



**SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum sp.*)'UN VERİM VE KALİTESİ  
ÜZERİNE FARKLI SULAMA SUYU TUZLULUK  
SEVİYELERİNİN ETKİLERİ  
İbrahim ARAS**

**Yüksek Lisans Tezi**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Doç. Dr. Bilal KESKİN**

**2017**

**Her hakkı saklıdır**

**İĞDIR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum sp.*)'UN VERİM VE KALİTESİ  
ÜZERİNE FARKLI SULAMA SUYU TUZLULUK  
SEVİYELERİNİN ETKİLERİ**

**İbrahim ARAS**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**İĞDIR  
2017  
Her hakkı saklıdır**

Doç. Dr. Bilal KESKİN danışmanlığında İbrahim ARAS tarafından hazırlanan bu çalışma .....tarhinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Tarla Bitlileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : .....İmza :

Üye : .....İmza :

Üye : .....İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... / ..... /2017 tarih ve 2017/ .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(İmza)

.....  
Yrd. Doç. Dr. Bahri GÜR  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

# SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum sp.*)'UN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI SULAMA SUYU TUZLULUK SEVİYELERİNİN ETKİLERİ

**ARAS İbrahim**

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bilal KESKİN

Şubat 2017, 56 sayfa

Araştırma 2015 yılında Iğdır Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğüne bağlı çiftlik arazisindeki seralarda 3 Sorgum çeşidi (Rox, Early sumac ve Leoti), 2 sorgum x Sudan otu melezi (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*) (Nutri honey ve Hay day) ve 1 Sudan otu (Gözde 80) 7 farklı tuzluluk oranı (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 dS/m) uygulanarak yürütülmüştür. Araştırmada uygulanan sulama suyu tuzluluğunun sorgum bitkisinin bitki boyu, bitkide yaş ot ağırlığı, bitkide kuru ot oranı, bitki kuru ot ağırlığı, tuza tolerans yüzdesi, yaprak oranı, sap oranı, salkım oranı, ham protein oranı, NDF (Neutral detergent fibre) oranı, ADF (Acid Detergent Fiber) oranı, ADL (Acide Detergent Lignin) oranı, KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği), SE (Sindirilebilir Enerji Miktarı), ME (Metabolik Enerji), KMT (Kuru Madde Tüketim) Oranı, NYD (Nisbi Yem Değeri)'ye etkileri incelenmiştir.

Sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla bitki boyu, bitki yaş ot ağırlığı, kuru ot ağırlığı, tuza tolerans yüzdeleri, salkım oranı, NDF, ADF ve ADL oranları azalmıştır. Diğer taraftan kuru ot oranı, yaprak oranı, sap oranı, ham protein oranı, KMS, SE, ME, KMT, ve NYD değerlerinde artma olmuştur.

Sorgum çeşitleri incelendiğinde bitki boyu, bitki kuru ot oranı ve ADF değerlerinde Gözde-80, bitki yaş ot ağırlığı, ve ham protein oranında Hayday, salkım oranı, ADL ve KMS'de Rox ve Gözde-80, kuru ot ağırlığında Rox ve Hayday, yaprak oranında Nutri honey ve Hayday, NDF'de Rox ve Gözde-80, sap oranında Early sumac,

ME'de Rox ve Leoti, KMT değerlerinde Early sumac, Leoti, Nutri honey ve Hayday, SE'de Rox, Early sumac, Leoti ve Nutri honey, NYD'de ise Leoti ve Hayday eşitleri en yüksek çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sorgum, Tuzlu Su, Verim, Kalite



**ABSTRACT**  
**OF DIFFERENT IRRIGATION WATER SALINITY LEVEL ON YIELD AND**  
**QUALITY OF SILAGE SORGHUM (*Sorghum sp.*)**

ARAS İbrahim

Master's Thesis, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor : Associate Dr Bilal KESKİN

February 2017, 56 pages

This research is carried out in the greenhouses at farmland connected to Iğdır University Agricultural Research and Application Center Directorate, with 3 Sorghum varieties (Rox, Early sumac and Leoti) 2 *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* varieties (Nutri honey and Hayday) and 1 Sudan grass variety (Gözde 80) applying 7 different salinity level (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 dS/m) in 2015. In research, applied irrigation water salinities effects to Sorghum plant's plant length, plant forage yield, plant dry ratio, plant hay yield, percentage of tolerance to salt, leaf ratio, stem ratio, brunch rate, crude protein rate, NDF (neutral detergent fiber) ratio, ADF (acid detergent fiber) ratio, ADL (acid detergent lignin) ratio, DMD (dry matter digestibility), DE (digestible energy ratio), ME (metabolic energy), DMI (dry matter intake), RFV (relative food value) are examined.

Plant height, plant forage yield, plant hay yield, salt tolerance percentages, bunch ratio, NDF, ADF and ADL ratios decreased with increasing irrigation water salinity. On the other hand, plant dry ratio, leaf ratio, stem ratio, crude protein ratio, DMD, DE, ME, DMI and RFV ratio increase.

When Sorghum varieties are analyzed, Gözde-80 in plant length, plant dry ratio and ADF rates, Hayday in plant forage yield and crude protein ratio, Rox and Gözde-80 in brunch ratio, ADL and DMD, Rox and Hayday in plant hay yield, Nutri honey and Hayday in leaf ratio, Rox and Gözde-80 in NDF, Early sumac in stem ratio, Rox and Leoti in ME, Early sumac, Leoti, Nutri honey and Hayday in DMI ratio, Rox,

Early sumac, Leoti and Nutri honey in SE, Leoti and Hayday varieties in RFV are the highest.

**Key words:** Sorghum, Salt, Water, Yield, Quality



## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne bağlı çiftlik arazisindeki seralarda yürütüldü. Araştırmada Silajlık sorgum (*Sorghum sp*)'un verim ve kalitesi üzerine farklı sulama suyu tuzluluk seviyelerinin etkileri incelendi.

Araştırma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi, tez aşamasına getirilmesi ve tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği veren, çalışmanın son aşamasına kadar her safhasında benimle büyük bir titizlikle ilgilenen saygı değer hocam Prof. Dr. İbrahim Hakkı YILMAZ'a, laboratuvar çalışmalarında ve eğitimimin her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Sayın Doç. Dr. Bilal KESKİN ve Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL hocama, tez projesini destekleyen Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No:2015-FBE-L03), Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimi ve çalışanlarına, Tarla Bitkileri Bölümü değerli öğretim elemanlarına teşekkür ederim. Ayrıca maddi ve manevi destek sağlayan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İbrahim ARAS

OCAK 2017



## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ</b> .....	4
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	10
<b>3.1. Materyal</b> .....	10
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Sorgum Çeşitleri.....	10
3.1.2. Saksı ve Tuz Materyali.....	11
3.1.3. Saksı Toprağının Özellikleri.....	11
<b>3.2. Metot</b> .....	13
3.2.1. Deneme Deseni.....	13
3.2.2. Saksıların Hazırlanması ve Tohum Ekimi.....	13
3.2.3. Tuzlu Su Hazırlama.....	13
3.2.4. Sulama ve Gübreleme.....	14
3.2.5. Hasat.....	14
3.2.6. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	14
3.2.6.1. Bitki Boyu.....	14
3.2.6.2. Bitkide Yaş Ot Ağırlığı.....	14
3.2.6.3. Bitki Kuru Ot Oranı.....	15
3.2.6.4. Bitki Kuru Ot Ağırlığı.....	15
3.2.6.5. Tuza Tolerans Yüzdesi.....	15
3.2.6.6. Yaprak Oranı.....	15
3.2.6.7. Sap Oranı.....	15
3.2.6.8. Salkım Oranı.....	15

3.2.6.9. HP (Ham Protein) Oranı.....	16
3.2.6.10. NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı.....	16
3.2.6.11. ADF (Acid Detergent Fiber) Oranı.....	16
3.2.6.12. ADL (Acide Detergent Lignin) Oranı.....	16
3.2.6.13. KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği).....	17
3.2.6.14. SE (Sindirilebilir Enerji Miktarı).....	17
3.2.6.15. ME (Metabolik Enerji).....	17
3.2.6.16. KMT (Kuru Madde Tüketim) Oranı.....	17
3.2.6.17. NYD (Nisbi Yem Değeri).....	18
3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	18
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>19</b>
4.1. Bitki Boyu.....	20
4.2. Bitkide Yaş Ot Ağırlığı.....	23
4.3. Bitkide Kuru Ot Oranı.....	25
4.4. Bitkide Kuru Ot Ağırlığı.....	26
4.5. Tuza Tolerans Yüzdeleri .....	29
4.6. Yaprak Oranı.....	31
4.7. Sap Oranı.....	33
4.8. Salkım Oranı.....	34
4.9. Ham Protein.....	36
4.10. NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%).....	38
4.11. ADF (Acid Detergent Fiber) Oranı (%).....	40
4.12. ADL (Acide Detergent Lignin) Oranı (%).....	41
4.13. KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği) (%).....	41
4.14. SE (Sindirilebilir Enerji Miktarı) (Mcal kg <sup>-1</sup> ).....	42
4.15. ME (Metabolik Enerji) (Mcal kg <sup>-1</sup> ).....	43
4.16. KMT (Kuru Madde Tüketimi) Oranı (%).....	44
4.17. NYD (Nisbi Yem Değeri).....	45
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>47</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>48</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>57</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

% .....	Yüzde
°C .....	Santigrat derece
cm.....	Santimetre
da.....	Dekar
EC.....	Elektriksel İletkenlik
g.....	Gram
ha.....	Hektar
kg.....	Kilogram
m <sup>2</sup> .....	Metrekare
mm.....	Milimetre
N.....	Azot
pH.....	Toprak reaksiyonu

### Kısaltmalar

ADF.....	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
ADL.....	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin
HP.....	Ham Protein
KMS.....	Kuru Madde Sindirilebilirliği
KMT.....	Kuru Madde Tüketimi
KUBKA.....	Kontrol Uygulamasındaki Bitki Kuru Ağırlığı
ME.....	Metabolik Enerji
NDF.....	Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif
NYD.....	Nisbi Yem Değeri
Ort.....	Ortalama
SE.....	Sindirilebilir Enerji
TUBKA.....	Tuz Uygulamasındaki Bitki Kuru Ağırlığı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
	<b>No</b>
<b>Şekil 4.1</b> Sorgum çeşitlerinde bitki boyu (cm) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	22
<b>Şekil 4.2.</b> Sorgum çeşitlerinde yaş ot ağırlığı (g/bitki) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	24
<b>Şekil 4.3.</b> Sorgum çeşitlerinde kuru ot oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	26
<b>Şekil 4.4.</b> Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot ağırlığı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri .....	28
<b>Şekil 4.5.</b> Sorgum çeşitlerinde tuza tolerans yüzdeleri üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	30
<b>Şekil 4.6.</b> Sorgum çeşitlerinde yaprak oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	32
<b>Şekil 4.7.</b> Sorgum çeşitlerinde sap oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	34
<b>Şekil 4.8.</b> Sorgum çeşitlerinde salkım oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	36
<b>Şekil 4.9.</b> Sorgum çeşitlerinde NDF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	39
<b>Şekil 4.10.</b> Sorgum çeşitlerinde KMT üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
	<b>No</b>
<b>Çizelge 3.1.</b> Saksı toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	12
<b>Çizelge 4.1.</b> Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru oranı, bitki kuru ağırlığı ve tuza tolerans yüzdelere etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	19
<b>Çizelge 4.2.</b> Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin yaprak oranı, sap oranı, salkım oranı, HP, NDF, ADF, ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	19
<b>Çizelge 4.3.</b> Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin KMS, SE, ME, KMT, NYD değerine ait varyans analiz sonuçları.....	19
<b>Çizelge 4.4.</b> Sorgum çeşitlerinde bitki boyu (cm) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	22
<b>Çizelge 4.5.</b> Sorgum çeşitlerinde yaş ot ağırlığı (g/bitki) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri .....	24
<b>Çizelge 4.6.</b> Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	26
<b>Çizelge 4.7.</b> Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot ağırlığı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	28
<b>Çizelge 4.8.</b> Sorgum çeşitlerinde tuza tolerans yüzdeleri üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	30
<b>Çizelge4.9.</b> Sorgum çeşitlerinde yaprak oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	32
<b>Çizelge4.10.</b> Sorgum çeşitlerinde sap oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkiler.....	34
<b>Çizelge4.11.</b> Sorgum çeşitlerinde salkım oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	36
<b>Çizelge4.12.</b> Sorgum çeşitlerinde ham protein üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	38

<b>Çizelge 4.13.</b>	Sorgum çeşitlerinde NDF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	39
<b>Çizelge 4.14.</b>	Sorgum çeşitlerinde ADF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	40
<b>Çizelge 4.15.</b>	Sorgum çeşitlerinde ADL üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	41
<b>Çizelge 4.16.</b>	Sorgum çeşitlerinde KMS üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	42
<b>Çizelge 4.17.</b>	Sorgum çeşitlerinde SE üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	43
<b>Çizelge 4.18.</b>	Sorgum çeşitlerinde ME üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	44
<b>Çizelge 4.19.</b>	Sorgum çeşitlerinde KMT üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	45
<b>Çizelge 4.20.</b>	Sorgum çeşitlerinde NYD üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri.....	46

## 1. GİRİŞ

Hayvanlarımızın veya hayvancılığımızın durumunu genel anlamda gözden geçirdiğimizde diğer problemler ile birlikte en önemli problemin tıpkı insanlardaki gibi yetersiz ve kalitesiz beslenmenin olduğu görülmektedir. Tarımsal üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin de sigortası konumunda olup sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Açıkgöz, 2001; Açıkgöz ve ark, 2005). Ülkemizde hayvanlarımızın ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin sağlandığı en önemli kaynak çayır ve meralardır. Bu noktada bir yandan yem bitkileri ekiliş alanı genişletilmeye çalışılırken, aynı zamanda farklı iklim ve toprak koşullarına uyabilecek alternatif bitkilerin ekim alanlarının artırılması çalışmaları da yapılmaktadır. Bu anlamda sorgum tür ve melezleri istikbal vadeden yem bitkilerinin başında gelmektedir. Kaba yem açığının karşılanması amacıyla, son yıllarda gerek su isteği gerekse toprak yapısı bakımından kısıtlı imkânları daha iyi bir şekilde kullanarak daha tatmin edici üretime olanak tanıyan bitkiler gündeme gelmektedir. Bu anlamda hayvan besleme ve endüstri alanındaki öneminin her geçen gün artması, yüksek verimli ve daha kaliteli melez çeşitlerin geliştirilmesi ve adaptasyon sınırlarının genişliği nedeniyle diğer ülkelerde önem kazanmaya başlayan sorgumlar bu noktada yazlık olarak yetiştirilebilecek diğer bir kaba yem kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Birçok serin ve ılık mevsim yem bitkilerinin yüksek sıcaklıklar ve yetersiz yağışlar nedeniyle dormant olduğu ve sararıp kuruduğu yaz aylarında kaliteli ve besleme değeri yüksek yemler üretmektedirler (Fribourg *et al.*, 1976). Sorgum x sudan otu melezleri hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, özellikle ABD’de süt sığırı işletmelerinin en önde gelen yem bitkilerinden biridir (Skerman and Riveros, 1990; Sağlamtimur ve ark, 1998).

Sorgum tane veriminin ve kalitesinin diğer hayvan yemi olarak kullanılan tahıllara göre yüksek olması, bitkinin önemini ortaya koymaktadır (Akdeniz ve ark, 2003). Sorgum dünyada üretim alanı ve üretim miktarı bakımından mısır, çeltik, buğday ve arpadan sonra beşinci sırada yer alan önemli bir kültür bitkisidir. Sorgum bitkisi hayvan beslenmede kullanılmasının yanında Asya ve Afrika’da, özellikle tane sorgum tipleri, insan gıdası olarak da önemli derecede kullanıma sahiptir (Anonim, 2012).

Sorgum tanelerinin kimyasal kompozisyonu ve besleme değeri genotip, iklim, toprak yapısı ve gübreleme gibi faktörler tarafından etkilenir (Ebadi *et al*, 2005).

Dünyada tarım arazilerinin sınırlı olduğu ve besin ihtiyacının katlanarak arttığı günümüzde, mevcut arazilerin daha verimli kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Tarımsal üretim yapılan alanlarda yeterli miktar ve kalitede sulama suyunun sağlanması gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bazı ülkelerde sulama suyu kalitesi, su temininden daha önemli bir problem oluşturmaktadır. Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde, sulu tarım için doğal kaynakların azalması veya kirlenmesi, düşük kaliteli sulama suyu ile sulama yapmak zorunda kalınması, genellikle üretim yapılan bölgelerin tuzlanmasına ve üretim dışı kalmasına neden olmuştur. Doğal nedenlerle oluşan tuzlu alanlardan daha fazla bir alan, yanlış su kullanımı nedeniyle tuzlu hale getirilmiştir. Bütün bunlara rağmen, sulama için, tuzlu su kullanımı gündemdedir. İyi kalitedeki suların yanında, diğer su kaynaklarının da kullanılması kaçınılmaz olmuştur Dünyada tuzlu sular kullanılarak toprakta ve bitkide zarar meydana getirmeden yetiştiriciliğin yapılması amacıyla araştırmalar tüm hızıyla devam etmektedir. Sulama suyu ve toprak tuzluluğu bitkilerde büyüme ve gelişmeyi, olumsuz yönde etkilediği gibi ürünün kalitesini de önemli ölçüde düşürmektedir (Parlak<sup>1</sup> ve Özaslan Parlak<sup>2</sup>, 2005).

Dünyada, sulanan alanların üçte birinde tuzluluk problemi bulunmaktadır (Norlyn and Epstein, 1984). Tuzluluk, özellikle kurak ve yarı-kurak alanlarda tarımsal üretimi kısıtlayan en önemli problemlerden birisidir. Dünya'da 831 milyon hektar alanda tuzluluk problemi söz konusuken, Türkiye'de 1.5 milyon hektar alanda hem tuzluluk hem de alkalilik problem oluşturmaktadır (FAO, 2000).

Toprakta tuz yoğunluğunun artması bitkilerin çimlenme, büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Tuzluluk çalışmalarında, bitkinin gelişme dönemleri karşılaştırıldığında çimlenme ve fide gelişim dönemleri üzerinde daha fazla durulmakta ve türlerin tuza tepkilerinin belirlenmesinde bu gelişim evreleri daha çok dikkate alınmaktadır (Van Hoorn, 1991; Ghoulam and Fares, 2001). Yüksek tuz konsantrasyonunda çimlenme döneminde görülen bu olumsuzluğun esas nedeni tohum içerisine su alımının engellenmesidir (Coons *et al.*, 1990; 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



dengeindeki bozulmalar, bitkinin farklı bölgelerine besin alımı ve taşınmasındaki problemler, fotosentez ve solunum gibi fizyolojik işlevlerin zarar görmesi gösterilmektedir (Levitt, 1980; Yeo and Flowers, 1983; Leopold and Willing, 1984).

Tuzlu toprakların iyileştirilmesi için uygulanan ıslah yöntemleri zaman alıcı ve oldukça pahalı olduğundan; bu alanlarda yetişebilen, tuzluluğa toleranslı, ekonomik olarak yetiştirilebilecek bitki tür veya çeşitlerinin geliştirilmesi ve kullanımı önemli bir strateji olarak dikkate alınmaktadır (Temel *et al.*, 2015; Shannon, 1978; Epstein, 1985; Ashraf, 1994).

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) tuzluluğun yoğun şekilde yaşandığı kurak ve yarı-kurak alanlara adapte olmuş, tuzluluğa orta derecede toleranslı bir C4 bitkisidir (Nawaz *et al.*, 2010). Sorgum aynı zamanda kuraklığa ve yüksek sıcaklığa toleranslıdır (Pholsen *et al.*, 1998; Berenguer and Faci, 2001; Khalili *et al.*, 2008). Sorgumun bu özelliği, özellikle tuzluluğun potansiyel bir problem olduğu kurak ve yarı-kurak alanlarda ekim potansiyeli olduğunu göstermekte ve bu alanlarda yetiştirilebilecek sorgum çeşitlerinin tuzluluğa tepkilerinin bilinmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, yedi farklı sulama suyu tuzluluğu (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 dS/m)'nin üç çeşit Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), 2 çeşit Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve bir çeşit Sudan otu (Gözde 80)'nin verim ve kalitesine etkileri araştırılmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Dünyada ve ülkemizde sorgum bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı sulama suyu tuzluluk değerlerinin etkilerini belirlemek amacıyla birçok araştırma yapılmıştır.

Okuyucu (1980), sorgumun üç çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada, biçim zamanı geciktiğinde yeşil ot veriminde azalma olduğunu, bu nedenle sorgum çeşitlerinin salkım oluşturma devresinde biçilmesi gerektiğini; bitkilerin geliştikçe kuru madde ve sap oranının arttığını, yaprak oranında azalma olduğunu belirtmiştir.

Francois *et al*, (1984), tarla denemelerinde iki sorgum çeşidinin tane veriminin, toprak tuzluluğunun 6.8 dS/m yukarısındaki her birim artışında %16 azaldığını, iki çeşidin tuzluluğa çimlenme döneminde daha sonraki gelişme dönemlerine göre daha toleranslı olduğunu belirtmişlerdir.

Maas *et al*, (1986), iki sorgum çeşidinin (*Sorghum bicolor* (L.) Moench., cvs Northrup King 265 ve Asgrow Double TX) tuza toleransını gelişmenin 3 farklı safhasında incelemişlerdir. Her iki çeşidin vejetatif gelişme safhasında tuzluluğa hassas iken olgunlaşma safhasında ise daha az hassas olduğunu, tuzluluğun ortalama tohum ağırlıklarına önemli etki yapmazken, vejetatif gelişmeyi önemli derecede etkilediğini belirtmişlerdir.

Sağlamtimur ve ark. (1988), Çukurova bölgesi sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinin bitki boyunu 183–355 cm, yeşil ot verimini 3255–6380 kg/da, kuru madde verimini 849–1444 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Adewakun *et al*, (1989), Angus ve Hereford cinsi sığırların beslenmesinde, mısır ve tatlı darı bitkilerinden yapılan silajları kalite yönünden incelemişlerdir. Araştırmacılar, mısır ve tatlı sorgum silajlarında ham protein içeriği ortalamalarının sırasıyla %6.8, %5.3, ham kül içeriklerinin %5.4, %6.5, ham selüloz içeriklerinin %31.2, %39.1, NDF oranlarının %65.4, %70.8, ADF oranlarının %36.4, %45.1, pH derecelerinin 4.2 ve 4.0 olduğunu belirterek, tatlı sorgum silajının mısır silajından biraz daha yüksek metabolik enerjiye sahip olduğunu da vurgulamışlardır.

İptaş (1993), Tokat yöresi şartlarında yetiştirilen sorgum çeşitlerinin bazı tarımsal karakterleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, süt olum döneminde hasat yapılarak elde edilen verilerde; yeşil ot verimini 6567 kg/da, kuru madde verimini 1766 kg/da, yaprak oranını %17.7, bitki boyunu 198 cm, kuru madde oranını %26.8, ham protein oranını %6.2 olarak belirlemiştir.

Baytekin ve ark, (1995), Harran ovası sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirdikleri silaj sorgumun bitki boyunu 290 cm, yeşil ot verimini 9309 kg/da, kuru madde verimi 2395 kg/da, yaprak oranını %18.3, sap oranını %76.5, salkım oranını %5.1 olarak tespit etmişlerdir.

Hosaflıoğlu (1998a), sorgumun 11 çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada çeşitlerin yaş ot ve kuru madde verimi, toprak üstü bioması, bitki boyu, yaprak ve sap oranı, ham protein oranı ve verimi gibi bazı tarımsal karakterleri belirlemiştir. Silaj sorgum ve sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin yaş ot verimleri 7.093,06 kg/da ile 4.425 kg/da arasında bulunmuştur. Leoti (7.093,06 kg/da), Grazer (5.952,78 kg/da), Early sumac (5.736,11 kg/da) çeşitlerinin en yüksek verime sahip olduğunu bulmuştur.

Hosaflıoğlu (1998b), Van sulu koşullarında ikinci ürün olarak yürüttüğü çalışmada, sorgum ve sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinin (Grazer, Sugar Leaf, Gözde-80, GW-9110, Rox) yaş ot veriminin 4661-5952 kg/da, bitki boyunun 51-138 cm, toprak üstü biomas veriminin 87-119 g/bitki, yaprak oranının %17.8-27.7, ham protein oranının %7.2-8.7, ham protein veriminin 89-126 kg/da arasında olduğunu, verim ve kalite açısından en uygun çeşitlerin sırasıyla Grazer, Gözde-80, Sugar Leaf olduğunu bildirmiştir.

Gül ve Başbağ (1999), Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık sorgum ve sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının incelendiği çalışmada yeşil ot verim değerlerinin 4156–5235 kg/da, kuru ot verimini 934–1359 kg/da, bitki boyunu 148-267 cm, sap oranının %61.1-83.9, arasında değiştiğini ve silajlık sorgum x sudan otu çeşitlerinde FS 25E, Pioner-988, Gözde-80 çeşitlerinin yüksek verimli olduğunu tespit etmişlerdir.

Yılmaz (2000), Van koşullarında ana ürün olarak uygun sorgum ve sorgum x sudan otu melezi (Rox, Gözde-80, Grazer, Sugar Leaf, GW-9110, 877 Seweet Sioux, Grass II) çeşitleriyle çalışma yapmışlardır. Çeşitlerden ortalama 3658–5738 kg/da yeşil ot, 1021–1975 kg/da kuru ot, 114–249 cm bitki boyu, %65.1–73.2 sap oranı, %17.3–

24.2 yaprak oranı, %7.1–15.2 salkım oranı elde etmiştir. Ayrıca hasıl verimi ve kuru ot verimini GW-9110, Sugar Leaf, Grass II, Seweet Sioux çeşitlerinde en fazla bulmuştur.

Yılmaz ve ark, (2000), Van koşullarında ana ürün olarak 100 bitki/m<sup>2</sup> sıklığında sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinde (Gözde-80, Sugar Leaf, Grazer) yaptıkları çalışmada ortalama yeşil ot verimini 4999 kg/da, kuru ot verimini 1804 kg/da, bitki boyunu 221 cm, yaprak oranını %12.8–14.7, sap oranını %75.3, salkım oranını %11.0–15.2 olarak bildirmişlerdir.

Oral (2001), Van ekolojik koşullarında ikinci ürün sorgum ve sorgum x sudan otu melezi (Grazer, Grass II, GW-9110, Gözde-80) çeşitlerinde yaptığı çalışmada ortalama 3666–6625 kg/da yeşil ot, 1036–1991 kg/da kuru ot, 235–263 cm bitki boyu, 137–221 g/bitki bitki biyolojik verimi, %72.0–77.9 sap oranı, %10.0–13.1 yaprak oranı, %7.1–15.2 salkım oranı, %6.0–6.5 ham protein oranı, 78–121 kg/da ham protein verimi tespit etmiştir.

Thimmaiah (2002), sorgumu 1, 2, 4, 6, 8 ve 12 dS/m seviyelerindeki tuzlu suyla sulamıştır. Verim ve protein miktarının 2-8 dS/m aralığında birbirine yakın olarak azaldığını, 12 dS/m değerinde ise bu azalmanın maksimuma ulaştığını belirtmiştir.

Keskin ve ark, (2002), sorgumun 4 çeşidi (Grazer, Early sumac, Rox, Gözde-80) ile yaptıkları bir çalışmada yaş ot ağırlığı, kuru ot ağırlığı, bitki boyu, sap oranı, yaprak oranı, salkım oranı, ham protein değerleri arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır.

Abid ve ark, (2003), buğday ve sorgum ile yaptıkları çalışmada bitkilerin verimlerinin tuzluluk artışıyla azaldığı sonucuna varmışlardır.

Akdeniz ve ark, (2003), Doğu Anadolu bölgesi koşullarına uygun ve yüksek besin madde verimine sahip tane sorgum çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bitki materyali olarak Öğretmenoğlu, Akdarı, Aldarı, Beydarı, Ramada, A-298, DK-64 ve KS-397 sorgum çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, en yüksek NDF (nötral deterjant fiber) içeriğini %74.04 ile Beydarı'da, en düşük NDF (nötral deterjant fiber) içeriğini ise %62.52 ile DK-64'de tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Parlak ve Özaslan Parlak (2005), sulama suyu tuzluluk düzeylerinin silajlık sorgum çeşitlerinden Early sumac ve Rox'un verimi ve toprak tuzluluğuna etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada beş sulama suyu tuzluluğu (0.29, 3, 6, 9 ve 12 dS/m) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Early sumac çeşidinin Rox çeşidine göre daha verimli olduğunu saptamışlar. Tuzluluğun

artması ile bitki boyu kısalmış, yeşil ot verimi, kuru ot verimi azalmış ve ham protein oranında da düşme meydana gelmiştir. Ayrıca sulama suyu tuzluluğunun artışına bağlı olarak toprak tuzluluğu artış göstermiştir.

Keskin ve ark, (2005), yapmış oldukları araştırmada 4 sorgum (Grass-II, Grazer, Gözde 80 ve P-988) çeşidi kullanılmış ve bunların kuru ot oranı, ham protein %11.45, %10.88, %12.55, %12.14), NDF ve ADF değerleri arasında önemli farklar olduğunu bulmuşlardır.

Yazici, (2005), Van-Erciş koşullarında bazı sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) ve Sorgum-Sudan otu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* Stapf.) melezi çeşitlerinin arpadan sonra ikinci ürün olarak yetiştirilme olanaklarını incelemiştir. Bitki boyu ortalaması 161-210 cm arasında bulunmuştur. Tüm çeşitlerin ortalaması 193 cm bulunmuştur. En yüksek bitki boyu ortalaması Grazer (210 cm) ve 877 (209 cm), en düşük bitki boyu ortalaması ise Rox (161 cm) ve GW-9110 (190 cm) çeşitleri olmuştur. Yaprak oranları ortalama %11.9-16.8 arasında değişmiş ve bu değer tüm çeşitlerde ortalama %13.5 olarak tespit edilmiştir. En yüksek yaprak oranı Gözde-80 (%16.8) ve Seweet Sioux (%14.7) çeşitlerinde, en düşük yaprak oranı değeri ise Rox (%11.9) ve 877 (%12.0) çeşitleri olmuştur.

Çiğdem ve Uzun (2005), Samsun ekolojik koşullarında taban alanda ikinci ürün yetiştirme sezonunda bir çalışma yürütülmüştür. Denemede 2 adet sorgum, 3 adet sorgum x sudan otu melezi, 1 adet sudan otu ve 2 adet mısır çeşidi yer almıştır. Denemede en yüksek yeşil ot verimi dekara 5023 kg ile Trebbia adlı melez mısır çeşidinden elde edilirken, bu çeşit ile Jumbo, El Rey ve yerli mısır çeşitleri arasında fark bulunmamıştır. Kuru ot verimi bakımından ise en yüksek değere dekara 967.9 kg'lık verim ile El Rey sahip olurken, El Rey ile Jumbo, Grazer ve Trebbia arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir. En yüksek ham protein verimi dekara 97.77 kg'lık verim ile El Rey'de gerçekleşirken, onun ile Early sumac ve yerli mısır arasında fark bulunmamıştır.

Uzun ve Çiğdem (2005), Samsun ekolojik şartlarında kocadarı-sudan otu melezlerinde yaptıkları araştırmada, ham protein oranını ortalama %12.5, NDF (Nötral Deterjan Fiber) oranını ortalama %61.5 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kozłowski *et al.* (2006), tarafından 2004-2005 yıllarında Varşova-Polonya ekolojik koşullarında tatlı sorgum (Sucrosorgo 506) ile yürütülen bir çalışmada, ham

protein oranının %9.5-10.2, ham kül oranının %4.5-5.6, şeker oranının %9.2-15.1, ham selüloz oranının %30.2-31.1, NDF ve ADF oranlarının sırasıyla %55.7-59.3 ve %32.5-34.6, kuru madde veriminin 1242-1739 kg/da arasında değiştiği belirtilmiştir.

Atış (2011), dört silajlık sorgum (Rox, Nes, Leoti ve Early sumac) çeşidinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz stresinin etkilerini belirlemek üzere bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada 6 farklı tuz konsantrasyonu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM NaCl) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin incelenen özellikler bakımından tuzluluğa tepkileri farklı olmuştur. Artan tuz konsantrasyonları sorgum çeşitlerinin hem çimlenmesini hem de fide gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Çimlenme özellikleri ve fide gelişimleri birlikte değerlendirildiğinde Early sumac çeşidi çimlenme ve fide döneminde tuza en toleranslı çeşit olarak belirlenmiştir.

Geren vd. (2011a), tarafından 2009 yılında Bornova ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, ikinci ürün koşullarında tatlı sorgum (şeker darı)'un yöre koşullarına oldukça iyi adapte olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, ortalama bitki boyunun 204 cm, kardeş sayısının 3.2 adet/bitki, toplam yeşil ot veriminin 5600 kg/da, kuru madde oranının %28.4, ham kül ve protein oranlarının sırasıyla %6.6 ve %8 silaj pH değerinin 3.72, tane veriminin 330 kg/da, bin tane ağırlığının 29 g, özsu veriminin 1.3 litre/m<sup>2</sup>, teorik etanol veriminin 83.1 ml/m<sup>2</sup> olduğu bildirmişlerdir

Aydınşakir ve ark, (2012), farklı NaCl konsantrasyonlarının (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 dS/m) bazı silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* L.) çeşitlerinin (Early Sumac, Leoti, Nes ve Rox) çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada silajlık sorgum tohumları 9 cm çapındaki petrilere her bir petride 10 adet tohum olacak şekilde ekilmişler ve tohumlara 0 (kontrol), 2, 4, 6, 8 ve 10 dS m<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında NaCl uygulanmıştır. Tohum ekiminden 15 gün sonra çeşitlerin çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu ile kök ve sürgün kuru ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlar çeşitlerin NaCl konsantrasyonlarına farklı tepkiler verdiğini göstermiştir. Tüm çeşitlerde NaCl konsantrasyonları arttıkça çimlenme oranı ve erken fide dönemi özellik değerlerinin azaldığı saptanmıştır. Çeşitler arasında çimlenme ve fide gelişim döneminde tuz stresine toleransı en yüksek çeşit Early sumac, tuz stresine en hassas çeşit ise Nes olmuştur.

Karadağ ve Özkurt, (2013), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık sorgum çeşitlerinin farklı sıra aralıklarının bazı

morfolojik ve tarımsal özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre; bitki boyları 183.9-224.2 cm, yaş ot verimleri 2128.2-4764.3 kg da<sup>-1</sup>, kuru madde verimleri 935.0-1924.0 kg da<sup>-1</sup>, sindirilebilir kuru madde verimleri 611.6-1121.2 kg da<sup>-1</sup>, ham protein oranları %9.45-10.99, ADF oranları %39.14-40.92 ve NDF oranları ise %61.23-63.00 arasında değişmiştir.



### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırma 2015 yılında Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama Araştırma ve Merkezi Müdürlüğüne bağlı çiftlik arazisindeki seralarda yürütülmüştür. Araştırma yağışlardan etkilenmemesi amacıyla sera koşullarında yapılmıştır.

##### 3.1.1. Araştırmada Kullanılan Sorgum Çeşitleri

Araştırmada Rox, Early sumac ve Leoti (Silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* L.)), Nutri honey ve Hayday (Silajlık sorgum x Sudan otu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) ve Gözde 80 (Sudan otu (*Sorghum sudanense*)) çeşitleri kullanılmıştır. Ekimi yapılan sorgum çeşitlerinin özellikleri aşağıdaki gibidir.

**Early Sumac:** %50 çiçeklenme süresine ana ürün ekiminde 83-85 gün, ikinci üründe 61-63 günde ulaşmaktadır. Sap uzunluğu 200-220 cm ve bol yapraklıdır. Salkımları orta sıklıktadır. Tane kiremit kırmızısı renktedir. Taneleri kuş zararına dayanıklı, gübreye karşı reaksiyonu iyi, yatmaya karşı dayanıklıdır. Tane olgunlaştırma süresi 105 gün olup, Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine önerilen çeşit, 1987 yılında Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce tescil ettirilmiştir.

**Rox:** %50 çiçeklenme süresine ana ürün ekiminde 83-85 gün, ikinci üründe 63-65 günde ulaşmaktadır. Sap uzunluğu 200-220 cm ve bol yapraklıdır. Salkımları orta sıklıktadır. Tane kiremit kırmızısı renktedir. Taneleri kuş zararına dayanıklı, gübreye karşı reaksiyonu iyi, yatmaya karşı orta düzeyde dayanıklıdır. Tane olgunlaştırma süresi 115 gün olup, Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine önerilen çeşit, 1987 yılında Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce tescil ettirilmiştir.



**Leoti:** *Sorghum bicolor* çeşidi olup, BATEM’de 1984 yılında tescil edilmiştir. Bitki boyu 210 cm ve dik durumludur. Dik salkımlı ve orta sık bir başak yapısına sahiptir. Yatmaya dayanıklı ve orta erkenci bir çeşittir. Özellikle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesi için tavsiye edilen bir çeşittir.

**Hayday:** Sorghum x Sudan otu melezi olup, 4-5 biçime kadar müsaade eden hızlı, yeniden büyüme özelliğine sahip bir çeşittir. Gövde uzunluğu 2.5-2.8 m’dir. Erkenci bir çeşittir, 55-67 günde çiçeklenir. Yüksek verimli bir çeşittir.

**Nutri Honey:** Melez çeşittir. Sapları dik ve yatmaya dayanıklıdır. Yazlık ve orta erkenci bir çeşittir. Ege-Akdeniz gibi bölgelerde yılda 4-5 biçim olurken İç Anadolu ve geçit bölgelerinde yılda 2-3 biçim gerçekleşmektedir.

**Gözde 80:** %50 çiçeklenme süresine ana ürün ekiminde 65 günde ulaşmaktadır. Sapları dik, sap uzunluğu 195-215 cm’dir. Sapı bol yapraklı, salkımı dik ve seyrek yapıdadır. Gübreye reaksiyonu iyi, taneleri kırmızı-kahverengi renktedir. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine önerilen çeşit, 1980 yılında Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nce tescil ettirilmiştir.

### 3.1.2. Saksı ve Tuz Materyali

Saksı olarak 35 cm çapında ve 30 cm derinliğinde plastik ve siyah renkte saksılar kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan 7 farklı tuzluluk seviyesine sahip sulama suyunun hazırlanmasında NaCl (sodyum klorür), CaCl<sub>2</sub> (Kalsiyum klorür) ve MgSO<sub>4</sub> (Magnezyum sülfat) tuzları kullanılmıştır.

### 3.1.3. Saksı Toprağının Özellikleri

Saksılara konulan topraklar Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda saksı topraklarının

kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Saksı toprağı killi-tınlı tekstüre sahip olup, pH 8.71, EC değeri 1.10 (dS/m)’dir. Kireç %18.64, organik madde %1.04, kalsiyum 3254.67 ppm, potasyum 255.00 ppm, magnezyum 495.00 ppm, sodyum 259.33 ppm, azot %0.05, fosfor 34.67 ppm, tarla kapasitesi %29.13, solma noktası %12.82, faydalı su %16.31 olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Saksı toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

<b>ÖZELLİKLER</b>	<b>TAHLİL DEĞERİ</b>
Tekstür Sınıfı	Killi-Tınlı
pH	8.71
EC (dS/m)	1.10
Kireç (%)	18.64
Organik Madde (%)	1.04
Kalsiyum (ppm)	3254.67
Potasyum (ppm)	255.00
Magnezyum (ppm)	495.00
Sodyum (ppm)	259.33
Azot (%)	0.05
Fosfor (ppm)	34.67
Tarla kapasitesi (%)	29.13
Solma Noktası	12.82
Faydalı Su (%)	16.31

## **3.2. Metot**

### **3.2.1. Deneme deseni**

Araştırma Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

### **3.2.2. Saksıların Hazırlanması ve Tohum Ekimi**

Tarımsal Uygulama Araştırma ve Merkezi Müdürlüğüne bağlı çiftlik arazisindeki serada 35 cm çapında ve 30 cm derinliğinde olan saksılar kullanılmıştır. Drenajı sağlamak için saksıların dip kısımlarına ortalama 3-5 cm olacak şekilde kum konulmuş ve saksının üst kısmında 5 cm boşluk kalacak şekilde killi tınlı bünyeye sahip toprakla doldurulmuştur. Her saksıya 3 adet tohum gelecek şekilde toplam 168 saksıya tohum ekimleri 09.07.2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bitki çıkışları 16.07.2015 tarihinden itibaren başlamıştır. Bitkiler 01.08.2015 tarihinde belirgin hale geldikten sonra yabancı ot mücadelesi ve daha sonra seyreltme işlemi yapılarak her saksıda sadece 1 adet bitki bırakılmıştır.

### **3.2.3. Tuzlu Su Hazırlama**

Saksılardaki tohumlar çimlenip 5-6 cm boyuna ulaşıncaya kadar normal kuyu suyuyla sulanmıştır. Daha sonraki sulamalar NaCl (sodyum klorür), CaCl<sub>2</sub> (Kalsiyum klorür) ve MgSO<sub>4</sub> (Magnezyum sülfat) tuzları kullanılarak 7 farklı sulama suyu tuzluluğu (0, 3, 6, 9, 12, 15, ve 18 dS/m) elde edilmiştir. Sulama suyunun EC değerleri Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarında ölçülmüştür.

Tuzlu suların hazırlanması aşamasında, toprak fiziksel özellikleri üzerine olan etkilerinin benzer olmasından ötürü Ca/Mg oranı eklenen bazda 1/1 olarak korunmuştur (Poonia ve Pal 1979).

### **3.2.4. Sulama ve Gübreleme**

Saksıların sulamaları Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde yer alan kuyulardan sağlanan suyla sulama yapılmıştır. Kuyu suyunun tuzluluk değeri Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarında EC değeri olarak 1.043 (dS/m) ölçülmüştür. Bitkilerin sulama zamanları “Toprak su potansiyeli ölçme cihazıyla” belirlenmiştir. Topraktaki kullanılabilir su düzeyi %50’ye düştüğünde sulamaya başlanılmıştır. Ekimle birlikte her bir saksıya dekara 8 kg azot (N) ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (fosfor) gelecek şekilde gübre uygulanmıştır. Ayrıca bitkiler 30 günlük gelişme dönemlerinin sonunda dekara 8 kg azot (N) gelecek şekilde saksılara ilave azot gübresi uygulanmıştır. Gübre olarak amonyum nitrat ve triple süper fosfat kullanılmıştır.

### **3.2.5. Hasat**

Saksılardaki bitkiler 90 (doksan) günlük gelişmelerinin ardından 06.10.2015 tarihinde hasat işlemlerine başlanılmıştır.

### **3.2.6. Araştırmada İncelenen Özellikler**

Saksılardaki bitkiler hasat edildikten sonra aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

#### **3.2.6.1. Bitki boyu(cm)**

Her saksıdan bitkilerin toprak yüzeyinden salkım ucuna kadar olan mesafesi cm olarak ölçülmüştür.

#### **3.2.6.2. Bitki Yaş Ot Ağırlığı (g/bitki)**

Saksılardaki bitkiler toprak seviyesinden 5 cm yükseklikte biçilerek yaş olarak tartılmıştır.

### **3.2.6.3. Bitki Kuru Ot Oranı (%)**

Her saksıdan yaş olarak hasat edilen bitkiler açık havada biraz kurutulduktan sonra 70 °C ayarlı kurutma dolabında ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulmuş ve bitki yaş ağırlığına oranlanarak kuru ot oranı belirlenmiştir.

### **3.2.6.4. Bitki kuru Ot Ağırlığı (g/bitki)**

Bitki yaş ağırlığı ile bitki kuru ot oranı çarpılarak belirlenmiştir.

### **3.2.6.5. Tuza Tolerans Yüzdesi (%)**

Tuza Tolerans Yüzdeleri (Schwachtje ve ark 2002) aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Tuza tolerans yüzdesi (%) =  $TUBKA$  (Tuz uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı) /  $KUBKA$  (Kontrol uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı) x 100

### **3.2.6.6. Yaprak Oranı (%)**

Her saksıda hasat edilen bitkilerin yaprakları (yaprak ayası + yaprak kını) bitki sapından ayrılmıştır. Yaprak tartılmış ve bitki yaş ağırlığına oranlanarak yaprak oranı belirlenmiştir.

### **3.2.6.7. Sap Oranı (%)**

Her saksıda hasat edilen bitkilerin sapı bitkiden ayrılmış ve sap tartılmıştır. Sap ağırlığı bitki yaş ağırlığına oranlanarak sap oranı belirlenmiştir.

### **3.2.6.8. Salkım Oranı (%)**

Her saksıda hasat edilen bitkilerin salkımları bitkiden ayrılmış ve salkım tartılmıştır. Salkım ağırlığı bitki yaş ağırlığına oranlanarak salkım oranı belirlenmiştir.

### **3.2.6.9. HP (Ham Protein) Oranı (%)**

Her saksıda hasat edilen bitki kurutulup öğütüldükten sonra 0.5 g'lık ot örnekleri alınarak mikro Kjeldahl metoduna göre toplam azot tayini yapılmıştır. Belirlenen azot oranları 6.25 katsayı ile çarpılarak ham protein oranı belirlenmiştir. Kacar, (1972) ve Akyıldız, (1984)'ın belirttiği esaslara göre bitkinin ham protein oranları tespit edilmiştir.

### **3.2.6.10. NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Fiber) Oranı (%)**

Kurutulan ve öğütülen bitkilerden filterbag ağırlığı ile beraber 0.950 ile 1.050 gram arasında örnekler tartılarak ve Ankom fiber cihazında analize tabi tutulmuştur. Cihazdan çıkarılan örnekler aseton ile yıkandıktan sonra 12 saat 105 °C'de kurutulularak desikatörde soğutulmuş ve daha sonra tartılarak NDF oranları Van Soest *et al.*, (1991) tarafından geliştirilen metot kullanılarak belirlenmiştir.

### **3.2.6.11. ADF (Acid Detergent Fiber) Oranı (%)**

Öğütülmüş olan örneklerden Filterbag ağırlığı ile beraber hassas terazide 0.950 ile 1.050 g arasında örnekler tartılmış ve Van Soest *et al.*, (1991) tarafından geliştirilen metot kullanılarak, ANKOM fiber analiz cihazında analize tabi tutulmuşlardır. Son aşamada çıkarılan yem örnekleri aseton ile yıkandıktan sonra 12 saat 105°C'ye ayarlı etüv kurutma fırınında kurutulularak, desikatörde soğutulmuştur. Daha sonra örneklerin son ağırlıkları tartılarak bitkilerin % ADF oranları belirlenmiştir.

### **3.2.6.12. ADL (Acide Detergent Lignin) Oranı (%)**

ADL, ADF'nin içerdiği selülozu çözecek güçlü bir asitle işlenmesinden geriye kalan hücre duvarı bileşeni olup, lignin içermektedir. Öğütülmüş yem materyallerinin lignin içeriğini belirlemek için; ADF analizi sonrası çıkan torbalar %72'lik sülfürik asit çözeltisi içerisinde belirli bir süre bekletilip (3 saat) çalkalandıktan sonra, çeşme

suyunda pH nötr oluncaya kadar yıkanmıştır. Son aşamada çıkarılan yem örnekleri aseton ile yıkandıktan sonra 12 saat 105°C'ye ayarlı etüv kurutma fırınında kurutularak, desikatörde soğutulmuş ve daha sonra Van Soest *et al.*, (1991) tarafından geliştirilen metot kullanılarak % ADL oranları tespit edilmiştir.

### **3.2.6.13. KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği) Oranı (%)**

ADF analiz sonucu kullanılarak aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır(Sheaffer *et al.*, 1995).

$$\text{KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ ADF})$$

### **3.2.6.14. SE (Sindirilebilir Enerji) Miktarı (Mcal kg<sup>-1</sup>)**

Fonnesbeck *et al.*, (1984) tarafından geliştirilen formülle, örneklerin Sindirilebilir Enerji miktarı (SE ) belirlenmiştir:

$$\text{SE (Mcal kg}^{-1}\text{)} = 0.27 + 0.0428 \times (\% \text{ KMS}).$$

### **3.2.6.15. ME (Metabolik Enerji) Miktarı (Mcal kg<sup>-1</sup>)**

Sindirilebilir enerji değerleri belirlendikten sonra, Khalil *et al.*, (1986) tarafından geliştirilen formülle sindirilebilir enerji değerleri kullanılarak aşağıdaki formülle metabolik enerji değerleri hesaplanmıştır.

$$\text{ME (Mcal kg}^{-1}\text{)} = 0.821 \times \text{SE (Mcal kg}^{-1}\text{)}$$

### **3.2.6.16.KMT(Kuru Madde Tüketim) Oranı (%)**

NDF değerleri kullanılarak aşağıdaki formüllerden yararlanılarak hesaplanmıştır(Sheaffer *et al.*, 1985).

$$\text{Kuru Madde Tüketimi (KMT)} = 120 / (\% \text{ NDF})$$

### **3.2.6.17. NYD (Nisbi Yem Değeri)**

KMS ve KMT değerlerinden faydalanılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.  
(Sheaffer *et al*, 1985).

$$\text{Nisbi Yem Değeri} = (\text{KMS} \times \text{KMT}) / 1.29$$

### **3. 2. 7. Verilerin Değerlendirilmesi**

Denemede elde edilen veriler SPSS paket programına göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar Duncan oklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada sera koşullarında saksılarda yetiştirilen 6 sorgum çeşidine 7 farklı tuzlu suyun etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru oranı, bitki kuru ağırlığı ve tuza tolerans yüzdelere ait varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynakları	SD	F Değerleri ve Önemlilik					Tol.
		Bitki Boyu	Bitki Ağırlığı	YaşBitki Kuru Oranı	OtBitki Ağırlığı	KuruTuza Yüzdesi	
Tekerrür	3	1.16 öd	1.05 öd	0.79 öd	2.19 öd	7.22 **	
Çeşit	5	17.14 **	76.65 **	4.71 **	4.41 **	4.21 **	
EC	6	67.49 **	1967.99 **	6.22 **	303.07**	244.64 **	
Çeşit x EC int.	30	1.79 *	15.06 **	2.44 **	2.57 **	1.60*	

\*\* İşaretili F değerleri %1 ihtimal sınırlarında çok önemli, \* işaretili F değerleri %5 ihtimal sınırlarında önemli, öd ise önemsizdir.

**Çizelge 4.2.** Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin yaprak oranı, sap oranı, salkım oranı, HP, NDF, ADF, ADL oranlarına ait varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynakları	SD	F Değerleri ve Önemlilik						
		Yaprak Oranı	Sap Oranı	Salkım Oranı	HP	NDF	ADF	ADL
Tekerrür	3	0.09 öd	1.06 öd	1.48 öd	0.28 öd	0.44 öd	0.44 öd	0.66 öd
Çeşit	5	140.00**	112.94 **	58.19**	2.24 *	6.13 **	3.29**	1.39 öd
EC	6	44.53**	9.38 **	70.34 **	4.82 **	3.75 **	0.68 öd	5.02 **
Çeşit x EC int.	30	13.65 **	6.00 **	4.97 **	0.69 öd	1.57 *	0.74 öd	1.07 öd

\*\* İşaretili F değerleri %1 ihtimal sınırlarında çok önemli, \* işaretili F değerleri %5 ihtimal sınırlarında önemli, öd ise önemsizdir.

**Çizelge 4.3.** Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin KMS, SE, ME, KMT, NYD değerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynakları	SD	F Değerleri ve Önemlilik				
		KMS	SE	ME	KMT	NYD
Tekerrür	3	0.44 öd	0.47 öd	0.44 öd	0.31 öd	0.24 öd
Çeşit	5	3.29 öd	3.23 öd	3.29 öd	6.22 **	5.66 **
EC	6	0.68 öd	1.09 öd	1.07 öd	4.30 **	0.75 öd
Çeşit x EC int.	30	0.74 öd	0.74 öd	0.74 öd	1.65 *	1.51 öd

\*\* İşaretili F değerleri %1 ihtimal sınırlarında çok önemli, \* işaretili F değerleri %5 ihtimal sınırlarında önemli, öd ise önemsizdir.

Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3 incelendiğinde sulama suyu tuzluluğu tarafından etkilenmiş olan sorgum çeşitleri arasında bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru oranı, bitki kuru ağırlığı, tuza tolerans yüzdesi, yaprak oranı, sap oranı, salkım oranı, NDF, ADF ve KMT değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak  $p<0.01$  ihtimal sınırlarında çok önemli, HP değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak  $p<0.05$  ihtimal sınırlarında önemli, ADL, KMS, SE, ME ve NYD değerleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Sulama suyu tuzluluğunun çeşitlerin bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru oranı, bitki kuru ağırlığı, tuza tolerans yüzdesi, yaprak oranı, sap oranı, salkım oranı, HP, NDF, ADL ve KMT değerlerine etkisi istatistiksel olarak  $p<0.01$  ihtimal sınırlarında çok önemli, ADF, KMS, SE, ME, ve NYD değerlerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3).

Çeşit ve EC faktörlerinin birlikte etkileri (interaksiyonu) incelendiğinde sorgum çeşitlerinin bitki yaş ot ağırlığı, bitki kuru ot oranı, bitki kuru ot ağırlığı, yaprak oranı, sap oranı ve salkım oranı istatistiksel olarak  $p<0.01$  ihtimal sınırlarında önemli, bitki boyu, tuza tolerans yüzdesi, NDF ve KMT oranlarına etkisi  $p<0.05$  ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur. Diğer taraftan HP, ADF, ADL, KMS, SE, ME ve NYD değerlerine çeşit x EC interaksiyonunun etkileri önemli bulunmamıştır.

#### **4.1.Bitki Boyu**

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri bitki boyu yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitki boyuna etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonları sorgum bitkisinin bitki boyuna etkileri %5 ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla 116.34, 132.34, 109.98, 126.70, 128.30

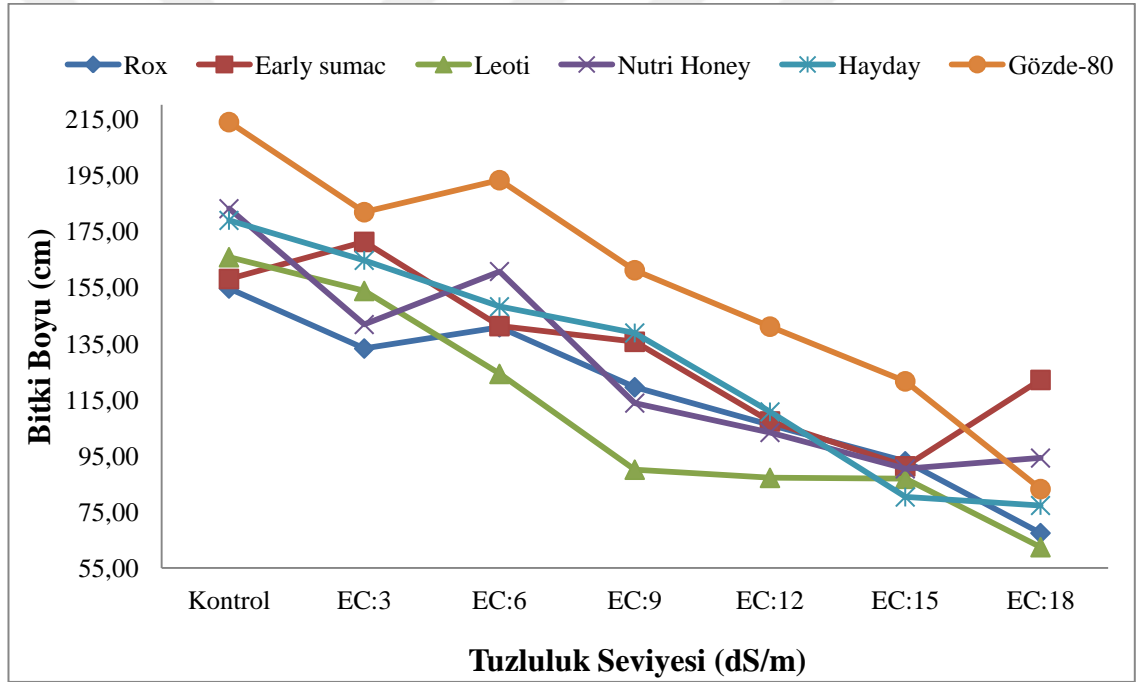
ve 156.51 cm bitki boyları elde edilmiştir. Farklı miktarda uygulanan tuzluluk seviyelerinin ortalaması olarak sorgum çeşitlerinin bitki boyları önemli derecede farklılık göstermiştir. Buna göre; en yüksek bitki boyu Gözde 80 çeşidinde, en düşük bitki boyu ise Leoti çeşidinde elde edilmiştir. Nitekim yapılan çalışmalarda sorgum çeşitlerinin bitki boylarının birbirlerinden önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Keskin *et al*, 2002; Yazıcı 2005; Yılmaz, 2000; Hosaflioglu, 1998b; Yılmaz ve ark, 2000; Oral, 2001; Sağlamtimur ve ark, 1988; Baytekin ve ark, 1995; Gül ve Başbağ, 1999; İptaş, 1993)

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki boyları sırasıyla 175.69, 157.7, 151.3, 126.3, 109.2, 93.83 ve 84.38 cm elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu tuzlu su uygulanmayan kontrol saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki boyu 15 ve 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir. Sulama suyundaki tuzluluk seviyesinin artmasıyla sorgum bitkilerinde bitki boyunun etkilendiği ve bitki boyunda önemli kısalmalar olduğu belirtilmiştir (Parlak ve Parlak, 2005).

Sorgum bitkisinin bazı çeşitleriyle yapılan araştırmada farklı sulama suyu tuzluluk değerlerinde bitki boylarının genel itibariyle kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Sulama suyundaki tuzluluk miktarının artmasıyla tüm sorgum çeşitlerinin bitki boylarında azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1). En düşük bitki boylarının ise 15 EC ve 18 EC değerinde olduğu tespit edilmiştir. En uzun boya ulaşan çeşitlerin kontrol grubunda 213.90 cm ile Gözde-80 ve 183.05 cm'lik bitki boyu ile Nutri honey çeşidinde olduğu görülmektedir. Boyu en kısa olan bitkilerin ise 18 EC değerinde 62.40 cm ile Leoti ve 67.40 cm'lik bitki boyu ile Rox çeşidi olmuştur. Bütün bu veriler değerlendirildiğinde tuzluluğun artmasıyla bitkilerin boylarında önemli derecede azalmalar olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.** Farklı sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin bitki boyuna etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	154.60	133.20	140.80	119.40	106.00	93.00	67.40	116.34 cd
Early sumac	158.00	171.20	141.20	135.60	107.20	91.20	122.00	132.34 b
Leoti	165.75	153.72	124.15	90.02	87.10	86.77	62.40	109.98 d
Nutri Honey	183.05	141.75	160.65	113.75	103.25	90.30	94.15	126.70 bc
Hayday	178.87	164.62	148.12	138.75	110.62	80.25	77.25	128.30 b
Gözde-80	213.90	181.80	193.20	161.10	141.00	121.50	83.10	156.51 a
EC ort.	175.69a	157.7b	151.3b	126.3c	109.2d	93.83 e	84.38 e	



**Şekil 4.1.** Sorgum çeşitlerinde bitki boyu (cm) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

## 4.2. Bitkide Yaş Ot Ağırlığı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri bitki yaş ot ağırlığı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitki yaş ot ağırlığına etkisi yine %1 ihtimal seviyesinde çok önemli olmuştur. Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksyonları sorgum bitkisinin bitkide yaş ot ağırlığına etkileri istatistiksel olarak %1 ihtimal sınırlarında çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla 251.97, 244.72, 249.13, 215.97, 265.39 ve 203.98 g bitkide yaş ot ağırlığı elde edilmiştir. Çeşitlerin bitki yaş ot ağırlığı arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek yaş ot ağırlığı Hayday çeşidinde 265.39 g ve en düşük yaş ot ağırlığı ise Gözde-80 çeşidinde 203.98 g olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin EC ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki yaş ot ağırlığı sırasıyla 426.46, 363.9, 289.6, 230.2, 160.19, 116.18 ve 82.95 g elde edilmiştir. En yüksek yaş ot ağırlığı tuzlu su uygulanmayan kontrol saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki yaş ot ağırlığı 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

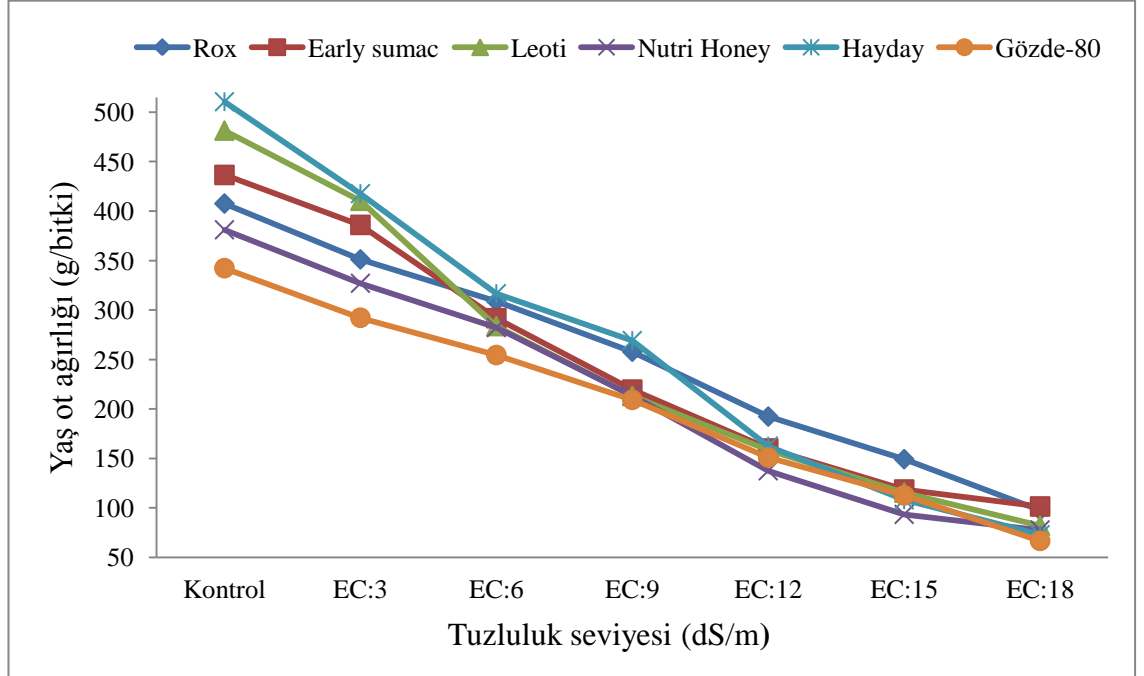
Sorgum bitkisinin bazı çeşitleriyle yapılan araştırmada farklı sulama suyu tuzluluk değerlerinde bitkide yaş ot ağırlıklarının genel itibariyle kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Sulama suyundaki tuzluluğun artmasıyla tüm sorgum çeşitlerinin bitkide yaş ot ağırlıklarında azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.5. ve Şekil 4.2). Bitkide en düşük yaş ot ağırlıklarının 15 EC ve 18 EC değerinde olduğu tespit edilmiştir. En çok ağırlığa ulaşan çeşitlerin kontrol grubunda 510.42 g ile Hayday

çeşidinde olduğu görülmektedir. Yaş ot ağırlığı en az olan bitkilerin ise 18 EC değerinde 66.60 g ile Gözde-80 çeşidi olmuştur.

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan araştırmalarda çeşitlerin yaş ot ağırlığı birbirinden önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. (Keskin *et al*, 2002; Parlak ve Parlak, 2005)

**Çizelge 4.5.** Sorgum çeşitlerinde yaş ot ağırlığı (g/bitki) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	407.49	351.09	308.67	257.76	192.24	149.15	97.42	251.97 b
Early sumac	436.40	385.92	291.60	219.45	159.92	118.45	101.32	244.72 b
Leoti	481.25	410.30	283.65	213.00	158.35	115.45	81.97	249.13 b
Nutri Honey	381.01	326.92	282.10	213.36	137.43	93.37	77.62	215.97 c
Hayday	510.42	417.53	316.46	269.08	162.36	108.10	72.79	265.39 a
Gözde-80	342.22	292.08	254.38	209.12	150.88	112.58	66.60	203.98 d
<b>EC ort.</b>	426.46a	363.9b	289.6c	230.2d	160.19e	116.18f	82.95 g	



**Şekil 4.2.** Sorgum çeşitlerinde yaş ot ağırlığı (g/bitki) üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

### 4.3. Bitkide Kuru Ot Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri bitkide kuru ot oranı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide kuru ot oranına etkisi yine %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksyonları sorgum bitkisinin kuru ot oranına etkileri %1 oranında önemli bulunmuştur (Çizelge4.1). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

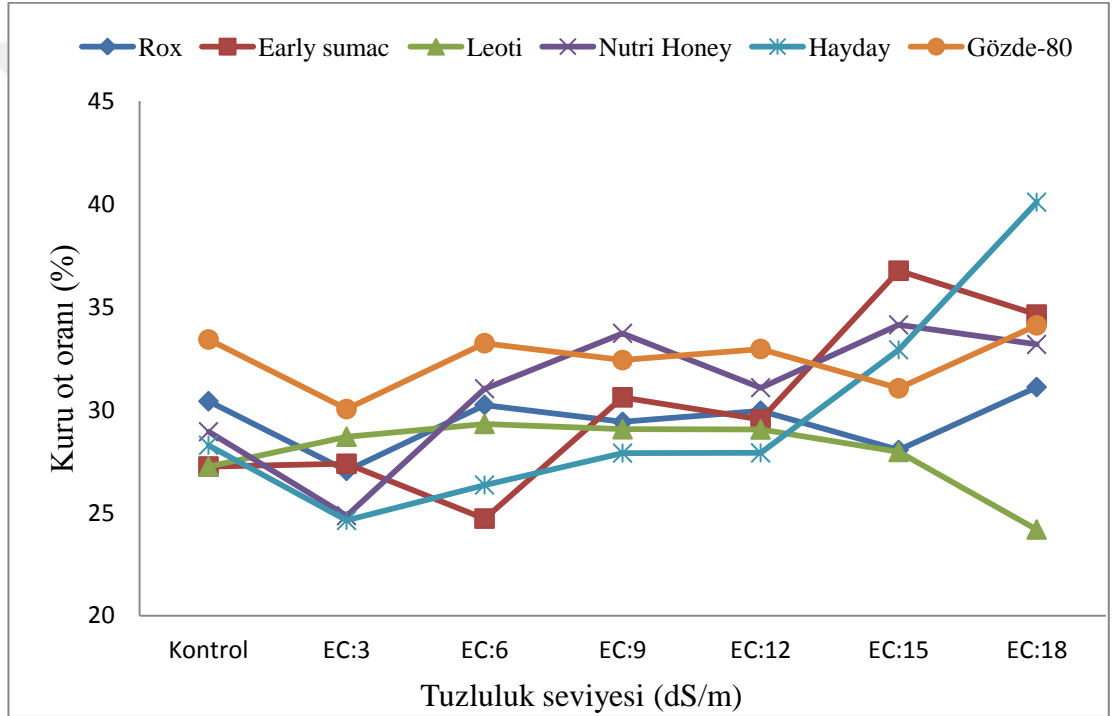
Çizelge 4.6 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %29.46, 30.13, 27.93, 30.99, 29.72, 32.46 bitkide kuru ot oranları elde edilmiştir. Çeşitlerin kuru ot oranları arasındaki farkların belirlenmesi için duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek kuru ot oranları 18 EC değerindeki Hayday çeşidinde % 40.09 ve en düşük kuru ot oranı ise 3 EC değerindeki Hayday çeşidinde %24.63 olarak bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin kuru ot oranı sırasıyla %29.26, 27.11, 29.15, 30.52, 30.08, 31.81 ve 32.89 elde edilmiştir. Sorgum bitkisinin bazı çeşitleriyle yapılan araştırmada farklı sulama suyu tuzluluk değerlerinde bitkide kuru ot oranı genel itibarıyla kontrol, 3 ve 6 EC değerinde tuzlu su uygulanan saksılarda daha az olduğu görülmektedir. Sulama suyundaki tuzluluğun artmasıyla tüm sorgum çeşitlerinin bitkide kuru ot oranında bir artış gözlenmiştir (Çizelge 4.6. ve Şekil 4.3).

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan bir araştırmada çeşitlerin kuru ot oranının sırasıyla 29.29, 30.59, 31.86, 31.34 olarak bulunmuş birbirinden farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. (Keskin *et al*, 2005)

**Çizelge 4.6.** Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	30.42	27.04	30.24	29.42	29.96	28.05	31.11	29.46bc
Early sumac	27.25	27.38	24.72	30.61	29.53	36.76	34.63	30.13 b
Leoti	27.25	28.70	29.32	29.06	29.05	27.96	24.19	27.93 c
Nutri Honey	28.94	24.86	31.03	33.72	31.08	34.13	33.18	30.99 a b
Hayday	28.28	24.63	26.35	27.90	27.91	32.92	40.09	29.72 b c
Gözde-80	33.42	30.04	33.24	32.42	32.96	31.05	34.11	32.46 a
<b>EC ort.</b>	29.26cd	27.11 d	29.15cd	30.52 bc	30.08 bc	31.81ab	32.89a	



**Şekil 4.3.** Sorgum çeşitlerinde kuru ot oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.4.Bitkide Kuru Ot Ağırlığı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri bitkide kuru ot ağırlığı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide kuru ot ağırlığı etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Ayrıca ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere



uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksyonları sorgum bitkisinin bitkide kuru ot ağırlığına etkileri %1 oranında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla 73.92, 70.09, 70.37, 64.42, 73.67, 65.93 g bitkide kuru ot ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Çeşitlerin bitki kuru ot ağırlığı arasındaki farkların belirlenmesi için duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide çeşit ortalamalarına göre en yüksek kuru ot ağırlığı 73.92 g ile Rox çeşidinde ve en düşük kuru ot ağırlığı ise 64.42 g ile Nutri honey çeşidinde olmuştur.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki kuru ot ağırlığı sırasıyla 123.81, 98.40, 84.03, 70.02, 48.03, 36.58, 27.26 g elde edilmiştir. En yüksek kuru ot ağırlığı tuzlu su uygulanmayan kontrol saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki kuru ot ağırlığı 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

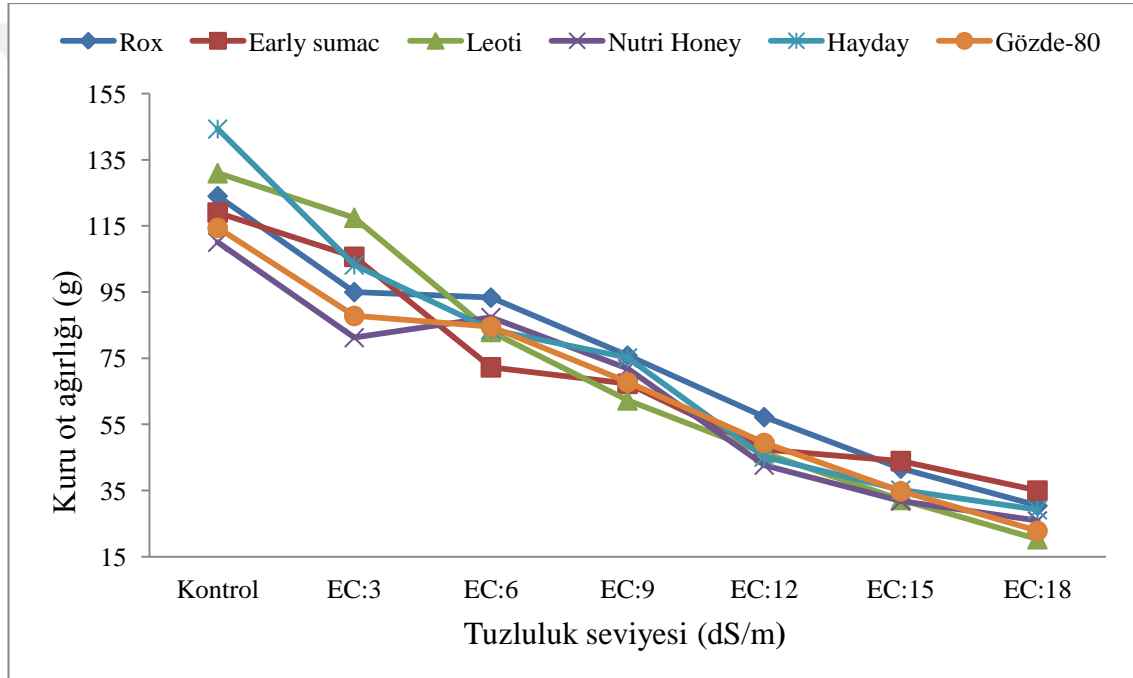
Sorgum bitkisine artan miktarda tuz içeren tuzlu su uygulanması durumunda Hayday çeşidinde 3 EC ile 6 EC arasında kuru ot ağırlığında bir miktar artış olmuş diğer tuzluluk değerlerinde düşüşler olduğu görülmüştür. Hayday dışındaki tüm sorgum çeşitlerinde sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla kuru ot ağırlığında azalma meydana gelmiştir(Çizelge 4.7 ve Şekil 4.4).

Sulama suyu tuz düzeyinin artması ile yeşil ve kuru ot verimi azalmıştır. Aşırı tuz stresi bitkilerde bodur büyümeye, yaprakların küçük kalmasına ve kök büyümesinde gerilemeye neden olduğu için yeşil ve kuru ot veriminde de düşme meydana gelmiştir. Benzer sonuçlar Parlak ve Parlak(2005), Yurtseven ve ark. (2002), Abid ve ark. (2003); Rivelli ve ark. (2002) gibi araştırmacılar tarafından da bulunmuştur.

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan bir araştırmada çeşitlerin kuru ot ağırlığı birbirinden önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Keskin *et al*, 2002).

**Çizelge 4.7.** Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot ağırlığı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	124.03	95.01	93.35	75.80	57.22	41.63	30.41	73.92 a
Early sumac	119.05	105.68	72.28	67.29	47.43	43.93	35.00	70.09 ab
Leoti	130.96	117.50	82.99	62.28	46.37	32.19	20.31	70.37 ab
Nutri Honey	110.09	81.25	87.34	71.90	42.67	31.82	25.87	64.42 c
Hayday	144.31	103.18	83.67	75.12	45.13	35.16	29.19	73.67 a
Gözde-80	114.43	87.81	84.56	67.76	49.39	34.77	22.81	65.93 bc
<b>EC ort.</b>	123.81a	98.40b	84.03 c	70.02 d	48.03e	36.58f	27.26g	



**Şekil 4.4.** Sorgum çeşitlerinde bitkide kuru ot ağırlığı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Kuru ot ağırlığı yönünden tuzluluk x bitki interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Çizelge 4.7 ve Şekil 4.4'de kuru ot ağırlığına ait interaksyon verileri incelendiğinde kontrol grubunun kuru ot ağırlıkları tüm sorgum çeşitlerinde fazla olduğu görülmektedir. Tüm sorgum çeşitlerinde artan miktarda tuzlu su uygulanması ile kuru ot ağırlıklarında azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Tuz oranı arttıkça bitki yeterli gelişme göstermeyerek cılız kalmıştır. En düşük bitki kuru ot ağırlığı 20.31 g/bitki ile

18 EC değerinde tuzlu su uygulanan Leoti eşidinde gerçekleşmiştir. En yüksek kuru ot ağırlığı ise 144.4 g/bitki ile tuzlu su uygulanmayan Hayday eşidinde olmuştur.

#### 4.5. Tuza Tolerans Yüzdeleri (%)

Araştırmada ele alınan sorgum eşitleri tuza tolerans yüzdeleri yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide tuza tolerans yüzdelere etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Sorgum eşitleri x tuzluluk interaksyonları sorgum bitkisinin bitkide tuza tolerans yüzdelere etkileri %5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (izelge 4.1). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar izelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri Honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) eşitlerinde sırasıyla %61.69, 61.03, 54.54, 59.26, 53.42, 59.54 g bulunmuştur. Tuza tolerans yüzdeleri arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; çeşit ortalamaları incelendiğinde bitkide en yüksek tuza tolerans yüzdeleri %61.69, %61.03, %59.54 ve %59.26 ile sırasıyla Rox, Early sumac, Gözde-80 ve Nutri honey çeşitlerinde elde edilirken, en düşük tuza tolerans yüzdeleri ise %53.42 ve %54.54 ile Hayday ve Leoti eşitlerinde tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin tuza tolerans yüzdeleri sırasıyla %100, 80.08, 69.01, 66.30, 39.73, 30.27, 22.37 olarak elde edilmiştir. En yüksek tuza tolerans yüzdeleri tuzlu su uygulanmayan kontrol saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük tuza tolerans yüzdeleri 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

Sorgum eşitleri x tuzlu su interaksiyon değerleri incelendiğinde sulama suyundaki tuzluluğun artmasıyla tüm sorgum çeşitlerinin tuza tolerans yüzdelere azalma gözlenmiştir (izelge 4.8 ve Şekil 4.5). Kontrol uygulaması hariç olmak üzere en yüksek tuza tolerans yüzdesi %90.09 ile Leoti eşidinde ve 3 EC değerinde tuzlu su

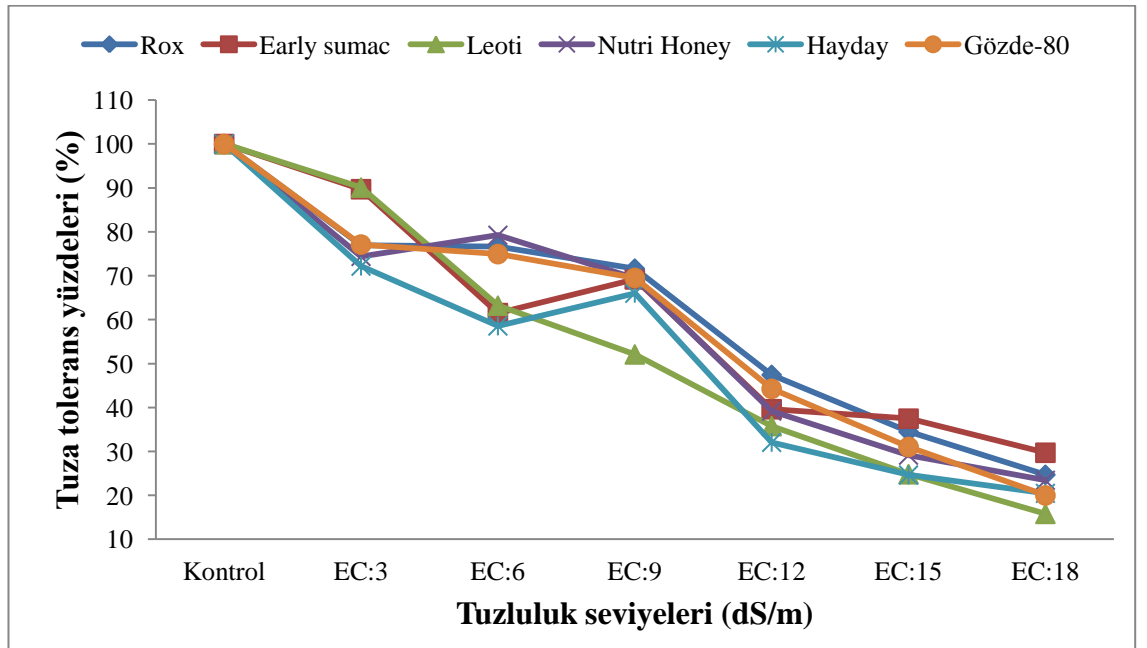
uygulanan saksılarda elde edilirken, en düşük tuza tolerans yüzdeleri ise %15.80 ile 18 EC değerinde tuzlu su uygulanan Leoti çeşidinde gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda sorgum çeşitlerinin tuza tolerans yüzdelerinin birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiş olup, araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir (Atış, 2011; Çarpıcı *et al*, 2009; Kökten *et al*, 2010; ).

Ayrıca bazı araştırmacılar sorgumun bazı çeşitleri üzerine yaptıkları araştırmalarda artan dozda tuzlu su verilmesi durumunda bu bitkilerin verim, kalite vb birçok yönden olumsuz etkilendiğini ortaya koymuşlardır (Parlak ve Parlak, 2005; Francois ve ark, 1984; Maas ve ark, 1986; Thimmaiah 2002; Rivelli ve ark, 2002).

**Çizelge 4.8.** Sorgum çeşitlerinde tuza tolerans yüzdeleri üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri (%)

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	100.00	76.96	76.61	71.63	47.44	34.49	24.70	61.69 a
Early sumac	100.00	89.71	61.51	69.18	39.62	37.47	29.71	61.03 a
Leoti	100.00	90.09	63.20	52.10	35.78	24.82	15.80	54.54 b
Nutri Honey	100.00	74.41	79.23	69.40	39.19	29.16	23.44	59.26 a
Hayday	100.00	72.19	58.57	66.02	32.07	24.65	20.47	53.42 b
Gözde-80	100.00	77.11	74.94	69.51	44.26	31.02	19.99	59.54 a
EC ort.	100.00a	80.08b	69.01 c	66.30 c	39.73 d	30.27 e	22.37 f	



**Şekil 4.5.** Sorgum çeşitlerinde tuza tolerans yüzdeleri üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.6. Yaprak Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri yaprak oranı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide yaprak oranına etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksyonları sorgum bitkisinin bitkide yaprak oranına etkileri %1 oranında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %20.57, 15.37, 16.02, 24.23, 24.11, 16.57 bitkide yaprak oranı elde edilmiştir. Çeşitlerin yaprak oranları arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek yaprak oranı %24.23 ve %24.11 ile sırasıyla Nutri honey ve Hayday çeşitlerinde, en düşük yaprak oranı ise %15.37 ile Early sumac çeşidinde elde edilmiştir.

Sorgum çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada 4 sorgum çeşidi kullanılmış ve en yüksek yaprak oranı Gözde 80 çeşidinde elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer çeşitlerde daha düşük oranda yaprak oranı elde edilmiştir (Yılmaz ve ark, 2004). Mevcut araştırmamızda ise Gözde 80 sorgum çeşidinde daha düşük oranda yaprak oranı elde edilmiştir. Bu farklılığın bitkinin saksıda yetiştirilmesi ve bölge farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin yaprak oranları sırasıyla %17,71, 16.29, 18.05, 19.70, 20.00, 20.66, 23.90 olarak elde edilmiştir. En yüksek yaprak oranı 18 EC değerinde tuzlu su uygulanarak yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki yaprak oranı %16.29 ile 3 EC değerinde tuzlu su uygulanarak yetiştirilen sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

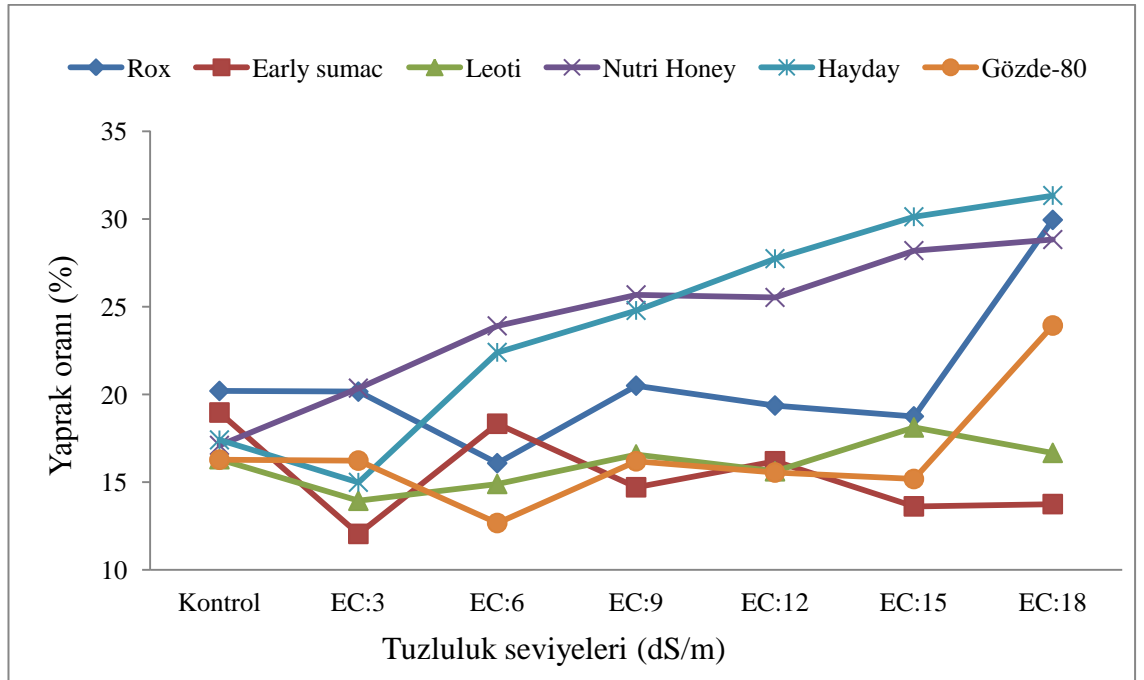
Sorgum çeşitleri x tuzlu su uygulaması birlikte değerlendirildiğinde elde edilen yaprak oranları Çizelge 4.9 ve Şekil 4.6’da verilmiştir. Tuzlu su uygulaması çeşitlerin yaprak oranlarını genel olarak artırmıştır. En yüksek yaprak oranı 18 EC değerinde

tuzlu su uygulanan Hayday çeşidinde elde edilirken, en düşük yaprak oranı %12.05 ile 3 EC değerinde tuzlu su uygulanan Early sumac çeşidinde elde edilmiştir.

Nitekim yapılan çalışmalarda sorgum çeşitlerinin yaprak oranlarının birbirlerinden önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Keskin *et al*, 2002; Yazici 2005; Yılmaz, 2000; Hosaflioglu, 1998b; Yılmaz ve ark, 2000; Oral, 2001; Tansı, 1989).

**Çizelge 4.9.** Sorgum çeşitlerinde yaprak oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	20.20	20.16	16.08	20.50	19.37	18.75	29.95	20.57 b
Early sumac	18.97	12.05	18.33	14.71	16.19	13.62	13.75	15.37 d
Leoti	16.31	13.94	14.90	16.58	15.62	18.12	16.67	16.02cd
Nutri Honey	17.10	20.36	23.91	25.68	25.53	28.20	28.83	24.23 a
Hayday	17.41	14.99	22.40	24.79	27.74	30.13	31.34	24.11 a
Gözde-80	16.28	16.23	12.67	16.19	15.55	15.18	23.93	16.57 c
EC ort.	17.71 c	16.29 d	18.05 c	19.7b	20.00 b	20.66b	23.9a	



**Şekil 4.6.** Sorgum çeşitlerinde yaprak oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.7. Sap Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri sap oranı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide sap oranına etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde çok önemli olmuştur. Ele alınan sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonları sorgum bitkisinin bitkide sap oranlarına etkileri %1 oranında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early Sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %68.90, 79.99, 77.93, 71.86, 69.16, 74.01 bitkide sap oranları elde edilmiştir. Çeşitlerin bitki sap oranları arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek sap oranı %79.99 ile Early sumac çeşidinde, en düşük sap oranı ise %68.90 ve %69.16 ile sırasıyla Rox ve Hayday çeşitlerinde bulunmuştur.

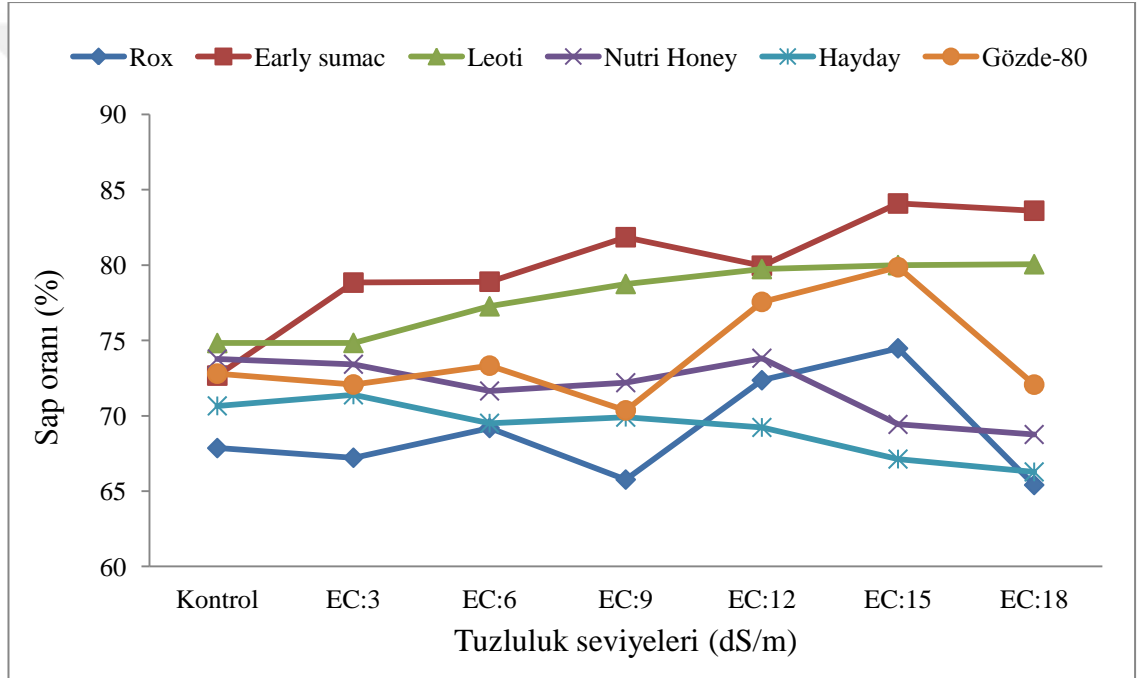
Yapılan çalışmalarda sorgum çeşitlerinin sap oranlarının birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (Yazıcı, 2005; Yılmaz ve ark, 2004; Yılmaz, 2000; Yılmaz ve ark, 2000; Oral, 2001; Baytekin ve ark, 1995; Gül ve Başbağ 1999; Keskin *et al*, 2002).

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki sap oranları sırasıyla %72.10, 72.96, 73.31, 73.14, 75.45, 75.83, ve 72.70 olarak elde edilmiştir. En yüksek sap oranları 12 ve 15 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki sap oranları kontrol, 3, 6, 9 ve 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan saksılarda yetiştirilen sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

Tuzlu su uygulaması sorgum çeşitlerinin sap oranlarını genel itibariyle artırmıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.7). En yüksek sap oranı %83.61 ile 18 EC değerinde tuzlu su uygulanan Early sumac çeşidinde elde edilirken, en düşük sap oranı %65.41 ile 18 EC değerinde tuzlu uygulanan Rox çeşidinde elde edilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Sorgum çeşitlerinde sap oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	67.86	67.22	69.19	65.77	72.36	74.48	65.41	68.90 e
Early sumac	72.67	78.84	78.90	81.85	79.96	84.09	83.61	79.99 a
Leoti	74.83	74.84	77.27	78.75	79.74	80.00	80.06	77.93 b
Nutri Honey	73.77	73.42	71.65	72.20	73.82	69.43	68.76	71.86 d
Hayday	70.66	71.39	69.51	69.91	69.23	67.13	66.28	69.16 e
Gözde-80	72.80	72.08	73.33	70.36	77.56	79.86	72.07	74.01 c
EC ort.	72.10 b	72.96b	73.31 b	73.14b	75.45 a	75.83 a	72.70b	



**Şekil 4.7.** Sorgum çeşitlerinde sap oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.8. Salkım Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri salkım oranı yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların bitkide salkım oranına etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. İncelenen sorgum çeşitleri arasında, çeşitlere uygulanan farklı sulama suyu tuzluluğu ile



sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonları sorgum bitkisinin bitkide salkım oranına etkileri ise %1 oranında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %10.51, 4.63, 6.04, 3.89, 6.71, 9.41 salkım oranları elde edilmiştir. Çeşitlerin bitki salkım oranları arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek salkım oranı %10.51 ile Rox çeşidinde, en düşük salkım oranı ise %3.89 ve %4.63 ile sırasıyla Nutri honey ve Early sumac çeşitlerinde alınmıştır.

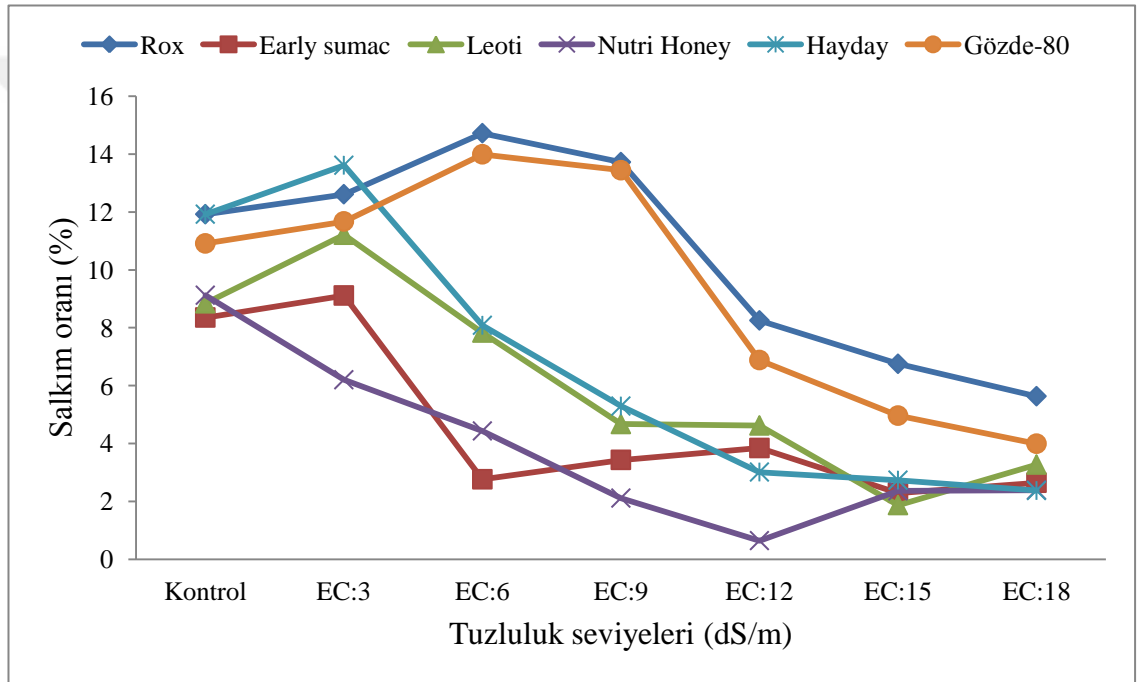
Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki salkım oranları sırasıyla %10.18, 10.73, 8.63, 7.11, 4.54, 3.49 ve 3.38 olarak elde edilmiştir. En yüksek salkım oranları kontrol ve 3 EC değerinde tuzlu su uygulanan saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki salkım oranı 15 ve 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir. Sulama suyundaki tuz konsantrasyonunun artışına bağlı olarak sorgum bitkilerinin salkım oranlarında azalmalar gözlenmiştir. Tuzlu su uygulaması sorgum bitkisinin boyuna gelişmeyi sınırladığı (Çizelge 4.4) ve bitkide daha çok yapraklanmaya neden olduğu (Çizelge 4.9) düşünülmektedir.

Çeşit x tuzlu su uygulaması interaksiyon değerleri incelendiğinde genel olarak tüm sorgum çeşitlerinde sulama suyundaki tuz konsantrasyonu artışına bağlı olarak salkım oranında bir azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.8). En düşük salkım oranı %0.64 ile 12 EC değerinde tuzlu su uygulanan Nutri honey çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek salkım oranı ise %14.72 ile 6 EC değerinde tuzlu su uygulanan Rox çeşidinde görülmüştür.

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan bir araştırmalarda çeşitlerin salkım oranlarının birbirinden farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. (Keskin *et al*, 2002; Yazıcı, 2005; Yılmaz, 2000; Yılmaz ve ark, 2000; Oral, 2001; Baytekin ve ark, 1995; Yılmaz ve Akdeniz, 2000)

**Çizelge 4.11.** Sorgum çeşitlerinde salkım oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	11.92	12.61	14.72	13.72	8.25	6.75	5.63	10.51 a
Early sumac	8.35	9.11	2.76	3.43	3.84	2.29	2.64	4.63 d
Leoti	8.84	11.21	7.83	4.67	4.62	1.87	3.27	6.04 c
Nutri Honey	9.12	6.20	4.43	2.11	0.64	2.36	2.39	3.89 d
Hayday	11.92	13.61	8.08	5.29	3.01	2.73	2.37	6.71 c
Gözde-80	10.91	11.67	13.99	13.44	6.88	4.96	3.99	9.41 b
EC ort.	10.18 a	10.73a	8.63 b	7.11c	4.54d	3.49e	3.38e	



**Şekil 4.8.** Sorgum çeşitlerinde salkım oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.9. Ham Protein (HP) Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri ham protein oranları yönüyle incelendiğinde %5 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların ham protein oranlarına etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Diğer taraftan sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonunun sorgumun ham protein oranlarına etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitlerin

ortalaması olarak sulama suyu tuzluluğunun (EC) ham protein oranlarına etkilerinin ortalamaları Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %8.23, 8.18, 8.74, 8.05, 9.52, 8.20 ham protein oranları elde edilmiştir. Çeşitlerin ham protein değerleri arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek ham protein değerleri %9.52 ve %8.74 ile sırasıyla Hayday ve Leoti çeşitlerinde elde edilirken, en düşük ham protein oranları Early sumac, Gözde-80, Rox ve Nutri honey çeşitlerinde elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin ham protein oranları sırasıyla %7.18, 7.85, 8.46, 7.88, 9.23, 9.27, 9.52 olarak elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranları 18, 15, 12 ve 6 EC değerlerindeki saksılarda yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük bitki ham protein oranı kontrol grubunda yetiştirilen sorgum bitkilerinde elde edilmiştir. Sulama suyundaki tuz konsantrasyonu atmasına bağlı olarak genel olarak sorgum bitkilerinde ham protein oranında bir artış görülmüştür. Bu artış tuzlu su uygulamasına bağlı olarak sorgum bitkilerinde yaprak oranında artıştan (Çizelge 4.9) kaynakladığı düşünülmektedir.

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan araştırmalarda çeşitlerin ham protein oranlarının birbirinden farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Keskin *et al*, 2002; Yazıcı, 2005; Oral, 2001; Hosaflioğlu, 1998b; Yılmaz ve Sağlamtimur 1997; Keskin *et al*, 2005; Karadağ ve Özkurt, 2013).

**Çizelge 4.12.** Sorgum çeşitlerinde ham protein oranı üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	7.06	6.76	8.09	7.82	10.14	8.48	9.31	8.23 b
Early sumac	7.18	7.71	8.48	8.17	9.25	8.71	7.74	8.18 b
Leoti	7.15	9.01	9.23	7.58	7.88	10.09	10.25	8.74 ab
Nutri Honey	6.86	6.55	7.94	7.63	9.91	8.34	9.11	8.05 b
Hayday	7.14	9.23	8.49	8.58	10.03	10.81	12.35	9.52 a
Gözde-80	7.71	7.88	8.55	7.51	8.18	9.17	8.39	8.20 b
<b>Ecort.</b>	7.18 c	7.85bc	8.46ab	7.88bc	9.23 a	9.27 a	9.52 a	

#### 4.10. NDF (Neutral Detergent Fibre) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri NDF oranları yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların NDF oranlarına etkisi ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Diğer taraftan sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonunun sorgumun NDF oranlarına etkileri %5 ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen bitkilerin NDF oranlarına ait ortalamalar Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %57.07, 54.89, 53.70, 54.17, 53.44, 57.32 NDF değerleri elde edilmiştir. Çeşitlerin NDF oranları arasındaki farkların belirlenmesi için Duncan testi uygulanmıştır. Buna göre; bitkide en yüksek NDF oranı Rox ve Gözde-80 çeşitlerinde, en düşük NDF oranı ise Hayday, Leoti, Nutri honey ve Early sumac çeşitlerinde elde edilmiştir.

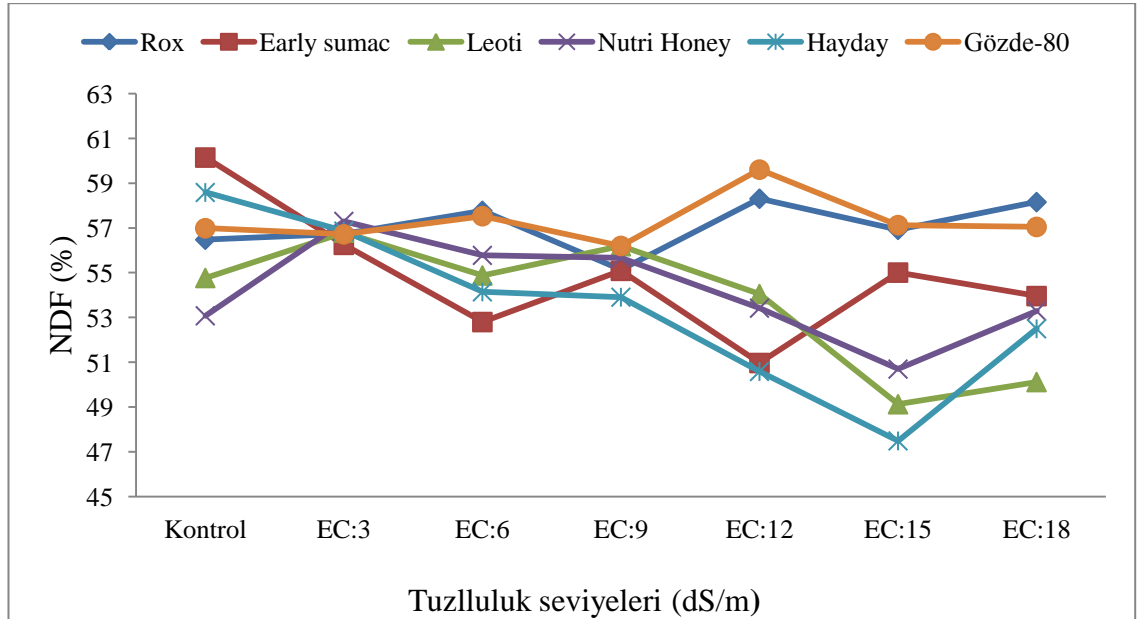
Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin NDF oranları sırasıyla %56.67, 56.77, 55.48, 55.37, 54.49, 52.73 ve 54.18 olarak elde edilmiştir. En yüksek NDF tuzlu su uygulanmayan kontrol, 3, 6 ve 9 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük NDF oranları 12, 15 ve 18 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

Sorgum bitkisinin bazı çeşitleriyle yapılan araştırmada farklı sulama suyu tuzluluk değerlerinde bitkide NDF oranları genel itibariyle kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Sulama suyundaki tuzluluğun artmasıyla tüm sorgum çeşitlerinin bitkide NDF oranlarında nispeten azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.13. ve Şekil 4.9). Bitkide en düşük NDF oranı %47.49 ile 15 EC değerinde tuzlu su uygulanan Hayday çeşidinde elde edilirken, en yüksek NDF oranı %60.15 ile tuzlu su uygulanmayan saksılarda yetiştirilen Early sumac çeşidinde elde edilmiştir.

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan araştırmalarda çeşitlerin NDF değerleri birbirinden farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Keskin *et al*, 2005; Akdeniz ve ark, 2003; Uzun ve Çiğdem, 2005; Adewakun *et al*, 1989; Kozłowski *et al*, 2006; Geren vd, 2011a; Karadağ ve Özkurt, 2013).

**Çizelge 4.13.** Sorgum çeşitlerinde NDF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort
Rox	56.48	56.73	57.77	55.13	58.31	56.92	58.16	57.07 a
Early sumac	60.15	56.25	52.80	55.09	50.97	55.01	53.96	54.89 b
Leoti	54.77	56.80	54.88	56.19	54.05	49.13	50.12	53.70 b
Nutri Honey	53.08	57.30	55.78	55.67	53.42	50.70	53.29	54.17 b
Hayday	58.59	56.86	54.15	53.91	50.59	47.49	52.50	53.44 b
Gözde-80	56.99	56.72	57.53	56.20	59.61	57.13	57.05	57.32 a
EC ort.	56.67 a	56.77a	55.48ab	55.37ab	54.49bc	52.73c	54.18bc	



**Şekil 4.9.** Sorgum çeşitlerinde NDF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.11. ADF (Acid Detergent Fiber) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan sorgumların ADF oranları çeşitler yönüyle incelendiğinde %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı sulama suyu tuzluluklarının sorgumların EC ve Çeşit x EC interaksiyonlarının ADF oranlarına etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). Sorgum çeşitlerinde elde edilen ADF oranları arasındaki farkların belirlenmesi amacıyla Duncan testine tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %24.95, %25.99, %24.98, %25.97, %25.53, %27.54 ADF oranları elde edilmiştir. Bitkide en yüksek ADF oranı %27.54 ile Gözde-80 çeşidinde elde edilirken, en düşük ADF oranları ise geri kalan diğer sorgum çeşitlerinde elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin ADF oranları sırasıyla % 27.20, 26.51, 26.33, 25.99, 24.73, 24.63, 25.40 olarak elde edilmiştir. Sulama suyu tuzluluğunun sorgum çeşitlerinin ADF oranlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Sorgum çeşitlerinin ADF oranlarının çeşitler arasında % 39.46 ile % 40.92 arasında değiştiği ve çeşitler arasında ADF oranı yönünden önemli farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur (Karadağ ve Özkan, 2013).

Sorgum çeşitleri üzerine yapılan araştırmada çeşitlerin ADF oranlarının birbirinden farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. (Keskin *et al*, 2005; Adewakun *et al*. 1989; Kozłowski *et al*, 2006; Geren vd, 2011a; Karadağ ve Özkurt, 2013).

**Çizelge 4.14.** Sorgum çeşitlerinde ADF üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	25.32	23.98	27.11	25.74	24.10	23.32	25.05	24.95 b
Early sumac	28.41	27.42	25.23	26.17	23.02	25.34	26.37	25.99 b
Leoti	24.63	26.66	25.74	26.29	23.89	23.74	23.92	24.98 b
Nutri Honey	26.76	25.50	27.87	26.48	24.89	24.89	25.38	25.97 b
Hayday	29.21	26.79	25.82	24.11	25.54	22.70	24.56	25.53 b
Gözde-80	28.85	28.69	26.23	27.15	26.96	27.78	27.12	27.54 a
<b>ECort.</b>	27.20	26.51	26.33	25.99	24.73	24.63	25.40	

#### 4.12. ADL (Acide Detergent Lignin) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri ADL oranları çeşit ve çeşit x EC interaksiyonları yönüyle incelendiğinde önemli bulunmamıştır. Sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamalarının sorgumların EC değerlerinin ADL oranları %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitlerin ortalaması olarak sulama suyu tuzluluğunun bitkilerin ADL oranlarına etkilerini belirlemek amacıyla Duncan testine tabi tutulmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %2.80, 2.58, 2.43, 2.76, 2.29, 2.73 bitkide ADL oranları elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin ADL oranları sırasıyla %3.37, 2.80, 2.55, 2.51, 2.04, 2.19 ve 2.7 olarak elde edilmiştir. En yüksek ADL oranı tuzlu su uygulanmayan kontrol saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, en düşük ADL oranı 12 ve 15 EC değerlerinde tuzlu su uygulanan sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Sorgum çeşitlerinde ADL üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort
Rox	3.43	2.61	2.96	3.11	2.51	2.25	2.75	2.80
Earlysumac	3.11	3.10	1.65	2.70	1.26	2.77	3.47	2.58
Leoti	3.69	2.51	1.93	2.10	1.91	2.23	2.66	2.43
NutriHoney	3.53	2.69	3.06	3.18	2.11	2.15	2.60	2.76
Hayday	3.34	2.90	2.89	1.71	2.13	1.54	1.51	2.29
Gözde-80	3.12	2.98	2.80	2.26	3.35	2.25	3.33	2.73
EC ortalama	3.37 a	2.80 b	2.55 b c	2.51 bc	2.04 c	2.19 c	2.7 b	

#### 4.13. KMS (Kuru Madde Sindirilebilirliği) (%)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitleri KMS oranları yönüyle incelendiğinde önemli bulunmamıştır. Sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamalarının sorgumların KMS oranlarına etkisi ve sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonunun

sorgumun KMS oranlarına etkileri yine önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen KMS değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %69.46, 68.64, 69.43, 68.66, 69.00, 67.44 KMS oranları elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin KMS oranları sırasıyla %67.71, 68.24, 68.38, 68.64, 69.62, 69.71, 69.11 elde edilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Sorgum çeşitlerinde KMS üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	69.17	70.21	67.78	68.84	70.12	70.73	69.38	69.46
Early sumac	66.76	67.53	69.24	68.15	70.96	69.15	68.35	68.64
Leoti	69.71	68.12	68.84	68.41	70.29	70.40	70.26	69.43
Nutri Honey	68.05	69.03	67.18	68.26	69.50	69.50	69.12	68.66
Hayday	66.14	68.02	68.78	70.11	69.00	71.21	69.77	69.00
Gözde-80	66.42	66.55	68.46	67.74	67.89	67.25	67.77	67.44
<b>EC ort.</b>	67.71	68.24	68.38	68.64	69.62	69.71	69.11	

#### 4.14. SE (Sindirilebilir Enerji) Miktarı (Mcal kg<sup>-1</sup>)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitlerinin SE miktarlarına etkisi, sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların SE oranlarına etkisi ve sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonunun sorgumun SE miktarlarına etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen SE miktarlarına Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde çeşit ortalamaları sırasıyla 3.24, 3.20, 3.24, 3.20, 3.22, 3.15 Mcal kg<sup>-1</sup> SE değerleri elde edilmiştir.



Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin SE değerlerinin EC ortalamaları sırasıyla 3.16, 3.19, 3.19, 3.20, 3.24, 3.25, 3.22, Mcal kg<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Sorgum çeşitlerine uygulanan sulama suyu tuzluluğunun SE zerine etkileri

eşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	çeşit ort.
Rox	3.23	3.27	3.17	3.21	3.27	3.29	3.24	3.24
Early sumac	3.13	3.16	3.23	3.20	3.30	3.23	3.19	3.20
Leoti	3.25	3.18	3.21	3.19	3.27	3.28	3.28	3.24
Nutri Honey	3.18	3.22	3.14	3.19	3.24	3.24	3.22	3.20
Hayday	3.10	3.18	3.21	3.27	3.22	3.32	3.25	3.22
Gözde-80	3.11	3.11	3.20	3.17	3.17	3.15	3.17	3.15
EC ort.	3.16	3.19	3.19	3.20	3.24	3.25	3.22	

#### 4.15. ME (Metabolik Enerji) (Mcal kg<sup>-1</sup>)

Araştırmada ele alınan sorgum eşitlerinin ME değerlerine etkisi, Sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların ME değerlerine etkisi ve sorgum eşitleri x tuzluluk interaksiyonunun sorgumun ME değerlerine etkileri önemli bulunmamıştır (izelge 4.3). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen ME değerleri izelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) eşitlerinde sırasıyla 2.66, 2.63, 2.66, 2.63, 2.64, 2.59 Mcal kg<sup>-1</sup> ME değerleri elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin bitki ME değerleri sırasıyla 2.60, 2.62, 2.62, 2.63, 2.66, 2.67, 2.65 Mcal kg<sup>-1</sup> olmuştur.

**Çizelge 4.18.** Sorgum çeşitlerinde ME üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit ort.
Rox	2.65	2.69	2.60	2.64	2.68	2.70	2.66	2.66
Early sumac	2.56	2.59	2.65	2.63	2.71	2.65	2.62	2.63
Leoti	2.67	2.61	2.64	2.62	2.69	2.69	2.69	2.66
Nutri Honey	2.61	2.64	2.58	2.62	2.66	2.66	2.65	2.63
Hayday	2.54	2.61	2.64	2.68	2.64	2.72	2.67	2.64
Gözde-80	2.55	2.56	2.62	2.60	2.60	2.58	2.60	2.59
<b>EC ort.</b>	2.60	2.62	2.62	2.63	2.66	2.67	2.65	

#### 4.16. KMT (Kuru Madde Tüketimi) Oranı (%)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitlerinin KMT oranlarına etkisi %1 ihtimal sınırlarında ve yine sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların KMT oranlarına etkisi %1 ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur. Sorgum çeşitleri x tuzluluk interaksiyonun sorgumun KMT oranlarına etkileri %5 ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Çeşitler ve EC değerlerinde elde edilen KMT ortalamaları Duncan testine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Çizelge 4.19’de verilmiştir.

Çizelge 4.19 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla %2.10, 2.19, 2.24, 2.22, 2.26, 2.09 KMT oranları elde edilmiştir. Sorgum çeşitlerinin en yüksek KMT oranı sırasıyla Hayday, Leoti, Nutri honey ve Early sumac çeşitlerinde elde edilirken, en düşük KMT oranları ise Rox ve Gözde 80 çeşitlerinde hesaplanmıştır.

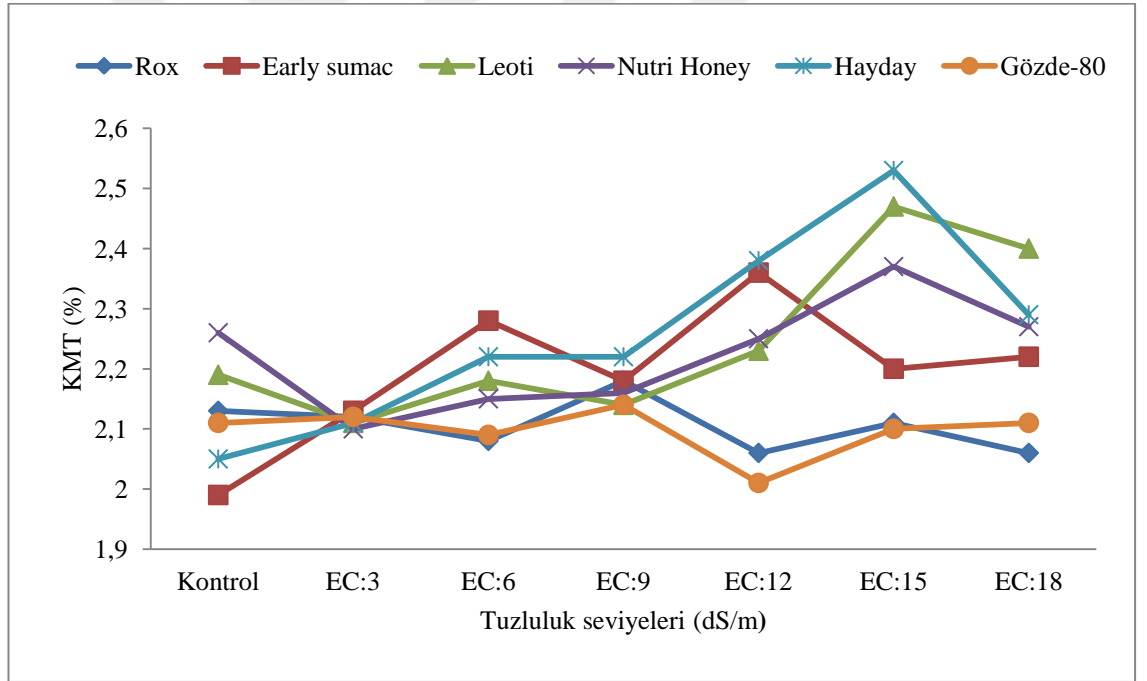
Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin KMT oranlarının EC ortalamaları sırasıyla %2.12, 2.11, 2.17, 2.17, 2.22, 2.29, 2.23 olarak elde edilmiştir. En yüksek KMT oranları 15 EC değerinde tuzlu su uygulanan saksılarında yetiştirilen sorgum bitkisinde elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 18 EC değerinde tuzlu su uygulanan saksılarda yetiştirilen sorgum bitkileri izlemiştir. En düşük KMT oranları ise tuzlu su uygulanmayan ve 3 EC değerinde tuzlu su uygulanarak yetiştirilen sorgum bitkilerinde elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin KMT oranları sulama suyu tuzluluğundan farklı etkilendikleri görülmüştür (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.10). Hayday

çeşidi %2.53 oranıyla en yüksek çıkan çeşit olmuştur. Early sumac çeşidi ise %1.99 oranı ile en düşük çıkmıştır. (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.10).

**Çizelge 4.19.** Sorgum çeşitlerinde KMT üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit Ort.
Rox	2.13	2.12	2.08	2.18	2.06	2.11	2.06	2.10 b
Early sumac	1.99	2.13	2.28	2.18	2.36	2.20	2.22	2.19 a
Leoti	2.19	2.11	2.18	2.14	2.23	2.47	2.40	2.24 a
Nutri Honey	2.26	2.10	2.15	2.16	2.25	2.37	2.27	2.22 a
Hayday	2.05	2.11	2.22	2.22	2.38	2.53	2.29	2.26 a
Gözde-80	2.11	2.12	2.09	2.14	2.01	2.10	2.11	2.09 b
<b>EC Ort.</b>	2.12 c	2.11c	2.17bc	2.17bc	2.22 ab	2.29 a	2.23 ab	



**Şekil 4.10.** Sorgum çeşitlerinde KMT üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

#### 4.17. NYD (Nisbi Yem Değeri)

Araştırmada ele alınan sorgum çeşitlerinin NYD oranlarına etkisi %1 ihtimal sınırlarında önemli iken sorgum çeşitlerine uygulanan farklı tuzlu su uygulamasının sorgumların NYD oranlarına etkisi önemli bulunmamıştır. Yine aynı şekilde Sorgum

çeşitleri x tuzluluk interaksiyonunun sorgumun NYD oranlarına etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.20 incelendiğinde farklı sulama suyu tuzluluklarının çeşit ortalaması olarak Sorgum (Rox, Early sumac, Leoti), Sorgum x Sudan otu melezi (Nutri honey, Hayday) ve Sudan otu (Gözde 80) çeşitlerinde sırasıyla 113.5, 117.2, 121.2, 118.7, 121.2 ve 109.8 NYD değerleri elde edilmiştir. En yüksek NYD değerleri Hayday, Leoti ve Nutri honey ve Early sumac çeşitlerinde, en düşük NYD değerleri ise Gözde-80 çeşidinde tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan 6 sorgum çeşidinin ortalamasına göre kontrol, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 EC değerlerinde yetiştirilen sorgum bitkisinin NYD değerleri sırasıyla 111.5, 112.1, 115.2, 115.6, 120.0, 124.5 ve 119.6 olarak elde edilmiştir. Genel olarak sulama suyunda tuzluluk düzeyi arttığında sorgum çeşitlerinin NYD değerlerinde bir artma meydana gelmesine rağmen bu artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.20.** Sorgum çeşitlerinde NYD üzerine farklı sulama suyu tuzluluğunun etkileri

Çeşit	Kontrol	3	6	9	12	15	18	Çeşit Ort.
Rox	114.0	115.9	109.6	116.2	111.9	115.6	111.4	113.5 bc
Early sumac	103.4	111.9	122.4	115.9	130.5	118.3	118.0	117.2 ab
Leoti	118.5	111.6	116.7	113.4	121.7	135.2	131.0	121.2 a
Nutri Honey	119.3	112.4	112.4	114.6	121.7	128.2	122.4	118.7 ab
Hayday	105.4	111.5	118.7	121.0	127.8	139.7	124.0	121.2 a
Gözde-80	108.7	109.4	111.3	112.4	106.2	109.6	110.8	109.8 c
<b>EC Ort.</b>	111.5	112.1	115.2	115.6	120.0	124.5	119.6	

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla bitki boyu, bitki yaş ot ağırlığı, kuru ot ağırlığı, tuza tolerans yüzdeleri, salkım oranı, NDF, ADF ve ADL oranları azalmıştır. Diğer taraftan kuru ot oranı, yaprak oranı, sap oranı, ham protein oranı, KMS, SE, ME, KMT, ve NYD değerlerinde artma olmuştur.

Sorgum çeşitleri incelendiğinde bitki boyu, bitki kuru ot oranı ve ADF değerlerinde Gözde-80, bitki yaş ot ağırlığı, ve ham protein oranında Hayday, salkım oranı, ADL ve KMS'de Rox ve Gözde-80, kuru ot ağırlığında Rox ve Hayday, yaprak oranında Nutri honey ve Hayday, NDF'de Rox ve Gözde-80, sap oranında Early sumac, ME'de Rox ve Leoti, KMT değerlerinde Early sumac, Leoti, Nutri honey ve Hayday, SE'de Rox, Early sumac, Leoti ve Nutri honey, NYD'de ise Leoti ve Hayday çeşitleri en yüksek çıkmıştır.

Serada yapılan bu çalışma sorgum, sudanotu ve melezlerinin ekimi ile ilgili yapılacak olan çalışmalara rehberlik edecektir.

## KAYNAKLAR

Abid M, Hassan A, Ghafoor A, Javed K, 2003. Brackish Water for Irrigation: I. Effects on Yield of Wheat and Sorghum in Wheat-Sorghum Crop Rotation and Properties of The Rasulpur Soil Series. *International Journal of Agriculture and Biology* 5: 367-376.

Açıkgöz E, 2001. Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Uludağ *Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*.

Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D, 2005. Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, “Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. *Teknik Tarım Kongresi*, 3-7 Ocak, 2005, Ankara”. s: 503-518.

Adewakun LO, Famuyiwa AO, Felix A and Omole T A, 1989. Growth Performance, Feed Intake and Nutrient Digestibility by Beef Calves Fed Sweet Sorghum Silage, Corn Silage and Fescue Hay, *J. Animal Sci.*, 67:1341-1349.

Akdeniz H, Karanlı MA, Nursoy H, Yılmaz İ, 2003. Tane Sorgum Çeşitlerinin Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirilebilir Kuru Madde Veriminin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27 (6): 1349-1355. TÜBİTAK.

Anonim, 2012.[https://www.prota.org+sorghum+bicolor&gs\\_l=serp.3...20535.24396.0.24885.16.16.0.0.0.0.335.3312.0j7j8j1.16.0...0.0...1c.1.3NErnK7pWG4&pbx=1&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.&bvm=bv.1357700187,d.Yms&fp=80115d5900c23b66&biw=1280&bih=675](https://www.prota.org+sorghum+bicolor&gs_l=serp.3...20535.24396.0.24885.16.16.0.0.0.0.335.3312.0j7j8j1.16.0...0.0...1c.1.3NErnK7pWG4&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv.1357700187,d.Yms&fp=80115d5900c23b66&biw=1280&bih=675)

Ashraf, M., 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 13, 17-42.

Atış İ, 2011. Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Çeşitlerinin Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Tuz Stresinin Etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6 (2):58-67,2011 Araştırma Makalesi.

Aydınşakir K, Erdurmuş C, Büyüктаş D, Çakmakçı S, 2012. Tuz (NaCl) Stresinin Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor*) Çeşitlerinin Çimlenme ve Erken Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** (2012) 25(1): 47-52, Araştırma Makalesi/*Research Article*

Akyıldız, AR, 1984: Yemler Bilgisi ve Laboratuvar Kılavuzu. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**. Yayın No: 895, Uygulama Kitabı No: 213, 236 s, Ankara.

Baytekin H, Gül İ, Bengisu G, 1995. Harran ovası sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgumunda farklı azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde yapılan bir araştırma. **H Ü, Ziraat Fakültesi Dergisi**. Cilt: 3, Sayı:1, Şanlıurfa. 212-218.

Berenguer MJ, Faci JM, 2001. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Yield Compensation Processes Under Different Plant Densities and Variable Water Supply. **European Journal of Agronomy**, 15(1): 43-55.

Çarpıcı EB, Celik N, Bayram G, 2009. Effects of Salt Stress on Germination of Some Maize (*Zea mays* L.) Cultivars. **African Journal of Biotechnology**, 8(19): 4918-4922.

Coons JM, Kuehl RO, Simons NR (1990). Tolerance of ten lettuce cultivars to high temperature combined with NaCl during germination. **Journal of American Society for Horticultural Science** 115: 1004-1007.

Çiğdem İ, Uzun F, 2005. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Çalışma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2006,21(1):14-19 *J. of Fac. of Agric., OMU*, 2006,21(1):14-19. *Samsun*

Demirhan F, 2007. Silajlık Olarak Kullanılabilecek İkinci Ürün Bazı Yem Bitkisi Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Ot Verimi Üzerine Araştırmalar. Tekirdağ *Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek lisans Tezi*. Tekirdağ.

Ebadi MR, Pourrza J, Jamalian J, Edriss MA, Samie AH, Mirhadi SA, 2005. Amino Acid Content and Availability in Low, Medium and High Tannin Sorghum Grain For Poultry. *International Journal of Poultry Science* 4(1):27-31

Epstein E, 1985. Salt-Tolerant Crops: Origins, Development, and Prospects of The Concept. *Plant and Soil* 89: 187-198.

FAO (2000). Global Network on Integrated Soil Management for Sustainable Use of Salt-Affected Soils. Available in: <http://www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm>.

Francois LE, Donovan T, Maas<sup>2</sup> EV, 1984. Salinity effects on Seed Yield, Growth and Germination of Grain Sorghum. *Agronomy Journal* 76:741-744.

Fribourg HA, Duck BN, Culvahouse EM, 1976. Forage Sorghum Yield Components and Their in Vivo Digestibility. *Agronomy Journal*, Vol: 68:361-365.

Fonnesbeck PV, Clark DV, Garret WN, Speth CF, (1984). Predicting Energy Utilization From Alfalfa Hay From the Western Region. *Proc. Am. Anim. Sci. (Western Section)* 35: 305-308.



Geren H, Avcıoğlu R, Soya H, Kır B, Demiroğlu G ve Kavut YT, 2011b. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yem Karpuzu (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai var. *citroides* (Bailey) Mansf.)'nun Verim ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine **Bir Ön Araştırma, Türkiye 4. Tohumculuk Kongresi**, 14-17 Haziran 2011, Samsun, Cilt:2:157-161.

Gül İ, Başbağ M, 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen Silaj sorgum, Sorgum x Sudan otu Melezi, Sudan otu Çeşitlerinde Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**. Cilt: 3, 15-18 Kasım 1999, Adana. 306-311.

Hosaflioğlu İ, 1998a. Van Koşullarında Bazı Sorgum (*Sorghum bicolor* L.Moench) ve Sorgum-Sudan otu (*Sorghum sudanense*) Melez Çeşitlerinin Geç Ekim Durumunda Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Çalışma. **Yüksek lisans Tezi**. Van.

Hosaflioğlu İ, 1998b. **Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve Sorgum x Sudanotu (*Sorghum bicolor-Sorghum sudanense* Stapf.) Melezi Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetistirme Olanakları**, (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

İptaş S, 1993. Tokat Yöresinde Sorgum ve Sorgum x Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Yararlanma İmkanları. **Tarla Bitkileri Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi**. 21-22 Eylül 1993, İzmir. 341-351.

Francois LE, Donovan T, Maas EV, 1984. Salinity Effects on Seed Yield, Growth and Germination of Grain Sorghum. **Agronomy Journal** 76:741-744.

Ghoulam C, Fares K, 2001. Effect of Salinity on Seed Germination and Early Seedling Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). **Seed Science and Technology** 29: 357-364.

- Karadağ Y, Özkurt M, (2013). İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L).Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. **Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Derg.** JAFAG (2014) 31 (1), 19-24. Tokat.
- Kacar B, 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını.** Yayın No:453, 464 s, Ankara.
- Keskin B, Yılmaz İH, Karşlı MA, Nursoy H, 2005. Effects of Urea or Urea Plus Molasses Supplementation to Silages With Different Sorghum Varieties Harvested at the Milk Stage on the Quality and in Vitro Dry Matter Digestibility of Silages. 29:1143-1147. Van.
- Keskin B, Yılmaz İ, Akdeniz H, Arvas Ö, 2002. The Effects of Different Nitrogen Levels on Yield and Yield Components of Some Silage Sorghum (*Sorghum vulgare* L.) Varieties Grown Under Irrigated Conditions in Van Turkey. **Turk J. Of Field Crops** 7 : 52-60 (2002).
- Khalili A, Akbari N, Chaichi MR, 2008. Limited İrrigation and Phosphorus Fertilizer Effects on Yield and Yield Components of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.var. *Kimia*). **American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.**, 3(5): 697-702.
- Khalil JK, Sawaya WN, Hyder SZ, (1986). Nutrient Composition of Atriplex Leaves Grown in Saudi Arabia. **Journal of Range Management.** 39(2): 104-107.
- Kozłowski S, Zielewicz W, Oliwa R and Jakubowski M, 2006. Biological and chemical properties of *Sorghum saccharatum* from the point of view of possibilities of its cultivation in Poland, **Grassland Science in Poland**, 9:101- 112.
- Kökten K, Karaköy T, Bakoglu A, Akçura M, 2010. Determination of Salinity Tolerance of Some Lentil (*Lens culinaris* M.) Varieties. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, 8(1): 140- 143.

- Leopold A, Willing RP 1984. Evidence of Toxicity Effects of Salt on Membranes. In: Staples R.C, and Toenniessen GH (Eds), Salinity Tolerance in Plants. John Wiley and Sons, New York, pp. 67-76.
- Levitt J, (1980). Responses of Plants to Environmental Stresses end Edition, Academic Press, New York.
- Maas EV, Poss JA, Hoffman GJ, 1986. Salinity Sensitivity of Sorghum at Three Growth Stages. *Irrigation Science*7:1-11.
- Mansour MMF, 1994. Changes in Growth, Osmotic Potential and Cell Permeability of Wheat Cultivars Under Salt Stress. *Biologica Plantarum* 36: 429-434.
- Nawaz K, Talat A, Iqra, Hussain K, Majeed A, 2010. Induction of Salt Tolerance in Two Cultivars of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) by Exogenous Application of Proline at Seedling Stage. *World Applied Sciences Journal*, 10 (1): 93-99.
- Norlyn JD and Epstein E, 1984. Variability in Salt Tolerance of Four Triticale Lines at Germination and Emergence. *Crop Sci.* 24, 1090-1092.
- Okuyucu F, 1980. Değişik Biçim Zamanı ve Azot Dozlarının Farklı Sorgum Çeşitlerinde Gelişme, Büyüme Hızı ve Verim ile Diğer Bazı Karakterlere Etkileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Z.F. *Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kürsüsü*, (Doç. Tezi), İzmir.
- Oral E, 2001. Van Kosullarında Ana ve ikinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve Sorgum x Sudan otu Melezi (*Sorghum sudanense* Stapf.) Çeşitlerinin Hasıl ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. (yüksek lisans tezi). Y Y Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Parlak M, Özasan Parlak A, 2005. Sulama Suyu Tuzluluk Düzeylerinin Silajlık Sorgumun (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Verimine ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 12 (1): 8-13.
- Pholsen S, Kasikranan S, Pholsen P, Suksri A, 1998. Dry Matter Yield, Chemical Components and Dry Matter Degradability of Ten Sorghum Cultivars (*Sorghum bicolor* L. Moench) Grown on Oxic Paleustult Soil. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 1(3): 228-231.
- Poonia, S. R. ve R. Pal. 1979. The effect of organic manuring and water transmission parameters and sodication of a sandy loam soil. **Agricultural Water Managment** 2:163-175
- Rivelli AR, Lovelli S, Nardiello I, Perniola M, Gherbin P, 2002. Growth and Yield Response of Paper Sorghum to Irrigation With Saline Water. **Rivista di Agronomia** 36(4): 333-338.
- Schwachtje, J., A. Vorwieger, A. Jain, A. Singh, M. S. Punia, , R. K. Behl H. and Bergmann. 2002. Effect of sodium chloride on seed germination and other growth factors in soybean (*Glycine Max. L.*). **National Journal of Plant Improvement** 4 (2): 9-12.
- Sağlamtimur T, Tansı V, Baytekin H, 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı** No: 74. Adana.
- Sağlamtimur T, Tansı V, Baytekin H, 1988. Çukurova'da ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silaj sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) çeşitlerinin bazı tarımsal karakterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Ç Ü, Ziraat Fakültesi Dergisi**. Cilt: 3, Sayı: 2, Adana. 25-31.
- Shannon MC, 1978. Testing Salt Tolerance Variability Among Tall Wheatgrass Lines. **Agron. J.** 70, 719-722.

- Skerman PJ, Riveros F, 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production and Protection Series No:23. 695-697. Rome. İtalia
- Thimmaiah SK, 2002. Effect of Salinity on Biochemical Composition of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Seeds. *Indian Journal of Agricultural Biochemistry* 15(1/2):13-15.
- Temel S, Keskin B, Şimşek U, and Hakkı Yılmaz İ, 2015. Performance Of Some Forage Grass Species In Halomorphıc Soil. *Turkish Journal of Field Crops*. 2015, 20(2), 131-141.
- Uzun F, Çiğdem İ, 2005. Yemlik Kocadarı ve Kocadarı – Sudan otu Melezleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 66-72.
- Van Hoorn JW, (1991). Development of Soil Salinity During Germination and Early Seedling Growth and its Effect on Several Crops. *Agricultural Water Management*, 20 (1):17-28. 20: 17-28.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA, 1991. Methods for Diatery Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- Yazıcı L, 2005. Van-Erciş Koşullarında Bazı Sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) ve Sorgum-Sudan otu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* Stapf.) Melezi Çeşitlerinin Arpadan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme Olanakları. *Yüksek Lisans Tezi Van*.
- Yeo AR, Flowers TJ, (1983). Varietal Difference in the Toxicity of Sodium İons in Rice Leaves. *Physiologia Plantarum* 159: 189-195.
- Yılmaz İ, 2000. Van Koşullarında Uygun Silajlık Sorgum, Sudan Otu ve Sorgum x Sudan Otu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma,

*International Animal Nutrition Congress. 4-6 September 2000, Isparta-Turkey. 413-420.*

Yılmaz İ, Keskin B, Akdeniz H, 2004. Sorgum x Sudan Otu Melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Mtapf.) Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 36(2),145-150,2005.Van.

Yılmaz İ, Akdeniz H, 2000. Van Koşullarında Bazı Silaj Sorgum Çeşitlerinde farklı Ekim Sıklıklarının Verimi Üzerine Olan Etkileri, *International Animal Nutrition Congress. 4-6 September, 2000, Isparta- Turkey. 413-420.*

Yılmaz İ, Akdeniz H, Kahraman A, 2000. Silaj Amacı ile Yetiştirilen sorgum x Sudan Otu Melez Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim Öğelerine etkisi, *YYÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi.* Cilt: 7, Sayı: 1, 2000, Van. 55-62.

Yurtseven E, Çaycı G, Sevimay CS, Öztürk A, Parlak M, Yalçın L, 2002. Tuzluluk ve Su Miktarlarının Macar Fiği (*Vicia pannonica*, Crantz) Verimi ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi: I. Yıkama Uygulanmayan Koşul. Ankara Üniv. *Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi* 8: 1-6.

## ÖZGEÇMİŞ

Iğdır ili Aralık ilçesi Gödekli köyünde 25.04.1978 tarihinde doğdu. İlkokul öğrenimini Gödekli ilkokulunda, Ortaokulu Aralık ilçesinde Aralık ortaokulunda ve liseyi Aralık lisesinde tamamladı. Lisans Öğrenimini Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Biyoloji bölümünü okuyarak tamamladı. Yine aynı üniversitede Sınıf öğretmenliği formasyonunu da başarıyla tamamladı. 2002-2017 Yılları arasında Aralık ilçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okullarda öğretmenlik yaptı. Halen öğretmenlik yapmaktadır. 2014 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.