

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DEĞİŞİK TUZ KONSANTRASYONUNDAKİ SULAMA SULARININ FARKLI  
PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNİN ÇİMLENME VE FİDE  
GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Hatice Pınar BAYSAN**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2014**

**Her Hakkı Saklıdır.**

## TEZ ONAYI

Hatice Pınar BAYSAN tarafından hazırlanan '**Değişik Tuz Konsantrasyonundaki Sulama Sularının Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri**' adlı tez çalışması 13.Mart.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

**Jüri Üyeleri:**

**Başkan:** Prof. Dr. Dilek BAŞALMA  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye:** Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye:** Prof. Dr. Engin YURTSEVEN  
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

**Yukarıdaki sonucu onaylarım.**

**Prof. Dr. İbrahim DEMİR**  
Enstitü Müdürü

## **ETİK**

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

13.03.2014

Hatice Pınar BAYSAN

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### DEĞİŞİK TUZ KONSANTRASYONUNDAKİ SULAMA SULARININ FARKLI PAMUK ( *Gossypium hirsutum L.* ) ÇEŞİTLERİNİN ÇİMLENME VE FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hatice Pınar BAYSAN

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

Araştırma pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) çimlenme ve fide gelişimi üzerine değişik tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemek amacıyla, 2013 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvar ve Serasında yürütülmüştür. Denemeler Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, Nazilli 84, GSN 12, Ayhan 107, Np Ege 2009 ve Nazilli 663 pamuk çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Farklı tuz konsantrasyonlarının (EC değerleri; 0.25 (kontrol), 3, 6, 12 ve 18 dS/m) çimlenme hızı, çimlenme gücü (çimlenme oranı), fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve altı yaş ve kuru ağırlıkları ve toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda; denenen pamuk çeşitleri arasında 18 dS/m tuz konsantrasyonunda fide gelişimi gösteren tek çeşit Ayhan 107, tuza en çok tolerans gösteren çeşit olarak belirlenmiştir. Çimlenme hızı ve çimlenme gücü (çimlenme oranı) bakımından en yüksek değerler Ayhan 107 ve Nazilli 663 çeşitlerinden elde edilmiştir. Denenen tuz konsantrasyonunda 6 dS/m'den itibaren bitkiler kontrol gruplarına göre olumsuz etkilenmeye başlamıştır. Tüm çeşitlerde tuz içeriğindeki artışa bağlı olarak; fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve altı yaş ve kuru ağırlıklarında kontrol uygulamalarına göre önemli azalmalar belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda; ülkemizde tuzluluk problemi olan tarım alanları ile sulama suyu kalitesi düşük olan bölgelerde yetiştirilmek üzere denenen çeşitlerden Ayhan 107, GSN 12 ve Nazilli 663 pamuk çeşitleri, uygun çeşitler olarak belirlenmiştir.

**Mart 2014, 85 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk, *Gossypium hirsutum L.*, tuzluluk, tuza tolerans, çimlenme, fide gelişimi.

## ABSTRACT

Master Thesis

### THE EFFECTS OF DIFFERENT SALT CONCENTRATION OF IRRIGATION WATER ON GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT OF VARIOUS COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) CULTIVARS

Hatice Pınar BAYSAN

Ankara University  
Graduate School of Natural Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

This study was conducted at the laboratory and greenhouse of Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops to determine the effects of different salt concentrations on germination and seedling development of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in 2013. The experiments were conducted in a Completely Randomized Factorial Design with four replications. In this study, cotton cultivars Nazilli 84, GSN 12, Ayhan 107, Np Ege 2009 and Nazilli 663 were used as plant material. Effects of different salt concentrations (EC values; 0.25 dS/m (control), 3, 6, 12 and 18 dS/m) on emergence speed (%), emergence capacity (%), seedling height (cm), root length (cm), below-ground and above-ground parts fresh and dry weight (g) and ratio of ground organs dry weight (g) / total dry weight (g) were analyzed. As a result of the observations; for 18dS/m salt concentration Ayhan107, the only cultivar which showed seedling development, determined as the best cultivar which shows tolerance to salt. In terms of germination speed and emergence capacity the highest values were obtained from Ayhan 107 and Nazilli 663 cultivars. At the tested salt concentrations, the plants are affected in negative way when compared with the control group after salt concentration of 6 dS/m. For all of the cultivars, significant decreases determined with respect to control, for seedling height, root length, surface and ground fresh and dry weights depending on the increasing salt level. As a result of this study; among the studied cultivars Ayhan 107, GSN 12 and Nazilli 663 cultivars were determined as suitable cultivars for the cultivated areas, which have salinity problems, and for the regions that have low irrigation water quality.

**March 2014, 85 pages**

**Key Words:** Cotton, *Gossypium hirsutum* L., salinity, salt tolerance, germination, seedling development.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesinden, yazımına kadar her aşamasında tecrübe, yardım ve desteklerini esirgemeyen, sayesinde pek çok şey öğrendiğim ve öğreneceğime inandığım sayın öğretmenim Prof. Dr. Dilek BAŞALMA'ya (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı);

Gerek denemeler, gerek tez yazım sürecinde, bilgi, öneri, görüş, materyal ve diğer tüm konulardaki yardım ve katkılarından dolayı, Prof. Dr. Neşet ARSLAN (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı), Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK (Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı), Zir. Y. Müh. Eyüp HAREM (Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Enstitüsü), Zir. Y. Müh. Mustafa KIZMAZ (Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü), Araş. Gör. Rabia ALBAYRAK'a (Ankara Üniversitesi Zootekni Bölümü) ve Farzad NOFOUZI'ye (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı);

Tez çalışmam boyunca gösterdikleri tüm yardımseverlik için kıymetli arkadaşlarıma;

Son olarak, hayatımın her aşamasında beni koşulsuz ve karşılıksız bir sevgiyle destekleyen, hayatımın her döneminde yardımına koşan, bu tez için en az benim kadar sabır, emek gösteren ve her şeyin en iyisini hak eden CANIM AİLEM'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hatice Pınar BAYSAN  
Ankara, Mart 2014

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAY SAYFASI</b>	
<b>ETİK.....</b>	<b>i</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iii</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>iv</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....</b>	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>8</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Materyal.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Deneme Yerinin Özellikleri.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1 Toprak özellikleri. ....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2 Sulama sularının hazırlanması.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.3 Sıcaklık verileri.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Yöntem.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.1 Araştırma planı ve uygulama tekniği.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.2 Ölçüm ve tartımlar .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2.1 Çimlenme hızı (4.gün) (%).....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.2.2 Çimlenme gücü (12.gün) (%).....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.2.3 Fide boyu (cm).....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.2.4 Kök uzunluğu (cm).....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2.5 Toprak üstü yaş ağırlığı (g).....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2.6 Toprak altı yaş ağırlığı (g).....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2.7 Toprak üstü kuru ağırlığı (g).....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2.8 Toprak altı kuru ağırlığı (g).....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.2.9 Toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g).....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.2.10 Yüz tohum ağırlığı (g).....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.2.11 Tohumdaki nem oranı (%).....</b>	<b>32</b>

3.3.3.12 İstatistiki değerlendirmeler.....	33
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>34</b>
4.1 Çimlenme Hızı .....	34
4.2 Çimlenme Gücü.....	36
4.3 Fide boyu .....	39
4.4 Kök uzunluğu.....	45
4.5 Toprak Üstü Yaş Ağırlığı.....	48
4.6 Toprak Altı Yaş Ağırlığı .....	51
4.7 Toprak Üstü Kuru Ağırlığı .....	55
4.8 Toprak Altı Kuru Ağırlığı.....	58
4.9 Toprak Altı Kuru Ağırlık/Toplam Kuru Ağırlık.....	62
4.10 Yüz Tohum Ağırlığı.....	66
4.11 Tohumlardaki Nem Oranı.....	67
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>68</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>78</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>85</b>



## SİMGELER DİZİNİ

dS/m	Desi-siemens/metre
%	Yüzde
cm	Santimetre
g	Gram
<sup>0</sup> C	Santigrad derece
mM	Milimolar
mmol	Milimol
mmhos/cm	Milimos/santimetre
NaCl	Sodyum klorür
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sodyum sülfat
CaSO <sub>4</sub>	Kalsiyum sülfat

## KISALTMALAR DİZİNİ

VK	Varyasyon kaynağı
SD	Serbestlik derecesi
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması
F	Hata
EC	Elektriksel iletkenlik
M	Molar
Ort.	Ortalama
ISTA	International Seed Testing Association
SAR	Sodium Adsorption Ratio

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Sulama amacıyla tartılan saksıların görünümü.....	26
Şekil 3.2 Sera denemesinde fide gelişim aşamalarından görünümler.....	28
Şekil 3.3 Çimlendirme denemesi aşamaları .....	29
Şekil 3.4 Sera denemesinin yürütüldüğü seradan genel görünüm.....	33
Şekil 4.1 Çimlenme hızı ölçümünden bazı görünümler.....	36
Şekil 4.2 Çimlenme gücü ölçümünden bazı görünümler.....	39
Şekil 4.3 Kontrol (0.25 dS/m) uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi.....	43
Şekil 4.4 3 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi.....	43
Şekil 4.5 6 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi.....	43
Şekil 4.6 12 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi....	44
Şekil 4.7 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında fide gelişimi gösteren tek çeşit Ayhan 107.....	44
Şekil 4.8 Ayhan 107 çeşidinin tüm tuz seviyelerinde fide ve kök gelişimi.....	47
Şekil 5.1 Pamuk çeşitlerin denenen tuz seviyelerinde fide gelişimleri.....	77

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Deneme toprağına ait analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3.2	Farklı konsantrasyondaki sulama sularının anyon ve katyon değerleri.....	25
Çizelge 3.3	Farklı sulama sularının SAR değerleri.....	25
Çizelge 4.1	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin çimlenme hızına ilişkin varyans analizi.....	34
Çizelge 4.2	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde çimlenme hızı ortalamaları (%).....	35
Çizelge 4.3	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi.....	37
Çizelge 4.4	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde çimlenme gücü ortalamaları (%).....	38
Çizelge 4.5	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin fide boyuna ilişkin varyans analizi.....	39
Çizelge 4.6	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde fide boyu ortalamaları (cm).....	41
Çizelge 4.7	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin kök uzunluğına ilişkin varyans analizi.....	45
Çizelge 4.8	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde kök uzunluğı ortalamaları (cm).....	46
Çizelge 4.9	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	48
Çizelge 4.10	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak üstü yaş ağırlığı ortalamaları (g).....	50
Çizelge 4.11	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	52
Çizelge 4.12	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı yaş ağırlığı ortalamaları (g).....	53

Çizelge 4.13	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	55
Çizelge 4.14	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak üstü kuru ağırlığı ortalamaları (g).....	56
Çizelge 4.15	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	59
Çizelge 4.16	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı kuru ağırlığı ortalamaları (g).....	60
Çizelge 4.17	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı kuru ağırlığı (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranına ilişkin varyans analizi.....	62
Çizelge 4.18	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı kuru ağırlığı (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı ortalamaları.....	62
Çizelge 4.19	Pamuk çeşitlerinin yüz tohum ağırlığına ilişkin varyans analizi.....	66
Çizelge 4.20	Pamuk çeşitlerinin yüz tohum ağırlığı ortalamaları.....	66
Çizelge 4.21	Pamuk tohumlarının nem oranlarına ilişkin değerler (%).....	67

## 1. GİRİŞ

Malvaceae (Ebegümeçigiller) familyasından olan pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), dünyada ve Türkiye’de tarım, sanayi ve ticarete önemli yere sahiptir. Dünya nüfusunun hızla artması, diğer taraftan kalkınan toplumlarda hayat seviyesinin yükselmesi, pamuk tüketimini ve gereksinimini arttırmıştır. Son 45 yılda pamuk tüketimi 25 milyon tona ulaşmıştır (Özdoğru ve Çakanyıldırım 2006). Dünya tüketimi 2008/09 döneminde 24 milyon ton (109.9 milyon balya) ve 2011/12 döneminde 25.1 milyon ton (116.4 milyon balya) olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2012).

Pamuk bitkisi, yaygın kullanım alanı, insanlık açısından yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir üründür. Endüstri bitkileri içerisinde lif ve yağ bitkilerinin her ikisine de giren pamuk, birçok sanayinin temel hammaddesini karşılayan önemli bir bitkidir. Pamuk, öncelikle lifi için üretilmekte olup, işlenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil ve selüloz sanayisinin, çekirdeği (çiğit) ile yağ sanayisinin, kapçık ve küspesi ile yem sanayisinin, linteri ile de kâğıt sanayisinin hammaddesi durumundadır. Petrole alternatif olarak pamuk çekirdeğinden elde edilen yağ, giderek artan miktarda biyodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Ayrıca taranmış haliyle, hidrofil pamuk olarak tıbbi amaçlı kullanılmaktadır. Bu yönleriyle pamuğa olan ihtiyaç, dünyada belirgin bir şekilde artış göstermektedir. Bugün birçok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin kırsal kesimleri için pamuk bir gelir kaynağı olup, sadece ekonomik büyümede değil kalkınmada da etkili olmaktadır.

Pamuk önemli bir lif bitkisidir. Pamuk ürününün ekonomik değerinin % 85’ini pamuk lifi oluşturmaktadır. Sentetik ve rejenere iplik üretimindeki artışlar, toplam lif üretiminde artan bir pay oluştursa da, pamuk lifi özelliklerinde yapay lif elde edilemediğinden vazgeçilmez bir lif bitkisi olan pamuk, ekonomik olarak dünya ve Türkiye’deki önemini korumaktadır. Dünyada pamuk lifi tüketimi sürekli artmasına rağmen, ekim alanlarının sınırlı kalması yakın gelecekte pamuk lifi açığını ortaya çıkaracaktır.

Pamuk, tropik ve subtropik alanlarda geniş ölçüde kültürü yapılan bir bitkidir. Dünyada sınırlı sayıda ülkenin ekolojisi pamuk tarımına el verdiği için, dünya üretiminin %80'ine yakını Türkiye'nin de içinde bulunduğu az sayıda ülke tarafından üretilmektedir. Gürel vd. (2000) 'ne göre; pamuk dünyada Pamuk Kuşağı (Cotton Belt) olarak isimlendirilen ve kuzey yarım küre içinde 37° N ve Asya Ukrayna'da 47° N ile Güney yarıkürede 35° S enlem dereceleri arasında kalan alanda yetişmektedir. Türkiye bu bölge içine girdiğine göre, ekonomik olarak güneyde Akdeniz kıyı şeridinde; Antalya, Çukurova, Hatay, Güneydoğuda; Gaziantep, Kahramanmaraş, Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin illeri ile batıda Ege illerinden Muğla, Denizli, Manisa, Aydın, İzmir, Balıkesir uygun pamuk yetiştirme alanları olarak belirlenmiştir.

Pamuk, keten, kenevir, jüt ve rami dışında kalan bitkisel lifler önemini giderek yitirmektedir. Türkiye'de yetiştirilen lif bitkileri olarak pamuk, keten ve kenevir sayılabilir.

Pamuk normalde çalı şeklinde yetişen, çok yıllık bir bitki olmasına rağmen, kışı soğuk ve donlu geçen ülkelerde, bu iklim türüne adapte olmuş tek yıllık pamuk çeşitleri geliştirilmiştir. Bu nedenle de ekim alanları kışları serin ve yazları sıcak geçen ülkelere kaymıştır (İşacan vd. 2002). Türkiye'de çok az pamuk - buğday - pamuk ekim nöbeti uygulanmakta olup, pamuk ekimi yapılan bölgelerde yaygın olarak aynı tarlada sürekli yetiştirilmektedir.

Dünya pamuk ekim alanlarının en geniş olduğu ülke, yaklaşık 11 milyon hektar alan (% 29) ile Hindistan'dır. Pamuk ekim alanlarında 2006 - 2014 yılları arasındaki sekiz yılın ortalamasına göre Hindistan'ı sırasıyla; Çin, ABD, Pakistan, Özbekistan, Brezilya, Türkmenistan, Burkina Faso ve Tanzanya'dan sonra Türkiye dokuzuncu sırada takip etmektedir. Türkiye dünyanın en önemli pamuk lifi ve pamuk ipliği üretici ülkeleri arasında ilk sekizinci sıradadır (Anonim 2013). Türkiye dünya pamuk verimi sıralamasında ise altıncı, önemli pamuk üreticisi ülkeler arasında ise verim yönüyle Çin'den sonra ikinci konumdadır. Ancak Türkiye'nin GDO'suz üretim yapan ülkeler sıralamasında birinci konumda olduğu unutulmamalıdır. Dünya pamuk ekim alanlarında

önemli pay alan Hindistan, Pakistan, Özbekistan ve Türkmenistan dünya ortalamasının altında bir verimle üretim yapmaktadırlar. Bu ülkelerin verim düzeylerinde yaşanacak artış, dünya pamuk üretiminde de önemli artışlar sağlayacaktır (Anonim 2013).

Bitkiler yaşamları süresince birçok canlı ve cansız stres faktörü ile karşılaşabilmektedir. Bitkisel üretimde stres; bir veya birden fazla etkenin bitkiyi çevresel olarak etkileyerek, büyümesinde yavaşlama ve veriminde düşüklüğe neden olması şeklinde tanımlanmaktadır. Bitkide strese neden olan etmenler, hastalık oluşturanlar ve zararlılar gibi canlı kökenli (biyotik) olabileceği gibi; tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, radyasyon ve besin elementlerinin eksiklikleri veya fazlalıkları gibi cansız kökenli (abiyotik) de olabilmektedir (Yaşar 2003, Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005).

Tarımı yapılan alanlarda verimliliği etkileyen önemli faktörlerden birisi tuzluluktur. Türkiye geliştirilmiş toprak haritası etüdlerinde kullanılan tuzluluk ve alkalilik ölçütlerine göre 1.518.722 ha alanda tuzluluk ve sodyumluluk sorunu tespit edilmiştir. Bu verilere göre çorak araziler Türkiye yüzölçümünün % 2'sine, toplam işlenen arazilerinin (27.699.003 ha) % 5.48'ine, 8.5 milyon hektarlık ekonomik sulanabilir arazinin % 17'sine eşdeğer büyüklüktedir. Toplam çorak alanların % 74'ü tuzlu, % 25.5'i tuzlu alkali ve % 0.5'i sodyumlu topraklardan oluşmaktadır. Çorak toprakların büyük bir kısmını tuzlu topraklar oluşturmuştur (Anonim 2006). Toprak tuzluluğunun kontrolünün mümkün olmadığı bu tip alanlarda, ekonomik düzeyde verim sağlayabilecek, tuza dayanımı yüksek bitkilerin yetiştirilmesi tercih edilmelidir.

Tuzluluk dünya topraklarının en önemli sorunlarından biridir. Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yetersiz yağış ve yüksek buharlaşma tuzluluğun başta gelen sebeplerindendir. Bitkilerde toksik etki ve su açığı yaratma gibi olumsuz etkilere neden olan tuzluluk; fazla sulama ve yağışlardan sonra suyun derinlere sızarken topraktaki bazı mineralleri de beraberinde taşıması ve daha sonra kapillaritenin etkisi ile yukarıya doğru hareket edip, bünyesindeki mineralleri toprak yüzeyine bırakması ile oluşmaktadır (Ergene 1982, Kwiatowsky 1998).

Tuzluluk; sulama suyu tuzluluğu ve toprak tuzluluğu olarak ikiye ayrılmaktadır. Sulama suyu tuzluluğu yeteri derecede yıkanma olmadığı takdirde zamanla toprak tuzluluğuna neden olmaktadır (Peterson 1999).

Tuzluluğun bitkiler üzerindeki etkileri nem, sıcaklık, sulama, gübreleme, hava kirliliği ve ışık yoğunluğu gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Gürel ve Avcıoğlu 2001). Bitkiler, büyüme ve gelişme evrelerinde maruz kaldıkları tuzun çeşit ve miktarına bağlı olarak tuzluluktan farklı şekilde etkilenmektedirler (Munns ve Termaat 1986). Tuz stresinin bitkilerde yarattığı bu farklılıklar; kök, gövde ve sürgün uzunluğunda, yaprak alanı ve sayısında, bitki yaş ve kuru ağırlıklarında, klorofil miktarında ve verimde azalma; meyve kalitesi ve renklerinde bozulma şeklinde ortaya çıkmaktadır (Hannah 1998). Bu sorunların üstesinden gelmek için, tuza dayanıklı bitki türlerinin tespiti ve bunlara yönelik ıslah çalışmaları yapılmaya başlanmıştır (Aktaş 2002).

Türkiye'nin bazı bölgelerinde sıcak ve kurak iklim koşulları, tuzluluk ve çoraklığın oluşumu için ideal ortam yaratmaktadır. Düşük yağış miktarı ile eriyen tuzlar, fazla sıcaklığın etkisi ile bitkilerin etkin olarak kullandığı profil derinliklerinde çökelmekte veya toprak yüzeyinde birirmektedir. Topraklarda her çeşit tuzluluğa rastlanmakla beraber en yaygın tuz tipleri; karbonatlar, sülfatlar, klorürler, nitratlar ve boratlar' dır. Topraktaki tuzluluk en fazla olarak klorür, sülfat ve karbonat tuzlarından kaynaklanmaktadır. Sülfatlı ve klorürlü tuzların başında sodyum klorür (NaCl) , sodyum sülfat (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve kalsiyum sülfat (CaSO<sub>4</sub>) gelmektedir. Türkiye topraklarının büyük bir kısmında tuzluluk problemi yoktur. Bazı bölgelerde hafif tuzlu, orta tuzlu ve çok tuzlu topraklar vardır. Tuzluluk ve alkalilik sorununun yarattığı olumsuzlukları en aza indirebilmek için, sulama tekniklerinin tam ve doğru olarak uygulanması, ölçülü sulama yapılması, drenaja gereken önemin verilmesi, uygun tarım teknikleri ve bitki çeşitlerinin kullanılması gerekmektedir (Eyüpoğlu 1999).

Tuzlu topraklar birçok kültür bitkisinin yetişmesine engel olacak miktarda çözünebilir tuz içerirler (Akalan 1988). Tuzlu alanlarda bitkisel verim düşer, biyolojik çeşitlilik



azalır. Örneğin, toprak tuzluluğunun 8-15 dS/m arasında bulunduğu durumlarda bazı bitkilerin (arpa, pamuk, şekerpancarı, buğday, sorgum vb.) verimi % 50-90 arasında azalmaktadır (Sönmez 2003). Yeni su kaynaklarının ve tuza dayanıklı yeni bitki çeşitlerinin bulunması gibi önlemlerin şimdiden alınması gerekmektedir (Kanber vd. 2005). Ülkemizde Tarsus, Çukurova, Menemen, Söke, Salihli, Manisa, Çumra, Iğdır ovaları sulama suyunun yanlış kullanımı nedeniyle çoraklıkla karşı karşıya kalmıştır (Sönmez 1990).

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında bulunan ve ilk olarak sulamaya açılan Harran Ovası'nda daha önce de bulunan tuzluluk ve drenaj (yüksek taban suyu) problemleri sulamayla birlikte artmış, tuzlu alanlar 20.000 ha'a ulaşmıştır (Aydemir vd. 2008).

Bitkiler, farklı büyüme evrelerinde bir tuzun aynı miktardaki yoğunluğundan dahi farklı şekillerde etkilenirler. Genel olarak bitki gelişiminin çözünebilir tuzlar tarafından etkilenmesi iki şekilde olmaktadır. Birincisi; toprak çözeltisinin ozmotik basıncının yüksek olması nedeniyle su alımının etkilenmesi ve önlenmesi, ikincisi ise; toprak çözeltisindeki bazı iyonların ve tuzların, bitkiler için toksik olmaları nedeniyle bitkilerin metabolik ve beslenme fonksiyonlarının bozulmasıdır (Sönmez 2003). Çevresel stres faktörleri bitkinin değişen vejetatif büyüme dönemlerinde farklı etkiler göstermekle birlikte en yıkıcı ve zararlı etkinin çimlenme döneminde olduğu bildirilmiştir (Bozcuk 1991). Tohum çimlenmesinin tuzlu koşullar altında neden gerçekleşmediği tam olarak açığa kavuşturulamamıştır (Bozcuk 1978, Gill ve Singh 1985, Schmidhalter ve Oertli 1991, Tekin ve Bozcuk 1998).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde üniform çimlenmeyi etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birisi tuzluluktur (Demir vd. 2003). Topraktaki tuz birikimi bitki gelişimini farklı derecede etkileyebildiği gibi, bitki türlerinin tuza tepkisi de değişik olabilir. Tuzluluk çalışmalarında bitkinin gelişme dönemleri karşılaştırıldığında; çimlenme ve fide gelişim dönemleri üzerinde daha fazla durulmaktadır. Türlerin tuza tepkilerinin belirlenmesinde bu ilk gelişim evreleri dikkate alınmaktadır (Van Hoorn vd. 2001). İlk

gelişme devrelerinde kökleri daha iyi büyüyen çeşitler olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı olmakta ve bu durum çeşidin birim alandan üreteceği tane verimini olumlu yönde etkilemektedir (Geçit vd. 1987). Yüksek tuz konsantrasyonunda çimlenme döneminde görülen bu olumsuzluğun esas nedeni, tohum içerisine su alımının engellenmesidir (Mansour 1994). Ayrıca tuzlu topraklarda yetiştirilen bitkilerde görülen verim azalışının nedenleri arasında; aşırı miktarda bulunan Na ve Cl gibi iyonların neden olduğu toksik etki ve bitki iyon dengesindeki bozulmalar (Flowers ve Yeo 1981), bitkinin farklı bölgelerine besin alımı ve taşınmasındaki problemler ve fotosentez ve solunum gibi fizyolojik işlevlerin zarar görmesi (Leopold ve Willing 1984) gösterilmektedir. Yine tuz stresinde bitkilerde aşırı miktarlarda biriken sodyum (Na), potasyumun (K) alınımını (Siegel vd. 1980), klor (Cl) ise özellikle nitrat (NO<sub>3</sub>) alınmasını engelleyerek (İnal vd. 1995) bitkilerin iyon dengesinde bozulmalara neden olabilmektedir.

Aynı tür içerisinde bile farklı düzeylerde görülen tolerans düzeylerinin belirlenmesi, yetiştiricilik yapılacak topraktaki veya kullanılacak sulama suyundaki tuzluluk miktarına uygun bitkisel materyalin seçimi için önem taşımaktadır.

Tarımsal amaçla kullanılan alanlarda bitkisel verimliliğin ve üretimin artırılmasında en önemli etmenlerin başında sulama gelmektedir. Bilindiği gibi, kurak ve yarı kurak iklimlerde, bitki gelişimini sınırlandıran en önemli etmen, kök bölgesinde bulunan yarayışlı suyun eksikliğidir (Lal 1991, Falkenmark ve Rockstrom 1993). Bu nedenle kurak ve yarı kurak alanlarda sulu tarım yapılması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Ancak, su kullanımındaki artış, çok önemli sorunlara neden olmaktadır. Sulanan alanların yaklaşık yarısı “sessiz düşman” olan tuzluluk, alkalilik ve yüzeyde göllenme tehdidi altındadır (Kanber vd. 2005).

Bitkilerde tuz stresi, üretimi etkileyen önemli kısıtlayıcı bir çevresel faktördür. Düşük yağış, yüksek evapotranspirasyon, tuz yatakları, tuzlu sulama suyu ve yanlış yapılan sulama yöntemleri tarım alanlarında tuzluluk probleminin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ekonomik öneme sahip bitkilerin pek çoğu tuzluluğa karşı duyarlıdır.

Bitkiler tuzlu koşullarda çeşitli şekillerde strese girmektedirler (Munns ve Termaat 1986, Lauchli 1986, Marchner 1995). Bunlar, kök çevresindeki düşük su potansiyeli, toksik etkiye sahip olan iyonlar (özelliķle Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup>) ve beslenmede ortaya çıkan dengesizliklerdir. Bu nitelikteki sulama sularının kullanımında, tuzluluğun zararlı etkisini azaltmak için bazı uygulama ve yönetim stratejilerinin uygulanması gerekir.

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tuza toleranslı bir bitkidir (Fowler 1986, Maas 1986). Pamuğun tuzdan zarar görme eşiği 7.7 dS/m olup (Ashraf 2002), 17 dS/m düzeyinde verim % 50 civarında azalmaktadır (Maas 1986). Araştırmacılara göre EC 7.7 dS/m'in üzerindeki her birim EC artışı, pamuktaki verimi % 5.2 oranında azaltmaktadır. 160.000 ha alana sahip Harran ovasının sulanan kısmının yaklaşık % 80'inde pamuk tarımı yapılmakta olup, Türkiye pamuk üretiminin % 35'ini bu bölge sağlamaktadır. Bu bakımdan pamuk, yöre çiftçisi için son derece önemli bir gelir kaynağıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sulanan alanlarda en yaygın ve önemli bir bitki olan pamuk, sulama suyuna fazla gereksinim duyan bir bitkidir. Bu nedenle gelecekte suyun yetersiz kalabileceği ihtimali düşünülerek, tuzluluğa farklı tepki gösteren ve/veya dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi, su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir kullanımı açısından çok önemli olacaktır.

Bu araştırma ile ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı pamuk çeşitlerinin (Nazilli 84, GSN 12, Ayhan 107, Np Ege 2009 ve Nazilli 663), farklı konsantrasyonda tuz içeren sulama suları ile sulanması ile bu sulama sularının pamuk çeşitlerinin; çimlenme hızı ve çimlenme gücü, fide boyu, kök uzunluğu, toprak altı yaş ve kuru ağırlıkları, toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları ve toprak altı kuru ağırlığının toplam ağırlığa oranına olan etkileri incelenmiştir. Denenen pamuk çeşitleri arasında tuzluluğa hassas ve dayanıklı olan çeşitler belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece ülkemizde tuzluluk problemi olan tarım alanları ile sulama suyu kalitesi düşük olan yerler için uygun pamuk genotipleri önerilebilecektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**Nasr vd. (1977)**, tuzluluk (tuzsuz (kontrol), 2000 ppm, 4000 ppm'in CaCl<sub>2</sub> ve NaCl, 1:1 oranında karıştırılması) ve taban suyu düzeyi (30 cm, 60 cm, 90 cm toprak yüzeyine) kombinasyonlarının Golden Japanese erikleri ve Mit Ghamre ve Balady şeftalilerinin vejetatif büyümesine etkilerini araştırmışlardır. Bitkileri lizimetrelerde yetiştirmişlerdir. Sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla birlikte gövdenin büyüdüğünü, toplam fide uzunluğunun arttığını, kök ve fide yaş ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir.

**Grattan ve Maas (1984)**, tuzluluk ve P (fosfor) etkisini araştırmak amacıyla 5 soya çeşidinde, -0.04 MPa, -0.24 MPa ve -0.44 MPa ozmotik potansiyel ve 0.02 mmol L<sup>-1</sup>, 0.10 mmol L<sup>-1</sup>, 0.20 mmol L<sup>-1</sup> ve 0.30 mmol L<sup>-1</sup> inorganik P (P<sub>i</sub>) düzeyini sera koşullarında denemişlerdir. Tuzsuz ortam gelişmeye olumsuz etkili olmamıştır. Ancak tuzluluğun etkisinde bazı çeşitlerde sürgün ve kök gelişimi azalmıştır. Yüksek tuzluluk düzeyi bazı çeşitlerde öldürücü etki yapmıştır.

**Makki vd. (1987)**, yonca, çim, soya fasulyesi, tatlı mısır ve buğdayda drenaj suyu tuzluluğunun erken gelişmeye etkilerini incelemek amacıyla serada saksı denemeleri yapmışlardır. Kullanılan sulama sularının tuzlulukları 1.7 dS m<sup>-1</sup> (kuyu suyu), 14.6 dS m<sup>-1</sup> (drenaj suyu) ve bu iki suyun 1:1 oranında karışımından oluşturulan 8.8 dS m<sup>-1</sup> ' dir. Tohum çimlenmesi, fide boyu, kök uzunluğu, yaprak alanı ve kuru madde analizleri biçiminde elde edilen veriler incelendiğinde, drenaj suyu tuzluluğunun bütün verimleri azalttığını gözlemişlerdir. Etkinin büyüklüğünün ise bitki türüne göre değişik olduğunu belirtmişlerdir.

**Egeh ve Zamora (1992)**, Pag-asa 1 fasulye çeşidi, UP-4-3-2-1 börülce çeşidi, Tiwola 2 ve UPL-Sy soya çeşitlerini 1, 3, 5 ve 7 dS/m tuzluluk seviyelerine maruz bıraktıkları sera denemelerinde, tuzluluk seviyelerinin artmasıyla birlikte bütün çeşitlerde fide boyu, kök uzunluğu ve kuru madde üretiminin azaldığını belirtmişlerdir.

**Catalan vd. (1994)** yaptıkları çalışmada, *Prosopis flexuosa* türlerinin çimlenme ve fide büyümesi döneminde tuzluluğun etkisini araştırmışlardır. Çeşitleri NaCl konsantrasyonlarının; 0, 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 M konsantrasyonlarında çimlendirmişlerdir. 0.2 M NaCl' nin üzerinde çimlenme yüzdelerinde önemli azalmalar görüldüğünü bildirmişlerdir. 20 günlük fidelerin fide gelişme döneminde tuz toleransını kontrol etmişler ve 90 gün boyunca toprakla dolu saksılarda 0 M ve 0.4 M arasında NaCl çözeltisi uygulanarak yetiştirmişlerdir. Denemede hayatta kalan fide ortalamasının % 96'nın üzerinde olduğunu, 0.4 M NaCl uygulamasında fide boyunda % 50 oranında azalma olduğunu, *Prosopis flexuosa*' da fide döneminde tuz toleransının çimlenme döneminden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

**Chang vd. (1994)**, soya tohumlarının kimyasal kalitesi ve tarımsal özelliklerinde tuzun etkilerini araştırmak için Shandong' da tuzlu topraklarda 7 çeşitle yaptıkları denemelerinde, bitki boyu, ana saptaki kapsül sayısı, yan dal sayısı, bin tohum ağırlığı, bitki başına tohum, bitki başına kapsül sayısı ve tohum veriminin tuzlu koşullarda azalmakla birlikte, hassas çeşitlerde bu etkinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Genellikle tuz stresinde tohumlardaki protein içeriğinin azalmadığını, yağ içeriğinin arttığını, linoleik, linolenik ve oleik asit içeriğinin azaldığını, fakat doymamış yağ asitleri bileşiminde önemli bir etki göstermediğini belirtmişlerdir.

**Özdemir ve Engin (1994)** yaptıkları çalışmada, tuzluluk stresinin nohutun çimlenmesine ve fide büyümesine olan etkisini araştırmışlardır. Artan tuzluluk konsantrasyonlarında özellikle 75 mM' dan sonra çimlenme yüzdesi düşmüştür. Fidelerin kuru ve yaş ağırlığı, vigor indeksi, fide boyu stres indeksi ve kuru ağırlık stres indeksi özellikle 50 mM NaCl dozundan sonra düşmüştür. Çimlenme testleri sonuçlarına göre denemede kullanılan nohut çeşitlerinden ILC-482 ile ILC-195 çeşitlerinin, FLIP 84-19C ve FLIP 85-14C çeşitlerine göre tuzluluk stresine daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

**Shalhewet vd. (1995)**, tuzlu koşullar altında bitkilerde kök ve gövde uzunluğundaki büyümeleri karşılaştırmışlardır. Denemede serada yetiştirilen Elf soya çeşidi ve tarlada

yetiştirilen Pioneer 3379 çeşidini kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre; kök ağırlığındaki değişmelerin, gövde ağırlığındaki değişmelere göre tuza daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

**Sönmez ve Yurtseven (1995)**, domates bitkisinde farklı gelişme dönemlerinde farklı tuzluluk düzeyinin etkisini araştırmışlardır. Gerek tuzluluk, gerek SAR (Sodyum Absorbsiyon Oranı) düzeyinin artması çimlenme oranlarını azaltmıştır ve 10 dS/m düzeyinde çimlenme olmamıştır. Fide gelişimi üzerine ise, 4 dS/m'in üzerindeki tuzluluk düzeyleri olumsuz etki yapmışlardır.

**Andria vd. (1997)** iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarda, farklı sulama suyu tuz konsantrasyonlarının ayçiçeğinin büyümesine etkisini araştırmışlardır. % 0, % 0.25, % 0.5 ve % 1.0 w/v sulama suyu tuzluluklarını uygulamışlardır. Sonuçta; tuz konsantrasyonlarının farklı seviyelerinin bitki büyümesi ve diğer agronomik özellikleri (bitki boyu, yaprak alanı) olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

**Çiftçi vd. (1997)** yaptıkları çalışmada, beş mercimek çeşidinin (Kışlık Pul 11, Kışlık Yeşil 21, Kışlık Kırmızı 51, Sazak-91 ve Kayı-91) ilk gelişme devresindeki kök ve topraküstü organlarının durumunu belirlemek amacıyla, her çeşitten 10'ar tohumu 460 cm<sup>3</sup> hacmindeki PVC kaplara Tekrarlanan Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak ekmişlerdir. Çıkıştan 15, 22 ve 29 gün sonra bitkiler sökülerek, kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve topraküstü fırın kuru ağırlıkları ve kök / topraküstü oranı saptanmıştır. Gelişme ilerledikçe kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaprak sayısı, kök ve topraküstü fırın kuru ağırlıkları tüm çeşitlerde belirgin bir şekilde artış gösterdiğini ifade etmişlerdir.

**Elkoca (1997)**, 95 fasulye genotipinden, çimlenme ve fide gelişimi döneminde tuza toleranslı genotipleri belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmasının ilk aşamasında, genotipleri petri kutularında 3 farklı NaCl solüsyonunda (-0.0, -0.9 ve -1.5 MPa) çimlendirmiş ve tuzluluğa dayanıklı, orta derece dayanıklı ve hassas olan genotipleri belirlemiştir. İkinci aşamada ise seçilen genotipleri, kum ortamında ve yine 3 farklı

NaCl solüsyonunda (-0.0,-0.6 ve-0.9 MPa) ekmiş, çıkış ve fide gelişmesi yönünden incelemiştir. Artan tuz konsantrasyonlarının, çimlenme oranını önemli ölçüde azalttığını belirtmiştir. Saksı denemesinde genotiplerin artan tuzluluk seviyelerine bağlı olarak daha uzun sürede ve daha düşük oranda çıkış yaptığını bildirmiştir. Artan tuzluluk seviyelerinin genotiplerin yaprak sayısı, kök ve sürgün uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı ve kök/sürgün oranını azalttığını kaydetmiştir.

**Hussain vd. (1997)** yaptıkları saksı denemesinde, 6 arpa çeşidinde çimlenme ve büyüme parametrelerinde sulama suyu tuzluluğunun etkilerini araştırmışlardır. Çeşitler arasında sulama suyu EC'si 9.26 dS/m olduğunda % 24-35, 13.4 dS/m olduğunda % 28-47, 16.28 dS/m olduğunda % 30-53 oranında çimlenmede azalma olduğunu, sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla birlikte; bitki boyu, kardeşlenen bitki sayısı, taze ve kuru madde üretiminin önemli derecede azaldığını ifade etmişlerdir.

**Rıaz Ahmad vd. (1998)**, erken fide veren buğday genotiplerinde çimlenme üzerine farklı tuzluluk düzeylerinin etkilerini araştırmışlardır. Bunun için, sera denemesinde C-306, Pak-81, C-518, PR-37, Pirsabak-85, Lu-26s, Lyllpur-73, Blue-Silver, Mutant-I, Passeena-90 buğday çeşitleri tohumları 10, 15, 20 ve 25 dS/m düzeyinde tuzlu su ile muamele edilmiştir. Çimlenme, kök uzunluğu, fide boyu, kuru sürgün ve kuru kök ağırlığının, artan tuz seviyesine bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

**Tekin ve Bozcuk (1998)**, kontrollü iklim koşullarında, ayçiçeği (*Helianthus annuus* L. var. *Santafe*) tohumlarının çimlenmesi ve bazı büyüme parametreleri üzerine tuz (NaCl) ve putresin (Put.) ayrı ayrı ve birlikte etkilerini inceledikleri çalışmalarında üç farklı tuz konsantrasyonu (50, 100, 200 mM) ile üç farklı seviyede (0.01, 1, 2 mM) Put. kullanmışlardır. Tek başına tuzun, konsantrasyona bağlı olarak, tohumların çimlenmesini engellediğini ya da geciktirdiğini kaydetmişlerdir. Ayrıca çimlenme döneminde incelenen bazı büyüme parametrelerinin (radikula uzunluğu, taze ve kuru ağırlık) de tuzdan olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir. Tek başına kullanılan Put., konsantrasyona bağlı olmaksızın, hem çimlenme yüzdesi hem de incelenen bazı büyüme parametreleri üzerinde etkisiz bulunurken, çeşitli konsantrasyonlardaki

tuz+Put. kombinasyonlarında, Put.'un, tuz stresi altındaki tohumların çimlenmesini arttırdığını gözlemlemişlerdir. Özellikle 200 mM NaCl+1 ve/veya 2 mM Put., kombinasyonlarındaki Put., tuzun çimlenme üzerindeki engelleyici etkisini tamamen ortadan kaldırarak çimlenmeyi, kendi kontrollerine göre, sırasıyla 4.57 ve 3.21 kat arttırdığını saptamışlardır. Yine aynı tuz+Put. kombinasyonlarında radikula uzunluğu, taze ve kuru ağırlıkta da önemli artışlar olduğunu kaydetmişlerdir.

**Puppala vd. (1999)** kolzanın çimlenme aşamasında tuzluluğa toleransını inceledikleri araştırmalarında, tuzluluk seviyelerinin artmasıyla birlikte; çimlenmenin genellikle azaldığını bildirmişlerdir. Tuzluluk seviyeleri 10.1-16.2 dS/m arasındayken kontrol tohumlarına göre çimlenme % 40 oranında azaldığını kaydetmişlerdir. 16.2 dS/m' den yüksek tuzlulukta topraktaki bitki popülasyonundaki azalmanın kolza verimini azaltacağını belirtmişlerdir.

**Yurtseven ve Baran (1999)**, Bu çalışmada, değişik tuzluluktaki sulama sularının, farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokolinin verim ve kalitesinde oluşan değişimleri incelemişlerdir. Yapılan sera denemelerinde, 5 tuzluluk (EC=0.25-kontrol, 1, 3, 6 ve 9 dS/m) ve 3 su miktarı (gereksinilen suyun %80, %100, %120' sinin uygulanması) konusu faktöriyel düzende, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ele alınmıştır. Bitki verimi olarak yaş ve kuru ağırlık değerleri incelenmiş olup, bitki minarel madde içeriği için toplam kül analizi yapılmıştır. Bitki verimi üzerine sulama suyu tuzlulukları ile sulama suyu miktarının her ikisi de etkili olurken, sulama suyu tuzluluğunun artması ile bitki yaş ağırlıklarında önemli azalmalar gözlemlemişlerdir. Kuru madde ve toplam kül değerleri üzerine sadece tuzlulukların etkili olduğunu bildirmişlerdir. Verimde 6 dS/m düzeyinden itibaren önemli azalmalar olurken, sulama suyu miktarındaki artışın ise verimi arttırdığını gözlemlemişlerdir. Tuzluluğun artması, bitki kuru madde miktarlarının azalmasına neden olurken, toplam kül içeriklerini arttırdığını bildirmişlerdir.

**Chartzoulakis ve Klapaki (2000)**, kırmızıbiber (*Capsicum annum* L.) hibritlerinin hidroponik kültürde çimlenirken, fide gelişimi ve vejetatif büyümesinin tuza toleransını



araştırdıkları çalışmada; tuzlulukları 10, 25, 50, 100 ve 150 mM/l NaCl içeren Hoagland çözeltileriyle birlikte sulandırılarak uygulamışlardır. 50 mM' dan fazla tuz muamelelerinin çimlenmeyi geciktirdiğini, ama son çimlenme oranını azaltmadığını belirtmişlerdir. 100 ve 150 mM NaCl' de her iki hibritin de çimlenmesinde önemli azalmalar olduğunu bildirmişlerdir. 10 mM NaCl' den fazla tuzluluk olması halinde fide gelişiminde, 25 mM NaCl' den fazla tuzluluk olması halinde bitki boyu, toplam yaprak alanı ve kuru ağırlık gibi bitki büyüme parametrelerinde önemli azalmalar görüldüğünü ifade etmişlerdir.

**Katerji vd. (2000)** uzun süreli deneylerinde, tuzlu su uygulanmış bitkilerin tuz toleranslarını karşılaştırmışlardır. Yüksek tuzluluğun verimi, buharlaşmayı, genç yapraklardaki su potansiyelini azalttığını bildirmişlerdir. Bitkilerin sınıflandırılmasında toprak tuzluluğunu baz almışlardır. Mass ve Hoffman'ın sınıflandırmasına bağlı olarak şeker pancarı ve durum buğdayı tuza toleranslı, bakla, mısır, patates, ayçiçeği, domates orta derecede tuza duyarlı olduğunu, soya ise beklenenden farklı olarak orta derecede tuza toleranslı olması yerine orta derecede tuza duyarlı olarak sınıflandırmışlardır. Bunun nedeninin kullandıkları farklı çeşitler olabileceğini belirtmişlerdir.

**Shu-hua vd. (2000)** 13 buğday çeşidiyle yürüttükleri tuzluluk çalışmasında, tohumları % 0.1 ve % 2 NaCl' de çimlendirmeye bırakmışlardır. NaCl' nin özellikle fidenin kök ve gövdesinin büyümesini etkilediğini, kök gelişimini geciktirdiğini ve bununla beraber gövde büyüme oranını azalttığını bildirmişlerdir.

**Suleiman (2001)**, tuzlu su koşullarının ıspanak ve soya tohumlarının çimlenmesine etkilerini karşılaştırmıştır. Ekimden 11 gün sonra, farklı tuzlu su koşulları altında soya ve ıspanak tohumlarının çimlenme ve fide oluşumunu gözlemlemiştir. Tuzluluğun artmasıyla birlikte çimlenmede önemli azalmalar olduğunu bildirmiştir.

**Elkoca vd. (2001)**, fasulye genotiplerinin tuzlu ortamda çimlenme ve bitki gelişmesini gözlemek amacıyla, 1996 ve 1997 yıllarında laboratuarda çalışmışlardır. I. aşamada 95 genotipin 1995 ve 1996 yılında üretilen tohumlarının çimlenmeleri, laboratuarda

25 ± 0.5 °C'de 0.0, -0.9 ve -1.5 MPa NaCl solüsyonlarında üç tekerrürlü olarak test etmişlerdir. II. aşamada ise çimlenme denemesinden seçilen 5 dayanıklı, 4 orta derecede dayanıklı ve 2 hassas genotipin, değişik tuz ortamlarında fide çıkışı ve gelişmesini incelemişlerdir. Çimlenme ve fide gelişmesinde tuzluluktaki artışa bağlı olarak azalmalar gözlemlenmiştir. Ancak, çimlenme ve çıkış açısından test edilen 95 genotip arasında tuza tolerans bakımından varyasyonun bulunduğu; özellikle 460, 521 ve 421 nolu genotiplerin ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

**Yurtseven vd. (2001)**, bir yağ bitkisi olan kolzada sulama suyu tuzluluğu ile sulama aralığının verime ve vejetatif gelişmeye etkisini araştırmışlardır. Tuzluluk etkisiyle yağ ağırlıklar azalmıştır. Biyokütle değerleri üzerinde de tuzluluğun etkisinin benzer olduğu ve tuzluluğun biyokütle üretimini önemli düzeyde azalttığı gözlenmiştir. Bitki gelişiminin bir göstergesi olarak değerlendirilen bitki yaprak alanlarının da, tuzluluğun artışı ile önemli düzeyde azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

**Essa (2002)** çalışmasında, tuzluluğa duyarlı olan soyanın çimlenme, toprak üstü ve toprak altı kuru ağırlığına tuzluluğun etkisini belirlemiştir. Lee, Coquitt, ve Clark 63 soya çeşitlerinde, farklı tuzluluk seviyelerini kullanmıştır. Toprak tuzluluk muameleleri 0.5, 2.5, 4.5, 6.5 ve 8.5 dS/m' dir. Tuzluluk seviyelerinin artmasıyla birlikte, çimlenme yüzdesinin önemli derecede azaldığını belirtmiştir. Tuz stresinden Lee çeşidinin Coquit ve Clark 63 çeşidinden daha az etkilendiğini, 8.5 dS/m'de üç çeşitte de bitki boyunun önemli derecede azaldığını bildirmiştir.

**Hosseini vd. (2002)**, Williams soya çeşidinde çimlenme ve fide büyümesinde tuz çözeltilerinin etkilerini çalışmışlardır. Çimlenme için 0-500 mMolal, fide büyümesi için 0-330 mMolal NaCl kullanmışlardır. Çimlenmenin NaCl konsantrasyonun 330 mMolal olduğunda azaldığını ve % 81 çimlenme olduğunu, 420 mMolal NaCl' de tohumların yalnızca % 40' nın çimlendiğini, 500 mMolal NaCl' de ise çimlenme olmadığını bildirmişlerdir. Tuzluluğun artmasıyla fide büyümesinde belirgin bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak; soyanın tuzluluğa çimlenme döneminde, fide büyüme döneminden daha fazla tolerans gösterdiğini ifade etmişlerdir.

**Gökoğlu (2004)**, çimlendikten 7, 14 ve 21 gün sonra soya fasüyesinin Amsoy 71 (erken olgunlaşma grubunda), A 3127 (orta olgunlaşma grubunda) ve S 4240 (orta geç olgunlaşma grubunda) çeşitlerinde NaCl'nin  $EC_{iw} = 0.25$  (kontrol), 1.5, 3.0 ve 6.0 dS/m dozları kullanılarak çimlenme hızı, çimlenme gücü, büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri belirlemek amacı ile yürüttüğü çalışmasında, tüm parametrelerin oransal şekilde tuz konsantrasyonlarından etkilendiğini belirtmiştir. Araştırmacı, en fazla azalmanın 6.0 dS/m de olduğunu saptamıştır. Tuzun etkileri ilk gelişme döneminde daha etkin şekilde görülmüş, sonuç olarak S 4240 soya çeşidinin sulama suyundaki tuz konsantrasyonlarına karşı en fazla tolerans gösteren çeşit olduğunu bildirmiştir.

**Kaya vd. (2005)**, çimlenme ve bitki çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek amacıyla kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.), yağ şalgamı (*Brassica campestris* L.) ve lahana (*Brassica oleracea* L.) ile yürüttükleri çalışmalarında, materyal olarak Capitol, Bristol ve Orkan kolza çeşitleri, Agat, Mammüt ve Harmoni yağşalgamı, Mohrenkopf, Bayraklı ve Yalova-1 lahana çeşitleri ile NaCl tuzunun farklı konsantrasyonlarını (0, 5, 10 ve 20 dS/m) kullanmışlardır. Ekimden itibaren 8. günde çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), kök uzunluğu (cm), fide uzunluğu (cm), fide yaş ağırlığı (mg/bitki), kuru madde oranı (%) ile 10. günde çıkış yüzdesine (%) ilişkin ölçümler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, tür ve çeşitlerin NaCl konsantrasyonlarına farklı tepkiler gösterdiğini kaydetmişlerdir. Türler içerisinde yağşalgamının NaCl konsantrasyonlarından en az etkilenen tür olduğunu ve 10 dS/m seviyesine kadar hem çimlenmede hem de fide gelişiminde önemli azalmalar olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, NaCl seviyelerinin çimlenmeden çok fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

**İzci (2007)** laboratuvar koşullarında yürüttüğü çalışmasında, Ege Bölgesi'nde üretimi yapılan üç farklı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinin (Nazilli-84, NM-503 ve Carmen) tohumları steril su ile ıslatılmış pamuklu kültür kaplarında çimlendirmiş ve elde edilen bitkiciklerin sap ve yaprak parçaları, kallus oluşturmak üzere; 5 mg/l IBA ve NaCl'nin farklı konsantrasyonlarını (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM) içeren MS (Murashige ve Skoog) ortamlarına aktarmıştır. Aktarımdan sonra aydınlık ve karanlık olarak iki farklı kültür koşulunda tutulan petripler, dört haftada alt kültürlemeye

alınmışlardır. Araştırmada, farklı tuz konsantrasyonlarının elde edilen kallusların kuru ağırlıkları, fotosentetik pigment miktarları, prolin ve toplam protein miktar değişimleri ile oksidatif enzimlerden olan süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (PO) ve katalaz (CAT) aktiviteleri üzerine olan etkileri incelenmiş ve çeşitlerin tuza tolerans durumları ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, uygulanan tuz konsantrasyonu artışına paralel olarak, incelenen pamuk çeşitlerinde NaCl' nin olumsuz etkilerine en güçlü reaksiyonu Nazilli-84 vermiştir. Dolayısıyla Nazilli-84, diğer çeşitlere göre tuza tolerans seviyesi en yüksek olan çeşit olarak belirlenmiştir. Ele alınan çeşitlerden tuza en toleranslı çeşidin Nazilli-84 olduğunu, bunu Carmen çeşidinin izlediğini ve içlerinde en hassas olan çeşidin de NM-503 olduğunu kaydetmiştir. En iyi reaksiyonlar, aydınlık koşullarda elde edilmiştir. Çeşitler, 150 mM NaCl seviyesine kadar NaCl'yi tolere etmişlerdir. Araştırmacı bu çalışma ile pamuk genotiplerinin tuz stresine verdikleri reaksiyonların doku kültürü çalışmalarıyla daha kısa sürede ve daha kontrollü koşullarda belirlenebileceğini ortaya koymaya çalışmıştır.

**Öz ve Karasu (2007)** 2005 yılında Uludağ Üniversitesi'nde yürüttükleri çalışmalarında materyal olarak Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 12 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidi (Nazilli 84, Nazilli 84(S), Nazilli 87, Nazilli 143, Nazilli 303, Nazilli 342, Nazilli M 342, Nazilli 663, Aydın 110, Gürelbey, Özbek 142 ve Şahin 2000) ve NaCl tuzunun 5 farklı dozunu (Kontrol, 4, 8, 12 ve 16 mmhos/cm NaCl) kullanılmıştır. Deneme 4 tekerrürlü olarak Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre yürütülmüştür. Delinte pamuk tohumları 17 cm çapında ve 15 cm derinliğindeki saksılara 25'er adet olmak üzere ekilmiştir. Ekimi takiben saksılar değişik oranlarda tuz içeren su ile sulanmışlardır. İkinci sulama ekimden 2 gün, üçüncü sulama ise 5 gün sonra yapılmış ve başka sulama yapılmamıştır. Ekimden 10 gün sonra çimlenme oranı, yaş kök ağırlığı, yaş sürgün ağırlığı, yaş kök uzunluğu ve yaş sürgün uzunluğu değerleri saptanmıştır. İncelenen tüm karakterlerde, artan tuz yoğunluğunun etkisi olumsuz yönde önemli çıkmıştır. Ortalama değerlere göre çimlenme oranları % 25.16 - 94.22, kök ağırlıkları 0.014 - 0.032 gr, sürgün ağırlıkları 0.220 - 0.477 gr, kök uzunluğu 1.569 - 3.262 gr ve sürgün uzunlukları da 2.300 - 13.204 gr arasında değişmiştir. Çeşitler arasında çimlenme oranları bakımından en yüksek ortalama değer % 73.73 ile Nazilli 303 çeşidinde ölçülmüştür.

**Üzen (2009)**, çalışmasını 2007 yılında Diyarbakır koşullarında, drenaj tipi lizimetre benzeri tank kullanılarak, farklı tuz düzeylerine sahip sulama suyunun farklı pamuk çeşitlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütmüştür. Denemede 4 farklı tuz düzeyi (0.32 (kontrol), 5, 9 ve 13 dS/m) ve 3 farklı pamuk çeşidi (Berke, Stonville-453 ve Teks) kullanılmıştır. Araştırmacı elde ettiği sonuçlara göre, tüm çeşitlerde artan tuzluluk düzeyinin kütlü pamuk verimini önemli düzeyde azalttığını bildirmiştir. Berke çeşidinin tuzluluğa en dayanıklı çeşit olduğunu tespit etmiştir. Stonville-453 çeşidinde % 8.3, Teks çeşidinde ise % 23.1 verim azalışı meydana geldiğini gözlemlemiştir. Sulama suyu tuzluluğu 4.45 dS/m'ye kadar olan sulama suyunun kullanılması durumunda, olabilecek verim kaybının önemli düzeyde olmayacağını bildirmiştir.

**Beyaz (2010)**, *Onobrychis viciifolia* ve *Onobrychis oxydonta* var. *armena* türlerinin *in vivo* tohum çimlenme ve fide gelişimi ile *in vitro* tohum çimlenmesi, fide gelişimi, rejenerasyon ve polen çimlenmesi üzerine NaCl tuzluluğuna tepkileri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında NaCl konsantrasyonlarını 0, 5, 10, 20 ve 30 dS/m elektriksel iletkenliğe (EC) sahip olacak şekilde ayarlamıştır. *In vivo* denemede tohum çimlenme ve fide gelişimini belirlenen NaCl oranlarında incelemiştir. Ayrıca, *In vitro* denemede farklı MS konsantrasyonlarını da (0 MS, 1/2 MS, 1/4MS) belirlenen NaCl oranlarında incelemiştir. Araştırma sonucunda; *In vivo* ve *in vitro* denemelerde artan NaCl konsantrasyonlarıyla, tohumların çimlenme yüzdesi, hipokotil ve kök uzunluğu, fide yaş ağırlığının azaldığı, fide kuru ağırlığı, ortalama çimlenme süresi ve kuru madde oranının arttığını kaydetmiştir. Her iki türde polen çimlenme oranı kıyaslandığında artan NaCl seviyesiyle çimlenme oranında azalma gözlemlenirken, *O. oxydonta*'nın NaCl muamelelerinden etkilendiği görülmüştür. Sonuç olarak, *O. viciifolia*'nın tüm NaCl seviyelerinde çimlenme, fide gelişimi ve rejenerasyonun daha yüksek olduğunu kaydetmiştir.

**Kara vd. (2010)**, araştırma Tritikalede çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemek amacıyla, 2008 yılında SDÜ Ziraat Fakültesi laboratuvar ve seralarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde

iki faktörlü ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, Karma-2000 çeşidi ve CIMMYT kaynaklı Tritikale hatları deneme materyali olarak kullanılmıştır. Farklı tuz konsantrasyonlarının (kontrol, EC değeri 3.9, 6.1, 8.3, 10.5, 14.9, 19.3, 25.0 dS/m) çimlenme oranı, fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve kök kuru ağırlığı, protein içeriği üzerine etkileri incelenmiştir. Tritikale çeşitlerinin tuz konsantrasyonlarına gösterdikleri tepkiler farklı olmuştur. Tüm çeşitlerde tuz içeriğindeki artışa bağlı olarak zamana göre çimlenme oranı, fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve kök kuru ağırlıkları ile kökte protein içeriklerinde kontrole göre önemli azalmalar olduğunu kaydetmişlerdir.

**Kara ve Kara (Uysal) (2010)**, bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin çimlenme, fide gelişimi ve tuz tolerans indeksi üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Deneme Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde iki faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma 2008 yılında SDÜ Ziraat Fakültesi laboratuvar ve seralarında yürütülmüştür. Gerek-79, Altay-2000 (ekmeklik buğday), Kunduru-1149 ve Kızıltan-91 (makarnalık buğday) çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Değişik tuz konsantrasyonlarının (kontrol, EC değeri 3.5, 7.0, 10.5, 14.0 ve 17.5 dS/m) sürme oranı, çimlenme oranı, fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve kök kuru ağırlığı ve tuz tolerans indeksi üzerine etkileri ele alınmıştır. Petri kaplarında çimlenme oranı; saksılarda ise fide gelişimi ile ilgili özellikler incelenmiştir. Tüm çeşitlerde artan tuz içeriğine bağlı olarak çimlenme oranı, fide boyu, kök uzunluğu, toprak üstü ve kök kuru ağırlıklarında önemli ölçüde azalmalar tespit etmişlerdir. Buğday çeşitlerinin tuz konsantrasyonlarına gösterdikleri tepkilerin farklı olduğunu ve denenen çeşitler arasında tuz tolerans indeksi en yüksek olan çeşidin Altay-2000 olduğunu bildirmişlerdir.

**Kulak (2011)** Kilis'te deneme alanları ve serada yürüttüğü çalışmasında, tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı tuz kaynaklarının (NaCl, KCl, MgSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve CaCl<sub>2</sub>) 5 farklı tuz dozunun (0, 50, 100, 150 ve 200 mM) bitki gelişimi üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; incelenen bitki boyu, yaş ve kuru yaprak ağırlığı, yaş ve kuru kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı, yaş ve kuru herba ağırlığının farklı tuz kaynaklarından ve dozlarından istatistiksel olarak önemli oranda

etkilendiğini belirlemiştir. Tuz uygulamalarının 100 mM dozuna kadar arttırılması ile birlikte adaçayında kuru herba ağırlığının kontrole göre % 22.29 arttığı ve artan tuz uygulamaları ile birlikte 200 mM dozunda kontrole göre % 7.27 azaldığını saptamıştır. Deneme sonuçları, tuz kaynakları açısından değerlendirildiğinde  $MgCl_2$  uygulaması ile en yüksek kuru herba ağırlığı elde edilirken, en düşük kuru herba ağırlığının ise  $CaCl_2$  uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

**Ünlükara vd. (2011)**, Tokat ilinde, sera koşullarında, 6 farklı tuzluluk düzeyindeki sulama suyunun, havuçta verim, kalite, vejetatif gelişme, su tüketimi ve mineral madde alımı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmayı Tesadüf Bloklarında 5 tekerrürlü olarak toplam 30 saksıda yürütmüşlerdir. Tuzlu sulama sularını 0.75 (kontrol), 1.5, 2.5, 3.5, 5.0 ve 7.0 dS/m olarak,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$  ve  $NaCl$  tuzlarını şehir şebeke suyuna karıştırarak elde etmişlerdir. Toprak tuzluluğunun; meyve tadı, yaprakta Cl ve Na miktarının artmasına yol açarken, meyve çapının, su kullanım etkinliğinin ve yaprakta K miktarının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Artan sulama suyu tuzlulukları, meyve birim ağırlığını, rengini, boyunu, sertliğini, bitki su tüketimini, yaprakta Ca ve Mg miktarını istatistiksel olarak etkilememiş ancak meyve tadını, kuru madde miktarını arttırmış, 2.5 dS/m toprak tuzluluğunun verimde yaklaşık % 50 azalmaya neden olduğunu kaydetmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu'ndan temin edilen farklı pamuk çeşitleri; **Nazilli 84**, **GSN 12**, **Ayhan 107**, **Np Ege 2009** ve **Nazilli 663** kullanılmıştır.

Kullanılan çeşitlerin özellikleri şu şekildedir:

**Nazilli 84:** Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde geliştirilmiştir. Ebeveyn olarak, Carolina Queen ve 153-F çeşitleri kullanılmıştır. 1972 yılında başlayan ıslah çalışmaları 1979 yılında tamamlanmıştır. Daha sonra ıslah çalışmalarına bağlı olarak Ege Bölgesinin değişik yörelerinde, adaptasyon ve çeşit tescil denemelerinde denedikten sonra QF 34/2 hattı 1984 yılında Nazilli 84 adıyla yeni bir çeşit olarak tescil ettirilmiştir. Ebeveynlerden Carolina Queen ABD'den getirilmiştir. Çukurova Bölgesinin standart çeşitlerindedir. Verim potansiyeli yüksek, fakat solgunluk hastalığına (*Verticillium dahliae* Kleb.) çok hassastır. İyi bir kombinasyon yeteneğine sahip olan bu çeşit, melezlemede ana ebeveyn olarak kullanılmıştır. Toprak istekleri çok belirgin değildir. Olumsuz şartlarda verim potansiyelini koruyabilmektedir. Bitki yarı kloster-piramit (konik) tiptedir. Orta erkenci, verim potansiyeli ve çırçır randımanı yüksek bir çeşittir.

Tescil Yılı: 20.04.1984

Islah Metodu: Melezleme Islahı

Çırçır Randımanı (%): 42-43

100 Tohum Ağırlığı (g): 9.5 - 10.5

Lif Uzunluğu (mm): 30.0 - 30.5

Lif İnceliği (micronaire): 4.3 - 4.6

Lif Mukavemeti (g/tex): pressley 78.0 - 83.0 (1000paund/Inch<sup>2</sup>)



**GSN 12:** GW. 8751 (Stoneville 453 X Nazilli 87 F3) melezidir. 1996 yılında başlayan ıslah çalışmaları 2003 de tamamlanmıştır. GSN 12 hat adıyla 2005 yılında tescil denemelerine alınan bu çeşit 2007 yılında GSN 12 adıyla tescil ettirilmiştir. Çeşit çok verimli ve orta geçci, çırçır randımanı yüksek, lif özellikleri yönüyle iyi durumdadır. GSN 12 çeşidi uzun boylu, bitki formu koniktir. Gövde kalın ve çok sağlam olup, bitki tüylüdür. Verimli odun dalı 3-4 adet olup, meyve dalları ana gövdeye 45 derece açılı, verimli ve 12-15 adettir. Yapraklar palmiye şeklinde, orta-büyük boyutta ve tüylüdür. Kozaları orta-büyük, boyuna kesiti genellikle eliptik, uçtaki çıkıntı orta ve koza dış yüzeyi gözeneklidir. Tohumlar orta irilikte, hav yoğunluğu orta, hav rengi gridir. GSN 12 çeşidi makinalı hasada uygun ve lif kalite özellikleri mükemmel bir çeşittir. Aşırı boylanmaya sebep olmaması için, aşırı sulama ve gübrelemeden kaçınılmalıdır.

Tescil Yılı: 2007

Islah Metodu: Melezleme Islahı

Çırçır Randımanı (%): 41-42

100 Tohum Ağırlığı (g): 10.7-11.1

Lif Uzunluğu (mm): 28.7-30.0

Lif İnceliği (micronaire): 4.4-4.5

Lif Mukavemeti (g/tex): 32.0-33.0

**Ayhan 107:** Nazilli 84-S ve Carmen melezidir. 1998 yılında başlayan ıslah çalışmaları 2004 yılında tamamlanmıştır. N/C-107 hat adıyla 2005 yılında tescil denemelerine alınan bu çeşit 2007 yılında Ayhan 107 adıyla tescil ettirilmiştir. Bitki uzun-orta boylu ve silindirik formda, gövde kalın ve çok sağlam olup, bitki hafif tüylüdür. 3-5 adet verimli odun dalı ve 12-14 adet meyve dalı bulunur. Yaprakları palmiye şeklinde olup, orta büyüklükte, orta sıklıkta ve çok hafif tüylüdür. Yaprak şekli itibariyle Nazilli 84-S çeşidine, yapraklarının koyu ve renkli olması da Carmen çeşidini andırmaktadır. Kozaları iri, boyuna kesiti yarı eliptik, uçtaki çıkıntı orta ve koza dış yüzeyi gözeneklidir. Tohumlar orta irilikte, hav yoğunluğu (çıplak ve yarı çıplak) azdır. Dökme sorunu yoktur. Ayhan 107 çeşidi orta geçci olup, makinalı hasada uygun ve lif kalite özellikleri mükemmel bir çeşittir. Aşırı boylanmaya sebep olmaması için, aşırı sulama ve gübrelemeden kaçınılmalıdır. Dökme sorunu yoktur.

Tescil Yılı: 2007

Islah Metodu: Melezleme Islahı  
Çırçır Randımanı (%): 42.9-43.4  
100 Tohum Ağırlığı (g): 9.8-10.1  
Lif Uzunluğu (mm): 28.7-30.0  
Lif İnceliği (micronaire): 4.2-4.6  
Lif Mukavemeti (g/tex): 32.1-33.4

**Np Ege 2009:** Nazilli M-503 x Sicala 33 melezidir. 1996 yılında başlayan ıslah çalışmaları 2006 yılında tamamlanmıştır. NMS 39/11 hat adıyla tescil denemelerine alınan ve kuraklığa dayanıklı olan bu çeşit, 2009 yılında Np Ege 2009 adıyla tescil edilmiştir. Dekara kütlü verimi 409.4 kg, ve lif verimi 161 kg'dır. Koza açma zamanı ortalama 122 gündür. Bitki şekli koniktir. Yaprakları palmiye şeklinde olup, yapraklar orta tüylülüktedir, koza şekli oval olup, lif rengi beyazdır. Çiçek polen rengi kremdir.

Tescil Yılı: 2009

Islah Metodu: Melezleme Islahı  
Çırçır Randımanı (%): 39.2  
100 Tohum Ağırlığı (g): 10.79  
Lif Uzunluğu (mm): 29.2  
Lif İnceliği (micronaire): 5.2  
Lif Mukavemeti (g/tex): 31.9

**Nazilli 663:** Delcerro ve Aktaş-3 melezidir. 1991-2000 yılları arasında geliştirilmiştir. DAK-66/3 hat adıyla 2001 yılında tescil denemelerine alınan bu çeşit 2003 yılında Nazilli 663 adıyla tescil ettirilmiştir. Dekara ortalama kütlü verimi Ege Bölgesinde 480 kg olup, verim potansiyeli 599.0 kg'a kadar çıkmaktadır. Lif verimi ise dekara ortalama 210.4 kg'dır. Yüksek çırçır randımanı olan çeşit, makinalı hasada da uygunluk göstermektedir.

Tescil Yılı: 2003

Islah Metodu: Melezleme Islahı  
Çırçır Randımanı (%): 43.0-44.0  
100 Tohum Ağırlığı (g): 11.0-12.0  
Lif Uzunluğu (mm): 29.0-30.0

Lif İnceliği (micronaire): 4.5-5.0

Lif Mukavemeti (g/tex): 30.0-31.0

Çalışmada sulama suyu olarak Ankara şehir şebeke suyu kullanılmıştır. Bu suyun EC değeri 0.25 dS/m olarak ölçülmüştür. Normal şebeke suyunun varsayılan iyon içerikleri Na = 0.35 meq/l, Ca =0.95 meq/l, Mg=1.55 meq/l, K=0.05 meq/l' dir. Tuzlu sulama sularının hazırlanmasında suda eriyebilirliği yüksek olan sodyum klorür (NaCl) kullanılmıştır. Denemelerde sulama suları olarak, şebeke suyu (0.25 dS/m) (kontrol), 3 (2.1 g/l NaCl) dS/m, 6 (4.2 g/l NaCl) dS/m, 12 (8.5 g/l NaCl) dS/m ve 18 (12.7 g/l NaCl) dS/m ile 5 sulama suyu tuzluluğu belirlenmiştir. Sera denemesi faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak ele alınmıştır. Bir diğer ifade ile denemeler, serada saksı denemesi biçiminde 5 tuzluluk ve 5 çeşit ile 5x5=25 konu ile 3 tekrarlamalı olarak toplam 75 adet saksıda, laboratuarda çimlendirme denemeleri için, 5 tuzluluk ve 5 çeşit 5x5=25 konu ile 4 tekrarlamalı olarak toplam 100 adet özel çimlendirme kabında yürütülmüştür.

### **3.2 Deneme Yerinin Özellikleri**

Çalışma çimlendirme ve sürme denemeleri olarak ayrı ayrı yürütülmüştür. Çimlendirme testleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarlarındaki (TARBİYOTEK) çimlendirme odasında, Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nden temin edilen 18x18x11 cm ölçülerindeki özel çimlendirme kaplarında yapılmıştır. Sürme denemeleri de Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü serasında 20 cm çapında, 18 cm derinliğinde PVC saksılarda yürütülmüştür. Çimlendirme ve sürme denemeleri Mayıs – Temmuz 2013 tarihleri arasında bölüm laboratuvar ve serasında kurulmuş ve tamamlanmıştır.

#### **3.2.1 Toprak özellikleri**

Belirlenen saksılara (75 adet 20 cm çapında, 18 cm derinliğinde saksıya) 1:1:1 oranında torf- tarla toprağı- ahır gübresi karışımı doldurulmuştur. Denemenin toprak analizleri,

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarın da yapılmış olup, toprak analiz sonuçları çizelge 3.1’de gösterilmiştir. Laboratuvarda kurulan çimlendirme denemelerinde ise; Doğan Kum Mıdır San.’den temin edilen 0.05- 0.8 mm çapındaki dere kumu kullanılmıştır.

Çizelge 3.1 Deneme toprağına ait analiz sonuçları

N %	P ppm	K ppm	Mg ppm	Na ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	CaCO <sub>3</sub> %	pH	EC dS/m	Organik madde %
0.150	76.3	2413.1	684.1	260.8	8.742	3.342	0.702	9.122	6.69	7.41	2.56	1.40

Yapılan analizlere göre, deneme toprağı hafif alkali, orta derecede kireçli, hafif tuzludur. Potasyumca oldukça zengin, fosfor ve organik maddece fakirdir.

### 3.2.2 Sulama sularının hazırlanması

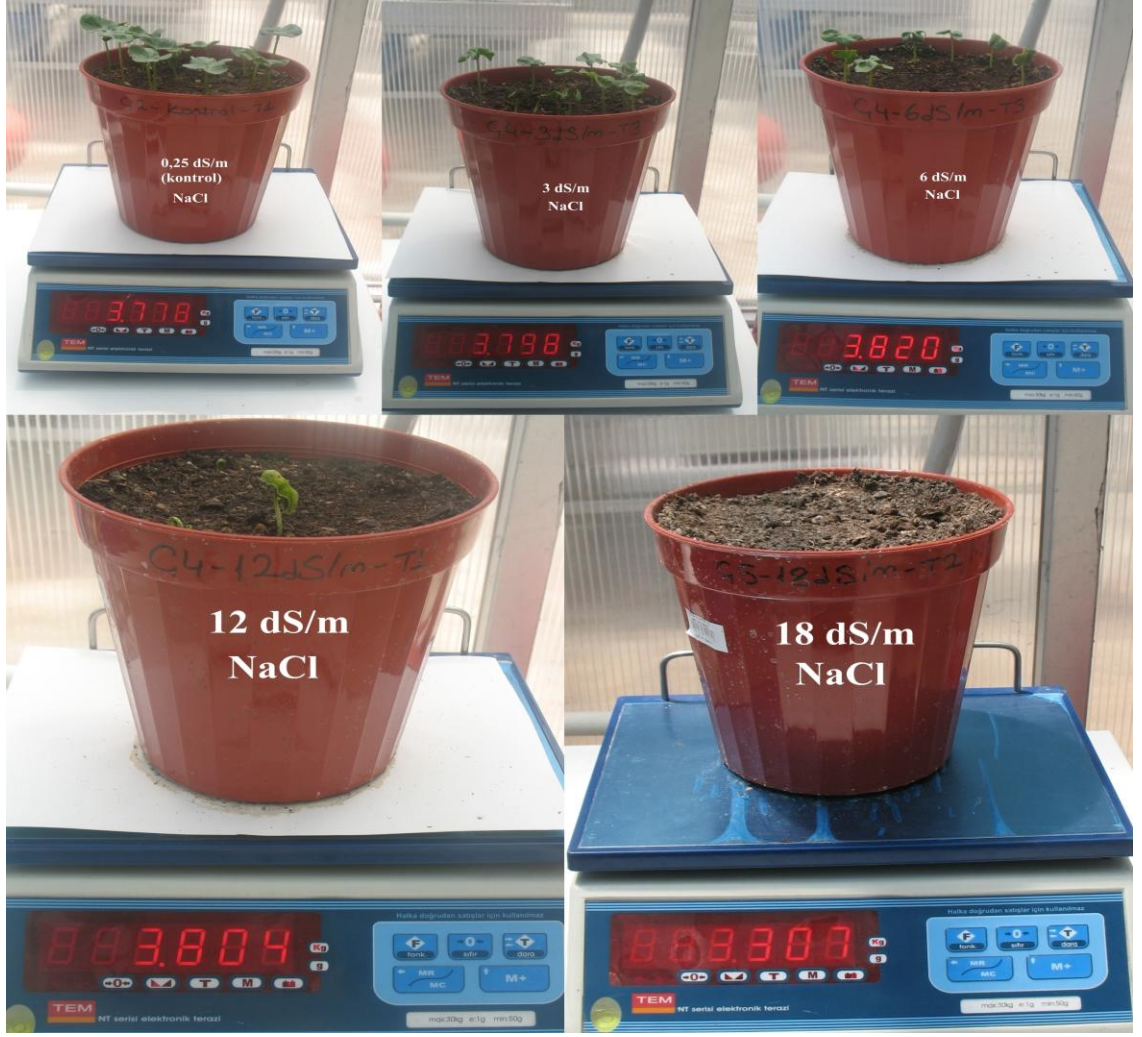
Sulama suları, şebeke suyuna her tuz seviyesi için belirli miktarlarda NaCl eklenerek (3 dS/m için 2.1 g/l; 6 dS/m için 4.2 g/l; 12 dS/m için 8.5 g/l ve 18 dS/m için 12.7 g/l) ve sonrasında EC metre ile ölçülerek hazırlanmıştır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde, farklı konsantrasyonlardaki sulama sularının SAR değerleri hesaplanmış ayrıca me/l ve ppm cinsinden anyon ve katyon değerleri ölçülmüştür. Anonymous (1954)’te belirtilen esaslara göre, toplam tuz değerleri 25°C’de elektriksel iletkenlik aleti (YSI 3000) ile pH ölçümü laboratuvarında cam elektrotlu pH metre (Martini Mi 151) ile CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> ve HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> değerleri sülfirik asit titrasyonu ile belirlenmiştir. Anonymous (1993)’te belirtilen esaslara göre anyonlar (klor, sülfat, flor, nitrat, nitrit, brom, fosfat) Ion-pac AG9-SC kolon ile 9 mM sodyum karbonat uygulaması ile iyon kromatografisi (DIONEX ICS 1600) kullanılarak, katyonlar (sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, lityum, amonyum) Ion-Pac CG12A kolon ile 20 mM metansülfonik asit uygulaması ile iyon kromatografisi (DIONEX ICS 1600) kullanılarak belirlenmiştir. Sulama sularının SAR, anyon ve katyon değerleri çizelge 3.2 ve çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.2 Farklı konsantrasyonlardaki sulama sularının anyon ve katyon değerleri

Konular	Anyonlar, me/l									Katyonlar, me/l						
	F	Cl	NO <sub>2</sub>	Br	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub> +HCO <sub>3</sub>	Toplam	Li	Na	NH <sub>4</sub>	K	Mg	Ca	Toplam
3 dS/m	0.18	27.31	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	2.45	31.05	0.00	25.06	0.00	0.78	3.45	1.62	30.91
6 dS/m	0.14	56.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	3.12	61.28	0.00	53.45	0.00	1.62	4.21	1.68	60.96
12 dS/m	0.23	116.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	3.86	121.83	0.00	113.25	0.00	1.83	4.33	2.01	121.42
18 dS/m	0.21	175.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	2.98	180.85	0.00	173.65	0.00	1.48	4.52	1.74	181.39
Konular	Anyonlar, ppm									Katyonlar, ppm						
	F	Cl	NO <sub>2</sub>	Br	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub> +HCO <sub>3</sub>	Toplam	Li	Na	NH <sub>4</sub>	K	Mg	Ca	Toplam
3 dS/m	3.42	969.51	0.00	0.00	0.00	0.00	53.32	110.25	1136.50	0.00	576.38	0.00	30.50	41.40	32.40	680.68
6 dS/m	2.66	2016.05	0.00	0.00	0.00	0.00	59.09	140.40	2218.19	0.00	1229.35	0.00	63.34	50.52	33.60	1376.81
12 dS/m	4.37	4137.88	0.00	0.00	0.00	0.00	56.69	173.70	4372.64	0.00	2604.75	0.00	71.55	51.96	40.20	2768.46
18 dS/m	3.99	6235.58	0.00	0.00	0.00	0.00	96.56	134.10	6470.23	0.00	3993.95	0.00	57.87	54.24	34.80	4140.86

Çizelge 3.3 Farklı sulama sularının SAR değerleri

Tuz Konsantrasyonları(dS/m)	SAR değerleri
3 dS/m	15.76
6 dS/m	31.08
12 dS/m	63.62
18 dS/m	107.85



Şekil 3.1 Sulama amacıyla tartılan sakısların görünümü

### 3.2.3 Sıcaklık verileri

Çimlendirme denemesinin yürütüldüğü karanlık çimlendirme odasının sıcaklığı  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de ve % 40 sabit nemde tutulmuştur. Saksı denemelerinin yürütüldüğü serada ise haftalık sıcaklık ortalaması  $30^{\circ}\text{C}$  olarak kaydedilmiştir.

### 3.3 Yöntem

#### 3.3.1 Araştırma planı ve uygulama tekniği

Sera Denemesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü serasında, Faktöriyel Düzeninde Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, 75 adet 20 cm çapında, 18 cm derinliğinde (4.2 lt-12 numara) PVC saksı kullanılmıştır. 24 Mayıs 2013 tarihinde saksılar 1:1:1 oranında torf-tarla toprağı- ahır gübresi karışımıyla her biri 2800 g olacak şekilde doldurulmuştur. Ekimden 1 gün önce ‘tarla kapasitesi’ belirlemek için saksılardan biri musluk suyuyla (kontrol 0.25 dS/m) tamamen doyurulduktan sonra, bir gece üzeri plastik bir örtüyle kapatılarak beklemeye alınmıştır. Ertesi gün saksı tartılarak ‘tarla kapasitesi’ miktarı belirlenmiştir (3950 g). 25 Mayıs 2013 tarihinde diğer saksılar tarla kapasitesi düzeyine gelene kadar EC metre ile ölçülüp hazırlanan değişik tuz düzeylerindeki sulama sularıyla doyurulmuştur. Ardından her bir saksıya 15'er tohum olacak şekilde pamuk tohumları 4-5 cm derinliğe ekilmiştir. Deneme süresince bütün saksılar toprak yüzeyleri kurudukça (bu da yaklaşık üçer gün aralıklarla) şebeke suyuna belirli miktarlarda NaCl eklenerek ve EC metre ile dS/m değerleri ölçülüp hazırlanan sulama suları ile tarla kapasitesi düzeyine gelinceye kadar tartılarak sulanmıştır. Tarla kapasitesine kadar sulanarak tartılan saksılarından görünüm şekil 3.1’de verilmiştir. Çıkıştan sonraki 25. günde saksılarda gereken ölçümler yapılmıştır. Sera denemesinde pamuklarda fide gelişim aşamalarından görünüm şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2 Sera denemesinde pamuk fide gelişimi aşamalarından görünümeler

Çimlendirme denemesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarında (TARBİYOTEK) bulunan karanlık çimlendirme odasında, Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, çimlendirme denemesi için Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nden temin edilen, 100 adet 18x18x11cm ölçülerindeki özel kapaklı çimlendirme kapları dezenfekte edilerek kullanılmıştır. Her bir çimlendirme kabı 1000 g, 150°C'de 2 saat sterilize edilen dere kumu ile doldurulmuştur. 22 Haziran 2013 tarihinde EC metre ile ölçülüp hazırlanan değişik tuz dozlarındaki (0.25 dS/m (kontrol), 3, 6, 12 ve 18 dS/m) sulama sularıyla doyurulan çimlendirme kaplarına bir şablon yardımıyla 50'şer tohum 2 cm derinliğe ekilmiştir. Daha sonra kontaminasyon ve evaporasyonu önlemek amacıyla kapakları kapatılarak



sıcaklığı  $25\pm 2$  °C’de sabit tutulan çimlendirme odasına konulmuştur. Deneme süresince kaplar bir daha sulanmamış, 12 gün boyunca çimlendirme odasında tutulmuştur. Tohumların çimlendirme kabına ekilmesinden 4 gün sonra çıkış yapan bitkilerin ilk sayımı ile çimlenme hızı, 12 gün sonra ise ikinci sayımı yapılarak çimlenme gücü (çimlenme oranı) belirlenmiştir. Çimlendirme denemesinde yapılan işlemlerden bazı görünüşler şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.3 Çimlendirme denemesi aşamaları

### 3.3.2 Ölçüm ve tartımlar

Serada saksılardaki tohumların çıkışından itibaren 25 gün sonra üniform görünümlü 5 bitkinin sökülmesi ardından bitki kökleri su ile yıkanıp temizlenmiştir. Sökülen bitkilerde fide boyu (cm), kök uzunluğu (cm) değerleri ölçülmüştür. Bu ölçümlerden sonra bitkiler toprak seviyesinden kesilerek toprak üstü ve kök kısımların yaş ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra petri kaplarında 70 °C’de 48 saat kurutularak toprak üstü kuru ağırlığı (g), toprak altı kuru ağırlığı (g) tartılıp, toprak altı kuru ağırlığı (g) / toplam kuru

ağırlık (g) oranı belirlenmiştir. Tohumlardaki % nem oranı Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nde (ISTA kurallarına uygun yöntem ve aletlerle) (Anonymous 2013a, Anonymous 2013b) uygun aletlerle belirlenmiştir. Denenen her bir pamuk çeşidi 100'erli gruplar halinde 4 tekerrürlü olarak tartılmış ve ortalama yüz tohum ağırlıkları belirlenmiştir.

### **3.3.2.1 Çimlenme hızı (%)**

Tohumlar çimlenmeye konuldukları günden itibaren 4. günde birinci sayım yapılmıştır. Bu sayımlardan elde edilen veriler 'Çimlenme hızı' olarak ifade edilmiştir. (Anonymous 2013a, Anonymous 2013b)

### **3.3.2.2 Çimlenme gücü (%)**

Tohumlar çimlenmeye konuldukları günden itibaren 12. günde son sayımları yapılmış, elde edilen veriler 'Çimlenme gücü' olarak ifade edilmiştir. Bu değer aynı zamanda çimlenme oranını da ifade etmektedir. (Anonymous 2013a, Anonymous 2013b)

Sera denemesindeki ölçüm ve gözlemler Özdemir ve Engin (1994), Çiftçi vd. (1997), Elkoca vd. (2001), Geçit vd. (2001), Geçit vd. (2002), Essa (2002), Gökoğlu (2004), Kaya vd. (2005), Öz ve Karasu (2007), Üzen (2009), Kara vd. (2010), Kara ve Kara (Uysal) (2010), Kulak (2011)' in yaptığı araştırmalarda belirtilen esaslara göre yapılmıştır.

### **3.3.2.3 Fide boyu (cm)**

Çıkıştan sonraki 25. günde saksılardan seçilen üniform görünümlü 5 bitkinin toprak yüzeyinden uç kısmına kadar olan kısmı metrik sistemle ölçülüp fide boyu olarak kaydedilmiştir.

#### **3.3.2.4 Kök uzunluğu (cm)**

Çıkıştan sonraki 25. günde saksılardan seçilen üniform görünüşlü 5 bitki köklü olarak sökülmiş ve kökler su ile yıkanarak temizlenmiştir. Toprak yüzeyinden kök ucuna kadar olan kısmı metrik sistemle ölçölüp kök uzunluğu olarak kaydedilmiştir.

#### **3.3.2.5 Toprak üstü yaş ağırlığı (g)**

Çıkıştan sonra bitkiler 25. günde köklü olarak sökülmiş ve üniform görünüşlü 5 bitkinin kökleri su ile yıkanıp, temizlenmiştir. Havlu kâğıt üzerinde 25 °C'lik doğal ortamda 30 dakika kurutulduktan sonra tartım yapılmıştır. Bitkiler toprak seviyesinden kesilerek toprak üstü yaş ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır.

#### **3.3.2.6 Toprak altı yaş ağırlığı (g)**

Çıkıştan sonra bitkiler 25. günde köklü olarak sökülmiş ve üniform görünüşlü 5 bitkinin kökleri su ile yıkanıp, temizlenmiştir. Havlu kağıt üzerinde 25 °C'lik doğal ortamda 30 dakika kurutulduktan sonra tartım yapılmıştır. Bitkiler toprak seviyesinden kesildikten sonra kökler hassas terazide tartılmıştır.

#### **3.3.2.7 Toprak üstü kuru ağırlığı (g)**

Çıkıştan sonra bitkiler 25. günde köklü olarak sökülmiş ve üniform görünüşlü 5 bitkinin kökleri su ile yıkanıp, temizlenmiştir. Bitkiler toprak seviyesinden kesildikten sonra, petri kaplarında 70°C'de 48 saat kurutulduktan sonra toprak üstü kuru ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır.

### **3.3.2.8 Toprak altı kuru ağırlığı (g)**

Çıkıştan sonra bitkiler 25. günde köklü olarak sökülmiş ve üniform görünüşlü 5 bitkinin kökleri su ile yıkanıp, temizlenmiştir. Bitkiler toprak seviyesinden kesilerek, toprak altı kısımları petri kaplarında 70°C'de 48 saat kurutulduktan sonra toprak altı kuru ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır.

### **3.3.2.9 Toprak altı kuru ağırlığı (g) /toplam kuru ağırlık (g) oranı**

Elde edilen toprak altı kuru ağırlığının, toprak altı kuru + toprak üstü kuru ağırlığına oranlanmasıyla (toprak altı kuru ağırlığı (g)/toplam kuru ağırlık (g) değeri) hesaplanmıştır.

### **3.3.2.10 Yüz tohum ağırlığı (g)**

Denenen her bir pamuk çeşidi 100'erli gruplar halinde 4 tekerrürlü olarak sayılıp, hassas terazide tartılmıştır. Çıkan sonuçlar 4'e bölünerek her bir tohum çeşidi için ortalama yüz tohum ağırlığı belirlenmiştir.

### **3.3.2.11 Tohumdaki nem oranı (%)**

Denenen pamuk çeşitlerinin nem oranları Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nde (Uluslararası Tohum Test Kuralları bölüm 9'a) göre ölçümlenmiştir (Anonymous 2013a, Anonymous 2013b).

### 3.3.2.12 İstatistiki değerlendirmeler

Deneme sonucunda elde edilen veriler Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde istatistik analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

Çimlenme hızı (4.gün) ve çimlenme gücü (12.gün) için elde edilen verilere ters açı dönüşümü uygulanmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde DUNCAN çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü seradan bir görünüm Şekil 3.4'de verilmiştir.



Şekil 3.4 Sera denemesinin yürütüldüğü seradan genel görünüm

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1 Çimlenme Hızı (4. Gün) (%)

Laboratuvar koşullarında farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin ekimden sonraki 4. günde ölçümlenen çimlenme hızına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin çimlenme hızına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	5216.960	1304.240	25.533**
Tuz Konsantrasyonları	4	5215.760	1303.940	25.527**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	1260.240	78.765	1.542öd
Hata	75	3831.000	51.080	
Genel	99	15523.960		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 9.93

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit x tuz konsantrasyonları interaksiyonlarına ait farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşit ve tuz konsantrasyonlarına ait farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir.

En yüksek çimlenme hızı % 90.000 olarak **Ayhan 107** çeşidinin 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından, en düşük çimlenme hızı % 46.500 ile **Nazilli 84** çeşidinin 18 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir.

Çimlenme hızları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde, en yüksek değer **Ayhan 107** çeşidinden (% 83.100) elde edilirken onu sırasıyla **Nazilli 663** çeşidi (% 73.500), **Np Ege 2009** çeşidi (% 72.500), **GSN 12** çeşidi (% 70.300) takip etmiştir. En düşük çimlenme hızı ise **Nazilli 84** çeşidinden (% 60.500) elde edilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde çimlenme hızı ortalamaları (%)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	67.500	66.000	64.000	58.500	46.500	60.500 <b>C</b>
GSN 12	88.000	73.500	67.500	64.500	58.000	70.300 <b>B</b>
Ayhan 107	90.000	86.000	83.500	80.000	76.000	83.100 <b>A</b>
Np Ege 2009	80.000	82.000	72.000	66.000	62.500	72.500 <b>B</b>
Nazilli 663	77.500	78.500	78.500	77.500	55.500	73.500 <b>B</b>
Ortalama	80.600 <b>A</b>	77.200 <b>AB</b>	73.100 <b>BC</b>	69.300 <b>C</b>	59.700 <b>D</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 4.502

Tuz seviyeleri bakımından çimlenme hızı ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerler 0.25 dS/m (kontrol) (% 80.600) ve 3 dS/m uygulamasından (% 77.200) elde edilirken onları sırasıyla 6 dS/m (% 73.100), 12 dS/m (% 69.300) tuz uygulamaları takip etmiştir. En düşük çimlenme hızı yüzdesi ise 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasından (% 59.700) elde edilmiştir. Artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenme hızlarında azalma gözlenmiştir. Çimlenme hızının belirlenmesinden bazı görünüşler şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 Çimlenme hızı ölçümünden bazı görünüşler

#### 4.2 Çimlenme Gücü (12. Gün) (%)

Laboratuvar koşullarında farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin ekimden sonraki 12. günde ölçümlenen çimlenme gücüne ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.3’te verilmiştir.



Çizelge 4.3 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	1727.400	431.850	8.809**
Tuz Konsantrasyonları	4	305.800	76.450	1.559öd
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	600.800	37.550	0.7660öd
Hata	75	3676.750	49.023	
Genel	99	6310.750		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 7.84

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ve çeşit x tuz konsantrasyonları etkileşimi arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çimlenme gücü bakımından en yüksek değer % 98.500 ile **GSN 12** çeşidinin 6 dS/m tuz uygulamasından, en düşük çimlenme oranı değeri ise % 78.750 ile **Nazilli 84** çeşidinin 3 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir.

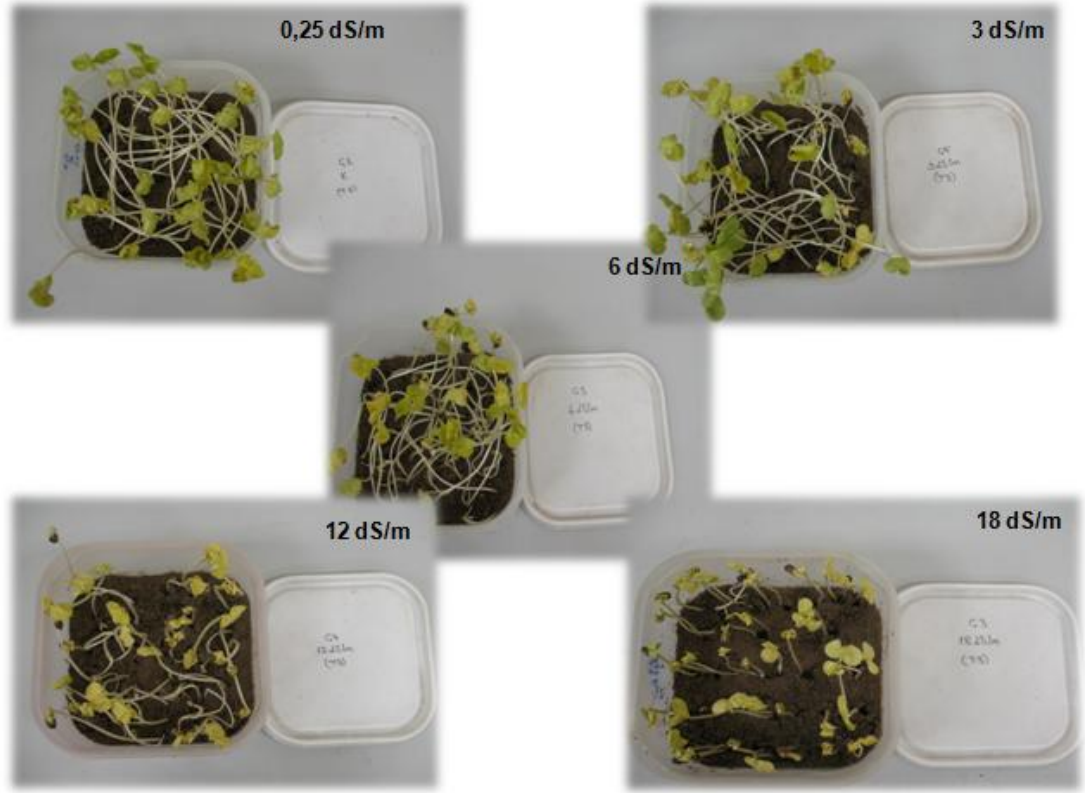
Çimlenme gücü bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek çimlenme gücü ortalamaları, **Nazilli 663** (% 92.900), **Ayhan 107** (% 92.300), **GSN 12** (% 91.300) ve **Np Ege 2009** (% 88.700) çeşitlerinin oluşturduğu gruptan elde edilmiş, **Nazilli 84** (% 81.550) çeşidi ise ayrı bir grup oluşturarak uygulanan tüm tuz konsantrasyonlarında en düşük çimlenme gücü ortalamasını vermiştir.

Tuz seviyeleri bakımından çimlenme gücü ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değerden düşüğe doğru çimlenme gücü ortalamaları sırasıyla 6 dS/m (% 91.600), 0.25 dS/m (kontrol) (% 90.400), 12 dS/m (% 89.600), 3 dS/m (% 88.750) ve 18 dS/m (% 86.400) olarak belirlenmiştir. Çimlenme gücünün belirlenmesinden bazı görünümler şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde çimlenme gücü ortalamaları (%)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	86.500	78.750	83.500	79.500	79.500	81.550 <b>B</b>
GSN 12	92.500	89.500	98.500	92.500	83.500	91.300 <b>A</b>
Ayhan 107	95.500	94.500	90.000	92.000	89.500	92.300 <b>A</b>
Np Ege 2009	85.500	87.000	91.500	90.500	89.000	88.700 <b>A</b>
Nazilli 663	92.000	94.000	94.500	93.500	90.500	92.900 <b>A</b>
Ortalama	90.400	88.750	91.600	89.600	86.400	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub>: 4.411



Şekil 4.2 Çimlenme gücü ölçümünden bazı görünümeler

### 4.3 Fide Boyu (cm)

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak yüzeyinden uç kısmına kadar olan kısmın metrik sistemle (cm) ölçülmesiyle elde edilen fide boylarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin fide boyuna ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	4.541	1.135	0.183öd
Tuz Konsantrasyonları	4	16110.880	4027.720	647.659**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	407.870	25.492	4.100**
Hata	50	310.945	6.219	
Genel	74	16834.236		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 10.84

Yapılan varyans analizi sonucunda tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tuz konsantrasyonları ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonları arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan Testi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Fide boyları bakımından çizelge 4.6 incelendiğinde, en yüksek fide boyu 46.473 cm ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından, en düşük fide boyu ise 18 dS/m tuz yoğunluğunda fide gelişimi gösteren tek çeşit olan **Ayhan 107**'den 6.700 cm olarak ölçülmüştür.

Çeşitler fide boyu değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin fide boyu uzunlukları sırasıyla 46.473 cm ile 0.25 dS/m (kontrol), 37.500 cm ile 3 dS/m, 25.100 cm ile 6 dS/m ve 7.947 cm ile 12 dS/m uygulamalarından elde edilirken 18 dS/m uygulamasında **Nazilli 84** çeşidinde fide gelişimi gözlenmemiştir. **GSN 12** çeşidinde en yüksek fide uzunluğu 42.300 cm ile 0.25 (kontrol) uygulamasından elde edilirken, onu sırasıyla 34.833 cm ile 3 dS/m, 25.613 cm ile 6 dS/m ve en düşük fide boyu uzunluğu olarak 12.383 cm ile 12 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. 18 dS/m tuz uygulamasında **GSN 12** çeşidinde fide gelişimi gözlenmemiştir. **Ayhan 107** çeşidi tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi göstermiş olup, fide boyu uzunlukları sırasıyla 38.167 cm ile 0.25 dS/m (kontrol), 32.533 cm ile 3 dS/m, 23.833 cm ile 6 dS/m, 12.260 cm ile 12 dS/m ve 6.700 cm ile 18 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Np Ege 2009** çeşidi en yüksek fide uzunluğunu 38.867 cm ile 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasında gösterirken, onu sırasıyla 34.000 cm ile 3 dS/m, 28.467 cm ile 6 dS/m ve en düşük fide uzunluğu olarak 12.763 cm ile 12 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. **Np Ege 2009** çeşidi 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **Nazilli 663** çeşidi, 38.967 cm ile en yüksek fide boyunu 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasında gösterirken onu sırasıyla 34.800 cm ile 3 dS/m, 29.733 cm ile 6 dS/m ve en düşük fide boyu uzunluğu olarak 12.143 cm ile 12 dS/m tuz uygulaması takip etmiştir. 18 dS/m uygulamasında **Nazilli 663** çeşidinde fide gelişimi gözlenmemiştir.

Çizelge 4.6 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde fide boyu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	46.473 <b>A</b>	37.500 <b>CD</b>	25.100 <b>IJ</b>	7.947 <b>LM</b>	0.000 <b>N</b>	23.404
GSN 12	42.300 <b>B</b>	34.833 <b>CDE</b>	25.613 <b>HIJ</b>	12.383 <b>KL</b>	0.000 <b>N</b>	23.026
Ayhan 107	38.167 <b>BCD</b>	32.533 <b>EFG</b>	23.833 <b>J</b>	12.260 <b>KL</b>	6.700 <b>M</b>	22.699
Np Ege 2009	38.867 <b>BC</b>	34.000 <b>DEF</b>	28.467 <b>GHI</b>	12.763 <b>K</b>	0.000 <b>N</b>	22.819
Nazilli 663	38.967 <b>BC</b>	34.800 <b>CDE</b>	29.733 <b>FGH</b>	12.143 <b>KL</b>	0.000 <b>N</b>	23.129
Ortalama	40.955 <b>A</b>	34.733 <b>B</b>	26.549 <b>C</b>	11.499 <b>D</b>	1.340 <b>E</b>	

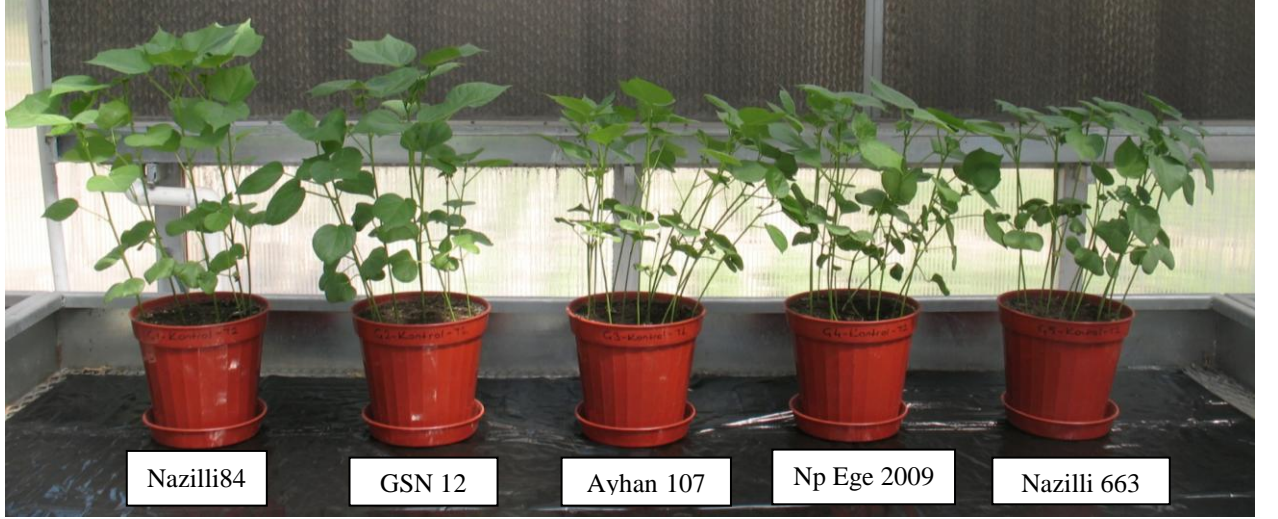
LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 1.829

LSD(0.01)<sub>çeşit\*tuz</sub>: 4.090

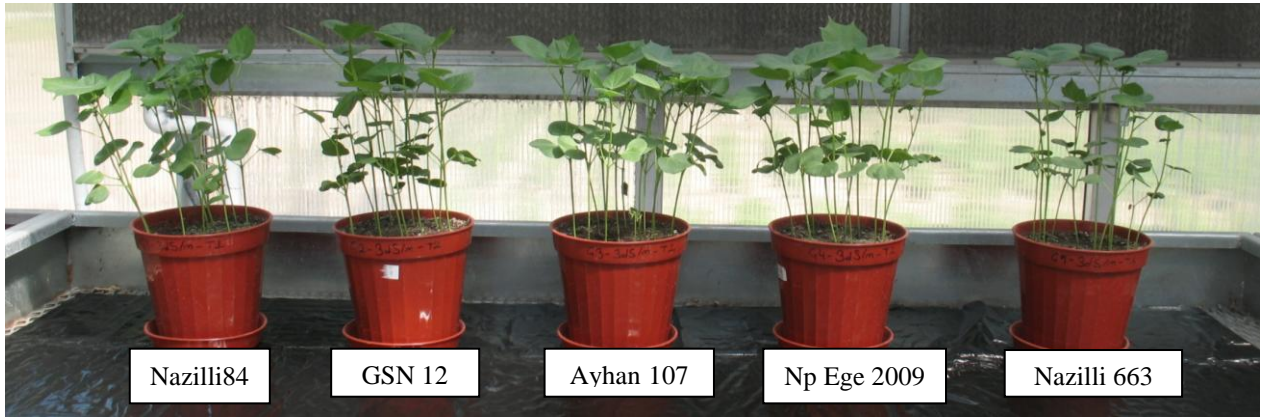
Fide boyları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek fide boyu **Nazilli 84** (23.404 cm) çeşidinden elde edilmiş, onu sırasıyla **Nazilli 663** (23.129 cm), **GSN 12** (23.026 cm), **Np Ege 2009** (22.819 cm) ve **Ayhan 107** (22.699 cm) çeşitleri takip etmiştir.

Fide boyu bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitleri incelediğimizde; 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasında, fide boyları sırasıyla 46.473 cm ile **Nazilli 84**, 42.300 cm ile **GSN 12**, 38.967 cm ile **Nazilli 663**, 38.867 cm ile **Np Ege 2009** ve 38.167 cm ile **Ayhan 107** çeşidinden elde edilmiştir. 3 dS/m tuz uygulamasında, fide boyları en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla, 37.500 cm ile **Nazilli 84**, 34.833 cm ile **GSN 12**, 34.800 cm ile **Nazilli 663**, 34.000 cm ile **Np Ege 2009** ve 32.533 cm ile **Ayhan 107** çeşitlerinde gözlenmiştir. 6 dS/m uygulamasında, en yüksek fide boyları **Nazilli 663** çeşidinden 29.733 cm ve **Np Ege 2009** çeşidinden 28.467 cm olarak elde edilirken, onları 25.613 cm ile **GSN 12** çeşidi takip etmiş, en düşük fide boyları ise 25.100 cm ile **Nazilli 84** ve 23.833 cm ile **Ayhan 107** çeşitlerinden ölçülmüştür. 12 dS/m uygulamasında, fide boyları en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla 12.76 cm ile **Np Ege 2009**, 12.383 cm ile **GSN 12**, 12.260 cm ile **Ayhan 107**, 12.143 cm ile **Nazilli 663** ve 7.947 cm ile **Nazilli 84** çeşitlerinden elde edilmiştir. 18 dS/m uygulamasında sadece **Ayhan 107** çeşidinde fide gelişimi olmuştur. Fide boyu ortalaması 6.700 cm olarak belirlenmiştir.

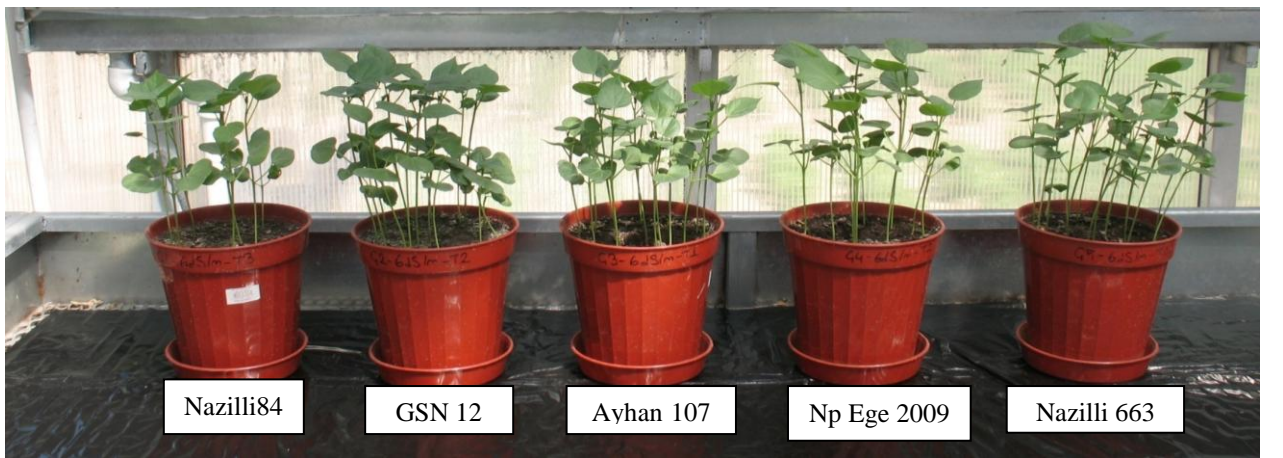
Tuz seviyeleri bakımından fide boyu ortalamaları incelendiğinde; en yüksek fide boyu ortalaması 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından (40.955 cm) elde edilirken onu sırasıyla 3 dS/m (34.733 cm), 6 dS/m (26.549 cm), 12 dS/m (11.499 cm) ve en düşük fide boyu ortalaması olarak 18 dS/m tuz uygulaması (1.340 cm) takip etmiştir. Tuz konsantrasyonlarındaki artışla birlikte çeşitlerin fide boyu değerlerinde belirgin azalmalar gözlenmiştir. Denenen çeşitlerin farklı sulama sularında fide gelişimlerinden görünüm şekil 4.3-4.7’de verilmiştir.



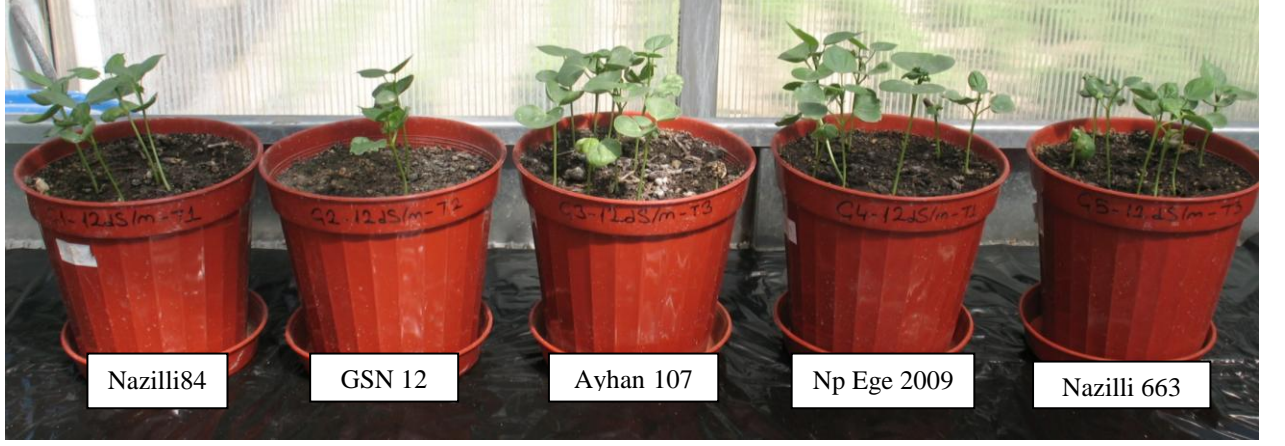
Şekil 4.3 Kontrol (0.25 dS/m) uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi



Şekil 4.4 3 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi



Şekil 4.5 6 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi



Şekil 4.6 12 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında çeşitlerde fide gelişimi



Şekil 4.7 18 dS/m tuz konsantrasyonunda fide gelişimi gösteren tek çeşit Ayhan 107



#### 4.4 Kök Uzunluğu (cm)

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin sökülüp, temizlendikten sonra toprak yüzeyinden kök ucuna kadar olan kısmının metrik sistemle ölçülmesiyle elde edilen kök uzunluklarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	94.569	23.642	4.309**
Tuz Konsantrasyonları	4	2890.226	722.556	131.706**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	123.404	7.713	1.4059öd
Hata	50	274.307	5.486	
Genel	74			

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 19.86

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler arasındaki farklılıklar ile tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan Testi çizelge 4.8'de verilmiştir.

Kök uzunluğu bakımından en yüksek değer **Ayhan 107** çeşidinin 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından 20.500 cm, en düşük kök uzunluğu değeri yine aynı çeşidin 18 dS/m tuz uygulamasından 6.067 cm olarak ölçülmüştür.

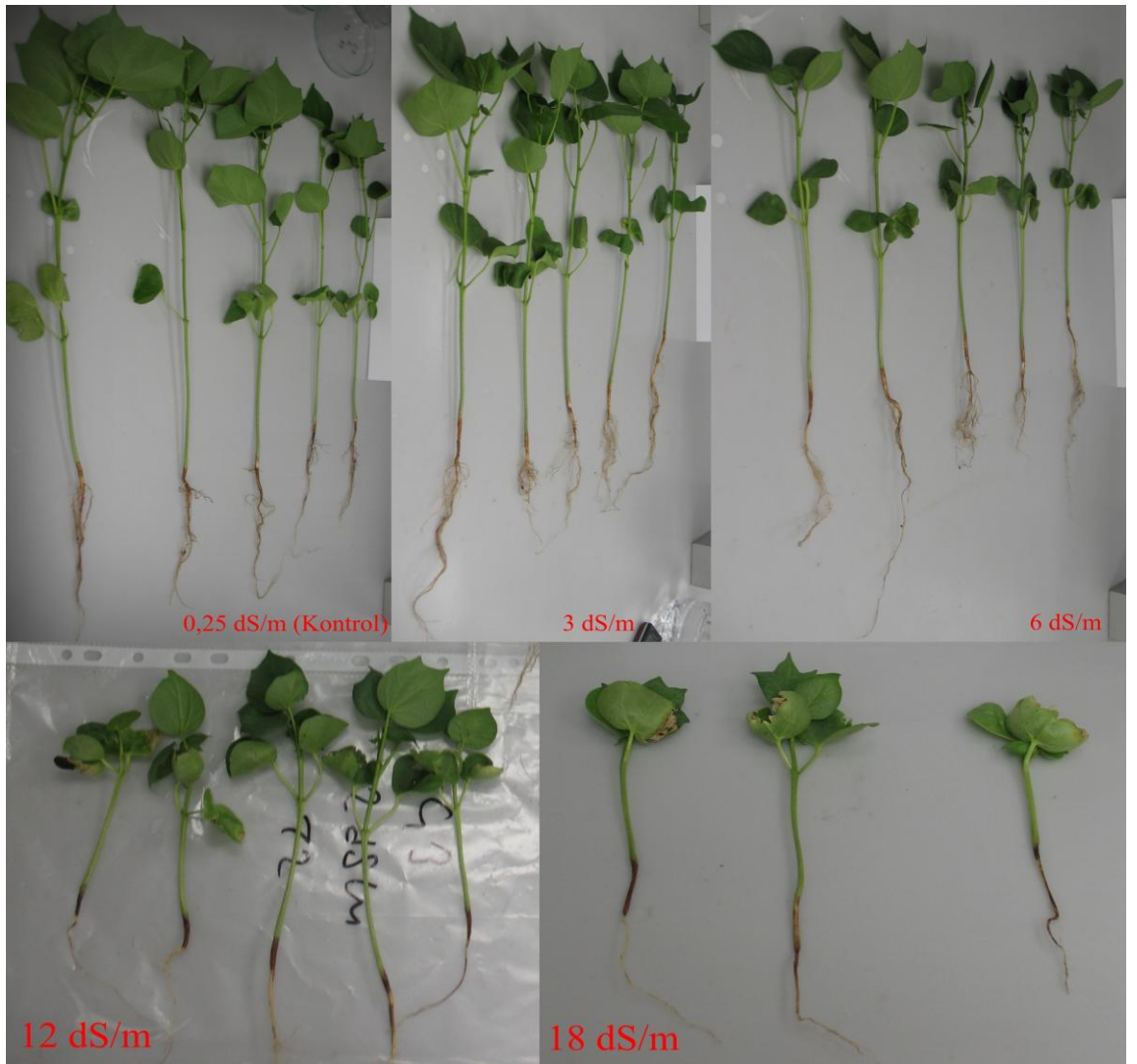
Kök uzunlukları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek kök uzunlukları **Ayhan 107** (13.749 cm) ve **GSN 12** (12.163 cm) çeşitlerinden elde edilirken onları sırasıyla, **Nazilli 84** (11.523 cm), **Np Ege 2009** (11.059 cm) ve **Nazilli 663** (10.478 cm) çeşitleri izlemiştir.

Çizelge 4.8 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde kök uzunluğu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	16.333	17.167	17.333	6.783	0.000	11.523 <b>B</b>
GSN 12	17.400	17.000	15.367	11.050	0.000	12.163 <b>AB</b>
Ayhan 107	20.500	17.700	15.033	9.447	6.067	13.749 <b>A</b>
Np Ege 2009	17.267	16.800	13.067	8.163	0.000	11.059 <b>B</b>
Nazilli 663	17.700	15.900	11.633	7.157	0.000	10.478 <b>B</b>
Ortalama	17.840 <b>A</b>	16.913 <b>A</b>	14.487 <b>B</b>	8.520 <b>C</b>	1.213 <b>D</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 1.718

Tuz seviyeleri bakımından kök uzunluğu ortalamaları incelendiğinde; 0.25 dS/m (kontrol) (17.840 cm) uygulaması ve 3 dS/m (16.913 cm) tuz uygulamasından en yüksek değerler elde edilirken, 6 dS/m (14.487 cm)' den itibaren kök uzunluğunda belirgin bir azalma gözlemlenmiş, onu 12 dS/m (8.520 cm) tuz seviyesi takip etmiş ve 18 dS/m (1.213 cm) tuz uygulamasında beş çeşitten sadece **Ayhan 107**'de fide gelişimi gözlenmiştir. Artan tuz yoğunluklarına bağlı olarak tüm çeşitlerin kök uzunluklarında azalmalar belirlenmiştir. Şekil 4.8'de fide boyu ve kök uzunluğu ölçümü için sökülüp temizlenmiş bitkiler görülmektedir.



Şekil 4.8 Ayhan 107 çeşidinin tüm tuz seviyelerinde fide ve kök gelişimi

#### 4.5 Toprak Üstü Yaş Ağırlığı (g)

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin sökülüp temizlenmesi ardından toprak seviyesinden kesilerek toprak üstü kısımlarının hassas terazide tartılması ile elde edilen toprak üstü yaş ağırlıklarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	5.769	1.442	4.24**
Tuz Konsantrasyonları	4	491.547	122.887	361.46**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	22.665	1.417	4.17**
Hata	50	16.999	0.340	
Genel	74	536.980		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 15.58

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonlarına ait farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.10'da verilmiştir.

Toprak üstü yaş ağırlığı bakımından en yüksek değer, 8.873 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) uygulamasından, en düşük toprak üstü yaş ağırlığı ise 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi gösteren tek çeşit olan **Ayhan 107**'den 1.143 g olarak ölçülmüştür.

Çeşitler toprak üstü yaş ağırlıkları değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin en yüksek toprak üstü yaş ağırlığı 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından 8.873 g olarak ölçülürken, onu sırasıyla 6.540 g ile 3 dS/m tuz uygulaması, 3.963 g ile 6 dS/m tuz uygulaması takip etmiş, en düşük toprak üstü yaş ağırlığı (g) değeri ise 12 dS/m tuz uygulamasından 1.177 g olarak ölçülmüştür. **Nazilli**

**84** çeşidi 18 dS/m tuz seviyesinde fide gelişimi göstermemiştir. **GSN 12** çeşidinin toprak üstü yaş ağırlık değerleri sırasıyla 7.783 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 6.313 g ile 3 dS/m, 3.637 g ile 6 dS/m ve 1,957 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilirken 18 dS/m tuz uygulamasında **GSN 12** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmemiştir. **Ayhan 107** çeşidi tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi göstermiş olup toprak üstü yaş ağırlık değerleri sırasıyla 6.203 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 5.437 g ile 3 dS/m, 3.183 g ile 6 dS/m, 1.603 g ile 12 dS/m ve 1.143 g ile 18 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Np Ege 2009** çeşidinin toprak üstü yaş ağırlıkları sırasıyla 6.770 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 5.943 g ile 3 dS/m, 4.480 g ile 6 dS/m ve 1.837 g ile 12 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiş olup 18 dS/m tuz uygulamasında **Np Ege 2009** çeşidinde fide gelişimi gözlenmemiştir. **Nazilli 663** çeşidinin en yüksek toprak üstü yaş ağırlıkları 5.817 g ile 0.25 (kontrol) ve 5.433 g ile 3 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiş, onları 3.863 g ile 6 dS/m tuz uygulaması takip etmiş, en düşük toprak üstü yaş ağırlığı ise 12 dS/m tuz uygulamasından 1.63 g olarak ölçülmüştür. 18 dS/m uygulamasında **Nazilli 663** çeşidinde fide gelişimi gözlenmemiştir.

Toprak üstü yaş ağırlıklar bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerden düşüğe doğru sıralama; **Nazilli 84** (4.111 g), **GSN 12** (3.938 g), **Np Ege 2009** (3.806 g), **Ayhan 107** (3.514 g) ve **Nazilli 663** (3.349 g) çeşitleri şeklinde olmuştur.

Çizelge 4.10 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak üstü yağ ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	8.873 <b>A</b>	6.540 <b>C</b>	3.963 <b>FG</b>	1.177 <b>H</b>	0.000 <b>I</b>	4.111 <b>A</b>
GSN 12	7.783 <b>B</b>	6.313 <b>CD</b>	3.637 <b>FG</b>	1.957 <b>H</b>	0.000 <b>I</b>	3.938 <b>AB</b>
Ayhan 107	6.203 <b>CD</b>	5.437 <b>DE</b>	3.183 <b>G</b>	1.603 <b>H</b>	1.143 <b>H</b>	3.514 <b>BC</b>
Np Ege 2009	6.770 <b>C</b>	5.943 <b>CD</b>	4.480 <b>EF</b>	1.837 <b>H</b>	0.000 <b>I</b>	3.806 <b>AB</b>
Nazilli 663	5.817 <b>CD</b>	5.433 <b>DE</b>	3.863 <b>FG</b>	1.633 <b>H</b>	0.000 <b>I</b>	3.349 <b>C</b>
Ortalama	7.089 <b>A</b>	5.933 <b>B</b>	3.825 <b>C</b>	1.641 <b>D</b>	0.229 <b>E</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 0.4277

LSD(0.01)<sub>çeşit\*tuz</sub>:0.9563

Toprak üstü yaş ağırlıkları bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitler incelendiğinde; 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasında en yüksek değerler 8.873 g ile **Nazilli 84** ve 7.783 g ile **GSN 12** çeşitlerinden elde edilirken, onları 6.770 g ile **Np Ege 2009** ve 6.203 g ile **Ayhan 107** çeşitleri takip etmiş, en düşük değer ise 5.817 g ile **Nazilli 663** çeşidinden ölçülmüştür. 3 dS/m tuz uygulamasında toprak üstü yaş ağırlıkları sırasıyla 6.540 g ile **Nazilli 84**, 6.313 g ile **GSN 12**, 5.943 g ile **Np Ege 2009** ve 5.437 g ile **Ayhan 107** ve 5.433 g ile **Nazilli 663** çeşitlerinden elde edilmiştir. 6 dS/m tuz uygulamasında en yüksek toprak üstü yaş ağırlıkları sırasıyla; 4.480 g ile **Np Ege 2009**, 3.963 g ile **Nazilli 84** ve 3.863 g ile **Nazilli 663** çeşitlerinden elde edilmiş olup bu üç çeşit bir grup oluştururken onları 3.637 g ile **GSN 12** çeşidi izlemiş en düşük toprak üstü yaş ağırlığı ise 3.183 g ile **Ayhan 107** çeşidinden elde edilmiştir. 12 dS/m tuz uygulamasında tüm çeşitler bir grup oluşturmuş olup sırasıyla **GSN 12** çeşidinden 1.957 g, **Np Ege 2009** çeşidinden 1.837 g, **Nazilli 663** çeşidinden 1.633 g, **Ayhan 107** çeşidinden 1.603 g ve **Nazilli 84** çeşidinden 1.177 g toprak üstü yaş ağırlık değerleri ölçülmüştür. 18 dS/m uygulamasında sadece **Ayhan 107** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmiş ve toprak üstü yaş ağırlığı 1.143 g olarak ölçülmüştür.

Tuz seviyeleri bakımından toprak üstü yaş ağırlığı ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değer 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından (7.089 g) elde edilirken onu sırasıyla, 3 dS/m (5.933 g), 6 dS/m (3.825 g), 12 dS/m (1.641 g) ve 18 dS/m (0.229 g) tuz uygulamaları takip etmiştir. Artan tuz yoğunluğu ile birlikte tüm çeşitlerde toprak üstü yaş ağırlıklarında belirgin azalmalar gözlenmiştir.

#### **4.6 Toprak Altı Yaş Ağırlığı (g)**

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin sökülüp temizlenmesi ardından köklerinin hassas terazide tartılmasıyla elde edilen toprak altı yaş ağırlıklarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	0.074	0.018	4.988**
Tuz Konsantrasyonları	4	2.894	0.723	195.095**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	0.136	0.008	2.287*
Hata	50	0.185	0.004	
Genel	74	3.289		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 22.74

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak 0.01, çeşit x tuz konsantrasyonları interaksiyonu ise istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve tuz konsantrasyonlarına ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksiyonlarına ait farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.12’de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek toprak altı yaş ağırlığı 0.703 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından, en düşük toprak altı yaş ağırlığı 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında fide gelişimi gösteren tek çeşit olan **Ayhan 107**’den 0.067 g olarak ölçülmüştür.

Çeşitler toprak altı yaş ağırlıkları değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin toprak altı yaş ağırlık değerleri sırasıyla, 0.703 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.477 g ile 3 dS/m, 0.327 g ile 6 dS/m ve 0.080 g ile 12 dS/m tuz uygulamasından elde



Çizelge 4.12 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı yağ ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	0.703 <b>A</b>	0.477 <b>B</b>	0.327 <b>CD</b>	0.080 <b>FGH</b>	0.000 <b>H</b>	0.317 <b>A</b>
GSN 12	0.577 <b>B</b>	0.490 <b>B</b>	0.247 <b>CDE</b>	0.137 <b>EFG</b>	0.000 <b>H</b>	0.290 <b>AB</b>
Ayhan 107	0.543 <b>B</b>	0.343 <b>C</b>	0.207 <b>DEF</b>	0.107 <b>FGH</b>	0.067 <b>GH</b>	0.253 <b>BC</b>
Np Ege 2009	0.470 <b>B</b>	0.327 <b>CD</b>	0.260 <b>CDE</b>	0.100 <b>FGH</b>	0.000 <b>H</b>	0.231 <b>C</b>
Nazilli 663	0.503 <b>B</b>	0.353 <b>C</b>	0.270 <b>CD</b>	0.107 <b>FGH</b>	0.000 <b>H</b>	0.247 <b>BC</b>
Ortalama	0.559 <b>A</b>	0.398 <b>B</b>	0.262 <b>C</b>	0.106 <b>D</b>	0.013 <b>E</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 0.04639

LSD<sub>çeşit\*tuz</sub>: 0.1160

edilmiş olup, **Nazilli 84** çeşidi 18 dS/m uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **GSN 12** çeşidi, 0.577 g olan en yüksek toprak altı yaş ağırlığını 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasında gösterirken, onu sırasıyla 0.490 g ile 3 dS/m, 0.247 g ile 6 dS/m ve 0.137 g ile 12 dS/m tuz konsantrasyonu uygulaması takip etmiştir. **GSN 12** çeşidi 18 dS/m uygulamasında fide gelişimi gerçekleştirilmemiştir. **Ayhan 107** çeşidi tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi göstermiş olup, toprak altı yaş ağırlıkları sırasıyla, 0.543 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.343 g ile 3 dS/m, 0.207 g ile 6 dS/m, 0.107 g ile 12 dS/m ve 0.067 g ile 18 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Np Ege 2009** çeşidinin en yüksek toprak altı yaş ağırlığı 0.470 g olarak 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından ölçülürken onu sırasıyla, 0.327 g ile 3 dS/m, 0.260 g ile 6 dS/m ve 0.100 g ile 12 dS/m tuz uygulaması izlemiş, **Np Ege 2009** çeşidi 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **Nazilli 663** çeşidinin toprak altı yaş ağırlık değerleri sırasıyla, 0.503 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.353 g ile 3 dS/m, 0.270 g ile 6 dS/m ve 0.107 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiş, 18 dS/m tuz uygulamasında **Nazilli 663** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmemiştir.

Toprak altı yaş ağırlıkları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak altı yaş ağırlığı **Nazilli 84** çeşidinden (0.317 g) elde edilirken onu sırasıyla **GSN 12** (0.290 g), **Ayhan 107** (0.253 g), **Nazilli 663** (0.247 g) ve **Np Ege 2009** (0.231 g) çeşitleri takip etmiştir.

Toprak altı yaş ağırlıkları bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitler incelendiğinde; 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasında en yüksek değerden düşüğe doğru sırasıyla, 0.703 g ile **Nazilli 84**, 0.577 g ile **GSN 12**, 0.543 g ile **Ayhan 107**, 0.503 g ile **Nazilli 663** ve en düşük değer 0.470 g ile **Np Ege 2009** çeşidinden elde edilmiştir. 3 dS/m tuz uygulamasında, 0.490 g ile **GSN 12** ve 0.477 g ile **Nazilli 84** çeşitleri en yüksek toprak altı yaş ağırlık değerlerini gösterip bir grup oluşturmuş, onları sırasıyla 0.353 g ile **Nazilli 663**, 0.343 g ile **Ayhan 107** ve 0.327 g ile **Np Ege 2009** çeşitleri takip etmiştir. 6 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında en yüksek toprak altı yaş ağırlığı 0.327 g ile **Nazilli 84** çeşidinden elde edilmiş, onu sırasıyla, 0.270 g ile **Nazilli 663**, 0.260 g ile **Np Ege 2009**, 0.247 g ile **GSN 12** ve 0.207 g ile **Ayhan 107** çeşitleri takip etmiştir. 12 dS/m tuz uygulamasında toprak altı yaş ağırlıkları sırasıyla, 0.137 g ile

**GSN 12**, 0.107 g ile **Nazilli 663** ve **Ayhan 107**, 0.100 g ile **Np Ege 2009** ve 0.080 g ile **Nazilli 84** çeşitlerinden elde edilmiştir. 18 dS/m uygulamasında sadece **Ayhan 107** çeşidinde fide gelişimi gerçekleştirmiş ve toprak altı yaş ağırlığı 0.067 g olarak ölçülmüştür.

Tuz seviyeleri bakımından toprak altı yaş ağırlık ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değer 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından (0.559 g) elde edilmiş olup onu sırasıyla, 3 dS/m (0.398 g), 6 dS/m (0.270 g), 12 dS/m (0.107 g) ve 18 dS/m (0.013 g) tuz uygulamaları takip etmiştir. Artan tuz yoğunluğu tüm çeşitlerde toprak altı yaş ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur.

#### 4.7 Toprak Üstü Kuru Ağırlığı (g)

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin sökülüp temizlendikten ve toprak seviyesinden kesilip, petri kaplarında 70°C’ de 48 saat kurutulduktan sonra hassas terazide tartılmasıyla belirlenen toprak üstü kuru ağırlıklarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	0.283	0.071	9.352**
Tuz Konsantrasyonları	4	15.303	3.826	506.058**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	0.630	0.039	5.208**
Hata	50	0.378	0.008	
Genel	74	16.594		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 13.67

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ile çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonlarına ait farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak üstü kuru ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	1.520 <b>A</b>	1.100 <b>BC</b>	0.737 <b>GH</b>	0.150 <b>IJ</b>	0.000 <b>J</b>	0.701 <b>A</b>
GSN 12	1.393 <b>A</b>	1.067 <b>BC</b>	0.753 <b>FGH</b>	0.267 <b>I</b>	0.000 <b>J</b>	0.696 <b>A</b>
Ayhan 107	1.033 <b>CD</b>	0.903 <b>DEF</b>	0.610 <b>H</b>	0.247 <b>I</b>	0.127 <b>IJ</b>	0.584 <b>B</b>
Np Ege 2009	1.193 <b>B</b>	0.967 <b>CDE</b>	0.857 <b>EFG</b>	0.250 <b>I</b>	0.000 <b>J</b>	0.653 <b>A</b>
Nazilli 663	0.993 <b>CDE</b>	0.860 <b>EFG</b>	0.687 <b>H</b>	0.193 <b>I</b>	0.000 <b>J</b>	0.547 <b>B</b>
Ortalama	1.227 <b>A</b>	0.979 <b>B</b>	0.729 <b>C</b>	0.221 <b>D</b>	0.025 <b>E</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 0.06560

LSD(0.01)<sub>çeşit\*tuz</sub>: 0.1467

Toprak üstü kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler 1.52 g ile **Nazilli 84**, 1.39 g ile **GSN 12** çeşitlerinin 0.25 dS/m(kontrol) uygulamalarından, en düşük değer 0.13 g ile **Ayhan 107** çeşidinin 18 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşitler toprak üstü kuru ağırlık değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin en yüksek toprak üstü kuru ağırlık değeri 1.520 g ile 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından ölçülmüş onu, 1.100 g ile 3 dS/m, 0.737 g ile 6 dS/m 0.150 g ile 12 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. **Nazilli 84** çeşidi 18 dS/m uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **GSN 12** çeşidinin toprak üstü kuru ağırlık değerleri sırasıyla 1.393 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 1.067 g ile 3 dS/m, 0.753 g ile 6 dS/m ve 0.267 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından ölçülmüştür. **GSN 12** çeşidi 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. Tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi gerçekleştiren **Ayhan 107** çeşidinin toprak üstü kuru ağırlıkları sırasıyla, 1.033 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.903 g ile 3 dS/m, 0.610 g ile 6 dS/m, 0.247 g ile 12 dS/m ve 0.127 g ile 18 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Np Ege 2009** çeşidi toprak üstü kuru ağırlığı bakımından en yüksek değeri 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasında 1.193 g olarak göstermiş onu sırasıyla, 0.967 g ile 3 dS/m, 0.860 g ile 6 dS/m tuz uygulamaları ve en düşük toprak üstü kuru ağırlık değeri olan 0.250 g ile 12 dS/m uygulaması takip etmiştir. **Np Ege 2009** çeşidi 18 dS/m uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **Nazilli 663** çeşidinin toprak üstü kuru ağırlık değerleri sırasıyla, 0.993 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.860 g ile 3 dS/m, 0.687 g ile 6 dS/m ve 0.193 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiş olup, 18 dS/m tuz uygulamasında **Nazilli 663** çeşidi fide gelişimi göstermemiştir.

Toprak üstü kuru ağırlıkları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak üstü kuru ağırlık değerleri **Nazilli 84** (0.701 g), **GSN 12** (0.696 g) ve **Np Ege 2009** (0.653 g) çeşitlerinden elde edilmiş olup, onları **Ayhan 107** (0.584 g) ve **Nazilli 663** (0.547 g) çeşitleri takip etmiştir.

Toprak üstü kuru ağırlıkları bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitler incelendiğinde; 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasında, en yüksek toprak üstü kuru ağırlık

değerleri sırasıyla 1.520 g ile **Nazilli 84** ve 1.393 ile **GSN 12** çeşitlerinden elde edilmiş olup, onları 1.193 g ile **Np Ege 2009** çeşidi takip etmiş, en düşük toprak üstü kuru ağırlık değerleri ise 1.033 g ile **Ayhan 107** ve 0.993 g ile **Nazilli 663** çeşitlerinden elde edilmiştir. 3 dS/m tuz uygulamasında toprak üstü kuru ağırlıkları sırasıyla, 1.100 g ile **Nazilli 84**, 1.067 g ile **GSN 12**, 0.967 g ile **Np Ege 2009** ve 0.903 g ile **Ayhan 107** çeşitlerinden elde edilmiş, en düşük değer ise 0.860 g ile **Nazilli 663** çeşidinden ölçülmüştür. 6 dS/m tuz uygulamasında toprak üstü kuru ağırlıkları sırasıyla, 0.857 g ile **Np Ege 2009**, 0.753 g ile **GSN 12** ve 0.737 g ile **Nazilli 84** çeşitlerinden elde edilmiş olup, onları 0.687 g ile **Nazilli 663** ve en düşük toprak üstü kuru ağırlık değeri olarak 0.610 g ile **Ayhan 107** çeşidi takip etmiştir. 12 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasında toprak üstü kuru ağırlıkları sırasıyla, 0.267 g ile **GSN 12**, 0.250 g ile **Np Ege 2009**, 0.247 g ile **Ayhan 107**, 0.193 g ile **Nazilli 663** ve 0.150 g ile **Nazilli 84** çeşitlerinden elde edilmiştir. 18 dS/m uygulamasında sadece **Ayhan 107** çeşidinde fide gelişimi olmuş ve toprak üstü kuru ağırlığı 0.127 g olarak ölçülmüştür.

Tuz seviyeleri bakımından toprak üstü kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak üstü kuru ağırlık değeri 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından (1.227 g) elde edilirken, onu sırasıyla, 3 dS/m (0.979 g), 6 dS/m (0.729 g), 12 dS/m (0.193 g) ve 18 dS/m (0.025 g) tuz konsantrasyonu uygulamaları takip etmiştir. Tüm çeşitlerde artan tuz yoğunluğu toprak üstü kuru ağırlıklarında azalmaya sebep olmuştur.

#### **4.8 Toprak Altı Kuru Ağırlığı (g)**

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin sökülüp temizlendikten sonra toprak seviyesinden kesilerek, toprak altı kısımlarının petri kaplarında 70°C' de 48 saat kurutulması ardından hassas terazide tartılmasıyla elde edilen toprak altı kuru ağırlıklarına ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	0.005	0.001	8.637**
Tuz Konsantrasyonları	4	0.110	0.027	181.067**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	0.009	0.001	3.686**
Hata	50	0.008	0.00016	
Genel	74	0.131		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 20.63

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ile çeşit x tuz konsantrasyonları interaksiyonu istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler, tuz konsantrasyonları ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksiyonu arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.16'da verilmiştir.

Toprak altı kuru ağırlıkları bakımından en yüksek değer, 0.1367 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından, en düşük değer ise 0.0220 g ile **Nazilli 663** çeşidinin 12 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşitler toprak altı kuru ağırlık değerleri bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin toprak altı kuru ağırlık değerleri en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla, 0.1367 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.1077 g ile 3 dS/m, 0.0946 g ile 6 dS/m ve 0.0256 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiş, 18 dS/m tuz uygulamasında **Nazilli 84** çeşidinde fide gelişimi olmamıştır. **GSN 12** çeşidinin toprak altı kuru ağırlıkları sırasıyla 0.1133 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.1020 g ile 3 dS/m, 0.0766 g ile 6 dS/m, 0.0313 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından ölçülmüştür. 18 dS/m uygulamasında **GSN 12** çeşidi fide gelişimi göstermemiştir. Tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi gerçekleştiren **Ayhan 107** çeşidinin toprak altı kuru ağırlıkları sırasıyla, 0.0880 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.0760 g ile 3 dS/m, 0.0603 g ile 6 dS/m, 0.0260 g ile 12 dS/m ve 0.0260 g ile 18 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı kuru ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	0.1367 <b>A</b>	0.1077 <b>BCD</b>	0.0946 <b>C-F</b>	0.0256 <b>I</b>	0.0000 <b>J</b>	0.0729 <b>A</b>
GSN 12	0.1133 <b>BC</b>	0.1020 <b>B-E</b>	0.0766 <b>FGH</b>	0.0313 <b>I</b>	0.0000 <b>J</b>	0.0646 <b>AB</b>
Ayhan 107	0.0880 <b>D-G</b>	0.0760 <b>FGH</b>	0.0603 <b>H</b>	0.0260 <b>I</b>	0.0260 <b>I</b>	0.0552 <b>BC</b>
Np Ege 2009	0.1210 <b>AB</b>	0.0716 <b>FGH</b>	0.0670 <b>GH</b>	0.0236 <b>I</b>	0.0000 <b>J</b>	0.0566 <b>BC</b>
Nazilli 663	0.0800 <b>E-H</b>	0.0713 <b>FGH</b>	0.0703 <b>GH</b>	0.0220 <b>I</b>	0.0000 <b>J</b>	0.0487 <b>C</b>
Ortalama	0.1078 <b>A</b>	0.0857 <b>B</b>	0.0738 <b>C</b>	0.0257 <b>D</b>	0.0052 <b>E</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 0.009277LSD(0.01)<sub>çeşit\*tuz</sub>: 0.02074



**Np Ege 2009** çeşidinin en yüksek toprak altı kuru ağırlık değeri 0.1210 g ile 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından elde edilirken onu sırasıyla, 0.0716 g ile 3 dS/m, 0.0670 g ile 6 dS/m, 0.0236 g ile 12 dS/m tuz uygulamaları takip etmiş olup, 18 dS/m tuz uygulamasında **Np Ege 2009** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmemiştir. **Nazilli 663** çeşidinin toprak altı kuru ağırlık değerleri sırasıyla 0.0800 g ile 0.25 dS/m (kontrol), 0.0713 g ile 3 dS/m, 0.0703 g ile 6 dS/m ve 0.0220 g ile 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Nazilli 663** çeşidi 18 dS/m uygulamasında fide gelişimi gerçekleştirilmemiştir.

Toprak altı kuru ağırlıkları bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak altı kuru ağırlığı **Nazilli 84** (0.0729 g) çeşidinden elde edilirken onu **GSN 12** (0.0646 g), **Np Ege 2009** (0.0566 g), **Ayhan 107** (0.0552 g) ve **Nazilli 663** (0.0487 g) çeşitleri takip etmiştir.

Toprak altı kuru ağırlıkları bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitler incelendiğinde; 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasında, toprak altı kuru ağırlık değerleri sırasıyla 0.1367 g ile **Nazilli 84**, 0.1210 g ile **Np Ege 2009**, 0.1133 g ile **GSN 12**, 0.0880 g ile **Ayhan 107** ve 0.0800 g ile **Nazilli 663** çeşitlerinden elde edilmiştir. 3 dS/m tuz uygulamasında en yüksek toprak altı kuru ağırlık, 0.1077 g ile **Nazilli 84** çeşidinden ölçülürken onu sırasıyla 0.1020 g ile **GSN 12**, 0.0760 g ile **Ayhan 107**, 0.0716 g ile **Np Ege 2009** ve 0.0713 g ile **Nazilli 663** çeşitleri takip etmiştir. 6 dS/m tuz uygulamasında en yüksekten düşüğe doğru toprak altı kuru ağırlık değerleri sırasıyla 0.0946 g ile **Nazilli 84**, 0.0766 g ile **GSN 12**, 0.0703 g ile **Np Ege 2009**, 0.0670 g ile **Nazilli 663** ve 0.0603 g ile **Ayhan 107** çeşitlerinden elde edilmiştir. 12 dS/m tuz uygulamasında toprak altı kuru ağırlıkları sırasıyla, 0.0313 g ile **GSN 12**, 0.0260 g ile **Ayhan 107**, 0.0256 g ile **Nazilli 84**, 0.0236 g ile **Np Ege 2009** ve 0.0220 g ile **Nazilli 663** çeşitlerinden ölçülmüştür. 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi gösteren tek çeşit **Ayhan 107**'den elde edilen toprak altı kuru ağırlık değeri 0.0260 g olmuştur.

Tuz seviyeleri bakımından toprak altı kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak altı kuru ağırlık ortalaması 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından (0.1078

g) elde edilirken, onu sırasıyla 3 dS/m (0.0857 g), 6 dS/m (0.0738 g), 12 dS/m (0.0257 g) tuz uygulamaları takip ederek ayrı bir grup oluşturmuş ve en düşük toprak altı kuru ağırlık ortalaması ise 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamasından (0.0052 g) elde edilmiştir. Tuz yoğunluğunun artması ile birlikte tüm çeşitlerde toprak altı kuru ağırlığında belirgin azalmalar gözlenmiştir.

#### 4.9 Toprak Altı Kuru Ağırlık (g) / Toplam Kuru Ağırlık (g)

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin toprak altı kuru ağırlığının, toplam kuru ağırlığa oranlanmasıyla hesaplanan toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) değerlerine ait verilerle yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.17’de verilmiştir

Çizelge 4.17 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşit	4	0.007	0.002	9.7510**
Tuz Konsantrasyonları	4	0.053	0.013	78.7334**
Çeşit x Tuz konsantrasyonları	16	0.032	0.002	11.9107**
Hata	50	0.008	0.00016	
Genel	74	0.101		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 17.29

Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar ile çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler, tuz konsantrasyonları ve çeşit x tuz konsantrasyonları interaksyonu arasındaki farklılıklarının önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan Testi sonuçları çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinde toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı ortalamaları

Çeşitler	Tuz Konsantrasyonları					
	0.25 dS/m (Kontrol)	3 dS/m	6 dS/m	12 dS/m	18 dS/m	Ortalama
Nazilli 84	0.083 <b>C-G</b>	0.089 <b>C-G</b>	0.114 <b>AB</b>	0.102 <b>A-E</b>	0.000 <b>H</b>	0.077 <b>B</b>
GSN 12	0.075 <b>FG</b>	0.087 <b>C-G</b>	0.093 <b>B-G</b>	0.105 <b>ABC</b>	0.000 <b>H</b>	0.072 <b>BC</b>
Ayhan 107	0.078 <b>EFG</b>	0.078 <b>D-G</b>	0.090 <b>C-G</b>	0.096 <b>A-F</b>	0.119 <b>A</b>	0.092 <b>A</b>
Np Ege 2009	0.096 <b>A-F</b>	0.070 <b>G</b>	0.073 <b>FG</b>	0.088 <b>C-G</b>	0.000 <b>H</b>	0.065 <b>C</b>
Nazilli 663	0.074 <b>FG</b>	0.076 <b>FG</b>	0.093 <b>B-G</b>	0.103 <b>A-D</b>	0.000 <b>H</b>	0.069 <b>BC</b>
Ortalama	0.081 <b>B</b>	0.080 <b>B</b>	0.093 <b>A</b>	0.099 <b>A</b>	0.024 <b>C</b>	

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub> ve LSD(0.01)<sub>tuz</sub>: 0.009277

LSD(0.01)<sub>çeşit\*tuz</sub>: 0.02074

Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış pamuk çeşitlerinin toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranlarına bakıldığında en yüksek değer 0.119 ile **Ayhan 107** çeşidinin 18 dS/m tuz uygulamasından elde edilirken, en düşük değer 0.070 olarak **Np Ege 2009** çeşidinin 3 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşitler toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranları bakımından ayrı ayrı incelendiğinde; **Nazilli 84** çeşidinin toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranları sırasıyla 0.114 ile 6 dS/m, 0.102 ile 12 dS/m, 0.089 ile 3 dS/m ve 0.083 ile 0.25 dS/m (kontrol) uygulamalarından elde edilirken 18 dS/m tuz uygulamasında **Nazilli 84** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmemiştir. **Nazilli 84** çeşidi en iyi kök gelişimini 6 dS/m tuz uygulamasında göstermiştir. **GSN 12** çeşidi için, en yüksek toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı 0.105 ile 12 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiş onu sırasıyla, 0.093 ile 6 dS/m, 0.087 ile 3 dS/m ve 0.75 ile 0.25 dS/m (kontrol) uygulaması takip etmiştir. **GSN 12** çeşidi 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi göstermemiştir. **GSN 12** çeşidi en iyi kök gelişimini 12 dS/m tuz uygulamasında göstermiştir. Tüm tuz seviyelerinde fide gelişimi gösteren **Ayhan 107** çeşidinin, toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranları sırasıyla 0.119 ile 18 dS/m, 0.096 ile 12 dS/m, 0.090 ile 6 dS/m ve 0.078 ile 0,25 dS/m (kontrol) ve 3 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiştir. **Ayhan 107** çeşidi en iyi kök gelişimini 18 dS/m tuz uygulamasında göstermiştir. **Np Ege 2009** çeşidinin en yüksek toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı 0.096 ile 0,25 dS/m (kontrol) uygulamasında ölçülürken onu 0.088 ile, 12 dS/m, 0.073 ile 6 dS/m ve 0.070 ile 3 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. 18 dS/m tuz uygulamasında **Np Ege 2009** çeşidi fide gelişimi göstermemiştir. **Np Ege 2009** çeşidi 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasında en iyi kök gelişimini göstermiştir. **Nazilli 663** çeşidinin toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranları sırasıyla, 0.103 ile 12 dS/m, 0.093 ile 6 dS/m, 0.076 ile 3 dS/m, 0.074 ile 0.25 dS/m (kontrol) uygulamalarından elde edilmiş olup 18 dS/m tuz uygulamasında **Nazilli 663** çeşidinde fide gelişimi gerçekleşmemiştir. **Nazilli 663** çeşidi en iyi kök gelişimini 12 dS/m tuz uygulamasında göstermiştir.

Toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık değerleri bakımından denenen çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değer **Ayhan 107** çeşidinden (0.092) elde

edilmiş onu sırasıyla, **Nazilli 84** (0.077), **GSN 12** (0.072), **Nazilli 663** (0.069) çeşitleri ve en düşük değerin elde edildiği **Np Ege 2009** (0.065) çeşidi takip etmiştir. Tüm tuz seviyeleri bakımından en iyi kök gelişimi gösteren çeşit **Ayhan 107** çeşidi olurken, en az kök gelişimi gösteren çeşit ise **Np Ege 2009** çeşidi olmuştur.

Toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık bakımından denenen tuz konsantrasyonları arasında çeşitler incelendiğinde; 0.25 (kontrol) tuz uygulamasında, 0.096 ile **Np Ege 2009** en yüksek toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranını gösterirken, onu sırasıyla 0.083 ile **Nazilli 84**, 0.078 ile **Ayhan 107**, 0.075 ile **GSN 12** ve 0.074 ile **Nazilli 663** takip etmiştir. 3 dS/m tuz uygulamasında en yüksek toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı 0.089 ile **Nazilli 84** çeşidinden elde edilirken onu sırasıyla 0.087 ile **GSN 12**, 0.078 ile **Ayhan 107**, 0.076 ile **Nazilli 663** ve 0.070 **Np Ege 2009** çeşidi takip etmiştir. 6 dS/m tuz seviyesinde toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranları sırasıyla 0.114 ile **Nazilli 84** çeşidinden elde edilirken onu 0.093 ile **GSN 12** ve **Nazilli 663** çeşitleri, 0.090 ile **Ayhan 107** çeşidi ve en düşük toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı ise 0.073 ile **Np Ege 2009** çeşidinden elde edilmiştir. 12 dS/m tuz uygulamasında en yüksek toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı 0.105 ile **GSN 12**, 0.103 ile **Nazilli 663**, 0.102 ile **Nazilli 84**, 0.096 ile **Ayhan 107** ve en düşük toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı ise 0.088 ile **Np Ege 2009** çeşidinden elde edilmiştir. 18 dS/m tuz uygulamasında fide gelişimi gösteren tek çeşit **Ayhan 107**'den elde edilen toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranı 0.119 olmuştur.

Tuz seviyeleri bakımından toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranı ortalamaları incelendiğinde; en yüksekten düşüğe doğru konsantrasyonlar sırasıyla; 12 dS/m (0.099), 6 dS/m (0.093), 0,25 dS/m (kontrol) (0.081), 3 dS/m (0.080) ve 18 dS/m (0.024) olarak elde edilmiştir.

#### 4.10 Yüz Tohum Ağırlığı (g)

Araştırmada kullanılan pamuk çeşitlerinin yüz tohum ağırlıkları her çeşitten 100'er tohumun 4 tekerrürlü olarak sayılıp, hassas terazide tartılması ile elde edilen ortalama yüz tohum ağırlıkları ile yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19 pamuk çeşitlerinin yüz tohum ağırlığına ilişkin varyans analizi

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Çeşitler Arası	4	10,740	2,685	6,931**
Hata	15	5,811	0,387	
Genel	19	16,550		

\*0.05 düzeyinde önemli, \*\* 0.01 düzeyinde önemli, öd=önemli değil  
CV: % 5.91

Yapılan varyans analizi sonucunda yüz tohum ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yüz tohum ağırlıkları bakımından çeşitlerin karşılaştırılması çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Pamuk çeşitlerinin yüz tohum ağırlık ortalamaları

Çeşitler	100 Tohum Ağırlığı (g)
Nazilli-84	10.39 A
GSN 12	11.30 A
Ayhan 107	9.20 B
Np Ege 2009	10.79 A
Nazilli 663	11.02 A

LSD(0.01)<sub>çeşit</sub>: 0.9376

Varyans analizine göre en yüksek yüz tohum ağırlığı ortalaması 11.30 g ile **GSN 12** çeşidinden elde edilirken, onu sırasıyla 11.02 g ile **Nazilli 663** çeşidi, 10.79 g ile **Np**

**Ege 2009** çeşidi ve 10.39 g ile **Nazilli 84** çeşidi takip etmiştir. En düşük yüz tohum ağırlığı ortalaması ise 9.20 g ile **Ayhan 107** çeşidinden elde edilmiştir.

#### 4.11 Tohumlardaki Nem Oranı (%)

Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nde (Uluslararası Tohum Test Kurallarına göre) nem oranları ölçümlenen pamuk çeşitleri değerleri çizelge 4.21'de verilmiştir (Anonymous 2013a, Anonymous 2013b).

Çizelge 4.21 Pamuk tohumlarının nem oranlarına ilişkin değerler (%)

Çeşitler	Nem Oranı (%)
Nazilli-84	6.0
GSN 12	6.0
Ayhan 107	6.1
Np Ege 2009	6.0
Nazilli 663	6.2

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek nem oranı % 6.2 ile **Nazilli 663** çeşidinde ölçülmüş olup, onu % 6.1 ile **Ayhan 107** çeşidi izlemiştir. Düşük nem oranları ise % 6.0 ile **Nazilli 84**, **GSN 12** ve **Np Ege 2009** çeşitlerinden elde edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada; bitki materyali olarak 5 pamuk çeşidi (**Nazilli 84**, **GSN 12**, **Ayhan 107**, **Np Ege 2009** ve **Nazilli 663**) ve 5 farklı NaCl tuz yoğunluğu (0.25 dS/m (kontrol), 3, 6, 12 ve 18 dS/m) kullanılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre en yüksek çimlenme hızı (4. Gün), **Ayhan 107** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından % 90.000 olarak elde edilmiştir. Genel olarak çimlenme hızı ortalamaları bakımından çeşitler **Ayhan 107**, **Nazilli 663**, **Np Ege 2009**, **GSN 12** ve **Nazilli 84** şeklinde bir sıralanış göstermektedir. Konsantrasyonlar bakımından ise, çimlenme hızı ortalamaları sırasıyla 0.25 dS/m (kontrol), 6, 3, 12 ve 18 dS/m uygulamaları olacak şekilde sıralanmıştır. Beyaz (2010)'ın in vivo çimlendirme denemesinde incelediği korunga türlerinin NaCl tuzluluğuna karşı verdikleri tepkilere bakarak, *O. oxydonta* türünde en yüksek çimlenme yüzdesini % 100 ile kontrolde, en düşük çimlenme yüzdesini ise % 40.500 ile 30 dS/m NaCl dozunda elde etmiştir. Artan NaCl dozlarının çimlenme yüzdesini belirgin bir şekilde azalttığını ve bu azalışın 10 dS/m NaCl dozundan sonra daha da belirgin olduğunu bildirmiştir. Tekin ve Bozcuk (1998), ayçiçeği tohumları çimlenmesi üzerine tuz (NaCl) ve putresin birlikte ve ayrı ayrı etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tuzluluğun 5 günlük total çimlenme yüzdesini konsantrasyonlara bağlı olarak büyük ölçüde engellediğini kaydetmişlerdir. Bu engellemenin, hiç tuz verilmeyen kontrol grubu (Hoagland) ile karşılaştırıldığında 50 mM NaCl içeren tuzlu kültür ortamında % 21.98, 100 mM tuzlu kültür ortamında % 29.27, çalışılan en yüksek NaCl konsantrasyonu olan 200 mM tuzlu kültür ortamında ise % 78.55 oranında olduğunu belirtmişlerdir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar da araştırmacıların çalışmalarıyla paralellik göstermekte olup, artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak denenen pamuk çeşitlerinin çimlenme hızlarında azalmalar gözlenmiştir.

Çimlenme gücüne (12. Gün) ilişkin elde edilen bulgulara göre en yüksek çimlenme gücü, % 98.50 ile **GSN 12** çeşidinin 6 dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin



çimlenme gücü ortalamaları sıralaması, **Nazilli 663, Ayhan 107, GSN 12, Np Ege 2009** ve **Nazilli 84** şeklinde olmuştur. Öz ve Karasu (2007), çimlenme evresi sürecinde, 12 pamuk çeşidinin (Nazilli 84, Nazilli 84(S), Nazilli 87, Nazilli 143, Nazilli 303, Nazilli 342, Nazilli M 342, Nazilli 663, Aydın 110, Gürelbey, Özbek 142 ve Şahin 2000) farklı 5 tuz yoğunluğuna (Kontrol, 4, 8, 12 ve 16 mmhos/cm NaCl) olan tepkilerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, artan tuz yoğunluğuyla birlikte çimlenme oranlarının da önemli derecede değiştiğini bildirmişlerdir. Çimlenme oranlarının kontrol uygulamasında % 98.67-90.67, 4 mmhos/cm'de % 93.33- 88.0, 8 mmhos/cm'de % 91.33-77.33, 12 mmhos/cm'de % 58.67-44.00 ve 16 mmhos/cm'de de % 35.33-14.67 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar denemelerinde pamuk için sınır değeri olarak verilen 7.7 mmhos/cm yoğunluğunun üzerindeki tuz yoğunluklarında (8, 12, 16 mmhos/cm) Nazilli 84-(S) çeşidinin % 91.33, Nazilli 87 çeşidinin ise % 90.67 gibi yüksek çimlenme gücüne ulaştığını bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımızda da artan tuz yoğunluklarına rağmen yüksek çimlenme oranları gözlenmiştir, bu noktada çalışmamız araştırmacıların çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Kara vd. (2010) farklı tuz (NaCl) uygulamalarının Tritikalede zamana bağlı olarak çimlenme oranlarına etkilerine bakmışlardır. Araştırmada uygulanan tuz konsantrasyonları tüm genotiplerde çimlenme oranını azalttığını, bu azalmanın yüksek tuz konsantrasyonlarında daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol ve düşük tuz konsantrasyonlarında çimlenme oranı 3.ve 4. günde % 100'e ulaşırken tuz konsantrasyonu arttıkça çeşitlerin çimlenmesinin geciktiğini özellikle 14.9, 19.3 ve 25 dS/m tuz konsantrasyonlarında 5. günde çimlenmelerin durduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada düşük tuz konsantrasyonu (3.9 ve 6.1 dS/m) bazı genotiplerde (Karma-2000, 5nolu hat ve 20 nolu hat) ilk sayım gününde kontrole göre çimlenmeyi teşvik edici olmuş ve çimlenme artmış, ancak diğer sayım günlerinde tuzun etkisi olumsuz olmuştur. Genel olarak tuz konsantrasyonunun artması, tüm çeşitlerde kontrole göre çimlenme oranını azaltmıştır. Özellikle 19.3 ve 25 dS/m tuz konsantrasyonlarının kontrol grubuna göre, tüm çeşitlerde çimlenme oranında azalışa sebep olduğunu kaydetmişlerdir. Yaptığımız araştırmada da farklı tuz konsantrasyonları uygulanan pamuk çeşitlerinin çimlenme gücü ortalamaları, artan tuz yoğunluklarına göre çeşitler arasında farklılıklar göstermiştir. Çimlenme oranlarının azalmasına, yüksek tuz yoğunluğunun su alımını engellemesi, toksik etki yapması ya da çimlenmede etkili olan bazı enzimleri etkisiz hale getirmesi neden olmuş olabilir.

Çıkıştan sonra 25. günde sökülen fidelerden elde edilen fide boylarına ilişkin sonuçlara göre, en yüksek fide boyu 46.473 cm ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin fide boyu ortalamaları uzundan kısaya doğru; **Nazilli 84**, **Nazilli 663**, **GSN 12**, **Np Ege 2009** ve **Ayhan 107** çeşitleri olarak belirlenmiştir. Tuz seviyeleri bakımından ise fide boyu ortalamaları incelendiğinde; en uzun fide boyu ortalaması 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından elde edilirken, onu sırasıyla 3, 6, 12 ve en kısa fide boyu ortalaması olarak 18 dS/m tuz uygulaması takip etmiştir. Tuz konsantrasyonlarının artmasıyla birlikte denenen çeşitlerin fide boylarında azalmalar görülmüştür. Catalan vd. (1994); yaptıkları çalışmada *Prosopis flexuosa* türlerinin fide büyümesinde NaCl konsantrasyonlarının 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 M'ını kullanmışlardır. 0.4 M NaCl uygulamasında fide boyunda % 50 oranında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Hosseini vd. (2002); Williams soya çeşidinde fide büyümesinde tuz çözeltilerinin etkilerini incelemek için 0 – 330 mMolal NaCl kullanmışlar ve tuzluluğun artmasıyla fide büyümesinde belirgin bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Öz ve Karasu (2007); 12 pamuk çeşidinin 5 farklı tuz konsantrasyonuna olan tepkilerini gözlemledikleri çalışmalarında sürgün uzunluğunun tuz yoğunluğundan en çok etkilenen bitki kısmı olduğunu ve yoğunluğun artışıyla fide boyunun kısaldığını bildirmişlerdir. Çeşitler bazında saptanan sürgün uzunlukları, tuz yoğunluklarına göre önemli farklılıklar göstermişlerdir. Değişim sınırları kontrol tuz yoğunluğunda en yüksek değerleri verirken onu, 4, 8, 12 ve en düşük 16 mmhos/cm'de olacak şekilde izlemiştir. Artan yoğunluğa bağlı olarak gözlemledikleri fide boyu azalması bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Kulak (2011); tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın farklı tuz çeşit ve dozlarında bitki gelişim ve büyümesini incelediği çalışmasında kontrol, 50, 100, 150 ve 200 mM'lık tuz konsantrasyonları kullanmış ve artan tuz konsantrasyonu ile birlikte bitki fide boyunda azalmalar saptamıştır. Bitki boyuna en fazla toksik etkinin en yüksek yoğunluğa sahip olan 200 mM tuz uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmacının saptaması bizim çalışmamızla da uyum göstermektedir. Artan tuz seviyeleri denenen pamuk çeşitlerine toksik etki yaparak fide boylarında azalmalara sebep olmuş olabilir.

Çıkıştan 25 gün sonra sökülen fidelerden elde edilen kök uzunluklarına ilişkin sonuçlara göre, en yüksek değer **Ayhan 107** çeşidinin 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından

20.500 cm olarak ölçülmüştür. Çeşitlerin tüm tuz seviyelerinde kök uzunlukları sırasıyla; en yüksek **Ayhan 107** ve **GSN 12** çeşitlerinden elde edilirken onları sırasıyla, **Nazilli 84**, **Np Ege 2009** ve **Nazilli 663** çeşitleri izlemiştir. Tuz seviyeleri bakımından kök uzunluğu ortalamaları sırasıyla; en yüksek 0.25 dS/m (kontrol) ve 3 dS/m uygulamalarında gözlenirken onları, 6, 12 ve 18 dS/m seviyeleri takip etmiştir. Artan tuz yoğunluklarına bağlı olarak tüm çeşitlerde kök uzunluklarında azalmalar gözlenmiştir. Egeh ve Zamora (1992); fasulye, soya ve börülce çeşitlerinin 1, 3, 5 ve 7 dS/m tuzluluk seviyelerine maruz bırakıldıkları sera denemelerinde, tuzluluk seviyelerinin artmasıyla birlikte bütün çeşitlerde kök uzunluklarının azaldığını belirtmişlerdir. Özdemir ve Engin (1994); artan tuzluluk stresinin nohutta 50 mM NaCl dozundan sonra kök uzunluğunda belirgin azalmalara sebep olduğunu bildirmiştir. Kaya vd. (2005); kolza ile yaptıkları tuzluluk çalışmasında 10 dS/m dozuna kadar kök uzunluğunda belirgin bir azalma olmazken, 20 dS/m ile kök uzunluğunun belirgin bir biçimde azaldığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermekte olup, artan tuz yoğunlukları kök uzunluklarında azalmalara sebep olmuştur.

Çıkıştan 25 gün sonra sökülen fidelerden elde edilen toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin elde edilen bulgulara göre; en yüksek değer, 8.873 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlık değerleri en yüksek değerden düşüğe doğru; **Nazilli 84**, **GSN 12**, **Np Ege 2009**, **Ayhan 107** ve **Nazilli 663** çeşitleri şeklinde olmuştur. Tuz seviyeleri bakımından toprak üstü yaş ağırlığı ortalamaları sırasıyla; en yüksek 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından elde edilirken onu sırasıyla, 3, 6, 12 ve 18 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. Bulgularımıza göre, tuzluluk arttıkça çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlıkları azalmıştır, özellikle 6 dS/m tuz yoğunluğundan itibaren toprak üstü yaş ağırlıklarında belirgin azalmalar görülmüştür. Özdemir ve Engin (1994); artan tuzluluk stresinin nohutta 50 mM NaCl dozundan sonra fide yaş ağırlıklarında düşüğe sebep olduğunu bildirmiştir. Öz ve Karasu (2007); 12 pamuk çeşidinin 5 farklı tuz konsantrasyonuna olan tepkilerini gözlemledikleri çalışmalarında sürgün kısmının tuz yoğunluğundan en çok etkilenen bitki kısmı olduğunu ve tuz yoğunluklarındaki artışın sürgün ağırlığını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Ekimden 10 gün sonra yaptıkları ölçüm işlemleri sonucunda

sürgün ağırlıklarını kontrol için 0.477 gr, 16 mmhos/cm için 0.220 gr olarak belirlemiştir. Sürgün uzunlukları tuz yoğunluğunun düşük olduğu durumlarda fazla etkilenmemekte, özellikle 8 mmhos/cm'den büyük yoğunluklarda ise tepki artmaktadır. Bizim çalışmamızda da orta seviyedeki tuz dozunda (6 dS/m) toprak üstü yaş ağırlık ortalamalarında belirgin düşüşler saptanmıştır.

Çıkıştan 25 gün sonra sökülen fidelerden elde edilen toprak altı yaş ağırlığına ilişkin elde edilen sonuçlara göre en yüksek toprak altı yaş ağırlığı 0.703 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin toprak altı yaş ağırlık değerleri incelendiğinde; en yüksek toprak altı yaş ağırlığı **Nazilli 84** çeşidinden elde edilirken, onu sırasıyla **GSN 12**, **Ayhan 107**, **Nazilli 663** ve **Np Ege 2009** çeşitleri takip etmiştir. Tuz seviyeleri bakımından toprak altı yaş ağırlık ortalamaları sırasıyla; en yüksek 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından elde edilirken onu, 3, 6, 12 ve 18 dS/m tuz uygulamaları takip etmiştir. Yurtseven ve Baran (1999), değişik tuzluluktaki 5 sulama suyunun (0.25 dS/m (kontrol), 1, 3, 6 ve 9 dS/m), farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokolinin verim ve kalitesinde oluşan değişimleri incelemiştir. Yapılan sera denemelerinde sulama suyu tuzluluğunun artması ile bitki yaş ağırlıklarında önemli azalmalar gözlemlediklerini, 6 dS/m tuz düzeyinden itibaren bitki yaş ağırlıklarında önemli azalmalar saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu yönüyle araştırmacıların elde ettiği bulgular bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Yurtseven vd. (2001), bir yağ bitkisi olan kolzada sulama suyu tuzluluğu ile sulama aralığının verime ve vejetatif gelişmeye etkisini araştırdıkları çalışmalarında artan tuzluluk etkisiyle yaş ağırlıkların azaldığını bildirmişlerdir. Kulak (2011), Kilis'te deneme alanları ve serada yürüttüğü çalışmasında, tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı tuz kaynaklarının (NaCl, KCl, MgSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve CaCl<sub>2</sub>) 5 farklı tuz dozunun (0, 50, 100, 150 ve 200 mM) bitki gelişimi üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; incelenen bitki yaş yaprak ağırlığının farklı tuz kaynaklarından ve dozlarından istatistiksel olarak önemli oranda etkilendiğini belirlemiştir. NaCl tuz uygulaması altında yetiştirdiği adaçayında en iyi verimi 100 mM konsantrasyonlu uygulamada elde ederken, en düşük verimi ise 200 mM konsantrasyonda elde etmiştir NaCl solüsyon uygulamalarında 100 mM konsantrasyona kadar NaCl tuzu bitki toprak altı yaş ağırlığında olumlu etki oluştururken, 150 mM konsantrasyon ve üzeri

uygulamalardan sonra bitki yaş kök ağırlığında istatistiksel olarak olumsuz yönde etkiler elde etmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da artan tuz seviyeleriyle birlikte toprak altı yaş ağırlıklarında belirgin azalmalar saptanmıştır.

Çıkıştan 25 gün sonra sökülen fidelerden elde edilen toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin elde edilen bulgulara göre; en yüksek değer 1.520 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak üstü kuru ağırlık değerleri **Nazilli 84, GSN 12 ve Np Ege 2009** çeşitlerinden elde edilmiştir. Tuz seviyeleri bakımından toprak üstü kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde; en yüksek toprak üstü kuru ağırlık değeri 0.25 dS/m (kontrol) uygulamasından elde edilirken, onu sırasıyla, 3, 6, 12 ve 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamaları takip etmiştir. Artan tuz yoğunluklarında çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlıklarında azalmalar saptanmıştır. Yurtseven ve Baran (1999); değişik tuzluluktaki 5 sulama suyunun (0.25 dS/m (kontrol), 1, 3, 6 ve 9 dS/m), farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokolinin verim ve kalitesinde oluşan değişimleri inceledikleri çalışmalarında; kuru ağırlıkların, tuzluluktaki artışa bağlı olarak azaldığını, yani denemede ele alınan tuzluluk düzeyleri için, tuzluluğun artması ile bitkinin biomass üretiminin azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumu bitki köklerinin, artan tuzluluk düzeylerinde yüksek ozmotik basınç etkisiyle azalan su alımlarının sonucunda bitkilerin su kullanımını azaltması ve sonuçta biomass üretiminin de azalması şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bitki kuru ağırlığındaki belirgin azalmanın 5.78 dS/m tuz seviyesinden sonra başladığını kaydetmişlerdir. Essa (2002); 3 soya çeşidine uyguladığı 5 farklı tuz konsantrasyonunun toprak üstü kuru ağırlığa etkisini araştırmış ve 8.5 dS/m'de toprak üstü kuru ağırlığın belirgin biçimde azaldığını bildirmiştir. Üzen (2009); drenaj tipi lizimetre benzeri tank kullanarak, farklı tuz düzeylerine sahip (0.32, 5, 9 ve 13 dS/m) sulama sularının farklı pamuk çeşitlerine (Berke, Stonville-453 ve Teks) etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında; denenen çeşitlerde hasattan sonra ölçülen kuru madde miktarının sulama suyundaki tuzluluk değerinin artmasıyla birlikte azaldığını bildirmiştir. Özellikle 5 dS/m tuz düzeyinden sonra 9 ve 13 dS/m tuzluluk düzeylerinde kuru madde miktarlarının önemli derecede azaldığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da 6 dS/m tuz uygulamasından

İtibaren toprak üstü kuru ağırlıklarında belirgin azalmalar gözlenmiştir. Araştırmacıların sonuçları bizim elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir.

Çıkıştan 25 gün sökülen fidelerden elde edilen toprak altı kuru ağırlıklarına ilişkin elde edilen bulgulara göre; en yüksek değer, 0.1367 g ile **Nazilli 84** çeşidinin 0.25 (kontrol) dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin tüm tuz seviyeleri bakımından toprak altı kuru ağırlık ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek toprak altı kuru ağırlığı **Nazilli 84** ve **GSN 12** çeşitlerinden elde edilmiştir. Tuz seviyeleri bakımından toprak altı kuru ağırlık ortalamaları sırasıyla; en yüksek 0.25 dS/m (kontrol) tuz uygulamasından onu takiben 3, 6, 12 ve 18 dS/m tuz konsantrasyonu uygulamalarından elde edilmiştir. Yoğunluk artışı ile birlikte tüm çeşitlerde toprak altı kuru ağırlığında belirgin azalmalar gözlenmiştir. Özellikle 6 dS/m tuz yoğunluğundan itibaren toprak altı kuru ağırlıklarında belirgin azalmalar saptanmıştır. Tekin ve Bozcuk (1998); ayçiçeği tohumlarının çimlenmesi ve bazı büyüme parametreleri üzerine NaCl ve Putresin ayrı ayrı ve birlikte etkilerini inceledikleri çalışmalarında; NaCl dozlarını 1/2 oranında sulandırılmış Hoagland çözeltisine 50, 100 ve 200mM NaCl ilave ederek hazırlamışlardır. 5 günlük fidelerden ölçümledikleri kuru ağırlıkların ortamdaki tuz konsantrasyonuna bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir. Bu azalmanın hiç tuz verilmeyen kontrol grubu (Hoagland) ile karşılaştırıldığında en yüksek tuz konsantrasyonu olan 200 mM tuzlu kültür ortamında kuru ağırlık için % 23.08 düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Elkoca vd. (2001); tuzlu ortamda fasulye genotiplerinde çimlendirme ve bitki gelişimini test ettikleri çalışmalarında test edilen çeşit/genotiplerin kök kuru ağırlıklarının tuz miktarındaki artışa bağlı olarak önemli seviyede azaldığını kaydetmişlerdir. Kontrol uygulamasında 98 mg olan kök kuru ağırlığının – 0.6 MPa’da 33 mg’a, - 0.9 MPa’da ise 12 mg’a gerilediğini tespit etmişlerdir. Kara ve Kara (Uysal) (2010); ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerine (Gerek-79, Altay-2000 (ekmeklik buğday), Kunduru-1149 ve Kızıltan-91 (makarnalık buğday) farklı tuz konsantrasyonlarının (kontrol, EC değeri 3.5, 7.0, 10.5, 14.0 ve 17.5 dS/m) etkilerini inceledikleri çalışmalarında; tüm çeşitlerde artan tuz içeriğine bağlı olarak toprak altı kuru ağırlıklarında özellikle 14 dS/m tuz seviyesinden itibaren önemli azalmalar gözlemlenmişlerdir. Araştırmacıların çalışmaları bizim elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedir.

Çıkıştan 25 gün sonra sökülen fidelerden elde edilen toprak altı kuru ağırlık (g) / toplam kuru ağırlık (g) oranlarından elde edilen verilere göre en yüksek oran 0.119 ile **Ayhan 107** çeşidinin 18 dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlerin toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık ortalamaları karşılaştırıldığında; en yüksek değer **Ayhan 107** çeşidinden elde edilirken onu sırasıyla **Nazilli 84**, **GSN 12**, **Nazilli 663** ve **Np Ege 2009** çeşitleri takip etmiştir. Tüm tuz seviyeleri bakımından en iyi kök gelişimi gösteren çeşit **Ayhan 107** olurken, en az kök gelişimi gösteren çeşit ise **Np Ege 2009** çeşidi olmuştur. Tuz seviyeleri bakımından toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranı ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değer 6 dS/m ve 12 dS/m tuz uygulamalarından elde edilmiş onları 0.25 (kontrol) ve 3 dS/m tuz uygulamaları izlemiş, en düşük değer ise 18 dS/m tuz uygulamasından elde edilmiştir. Denenen çeşitlerde artan tuz yoğunluğuyla birlikte toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranlarında artış gözlenmiştir. Çiftçi vd. (1997), yaptıkları çalışmada beş mercimek çeşidinin ilk gelişme devresindeki kök ve topraküstü organlarının durumunu belirlemek amacıyla, PVC kaplarda yaptıkları çalışmalarında çıkıştan 15, 22 ve 29 gün sonra sökülen bitkilerde kök / toprak üstü kuru ağırlık oranlarını saptamışlardır, gelişimle birlikte kök / toprak üstü kuru ağırlık oranlarında artış gözlemlemişlerdir. Geçit vd. (2001), soya çeşitlerini materyal olarak kullandıkları, tarlada saksı denemesi olarak yürüttükleri çalışmalarında, saksıya ekilen tohumlardan çıkan bitkiler, çıkıştan 7, 14 ve 21 gün sonra sökülerek toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; saksı denemelerinde ele alınan özelliklerin söküm zamanları ve çeşitler bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişler, gelişme ilerledikçe toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranının tüm genotiplerde belirgin bir artış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Geçit vd. (2002), İri Turkey bakla çeşidi ile 69 V1 ve 69 V2 bakla hatlarını materyal olarak kullandıkları saksı ve tarla denemesi olarak yürüttükleri araştırmalarında, toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; gelişme ilerledikçe toprak altı kuru ağırlık / toplam kuru ağırlık oranının tüm genotiplerde belirgin bir artış gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Denenen pamuk çeşitleri yüz tohum ağırlığı bakımından sıralandığında; en yüksek yüz tohum ağırlığı **GSN 12** çeşidinden elde edilirken onu sırasıyla **Nazilli 663**, **Np Ege 2009**, **Nazilli 84** ve **Ayhan 107** çeşitleri takip etmiştir.

Denenen pamuk çeşitlerinden elde edilen nem oranı değerleri sıralandığında; en yüksek nem değeri **Nazilli 663** çeşidinden, onu takiben **Ayhan 107** çeşidinden ve en düşük nem değerleri **Nazilli 84**, **GSN 12** ve **Np Ege 2009** çeşitlerinden elde edilmiştir.

Tuzluluk, özellikle kurak ve yarı kurak iklimlerde, çevresel faktörler ve hatalı tarımsal uygulamalardan dolayı, giderek artan ve bitkisel üretimi sınırlandıran önemli bir sorundur. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğümüz bu çalışmada denenen pamuk çeşitleri arasında tuza en dayanıklı ve verim yönünden en başarılı olabilecek çeşitler belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan gözlemler sonucunda; denenen pamuk çeşitleri arasında 18 dS/m tuz konsantrasyonunda fide gelişimi gösteren tek çeşit Ayhan 107 olmuştur. Nazilli 84 çeşidinde 6 dS/m tuz konsantrasyonundan itibaren fide gelişiminde belirgin azalmalar gözlenmiş olup, denenen çeşitler arasında tuza dayanımı en az olan çeşit olarak belirlenmiştir. Çimlenme hızı ve çimlenme gücü (çimlenme oranı) bakımından en yüksek değerler Ayhan 107 ve Nazilli 663 çeşitlerinden, en düşük değerler ise Nazilli 84 çeşidinden elde edilmiştir. Denenen tuz konsantrasyonlarında da en yüksek çimlenme hızı ve gücü değerleri 3 ve 6 dS/m tuz uygulamasından alınmıştır. Çeşitlerin genel anlamda tuz konsantrasyonlarına karşı verdikleri tepkilere bakıldığında; 6 dS/m konsantrasyonu uygulamasından itibaren bitkiler kontrol grubuna oranla etkilenmeye başlamış, 12 dS/m'den itibaren ölçülen değerlerde belirgin azalmalar gözlenmiştir. Beklenildiği gibi 18 dS/m tuz konsantrasyonunda pamuk çeşitlerinde gelişme sekteye uğramıştır. Ayhan 107 çeşidi hariç diğer çeşitlerde fide gelişimi gözlenmemiştir. Bu çalışma sonucunda; ülkemizde tuzluluk problemi olan tarım alanları ile sulama suyu kalitesi düşük olan bölgelerde yetiştirilmek üzere denenen çeşitlerden Ayhan 107, GSN 12 ve Nazilli 663 pamuk çeşitleri önerilebilir.



Denenen çeşitlerin artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak fide gelişimindeki azalmalar şekil 5.1’de görülmektedir.

Tuzluluk artışı ile bitki su tüketiminin azaldığı birçok araştırma ile saptanmıştır. Bu azalmanın toprak ortamındaki çözelti yoğunluğunun, sulama suyu ile iletilen tuzlar nedeniyle artması ve bunun bir sonucu olarak, ozmotik basıncın yükselmesinin bitki su alımını zorlaştırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pamuğun tuzlu alanlarda yetiştirilmesi ile ilgili olarak farklı bölge ve çeşitler üzerinde yapılacak başka adaptasyon ve tuzluluk çalışmaları ile sorunlu bölgelerde tuza dayanıklı veya yüksek tolerans gösteren pamuk çeşitlerinin seçimi yapılarak tuzluluk problemi bulunan bölgelerde pamuk üretiminin ve kalitesinin düşmesi (azalması) önlenabilir.



Şekil 5.1 Pamuk çeşitlerinin denenen tuz seviyelerinde fide gelişimleri

## KAYNAKLAR

- Andria, R., Lavini, A., Lorenzi, F., Martorella, A., Calandralli, D., Tedeschi, P. and Hamdy, A. 1997. Growth analysis of field-grown sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different salt concentrations of irrigation water. Volume IV. Wastewater re-use in irrigated agriculture. Water management, salinity and pollution control towards sustainable irrigation in the mediterranean region. CIHEAM International Conference, Valenzano, Bari, Italy. 381-394; 10 ref.
- Anonymous. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. (Ed: L.A. Richards) US Salinity Lab. Agric. Handbook No:60.
- Anonymous.1993.The determination of inorganic anions in water by ion chromatography; Method 300.0. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.
- Anonim.2006. Türkiye Topraklarının Çoraklık Durumu. Web Sitesi: [www.khgm.gov.tr/kutuphane/trcoraklik/2.htm](http://www.khgm.gov.tr/kutuphane/trcoraklik/2.htm) 2006. Erişim tarihi: 01.03.2014.
- Anonim. 2012. Pamukta Son Durum. Tarım Türk Dergisi. Web Sitesi: <http://www.tarimturk.com.tr/yeni/index.php/makaleler/bitkiselm/item/71-pamukdurumu> Erişim Tarihi: 08.12.2013.
- Anonim. 2013. Endüstri Bitkileri Pamuk Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı. Tarla Bitkileri Araştırma Dairesi Başkanlığı. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Anonymous. 2013a. Handbook on Seedling Evaluation. ISTA(International Seed Testing Association) Germination Committee, Editor R. Don.
- Anonymous. 2013b. International Rules for Seed Testing. ISTA(International Seed Testing Association).
- Akalan, İ. 1988. Toprak Bilgisi. AÜZF Ders kitabı No: 309 Ankara 1-346
- Aktaş, H. 2002. Biberde Tuza Dayanıklılığın Fizyolojik Karakterizasyonu ve Kalıtımı. Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. 105 s, Adana.
- Ashraf, M. 2002. Salt Tolerance of Cotton: Some New Advances. Critical Reviews in Plant Sciences, 21 (1): 1-30.
- Aydemir, S., Çullu, M.A., Polat, T., Sönmez, O., Dikilitaş, M. ve Akıl, H. 2008. Tuzlanma Etkisinde Kalan Şanlıurfa-Harran Ovası Topraklarının Kullanım Durumları ve İyileştirilme Olanakları. Sulama Tuzlanma Toplantısı, DSİ 15. Bölge Müdürlüğü, 12-13 Haziran 2008, Şanlıurfa, 45-62.

- Beyaz, R. 2010. *Onobrychis viciifolia* ve *Onobrychis oxydonta* var. *armena* Türlerinin NaCl'ye Toleransının Doku Kültürü Teknikleriyle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Bozcuk, S. 1978. Domates (*Lycopersicum esculentum* Mill.), Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Bitkilerinin Büyüme ve Gelişmesinde Tuz-Kinetin Etkileşimi Üzerinde Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Ankara.
- Bozcuk, S. 1991. Bazı Kültür Bitkilerinde Tuzluluğun Çimlenme Üzerine Etkisi ve Tuz Tolerans Sınırlarının Saptanması. Doğa-Biyoloji Dergisi 15, 144-151.
- Catalan, L., Balzarini, M., Taleisnik, E., Sereno, R. and Karlin, U. 1994. Effects of salinity on germination and seedling growth of *Prosopis flexuosa* (D.C.). Forest Ecology and Management. Vol. 63. 347-357.
- Chang, R.Z., Chen, Y.W., Shao, G.H. and Wan, Z.W. 1994. The effects of salt on the agricultural character and chemical quality of soybean seed. Soybean Science. 13:2, 101-105; 4 ref.
- Chartzoulakis, K.S. ve Klapaki, G. 2000. Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. Scientia Horticulturae. Vol. 86.247-260.
- Çiftçi, V., Arslan, B. ve Erman, M. 1997. Mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) İlk Gelişme Döneminde Kök Ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi.3(3);s.16-19. Ankara.
- Demir, I., Mavi, K., M. ve Okçu, G. 2003. Effect of Salt Stress on Germination and Seedling Growth in Serially Harvested Aubergine (*Solanum melongena* L.) Seeds During J. Plant Sci., 51: 125-131.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbilz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ank.Üniv.Zir.Fak.Yayımları 1021, Ders Kitabı 295, Ankara, 381 S.
- Egeh, A.O. and Zamora, O.B. 1992. Growth And Nutrient Content Of Mungbean (*Vigna radiata* L.), Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) and Soybean (*Glycine max* L.) Under Different Levels Of Salinity. Philippine Journal of Crop Science. 17:2, 75-83; 24 ref.
- Elkoca, E. 1997. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'de Tuza Dayanıklılık Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 76 s.
- Elkoca, E., Kantar, E. ve Güvenç, İ. 2001. Değişik NaCl Konsantrasyonlarının Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Çimlenme ve Fide

- Gelişmesine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (1), 1-8.
- Ergene, A. 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Erzurum.
- Essa, T.A. 2002. Effect of Salinity Stress On Growth And Nutrient Composition Of Three Soybean (*Glycine max. L. Merrill*) Cultivars. Journal of Agronomy and Crop Science. 188:2, 86-93; 36 ref.
- Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 220 Teknik Yayın No: T – 67, Sayfa 70-71.
- Falkenmark, M. and Rockstrom, J. 1993. Curbing Rural Exodus From Tropical Drylands. AMBIO-0122 no 71993.
- Flowers, T. J. and Yeo, A. R. 1981. Variability in the Resistance of Sodium Chloride Salinity Within Rice (*Oryza sativa* L.) Varieties. New Phytol, 88:363-373.
- Fowler, J.L.1986. Salinity and Fruiting. p. 107-111. In J.R. Mauney and J.R Stewart (ed.) Cotton physiology. The Cotton Foundation, Memphis, TN.
- Geçit, H.H., Emeklier, H.Y.,Çiftçi, C.Y., Ünver, S. ve Şenay, A. 1987. Ekmeklik Buğdayda İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. Türkiye Tahıl Simpozyumu Bildirileri, s.91-99, Bursa.
- Geçit, H. H., Kaya, M.D., Kaydan, D., ve Şahin, N. 2001. Soya (*Glycine max* (L.) Merr.) ‘da ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organlarının durumu. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, s: 279-283. Tekirdağ.
- Geçit, H. H., Kaydan, D. ve Kaya, M.D. 2002. Bakla (*Vicia faba* L.)’da ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, cilt 8 (sayı 3); s.192-196.
- Gill, K. S. and Singh, D.S. 1985. Effect Of Salinity On Carbonhydrate Metabolism During Paddy (*Oryza sativa* L.) Seed Germinatiion Under Salt Stres Condition. Indian Journal of Experimental Biology 23, 384-386.
- Gökoğlu, E. 2004. Değişik Tuz Konsantrasyonlarının Farklı Soya (*Glycine max. L. Merrill*) Çeşitlerinin İlk Gelişme Devreleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Grattan, S. R. and Maas, E.V. 1984. Interactive Effects Of Salinity On Sustrate Phosphate On Soybean. Agronomy Journal. 76(4):668-676.

- Gürel, A., Akdemir, H., Emiroğlu, Ő. H., Kadoğlu, H. ve Karadayı, H. B. 2000. Türkiye Lif Bitkileri, Tarım Haftası 2000 Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi (1721 Ocak). Milli Kütüphane, Ankara.
- Gürel, A., Avcıoğlu, R. 2001. Bitkilerde Dayanıklılık Fizyolojisi. Bitki Biyoteknolojisi II. Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları Kitabı. S.Ü. Vakfı Yayınları: 308-313.
- Hannah, M. 1998. Cyberconference Water Quality. Web Sitesi: [www.greenbeam.com/cyberconference/woody-plants.1.html](http://www.greenbeam.com/cyberconference/woody-plants.1.html). Erişim Tarihi: 01 Mart 2011.
- Hosseini, M.K., Powell, A.A. ve Bingham, I.J. 2002. Comparision of the seed germination and early seedling growth of soybean in saline conditions. Seed Science Research. 12:3,165-172; 43 ref.
- Hussain, G., Al- Jaloud, A.A., Al-Shammary, S.A., Karimulla, S. and Al-Aswad, S.O. 1997. Effect Of Saline İrrigation On Germination On Growth Parameters Of Barley (*Hordeum vulgare* L.) İn A Pot Experiment. Agriculture Water Management. 34:2, 125-135; 9 ref.
- İnal, A., Güneş, A. ve Aktaş, M. 1995. Effects of Chloride and Partial Substitution of Reduced Forms of Nitrogen for Nitrate in Nutrient Solution of the Nitrate, Total Nitrogen and Chlorine Contents of Onion. J Plant Nutrit, 18, 2219-2227.
- İşacan S., Gültekin, E., Aklaş, İ., Özbilđili, A., Yaşar., M., Tepeli, E., Karlı, Z. ve Karataş, T. 2002. Pamuk Mekanizasyonu ve Çırçır Makineleri, Adana.
- İzci, B. 2007. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Tuza Toleransın In Vitro Koşullarda Belirlenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kalefetoğlu, T., ve Ekmekçi, Y. 2005. The Effects Of Drought On Plants And Tolerance Mechanisms (Review). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 18, 723-740.
- Kanber, R., Çullu, M.A., Kendirli, B., Antepli, S. ve Yılmaz, N. 2005. Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. Web Sitesi: [www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf](http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf) Erişim tarihi: 01.03.2014.
- Kara, B. ve Kara (Uysal), N. 2010. Buğdayın Toprak Üstü Organlarının İlk Gelişmesine Farklı Tuz (NaCl) Konsantrasyonlarının Etkisi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 25(1):37-43.
- Kara, B., Akgün, İ., Altındal, D. 2010. Tritikale Genotiplerinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Tuzluluğun Etkisi. Selçuk Üniversitesi Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(1): (2011) 1-9.

- Katerji, N., van Hoorn, J.W., Hamdy, A., Mastrorilli, M. ve van-Hoorn, J.W. 2000. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural Water Management*. 43:1, 99-109; 21 ref.
- Kaya, M.D., Kaya, G. ve Kolsarıcı, Ö. 2005. Bazı Brassica türlerinin çimlenme ve çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (4): 448-452.
- Kulak, M. 2011. Farklı Tuz Uygulamalarının Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Gelişimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Kwiatowsky, J. 1998. Salinity Classification, Mapping and Management in Alberta. Food and Rual Development and Agriculture and Agrifood, Canada.
- Lal, R. 1991. Current Research on Crop Water Balance and Implications for the Future. In: *Soil Water Balance in the Soudano Sahelian Zone*. Eds.
- Lauchli, A. 1986. Responses and Adaptations of Crops to Salinity. *Acta Horticulture* 190. pp.243-246.
- Leopold, A.C. and Willing, R.P. 1984. Evidence of Toxicity Effects of Salt on Membranes. In: *Salinity Tolerance in Plants*, (eds. R.C. Staples and G.H. Toenniessen), pp. 67-76.
- Maas, E.V. 1986. Salt tolerance of plants, *Appl. Agric. Res.* (19): 12–25.
- Makki, Y.M., Al-Tahir, O.A. and Asif, M.I. 1987. Effect of drainage water on seed germination and early seedling growth of five field crop species. *Biological Wastes* 21(2):133-137.
- Mansour, M.M.F. 1994. Changes in Growth, Osmotic Potential and Cell Permeability of Wheat Cultivars Under Salt Stress. *Biol Plant*, 36: 429-434.
- Marchner, H. 1995. Saline Soils, in: *Mineral Nutrition of Higher Plants*, Academic Press, (1995) pp. 657-680.
- Munns, R. and Termaat, A. 1986. Whole Plant Responses to Salinity. *Aust. J.Plant Physiology* 13:143-60.
- Nasr, T.A., El-Azab, E.M. and El-Shurafa, M.Y. 1977. Effect of salinity and water table on growth and tolerance of plum and peach. *Scientia Horticulturae*. Vol.7. Issue3, 225-235.
- Öz, M. ve Karasu, A. 2007. Pamuğun Çimlenmesi ve Erken Fide Gelişimi Üzerine Tuz Stresinin Etkisi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, Sayı 1, 9-21.

- Özdemir, S. ve Engin, M. 1994. Nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin çimlenme ve fide büyümesi üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkisi. Turkish Journal of Agricultural and Forestry. 18. 323-328.
- Özdoğru, T. ve N.Çakaryıldırım, 2006, Pamuk Durum ve Tahmin: 2005/2006, Tekstil ve Mühendis, Tekstil Mühendisleri Odası Yayını, Ocak 2006, Yıl:13, Sayı:61.
- Peterson, H. G. 1999. Irrigation and Salinity. Water quality Fact Sheet: Irrigation and Salinity. Agriculture et Agroalimentaire : Canada; 4.
- Puppala, N., Fowler, J.L., Poindexter, L. and Bhardwaj L.H. 1999. Evaluation of salinity tolerance of Canola germination. Perspectives on new crops and new uses. ASHS Pres. 251-253.
- Rıaz A., Swati, M.S., Hidayat U.R. and Muhammad I. 1998. Effect of Different Salinity Levels on Emergence and Early Seedling Growth of Wheat Genotypes. Sarhad Journal of Agriculture and Forestry, 23, 1223-1229.
- Schmidhalter, U. and Oertli, J.J. 1991. Germination and seedling growth of carrots under salinity and moisture stress. Plant and Soil 132, 243-251.
- Shalhevet, J., Huck, M.G. and Schroeder, B.P. 1995. Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean. Agronomy Journal. 87:3, 512-516; 22 ref.
- Shu-hua, L., Haili, M., Hongxia, H. and Xing, X. 2002. Influence of NaCl stress on germination in wheat. Ningxia Journal of Agricultural and Forestry Science and Technology. No.6, 11-13; 3 ref.
- Siegel, S. M., Siegel, B. Z., Massey, J., Lahne, P. and Chen, J. 1980. Growth of Corn in Saline Water Physiol Plant, 50, 71-73.
- Sönmez, B. 1990. Tuzlu ve Sodyumlu Topraklar. K.H.G.M. Şanlıurfa Ar. Ens.Müd. Yay. Gen. No:62, Teknik Yayın No:17 43 s.
- Sönmez, B. ve Yurtseven, E. 1995. Değişik Tuzluluk ve SAR Değerlerine Sahip Suların Toprak Tuzluluğu ve Sodyumluluğu İle Domates Bitkisinin Gelişimine ve Verimine Olan Etkilerinin belirlenmesi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 202/ R119, Ankara.
- Sönmez, B. 2003. Türkiye Çoraklık Kontrol Rehberi. TKB KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını: No: 33 1-66, Ankara.
- Suleiman, S. 2001. A comparative study of the effect of diamine (putrescine) on spinach and soybean seeds germination undersaline water conditions. Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

- Tekin, F. ve Bozcuk, S. 1998. *Helianthus annuus* L. var Santafe (ayçiçeği) tohumlarının çimlenmesi ve erken büyüme üzerine tuz ve dışsal putresin'in etkileri. Turkish Journal of Biology 22, 331-340.
- Ünlükara, A., Cemek, B., Kesmez, D. ve Öztürk, A. 2011. Tuzlu Koşullarda Havuç (*Daucus carota* L.) Verim ve Kalitesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 26(1):51-56.
- Üzen, N. 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Kimi Pamuk Çeşitlerinin Farklı Seviyelerdeki Tuz Stresine Gösterdikleri Tepkilerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Van Hoorn, J.W., Katerji, N., Hamdy, A. and Mastrorilli, M. 2001. Effect of Salinity on Yield and Nitrogen Uptake of Four Grain Legumes and on Biological Nitrogen Contribution From the Soil. Agric Water Management, 51, 87-98.
- Weimberg, R. 1988. Modification of foliar solute concentrations by calcium in two species of wheat stressed with sodium chloride and/or potassium chloride. Physiologia Plantarum, 73: 418- 425 pp.
- Yasar, F. 2003. Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin *in vitro* ve *in vivo* Olarak İncelenmesi, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yurtseven, E. ve Baran, H. Y. 1999. Sulama Suyu Tuzluluğu ve Su Miktarlarının Brokkolide (*Brassica oleracea botrytis*) Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. Turk J Agric For, 24(2000), 185-190, TÜBİTAK, Ankara.
- Yurtseven, E. ve Ünlükara, A., Top, A., Tek, A. 2001. Tuzluluğun ve Sulama Aralığının Kolzada (*Brassica napus oleifera*) Verime ve Gelişmeye Etkisi. 8- 11 Kasım I. Ulusal Sulama Kongresi, Bildiriler Kitabı, 215- 219, Belek/Antalya.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hatice Pınar BAYSAN

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 07/04/1985

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Mobil Anadolu Lisesi, Ankara, (1999-2003)

Lisans : Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü,  
Antalya , (2004-2008)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim  
Dalı, Ankara, (Eylül 2011-Nisan 2014)

### Çalıştığı Kurumlar

Ankara Uğur Dershanesi, Ankara, (2008-2010), Biyoloji Öğretmeni

Tikta A.Ş., Ankara, (2012-2013), Biyolog

Başkent Üniversitesi, Ankara, (2014-....), Uzman Biyolog