Responses Of Plants To Environmental Stresses. Academic Press. New York, Pp: 489-530.
- Lewitt, J., 1980b. Responses Of Plants To Environmental Stresses. Vol. Iı, 2nd Ed. Academic Press, New York, Pp: 607.
- Lopez, M. V. ve Satti, S. M. E., 1996. Calcium And Potasium – Enhanced Growth And Yield Of Tomato Under Sodium Chloride Stres. *Plant Sci.*, 114: 19-27.
- Maas E. ve Hoffman, G.J., 1977. Crop Salt Tolerance-Current Assesment, *J. Irrig. Drain. Div. Asce*, 102 (Ir2): 115-134.
- Maathuis, F.J.M. ve Altmann, A., 1999. K<sup>+</sup> Nutrition And Na<sup>+</sup> Toxicity: The Basis Of Cellular K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> Ratios. *Ann. Bot.*, 10:123-133.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition Of Higher Plants. Academic Pres, 657-680.

- Mer, R.K., Prajith., P.K., Pandya, D.H. ve Pndey, A.N., 2000. Effect Of Salt On Germination Of Seeds And Growth Young Plants Of *Hordeum Vulgare*, *Tiritikum Aestivum*, *Cicer Arietinum* And *Brassica Juncea*. *J. Gron. Crop. Sci.*, 185:209-217.
- Muhammed, S., Akbar, M. ve Neue, H. U., 1987. Effect On Na/Ca And Na/K Ratios In Saline Culture Solution On The Growth And Mineral Nutrition Of Rice (*Oryza Sativa*). *Plant And Soil*, 104: 57-62.
- Munns, R. ve Termaat, A., 1986. Whole-Plant Responses To Salinity. *Aust. J. Plant Physiol.*, 13: 143-160.
- Natavel, J.C. ve Bourrain, L., 2001. Plant Production Of Walnut *Juglans Regia* L., By In Vitro Multiplication *Ishs Acta Horticulturae* 544 International Walnut Symposium Notları Yayın No: 64/1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Offset Basımevi, İzmir.
- Özcan, H., Turan, M.A., Koç, Ö., Çıkılı, Y., ve Taban, S. 1999. Tuz Stresinde Bazı Nohut Çeşitlerinin Gelişimi Ve Prolin, Sodyum, Klor, Fosfor Ve Potasyum Konsantrasyonlarındaki Değişimler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü.
- Pırlak, L. ve Eşitken, A., 2004. Salinity Effects On Growth, Proline Andı On Accumulation In Strawberry Plants. *Acta Agric. Scand., Sect. B., Soil And Plant Sci.* 54:119-120.
- Ramos, D., 1998. Walnut Production Manuel University of California, Division of Agriculture and Naturel Resources, Publication, 3373.
- Seemann, J.R. ve Critchley, C., 1985. Effects Of Salt Stres On Growth. Ion Content, Stomatal Behaviour And Photosynthetic Capacity Of A Salt Sensitive Species, *Phaseolus Vulgaris* L. *Planta*, 164:151-162
- Şen, S.M., Kazankaya, A., Yarılgaç, T. ve Dogan, A., 2006. Bahçeden Mutfağa Ceviz. *Maji Yayınları* I, Isbn:9944-5025-0-2, S.233, Ankara.
- Sheoran. I.S. ve Nainawatee, H.S., 1990. Metabolic Changes In Relation To Environmental Stres. In. *Plant Biochemistry Research In Indiana*. Ed. R. Singh. Pp. 157-178. The Society For Plant Physiolgy And Biochemistry. New Delhi. Indiana.
- Smillie. R., ve Nott. R., 1982. *Plant Physiol.* 70,1049-1054.
- Sivritepe, N., 1995. Asmalarda Tuza Dyanıklılık Testleri Ve Tuza Dayanımda Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Arastırmalar. Uludag Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, (Doktora Tezi Basılmamıs), Bursa, 176s.
- Smirnoff, N. ve Colombe, S.V. 1988. Drought İnfluecens The Activity Of The Chloroplast Hydrogen Peroxide Scavenging System. *Journal Of Experimental Botany*, 39; 1097-1108.
- Soldatini, G.F., Giannini, A. 1985. The Effect Of Water And Salt Stress On The Fixation Of  $14\text{CO}_2$  And On Amino Acid Metabolism İn Seedlings Of *Zea Mays* L. *Iagrochimica*: 29, 74
- Srivasta, T.P., Gupta, S.C., Lal, P., Muralia, P.N., and Kumar, A., 1998. Effect Of Salt Stres On Physiological And Biochem. Parameters Of Wheat. *Ann. Arid Zone.*, 27:197-204.
- Şen, S.M., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası, Samsun. 229 S.

- Şimşek, H., Akça, Y., Ünlükara, A. ve Çekiç, Ç., 2008. Şebın Ceviz Çeşidinin Stres Koşullarına Dayanımının Belirlenmesi, Göü Bap Başkanlığı Kesin Raporu.
- Taleisnik, E. and Grunberg, K., 1994. Ion balance in tomato cultivars differing in salt tolerance. I. Sodium and potassium accumulation and fluxes under moderate salinity. *Physiologia Plantarum* 92: 528-534.
- Tıprıdamaz, R. ve Ellialtıoğlu, S., 1994. Domates Genotiplerinde Tuza Dayanıklılığın Belirlenmesinde Değişik Tekniklerin Kullanımı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No: 1358, Bilimsel Ar. Ve \_Nc.: 752, 21s.
- Tıprıdamaz, R. ve Ellialtıoğlu, S., 1998. Some Physiological And Biochemical Changes In Solanum Melongena L. Genotypes Grown Under Salt Conditions First Balkan Botanical Congress, Abstracts, Pp: 121, 19-22 September 1997, Thessaloniki, Greece.
- Tosun, İ., Ferhatoğlu, Y. ve Şarlar, G., 2004. Ceviz (*Juglans Regia L.*) Tohum Anacı (Çöğür) Seçimi Projesi Kesin Raporu; Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Ünlükara A., Kurunç A., Kesmez G. D., Yurtseven E., 2008. Growth and evapotranspiration of okra (*Abelmoschus esculentus L.*) as influenced by salinity of irrigation water. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE*, 134 (2): 160-166.
- Withan, F.H., Blaydes D.F. ve Devlin R.M., 1971. *Experiments In Plant Physiology*, Pp.55-58 Van Nostrand Reinhold Co., New York.
- Yakıt, S. ve Tuna, A., 2006. Tuz Stresi Altındaki Mısır Bitkisinde (*Zea Mays L.*) Stres Parametreleri Üzerine Ca, Mg Ve K'nın Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19:(1): 59-67.
- Yasar, F., 2003. Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin In Vitro Ve In Vivo Olarak İncelenmesi (Doktora Tezi, Basılmamıs). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.
- Yıldız, K., Kazankaya A. ve Yılmaz, H. 2000. Cevizde (*J. Regia L.*) Anaç Olarak Kullanılan Bazı Juglans Türlerinde Çöğür Gelişimi Ve Bunların Aşu Başarısı Üzerine Etkileri Iı. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000 Ödemiş-Bademli.
- Yu, B., Gong, H. ve Liu, Y., 1978. Effects Of Calcium On Lipit Composition And Function Of Plasma Membrane And Tonoplast Vesicles Isolated From Roots Of Barley Seedlings Under Salt Stres. *J. Plant Nutr.* 21: 1589-1600.
- Yurtseven, E., 1997. Sulama Suyu Kalitesi Ve Toprak Nem Düzeyinin Marulda Verim Ve Kaliteye Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2) 44-51.
- Yurtseven, E., 2000. Patlıcanda (*Solanum Melongena L.*) Su Tüketimine Tuzluluğun Etkisi. *Topraksu Dergisi*, Sayı: 2, Ankara.
- Yurtseven, E. ve Baran, H. Y., 2000. Sulama Suyu Tuzluluğu Ve Su Miktarlarının Brokkolide (*Brassica Oleracea Botrytis*) Verim Ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. *Turk. J. Agric. For* 24(2):185-190, 2000, 185-190.
- Yurtseven, E. Ve Bozkurt, 1997. Sulama Suyu Kalitesi ve Toprak Nem Düzeyinin Marulda Verim ve Kaliteye Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2) 44-51
- Yurtseven, E., Demir K., Kütük C. ve Öztürk, A., 1999. Turp'ta Tuzluluk Ve Ca/Mg Oranı Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi.. Türkiye 3.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Akara.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Esra SAMSUNLU  
Doğum Tarihi ve Yer: 31/05/1980 – Ankara  
Medeni Hali: Bekar  
Yabancı Dili: İngilizce  
Telefon: 0 505 400 87 40  
e-mail: esrasamsunlu@hotmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniv.	2003
Lise	Çorum Atatürk Süper Lisesi	1998

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-2008	Çorum Tarım & Peyzaj	Ziraat Mühendisi (İş yeri sahibi)
2008-	S.S Çorum Pancar Ekicileri Kooperatifi	Ziraat Mühendisi