

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

FARKLI TUZ KONSANTRASYONLARININ

Sesamum indicum L.(Susam)

BİTKİSİ ÜZERİNDE VERİME ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞULE BULAMA

AĞUSTOS 2008
MUĞLA

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

FARKLI TUZ KONSANTRASYONLARININ

Sesamum indicum L.(Susam)


BİTKİSİ ÜZERİNDE VERİME ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ


ŞULE BULAMA

MUĞLA 2008

Prof. Dr. Güven GÖRK danışmanlığında Şule BULAMA tarafından hazırlanan Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Sesamum indicum* (Susam) Bitkisi Üzerinde Verime Etkisi başlıklı tez 20/08/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim dalı'nda yüksek lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Örcan PEŞMEKİ imza: 

Üye : Prof. Dr. Güven GÖRK imza: 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Çiğdem GÖRK imza: 

Üye : imza:

ÖNSÖZ

Yapmış olduğumuz bu çalışma konusunu bana öneren, şekillenmesinde ve sonuçlanmasında engin bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, desteğini, ilgisini esirgemeyen ve çalışmalarımı yönlendiren değerli hocam Prof. Dr. Güven Görk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında desteğini gördüğüm sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Levent Tuna'ya, Susam konusunda her türlü tecrübesini benimle paylaşan ve destekleyen Sn. Salih Armutçuoğlu' na ve eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, fedakâr ve çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	8
2.1 Tuzluluk ve Etkileri.....	8
2.1.1. Tuzluluğun Çimlenme Üzerine Etkisi.....	10
2.1.2. Tuzlu Suların Sulamada Kullanılması.....	13
2.1.3. Tuzluluğun Bitki Verimine Etkisi.....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	20
3.1 MATERYAL.....	20
3.1.1. Toprak Özellikleri.....	22
3.1.2. Sıcaklık Ölçümleri.....	22
3.1.3. Bitki Özellikleri.....	22
3.1.3.1. Taksonomik Özellikler.....	22
3.1.3.2. Tarımsal Özellikler.....	23
3.1.4. Sulama Suyu Özellikleri.....	27
3.2. YÖNTEM.....	27
3.2.1. Laboratuvar Çalışması Ölçümleri.....	29
3.2.1.1. Çimlenme Oranı(%).....	29
3.2.1.2. Bitkicik Boyu.....	29
3.2.1.3. Yaş-Kuru Ağırlık.....	30
3.2.2. Sera Çalışması Ölçümleri.....	30
3.2.2.1. Bitki Boyu.....	30
3.2.2.2. Yaprak Sayısı.....	30
3.2.2.3. Çiçek sayısı.....	30

3.2.2.4 . Meyve Sayısı.....	31
3.2.2.5. Çiçekten Meyveye Dönme Oranı.....	31
3.2.2.6.Yaş Ağırlık.....	31
3.2.2.7. Kuru Ağırlık.....	31
3.2.2.8. Tohum sayısı.....	31
3.2.2.9. 100 Dane ağırlığı.....	32
3.2.2.10. Verim.....	32
4.ARAŞTIRMA BULGULARI.....	33
4.1. Laboratuvar Çalışması Bulguları.....	33
4.1.1. Çimlenme oranı (%).....	33
4.1.2. Bitkicik Boyu.....	36
4.1.3. Yaş-Kuru Ağırlık.....	39
4.2.. Sera Çalışması Bulguları.....	41
4.2.1. Ortam Özelliklerine Ait Bulgular.....	41
4.2.1.1.Toprak Özellikleri.....	41
4.2.1.2. Sulama suyu özellikleri.....	42
4.2.1.3. Sıcaklık Değerleri.....	43
4.2.2. Farklı Tuz Konsantrasyonları, Farklı topraklar ve Farklı Çeşitlere Ait Bulgular.....	44
4.2.2.1.Bitki Boyu.....	44
4.2.2.2. Yaprak Sayısı.....	47
4.2.2.3. Çiçek sayısı.....	49
4.2.2.4 . Meyve Sayısı.....	51
4.2.2.5. Çiçekten Meyveye Dönme Oranı.....	53
4.2.2.6. Yaş Ağırlık.....	55
4.2.2.7. Kuru Ağırlık.....	57
4.2.2.8. Tohum Sayısı.....	59
4.2.2.9. 100 Dane Ağırlığı.....	61
4.2.2.10. Verim.....	63
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	65
6.KAYNAK.....	73
7.EKLER.....	79

FARKLI TUZ KONSANTRASYONLARININ***Sesamum indicum* L.(Susam)****BİTKİSİ ÜZERİNDE VERİME ETKİSİ****(Yüksek Lisans Tezi)****Şule BULAMA****MUĞLA ÜNİVERSİTESİ****FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****2008****ÖZET**

Bu çalışma 2007 -2008 yılında Muğla Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarı ve Kampus alanı içerisindeki sera bahçesinde, farklı NaCl konsantrasyonlarının *Sesamum indicum* L.(susam) tohumunun çimlenmesi ve verimi üzerine etkilerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Materyal olarak kullanılan 3 çeşit susam tohumu(Osmanlı, Orhangazi,Cumhuriyet) laboratuvar çalışması ile kendi içlerinde hassas Orhangazi ve dayanıklı Osmanlı çeşidi olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın ikinci aşaması olan serada; Muğla-Gökova yöresinden denize uzaklıkları farklı, 3 ayrı susam tarlasından alınan topraklarla birbirine karıştırılmadan 3 tekerrürlü bir saksı denemesi kurulmuştur. Laboratuvar çalışmasında belirlenen 2 çeşit tohumun saksılara ekimi yapılmış ve farklı dozlarda hazırlanan (Kontrol, 50, 100,150,200 mmol) NaCl çözeltileri, tohumlar bitkicik boyuna geldiğinde uygulanmaya başlanmıştır. Ve bu uygulama sonucunda, çimlenme oranı, bitki boyu, yaprak sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, 100 dane ağırlığı, çiçekten meyveye dönme oranı, yaş ağırlık kuru ağırlık, tohum sayısı ve verim parametreleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : *Sesamum indicum* L.(susam), Tuzluluk , Verim, Çimlenme

Sayfa Adedi : 85

Tez Yöneticisi :Prof. Dr. Güven GÖRK

**THE EFFECT ON THE PRODUCTIVITY
OF VARIOUS SALT CONCENTRATIONS ON
Sesamum indicum (SESAME)**

(M.Sc. Thesis)

Şule BULAMA

**MUĞLA UNIVERSITY
INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY**

2008

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effect of various NaCl concentrations on germination and productivity of sesame which was grown in the laboratory of Muğla University ; Science and Arts Faculty Biology department and in greenhouse in campus area between 2007 and 2008. Three sesame (*Sesamum indicum* L.) species (Osmanlı, Orhangazi, Cumhuriyet) were used as material and Orhangazi was determined sensitive while Osmanlı was determined resistant among themselves according to laboratory studies. In greenhouse step that was the second period of our study; a three times repeated chump experiment with the soil which were not mixed each other, taken from three different sesame field which have different distances to the sea in Muğla Gökova region was established. The sowing of the two different seeds which were determined in laboratory studies was done to chumps and the different dosages of NaCl solutions (Control, 500, 100, 150, 200 mmol) were applied when the seed reached to the seedling length. And in the result of this application, germination rate, plant length, number of leaves, number of flower, number of fruit, wet weight, dry weight, number of seed and productivity parameters were observed.

Key Words: *Sesamum indicum* L. (sesame), Salinity, Productivity, germination

Page Number: 85

Adviser: Prof. Dr. Güven GÖRK

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil no:</u>	<u>Sayfa no</u>
Şekil.3.1. Laboratuvar Çimlenme Testi.....	21
Şekil.3.2. Sera Çalışması.....	21
Şekil.3.3. Susam Tarlasında Kurutulan Susam Gümüleri, Demetler Halinde Silkinmesi Ve Elekten Geçirilmesi. (Orijinal).....	25
Şekil 3.3. Susam Bitkisi'nin Meyve, Tohum, Çiçek Ve Balya Halinde Görünüşü (Orijinal).....	26
Şekil.3.4. Muğla İlinde Susam Yetiştirilen Arazilerden Bir Görünüm(Orijinal).Toprak Örneklerinin Alındığı Bölgeler Ok İşaretleriyle Gösterilmiştir.....	28
Şekil. 3.5. Osmanlı (O) Ve Orhanhazi (R) Susam Tohumlarının Örnek Olarak; A Toprağında, Kontrol Ve 4 Dozda Deneme Planı (Benzeri Plan B Ve C Toprakları İçinde Kurulmuştur.).....	28
Şekil 4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan 3 Çeşit Susam Tohumuna Ait Çimlenme Grafiği.....	33
Şekil.4.2. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Susam Çeşitlerinden Örnek Olarak Orhangazi Çeşidine Ait Çimlenme Durumu.....	35
Şekil.4.3. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan 3 Çeşit Susam Tohumuna Ait Boy Grafiği.....	36
Şekil4.4. Osmanlı Çeşidinde Farklı Konsantrasyonların Genel Görünümü (Orijinal).....	37
Şekil 4.5. Cumhuriyet Çeşidine Ait ; Farklı Konsantrasyonlarda Boylanma Durumu. Kontrol Grubu(C0), 50 Mmol(C1), 100mmol(C2)(Orijinal).....	38
Şekil 4.6. Osmanlı Çeşidine Ait ; Farklı Konsantrasyonlarda Boylanma Durumu. Kontrol(S0), 50mmol(S2), 100mmol(S2)(Orijinal).....	38
Şekil 4.7. Orhangazi Çeşidine Ait ; Farklı Konsantrasyonlarda Boylanma Durumu. Kontrol(OO), 50mmol(O1), 100mmol(O2)(Orijinal).....	38
Şekil.4.8. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan 3 Çeşit Susam Tohumuna Ait Yaş Ağırlık Ortalamaları.....	39

Şekil.4.9. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan 3 Çeşit Susam Tohumuna Ait Kuru Ağırlık Ortalamaları.....	39
Şekil.4.10. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Boy Grafiği.....	44
Şekil.4.11. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Boy Grafiği.....	44
Şekil.4.12. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Çeşitlere Örnek Olarak C Grubu Toprak, Orhangazi Grubuna Ait Boy.....	46
Şekil.4.13. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Çeşitlere Örnek Olarak C Grubu Toprak, Osmanlı Grubuna Ait Boy.....	46
Şekil.4.14. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Yaprak Sayısı.....	47
Şekil.4.15. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Yaprak Sayısı.....	47
Şekil.4.16. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Çiçek Sayısı.....	49
Şekil.4.17. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Çiçek Sayısı.....	49
Şekil.4.18. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Meyve Sayısı.....	51
Şekil.4.19. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Meyve Sayısı.....	51
Şekil.4.20. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Çiçekten Meyveye Dönme Oranı.....	53
Şekil.4.21. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Çiçekten Meyveye Dönme Oranı.....	53
Şekil.4.22. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Yaş Ağırlık Ortalamaları.....	55
Şekil.4.23. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Yaş Ağırlık Ortalamaları.....	55
Şekil.4.24. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Kuru Ağırlık Ortalamaları.....	57
Şekil.4.25. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Kuru Ağırlık Ortalamaları.....	57

Şekil.4.26. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidine Ait Tohum Sayısı Ortalamaları.....	59
Şekil.4.27. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidine Ait Tohum Sayısı Ortalamaları	59
Şekil.4.28. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidinde 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar.....	61
Şekil.4.29. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidinde 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar	61
Şekil.4.30. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Orhangazi Çeşidinde Verim Ortalamaları.....	63
Şekil.4.31. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Osmanlı Çeşidinde Verim Ortalamaları.....	63
Ek.1.Şekil.1. Muğla ili Arazi Kullanım şekli (Rakamlar Muğla Tarım İl Müdürlüğü).....	79
Ek.1.Şekil.2. Muğla İlinden yetiştirilen Tarla Bitkilerin yıllık üretimi (Rakamlar Muğla Tarım İl Müdürlüğü).....	79
Ek.2.Şekil.1. Toprak Tuzluluğu ile bitkilerin oransal verimleri arasındaki ilişki (Güngör ve Erözel, 1994, Ekmekçi ve ark. 2005).....	80
Ek.3.Şekil.1. Susam güğümleri silkme.....	81
Ek.3. Şekil.2. Silkme işlemi tamamlanan tohumlar için eleme hazırlığı.....	81
Ek.3. Şekil.3. Susam tohumları elenmeden önce.....	82
Ek.3.Şekil.4. Tohumların eleme aşaması.....	82
Ek.3.Şekil.5. Sera çalışmasında bitkiler fidecik durumunda.....	83

TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo No:

Sayfa No:

Tablo 4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı Ve Cumhuriyet Susam Tohumu Çeşitlerinde Çimlenme Değerleri.....	34
Tablo 4.2 Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı Ve Cumhuriyet Susam Tohumu Çeşitlerinde Boy Değerleri.....	36
Tablo 4.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı Ve Cumhuriyet Susam Tohumu Çeşitlerinde Yaş Ağırlık Değerleri.....	40
Tablo 4.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı Ve Cumhuriyet Susam Tohumu Çeşitlerinde Kuru Ağırlık Değerleri.....	40
Tablo 4.5. Deneme Topraklarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri.....	41
Tablo 4.6. Sulama Suyuna Ait Parametreler.....	42
Tablo 4.7. On Günlük Ortalama Sıcaklık(°C)Değerleri.....	43
Tablo 4.8. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Boy Ortalaması Değerleri.....	45
Tablo 4.9. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Boy Ortalaması Değerleri.....	48
Tablo 4.10. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Meyve Sayısı Ortalaması Değerleri.....	50
Tablo 4.11. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Meyve Sayısı Ortalaması Değerleri.....	52
Tablo 4.12. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Çiçekten Meyveye Dönme Oranı Ortalama Değerleri.....	54

Tablo 4.13. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Yaş Ağırlık Ortalama Değerleri	56
Tablo 4.14. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Kuru Ağırlık Ortalama Değerleri	58
Tablo.4.15 Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Tohum Sayısı Ortalama Değerleri	60
Tablo.4.16. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait 100 Dane Ağırlığı Ortalama Değerleri	62
Tablo.4.17. Osmanlı Ve Orhangazi Susam Tohumu Çeşitlerine Ait Verim Ortalama Değerleri.....	64
Ek.2.Tablo.1 Toprak tuz düzeylerine göre bitkilerin duyarlılıkları (soil Quality Test Kit Quide, 1999).....	80

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

NaCl	Sodyum klorür
mmol	milimol
⁰ C	Santigrad derece
HCl	Hidroklorik asit
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
O	Osmanlı Tohum Çeşidi
C	Cumhuriyet Tohum Çeşidi
R	Orhangazi Tohum Çeşidi
K	Kontrol
ÇTS	Çimlenen Tohum Sayısı
TTS	Toplam Tohum Sayısı
MS	Meyve Sayısı
ÇS	Çiçek sayısı
İşba	Su Tutma Kapasitesi

GİRİŞ

Tuzluluk; özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yıkanarak yeraltı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban suyuyla birlikte kapillarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun topraktan ayrılarak tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır(Ergene, 1982; Kwiatowsky, 1998, Kara, 2002).

Toprak tuzluluğu kavramı, birim hacimdeki toprakta bulunan çözünebilir tuzların miktarını belirtir. Genellikle Cl^- ve SO_4^{2-} anyonlarının iki değerlikli katyonlarla, özellikle Ca^{++} , Mg^{++} ile oluşturduğu bileşikler önemli tuzlardandır. Ayrıca HCO_3^- anyonu ve Na^+ ile K^+ da toprakta yaygın bulunan anyon ve katyonlardandır. Örneğin $NaCl$ doğada en yaygın bulunan tuzdur (Direnç ve Şişhaneci, 2007).

FAO 1989 verilerine göre tuzluluk dünyadaki karaların %7 sine denk gelen 930 milyon hektar alanı etkilemektedir. Bu alan gün geçtikçe artmaktadır. 45 yılı aşan süre boyunca yapılan global çalışmalarda tuzluluğun %6 oranında (yani 77 milyon hektar) arttığı belirlenmiştir (Munns,2002).

Doğal koşullar altında karada yaşayan bitkiler, deniz kıyısına yakın ve deniz suyu ile tatlı suyun akıntı ile karıştığı ve birbiri ile yer değiştirdiği nehir ağızlarında (azmak) yüksek konsantrasyonda tuz ile karşı karşıya kalırlar. Denizden uzak iç kısımlarda, jeolojik denize ait birikintilerdeki doğal tuz kaynağı, bitişik alanlara doğru yıkanabilir, bunun sonucunda bu alanlar kullanılamaz hale gelir. Bununla birlikte, tarımda çok daha yaygın bir problem ise sulama suyundan tuzun birikimidir. Evaporasyon ve transpirasyon, topraktan saf suyu (buhar olarak)uzaklaştırır ve bu su kaybı topraktaki erir maddelerin konsantrasyonunu artırır. Sulama suyu yüksek konsantrasyonda eriyebilen maddeleri içerdiğinde ve biriken tuzu bir drenaj sistemi ile uzaklaştırma şansı olmadığı zaman, tuzlar hızlı bir şekilde hassas türler için zarar veren seviyelere ulaşır (Güven ve Bayraktar, 2001).

Tarım alanlarında yapılan üretimde yanlış sulama uygulamaları ve bu uygulamaların bilinçsiz bir şekilde sürdürülmesi ile toprak yapısı giderek bozulmakta ve ürün verme özelliği giderek kaybolmaktadır. Özellikle aşırı sulamalar nedeniyle ortaya çıkan toprak tuzluluğu sonucunda çoraklaşan topraklarda, bitkisel üretim verimi zamanla azaltmaktadır.

Çorak topraklar; iklim, ana materyal, drenaj yetersizliği, tuzlu veya kalitesiz sulama suyu kullanılması, gereğinden fazla sulama suyu kullanılması, akarsuların ve denizlerin etkisi, yüksek taban suyu ve toprağın bünyesine (fiziksel bileşim, tıksür) bağılı olarak dünyanın her yerinde birkaç m² den, binlerce ha'lık alana kadar değişen boyutlarda oluşabilmektedir (Kelly, 1951).

Topraklardaki yüksek tuz yoğunluğundan kaynaklanan çevresel stres, toprak tuzluluğuna çok duyarlı olan kültür bitkilerinin verimliliğini sınırlayan en önemli faktörlerden biri olarak dikkati çekmiştir. Stres; genellikle bitkide bir dış faktörün zorlaması ile oluşan etki olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerde stresin ölçütü olarak, çoğu kez, bitkinin yaşamını sürdürmesi, ürün verimi, büyüme yada büyümeyle ilişkili olan tüm asimilasyon aşamalarındaki değişimler kriter olarak alınmaktadır (Güven ve Bayraktar, 2001).

Gerçekte bitkiler, hem tarımsal, hem de doğal koşullar altında, çoğunlukla strese maruz kalmaktadır. Bazı çevresel faktörler (rüzgar, sıcaklık gibi) birkaç dakika içinde beliren ve etkisi çabuk geçen stres oluşturmalarına karşın, diğerleri (toprak, su gibi) günlerden haftalara, hatta aylara kadar zaman alabilen stres koşulları yaratabilmektedir (Munns, 2002)

Günümüzde de dünyanın sulu tarım bölgelerinin büyük bölümünde artan tuzluluk değerleri tarımsal üretimi olumsuz etkilemeyi sürdürmektedir. Gezeganimizin kara yüzeylerinin %25'ini kaplayan kurak ve çöl alanlarına ek olarak, sulanabilen alanların 1/3'den fazlasının da tuzluluktan etkilendiği öne sürülmekte, tuzluluk nedeniyle yapısal olarak kaybedilen tarım alanlarına karşılık, 20 yılda 1,5 milyar artması öngörülen dünya nüfusu tam bir çelişki sergilemektedir. Bu

koşullarda topraklarda tuzluluğun giderilmesi gerekmekte, ancak bunun çok pahalı bir süreci içermesi, tarımcıları daha ekonomik ve uygulanabilir çözümler aramaya itmektedir. Tuza dayanıklı bitkilerin veya bir cins ya da türe ait çeşitlerin belirlenip ayrımlanarak kullanılması dünyada da sıkça başvurulan bir yöntemi simgelemektedir. Zira, bitkilerin tuzluluk karşısındaki davranışları geniş bir varyasyon içermektedir (Kanber ve ark., 1992).

Tuz stresinin bitkiler üzerinde üç temel mekanizması ; Su eksikliği ile ortaya çıkan ozmatik stres, fazla Cl ve Na alımı ile ilgili özel iyon toksisitesi ve fazla miktarda Na ve Cl iyonu alınması ile potasyum, nitrat ve fosfat alımının azalması veya bu iyonların dengesinin bozulması ile görülen dengesiz iyon alımı veya yetersiz besin maddesi alımıdır (Gorham ve ark., 1990).

Tuz stresinde bitkilerde aşırı miktarda biriken Na, K 'un alınımını engellemekte ve Cl ise özellikle NO alımı üzerine olumsuz etki yaparak bitkilerde iyon dengesinde bozulmalara neden olabilmektedir. Bitki sitoplazmasına aşırı miktarda Na bulunduğunda; Na, protein sentezini ve enzim aktivitesini engelleyerek toksik etki göstermektedir. Buna karşın, bitki dokularında sodyuma göre daha fazla oranda akümüle olan Cl ise yapraklarda çeşitli zararlara yol açarak fotosentezi, dolayısıyla verimi olumsuz yönde etkilemektedir (Taban ve ark. 1999)

Tuzluluğa maruz bırakılan bitkide meydana gelen zamana bağlı değişim; ilk birkaç saniyede ve dakikada hücreler su kaybeder ve büzülür. Saatler ile ölçülen süreçlerde, hücreler orijinal hacimlerine ulaşır ancak yaprak ve kök büyüme oranı hücrelerin uzama oranları azaldığından düşüş gösterir. Günler ile ölçülen süreçlerde, hücre uzaması ve bölünmesinde ortaya çıkan değişiklikler yaprakların küçülmesine neden olur ve yaprak büyümesi kök büyümesinden daha çok yavaşlar. Yüksek tuz birikimi gösteren bitkilerde tuzun etkisi yaşlı yapraklarda daha önce gözlemlenir. Haftalar ile ölçülen süreçlerde yüksek tuz biriktirme oranı gösteren bitkilerde birçok yaprağın öldüğü ve lateral dallanmaların azaldığı gözlenmektedir. Aylarla ölçülen süreçlerde yüksek ve düşük miktarlarda tuz biriktirme yeteneğindeki bitkiler

arasındaki fark açıkça gözlemlenebilir. Örneğin eğer tuz seviyesi yeterince yüksek olursa etkilenen yaprak miktarında artış ve zamanla ölümler gözlemlenebilir (Munns, 2002).

Tuza tolerans mekanizması 2 farklı tipte açıklanmaktadır; birincisi, tuzun bitkiye girişini en minimum düzeyde tutulur ve ikincisi sitoplazmada tuz konsantrasyonunu en az seviyede tutulur. Halofitler her iki mekanizmaya da sahiptir. Bunlar tuzu dışarıda tutmayı en iyi şekilde başarır ancak hücre içine girmesini engelleyemedikleri tuzları da vakuollerde biriktirirler. Bu mekanizmalar onlara tuzlu topraklarda uzun süreler boyunca yetiştirme imkanı tanır. Bazı glikofit bitkilerde tuzu dışarıda tutmayı iyi başarır ancak içeri girmesine engel olamadıkları tuzları halofitlerde olduğu gibi vakuollere atamazlar. Çoğu glikofitler tuzu dışarıda tutabilme yetenekleri zayıftır ve bu durum tuzun yapraklarda birikmesine neden olur (Munns,2002).

Herhangi bir kültür bitkisinin tuza dayanıklılığı, tuzlu ortam içinde ürün verip vermediği ile ölçülmektedir. Kültür bitkileri tuzluluğa dayanımları yönünden, geniş bir değişim göstermektedir. Tuza çok duyarlı bitkilerden (fasulye), çok dayanıklı bitkilere (arpa ve pamuk) dek geniş bir değişim aralığı bulunmaktadır. Zira bitkiler, tuzlu ortama karşı benzer tepki göstermezler. Kültür bitkileri çimlenmeden hasada kadar gelişimlerinin değişik dönemlerinde tuzluluğa karşı farklı direnç gösterirler. Araştırma sonuçlarına göre bitkilerin tuz direnci, büyüme mevsiminin sonuna doğru artmaktadır. Genellikle tüm bitkiler ekim ve ilk gelişme dönelerinde tuza karşı oldukça duyarlıdır (Kanber ve ark. , 1992) .

Birbirine yakın akrabalık gösteren türlerin, tuz stresine toleransının belirlenmesi oldukça zordur. Bu durum bitkinin tuzlu ortama maruz kalma süresine bağlı olarak büyüme azalmasında gösterdiği farklılıktan kaynaklanmaktadır. Kısa süreli tuzluluğa maruz kalma süresince büyüme oranında önemli azalma meydana gelecektir ancak tuza tolerans konusunda oldukça farklı bilinen türlerde de aynı oranda büyüme azalması benzer şekilde gerçekleşebilir. Örneğin; makarnalık buğdayın ekmeleklik buğdaya göre tuza daha duyarlı olduğu yönünde bilgiler mevcuttur ve verimliliği

daha çok etkilenmektedir (Francois ve ark. 1986). Ancak kısa süreli tuz stresine maruz kalan makarnalık buğdaylarda, ekmeklik buğdaylarda, arpalarda ve tritikale çeşitlerinde tuza tepkilerinde herhangi bir farklılık belirlenmemiştir (Munns, ve ark. 1995). Rawson ve ark. 1988 de, Tuza aşırı duyarlı olan makarnalık buğday ve oldukça dayanıklı arpalarda yapmış oldukları bir çalışmada, tuz stresinin her iki türde de denemenin ilk 10 gününde yaprak uzamasını anlamlı miktarlarda etkilemediğini göstermiştir (Munns ve ark. 1995). Bu sonuçlardan, tuza maruz kalma süresinin bitkinin gelişimsel evrelerindeki büyüme mekanizmalarındaki farklılıkların da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur (Munns, 2002).

Global düzeyde yapılan araştırmalara göre, yeryüzünde işlenilebilir alanların yaklaşık %10'u, buna karşın işlenen alanların ise %60'ı tuzluluk ya da sodyumluluk etkisindedir ve bu topraklar yeryüzünde yaklaşık 100 ülkeyi kapsamaktadır (Tanji K. T., 1996). Buda bize, bu tür problemlerin yeryüzünde yaygınlaşmış olması nedeniyle, tuzluluk çalışmalarının önemini vurgulaması açısından önemlidir

Dünyanın her yerinde, artık taze ve yeni su kaynaklarının sayısının azalması ile düşük kaliteli ve daha tuzlu suların tarım alanlarında kullanılması, tuzlu toprakların ıslahı için geliştirilen mekanik ve kimyasal metotların kullanımının pahalı olması ya da kolay uygulanabilir olmaması nedeniyle son yıllarda tuza dayanıklı bitki çeşitlerinin belirlenmesi amacı ile tuzluluk araştırmalarının önemi artmıştır. Bu çalışmada çeşitli dozlarda hazırlanan NaCl çözeltilerinin susam bitkisinin morfolojik özellikleri ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır.

Sesamum indicum (susam) dik büyüyen tek yıllık bir bitkidir. Ülkemizde tarımı yapılan yağ bitkileri içerisinde önemli bir yeri olan susam, tohumlarında %50-60 yağ içeren yazlık ve otsu bir bitkidir. Bileşiminde ayrıca %25 protein bulunmaktadır. Besleyici özelliği ve lezzetinden dolayı insan besini olarak çok miktarda tüketilir (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü).

Susam sıcaklığı seven bir bitkidir. Tropik ve subtropik ve iklim kuşağının sıcak bölgelerinde yetişir. 90 - 120 günlük gelişme devresinde aylık sıcaklık ortalamasının 20 °C 'nin altına düşmemesi ve tohumların çimlenmesi esnasında toprak sıcaklığının minimum 12 - 15 °C, optimum 20–25 °C olması gereklidir. Çimlenme sırasındaki yağışlardan ve kuru rüzgarlardan zarar görür. Gece ile gündüz arasındaki ısı farkından olumsuz etkilenmekte ve gelişme süresi uzamaktadır. Gelişme süresince 2500 – 2800 derecelik bir ısı toplamına ihtiyaç duyar. Toprak isteği bakımından fazla seçici olmamakla birlikte, drenajı iyi, orta bünyeli, organik maddece zengin, kumlu-killi, hafif alüvyial topraklarda iyi yetişir (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü).

Ülkemizdeki tescilli susam tohumu çeşitleri; Gölarmara (beyaz susam), Mrganlı 57 (sarı susam) ve Özberk 82 (sarı susam), bunlara ilaveten, 1999 yılında ana ve ikinci ürün koşullarına uygun, bol dallanan, uzun boylu, bol kapsüllü ve yüksek verimli 5 adet beyaz susam çeşidi; Kepsut 99, Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Tan 99 ve Orhangazi 99 Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, sarı susam grubunda Baydar 2001 çeşidi ise Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir.

Muğla yöresi toplam 1.324.700 ha'lık alan içerisinde; kültür arazisi, çayır ve meralar, ormanlar ve işe yaramayan alanları kapsamaktadır. Kültür arazisi olarak kullanılan alanlar 260.516 ha'lık bir alana sahiptir ve bu alan içerisinde çok sayıda tarla bitkisi, buğdaygiller, yem bitkileri, endüstriyel bitkiler ve süs bitkileri bulunmaktadır. Toplam 31.48 ha'lık alana ekimi yapılan tarla bitkileri arasında susam bitkisi bu alan içerisinde 6.106 ha'lık alanda ekilmekte ve yıllık 4.440.1 ton toplam verim alınmaktadır(Ek.1;Şekil.1 ve Şekil.2).

Yörede ekimi yapılan tohumlar köylülerle yapılan görüşmelere göre; çiftçilerin kendi ürünlerinden elde ettikleri ve bir sonraki yıl için muhafaza ettikleri babadan oğla geçen ve herhangi bir tescili olmayan sarı ve beyaz susam tohumlarıdır.

Tuzlulukla ilgili çalışmalarındaki ana düşünce, tuzluluğun tüm canlı yaşamına olan etkisinin anlaşılmasını sağlayarak, yaşamın hangi ölçü içinde tuzluluktan etkilenmediğini ortaya koymaktır. Türkiye’de yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bu, sulamaya uygun arazilerin yaklaşık % 32.5’ine denktir. Toprakların tuzlulaşma ve alkalileşmesini sulama, drenaj toprak özellikleri ve iklim etmenleri gibi etmenler önemli ölçüde etkilemektedir. FAO’nun tahminlerine göre, sulanan alanların yaklaşık yarısı tuzluluk, alkalilik ve yüzeyde göllenme tehdidi altındadır (Kanber ve ark., 2005) . Tuzluluk nedeniyle bitkisel üretimin ya da verimin düşmesinde bitkilerin, tuz düzeyi sürekli artan çevreye uyum gösterememeleri ana etmen olmaktadır (Kanber ve ark., 1992).

Çalışmamızda tüm bunlara paralel olarak susam bitkisinin tuza dayanımı ve farklı konsantrasyonlardaki verim kaybının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma için bu bitkinin seçilmesi; yöre için ekonomik açıdan oldukça önemli bir bitki olmasının yanı sıra birçok bitki üzerinde verim ve verime dayalı kriterler çalışılmış olmasına rağmen susam bitkisinde tuzluluğun verim üzerine etkisi konulu herhangi bir çalışma bulunmaması temellerine dayanmaktadır.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

Toprak tuzluluğu, tarımda verimsizliğin sebeplerinden birisidir. Topraktaki tuzluluk seviyelerine ve yetiştirilecek kültür bitkilerinin tuza toleransına göre verim azalışları değişik boyutlarda olabilmektedir. Bitkilerde tuz zararı tohum ekiminden itibaren başlar. Yapılan birçok çalışmayla tuzun hayat devresi boyunca bitkilerdeki morfolojik ve fenolojik özelliklere etkisi incelenmiş ve ortaya çıkabilecek zararlara karşı çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Kurak ve yarı kurak bölge topraklarının, iklim ve toprak yapısının etkisi ile birlikte yanlış tarımsal uygulamaların da birleşmesi sonucu yüksek derecede tuz biriktirdiği belirlenmiştir. Büyük sorunlara neden olan bu duruma karşı ıslah çalışmalarıyla tuza toleransı olan çeşitli kültür bitkilerinin genetik varyasyonlarının kullanılması yoluyla üretimin mümkün olabileceği belirlenmiştir (Ashraf, 1994).

Her bitki tür ve çeşidinin tuza toleransı farklı düzeydedir ve özellikle tohum çimlenme dönemindeki dayanıklılık gelişme dönemine göre daha farklı olabilmektedir (Tekinel ve Çevik, 1983).

Tuzlu toprak koşulları ve sulama suyundan kaynaklanan tuzluluk nedeniyle çeşitli bitkilerde oluşabilecek verim düşüklüklerine çözüm bulabilmek amacıyla yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları Tuzluluk ve etkileri ana başlığı altında ve belirli bir bütünlük içerisinde aşağıda verilmeye çalışılmıştır. Bunlar; Tuzluluğun çimlenme, sulama suyu tuzluluğu ve tuzluluğun verim üzerine etkilerini içermektedir.

2.1.Tuzluluk ve Etkileri

Topraktaki çözünebilir tuzlar, bitkiler tarafından kolayca alınabilirler. Bitki bünyesine giren tuz bileşikleri çeşidine ve miktarına göre belli bir konsantrasyonu aşınca bitkiye zararlı olmaktadır. Bitki üzerine, beslenme ve metabolizmayı bozmak yoluyla zehirleyici etki yaparlar. Ayrıca toprakta tuz konsantrasyonunun artmasıyla, bitkinin topraktan su alımı güçleşmekte, toprağın yapısı bozulurak bitki

gelişimi yavaşlamakta, hatta durmaktadır (Kanber ve ark., 1992; Güngör ve Erözel, 1994). Toprak içerisinde yeterli miktarda su bulunmasına rağmen bazı koşullar altında bitkilerin solmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum genellikle yüksek toprak tuzluluğunun yarattığı “*fizyolojik kuraklık*” durumundan kaynaklanmaktadır. Fizyolojik kuraklık durumunda yüksek ozmotik basınç nedeniyle bitki kökleri topraktaki mevcut suyu alamamaktadırlar (Ayyıldız, 1990).

Toprak suyu tuzluluğunun bitki gelişmesi üzerindeki zararlı etkileri, aşağıdaki şekilde özetlemiştir; (Ekmekçi ve ark. 2005).

- ✓ Yavaş ve yetersiz çimlenme,
- ✓ Fizyolojik kuraklık, solma ve kuruma,
- ✓ Bodurluk, küçük yapraklar, kısa gövde ve dallar,
- ✓ Mavimsi yeşil yapraklar
- ✓ Çiçeklenmenin gecikmesi, daha az çiçek açma ve tohumların daha küçük olması,
- ✓ Tuza dayanıklı yabancı otların gelişmesidir.

Bitkilerin normal gelişmeleri için, toprakta sürekli olarak, gelişmelerini sürdürebilecek düzeyde suyun bulunması gerekmektedir. Kök bölgesinde suyun azalması ile bitkilerin su kullanımlarında da azalma görülmektedir. Topraktaki tuz oranı bitkinin suyu kolaylıkla almasını engelleyen faktörlerden birisidir. Kök bölgesi çözelti ortamında tuz konsantrasyonunun artması ile bitkinin bu suyu alabilmek için harcamak zorunda kaldığı enerji miktarı da artar ve sonuçta tuzluluk arttıkça bitkinin su kullanımı azalır. Bitkinin su kullanımının zorlaşması bitki verimi ve kalitesini azaltıcı etkide bulunur (Yurtseven ve Bozkurt, 1997; Yurtseven, 2000; Yurtseven ve ark, 2001b; Kara ve Apan, 2000).

Tuzlulaşma kök bölgesinin tuzluluk düzeyinin verim ve kaliteyi olumsuz etkileyecek kadar artması, çeşitli etkiler sonucunda toprağın verimlilik potansiyelini doğrudan yönlendirici bir unsur olmaktadır. Kök bölgesine çeşitli nedenlerle iletilen tuzlar burada biriktirilirse, zaman boyutunda bitki verimi ve kalitesi, gittikçe artan oranlarda etkilenecektir. Kök bölgesi içerisindeki tuzluluğun en önemli faktörü,

sulama suyunun tuz konsantrasyonu ya da yüksek tuzluluktaki taban suyu olabilir. Belli bir konsantrasyonda toprağa iletilen sulama suyu, toprak içerisinde tutulduktan sonra, bitki kullanımı ve buharlaşma ile eksilmeye başlar. Bu sırada iletilen tuzların büyük bölümü toprak içerisinde kalmaktadır (Yurtseven ve ark. 1999). Toprak tuzlulaşması iklim öğelerinden özellikle sıcaklık ve nemliliğin etkisi altındadır. Hava sıcaklığı ve hava nemi, toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı ve bitki yapraklarından olan terlemeyi kontrol edici bir etkiye sahiptir. Buharlaşma ve terlemenin artmasıyla kök bölgesi içerisinde ve toprak yüzeyindeki suyun eksilmesi hız kazanır (Yurtseven ve ark. 1999; Kanber ve ark., 1992).

Bitkinin tuza dayanımlarının incelenmesi, özellikle toprak tuzluluğunun belirli bir düzeyin altına düşürülemediği alanlarda, ekonomik düzeyde ürün verebilecek bitkilerin seçilerek yetiştirilmesi amacıyla önemlidir (Kotuby ve ark., 1997).

2.1.1 Tuzluluğun çimlenme üzerine etkisi

Maliwal ve Paliwal' a (1967) göre, bitkilerin tuzluluğa karşı gösterdikleri tolerans düzeyleri, çeşitler arasında büyük farklılıklar göstermekte ve bitkiler çimlenme ve çıkış dönemlerinde tuza karşı çok duyalı olmaktadır. Ayrıca, diğer gelişme dönemlerinde de tuzdan etkilenebilmektedirler.

Danovan ve Day (1969), tuzluluğun arpa tohumlarının çimlenme ve çıkışı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda 39 çeşit arpa tohumu ve farklı tuz konsantrasyonları kullanmışlardır. Sonuçları daha iyi değerlendirebilmek için denemeler, hem petri kaplarında hem de içlerinde kumlu-killi toprak bulunan çimlenme kaplarında yürütülmüştür. Tuz çözeltileri saf su içerisinde ağırlıkça 1:1 oranında NaCl ve CaCl₂ tuzları ile hazırlanmıştır. Farklı tuz konsantrasyonlarında çimlenme ve gelişme süreleri değişiklik göstermiştir. Arpa bitkisi tohumlarının tuzlu koşullarda çimlenmeleri için saf suya göre 3-5 gün daha fazla zamana gereksinim duyulduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, toprak kültürlerinde ve petri kutularında yapılan denemelerin benzer sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Taylor ve ark. (1975), sorgum bitkisinin tuza karşı duyarlılığını ve bunun çeşitlere bağlı değişimini belirlemek amacıyla, 21-27 °C lik sıcaklık ortamında 3 farklı tuz konsantrasyonu uygulamışlardır. Denemelerde kullanılan çözeltileri, ağırlıkça 1:1 oranında NaCl ve CaCl₂ tuzları içerecek biçimde hazırlamışlar ve kontrol olarak da musluk suyu kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda yüksek tuzluluk koşullarında çeşitlerin farklı çimlenme ve büyüme yeteneğine sahip oldukları, tuzluluk arttıkça büyümenin azaldığı sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar ayrıca, yaptıkları varyans analizleri sonunda muameleler ve çeşitlerin %1 olasılık düzeyinde önemli derecede farklılık gösterdiğini, bununla birlikte çeşit x tuzluluk düzeyi etkileşmesinin önemli olmadığını ortaya koymuşlardır.

Khan ve Sheikh (1976), biber bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerine farklı tuzluluk düzeylerinin etkisinin belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda 5 farklı tuz konsantrasyonu uygulamışlar ve çimlenme denemelerini petri kaplarında, çimlenmeden sonraki gelişme dönemlerini de toprak kaplarında izlemişlerdir. Petri kutularında yaptıkları çimlenme denemelerinde günlük gözlemler yapmışlar ve çimlenme oranlarını kaydetmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, biber tohumlarındaki çimlenmenin 0, 3.8, 7.8 mmhos/cm tuz konsantrasyonuna sahip çözeltilerde üçüncü günden sonra güçlükle fark edilebilecek düzeyde gelişmeye sahip olduğunu, 15.8 mmhos/cm de ise çimlenmede çok az bir gecikme olduğunu, ancak 63.2 mmhos/cm elektriksel iletkenlik değerinde çimlenme görülmediğini gözlemlemişler ve tuzluluk oranının artmasıyla çim gelişiminin zayıfladığını, çimlenme döneminden sonraki dönemlerde de bitkinin yaşama gücünün azaldığını gözlemişlerdir.

Miyomoto ve ark. (1984), tuzluluğun guayul bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla laboratuvarında çimlenme, sera ve tarla parsellerinde ise çimlenme ve çıkış denemeleri yapmışlardır. Çalışmalarda farklı tuz konsantrasyonları ve farklı tohum çeşitleri kullanılmıştır. Çimlenen tohumlar periyodik olarak sayılmış ve hipokotil uzunlukları ölçülmüştür. Araştırmada 22 mmhos/cm yi aşan elektriksel iletkenlik değerlerinde çimlenmede büyük azalmalar göstermiştir.

Sönmez ve Yurtseven (1995) domates bitkisinde farklı gelişme dönemlerinde farklı tuzluluk düzeyinin etkisini araştırmışlardır. Gerek tuzluluk gerek SAR düzeyinin artması çimlenme oranlarını azaltmıştır ve 10 dS/m düzeyinde çimlenme olmamıştır. Fide gelişimi üzerine ise 4 dS/m 'nin üzerindeki tuzluluk düzeyleri olumsuz etki yapmışlardır. Çalışmalar sonunda ilk yıl verim değerlerinin ele alınan tuzluluk ve SAR değerlerinde etkilenmediği gözlenirken, ikinci yıl verim değerleri üzerine tuzluluğun etkisi önemli olmuştur. Üçüncü yıl verim değerleri üzerine tuzluluğun etkisi daha büyük oranda olmuştur.

Akıncı ve Akıncı (2000), Bazı patlıcan çeşitlerinin (*Solanum melongena* L. Kemer, Pala ve Aydın Siyahı) farklı tuz (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl) dozlarına çimlenme dönemindeki tepkileri araştırmışlardır. Denemede tuz dozu artışı ile çimlenme oranı ve süresi, bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı, sürgün ve kök boyu azalttığını gözlemlemişler ve İncelenen özelliklere çeşitlerin tepkileri farklı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kaya ve ark. (2005), Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.), yağ şalgamı (*Brassica campestris* L.) ve lahana (*Brassica oleracea* L.)' nin çimlenme ve çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada materyal olarak Capitol, Bristol ve Orkan kolza çeşitleri, Agat, Mammüt ve Harmoni yağşalgamı, Mohrenkopf, Bayraklı ve Yalova-1 lahana çeşitleri ile farklı tuz konsantrasyonları (0, 5, 10 ve 20 dS/m) elde etmek için NaCl tuzu kullanmışlardır.. Ekimden itibaren 8. günde çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), kök uzunluğu (cm), fide uzunluğu (cm), fide yaş ağırlığı (mg/bitki), kuru madde oranı (%) ile 10. günde çıkış yüzdesine (%) ilişkin ölçümler yapmışlardır.. Araştırmaları sonucunda, tür ve çeşitlerin NaCl konsantrasyonlarına farklı tepkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. Türler içerisinde yağşalgamı NaCl konsantrasyonlarından en az etkilenen tür olmuştur. 10 dS/m seviyesine kadar hem çimlenmede hem de fide gelişiminde önemli azalmalar olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, NaCl seviyeleri çimlenmeden çok fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

2.1.2 Tuzlu Suların Sulamada Kullanılması

Ayers ve Eberhard (1960), bakla bitkisinin farklı tuzluluk düzeylerine olan duyarlılığını saptamak amacıyla serada yaptıkları çalışmalarda değişik tuz konsantrasyonlarına sahip sulama suları uygulamışlardır. Denemeler sonunda gerçek tuzluluk düzeylerini belirlemek amacıyla toprak örnekleri alınmış ve baklanın tuzluluğa karşı orta derecede toleranslı bir bitki olduğu, verimdeki %50 'lik bir azalmanın ise yaklaşık 6mmhos/cm düzeyindeki tuz konsantrasyonunda ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Taylor ve ark.(1975), sorgum bitkisinin tuza karşı duyarlılığını ve bunun çeşitlerine bağlı olarak değişimini belirlemek amacıyla, 21-27 C 'lik sıcaklık ortamında üç farklı tuz konsantrasyonu uygulamışlar. Denemelerde kullanılan çözeltileri, ağırlıkça 1:1 oranında NaCl ve CaCl tuzları içerecek biçimde hazırlamışlar ve kontrol olarak musluk suyu kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda yüksek tuzluluk koşullarında çeşitlerin farklı çimlenme ve büyüme yeteneğine sahip oldukları, tuzluluk arttıkça büyümenin azaldığı sonucuna varılmıştır.

De-Malach ve ark. (1978), Tunus, Hindistan ve İsrail' de tuzlu yeraltı suyunun kullanıldığını bildirmektedirler. Negev de ise, tuzluluğu 4.4 dSm olan yağmurlama sulama ile şeker pancarı yetiştirildiğini açıklamışlardır.

Dut ve ark. (1984), Arizona'nın kuru sıcak bölgelerinde tuzlu yer altı sularının sulamada başarılı bir şekilde kullanıldığını bildirmektedirler. Örneğin, pamuk bitkisinin çimlenme döneminde düşük tuz içerikli kuyu suları ve değiştirmeli karık yöntemi ile sulandığı açıklanmıştır. Çimlenmeden sonrada tuzlu su verilmiştir. Elde edilen verim, bölgenin ortalama verim düzeyine çok yakındır. Sulama suyunun tuzluluğu sırasıyla, 6.2, 4.5, 4.0 ve 11.1 dSm iken, hektara 1614, 995, 834 ve 1076 kg. verim elde edildiği belirtilmiştir. Verilen sonuçlardan anlaşıldığına göre, uygun bitki seçildiğinde tuzlu sular kullanılarak sıcak ve kurak iklimlerde bile başarılı bir verim elde edilebilmektedir.

Makki ve ark. (1987) , yonca, çim, soya fasülyesi, tatlı mısır, ve buğdayda drenaj suyu tuzluluğunun erken gelişmeye etkilerini incelemek amacıyla serada saksı denemeleri yapmışlardır. Kullanılan sulama sularının tuzluluk değerleri 1.7 dS/m (kuyu suyu), 14.6 dS/m (drenaj suyu) ve bu iki suyun 1:1 oranında karışımından oluşturulan 8.8 dS/m' dir. Tohum çimlenmesi, bitki yüksekliği, kök uzunluğu, yaprak alanı ve kuru madde analizleri biçiminde elde edilen verimler incelendiğinde drenaj suyu tuzluluğunun bütün verimleri azalttığı gözlenmiştir. Etkinin büyüklüğü ise bitki türüne göre farklılık göstermiştir. Orta tuzluluk düzeyinin genelde olumlu etki yaptığı belirtilmektedir.

Puntamkar ve Kanıt, (1988) yaptıkları bir çalışmada, tuzlu suyun kullanılmasının toprak özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir. Bu etkinin derecesi, toprak bünyesi ve geçirgenliği ile sulama suyunun tuz içeriğine bağlı olarak değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, toprağın üst katmanlarının en fazla etkilendiği, buna karşı pH' ın önemli ölçüde değişmediği ve geçirgenlikte önemli düzeyde azalma olduğu anlaşılmıştır.

Frenkel ve ark. (1990), çift lateral yağmurlama sistemi kullanarak değişik düzeylerde tuz içeren sulama sularının yemlik mısır bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla tuzluluğu 1.35 dSm olan su ile tuzluluğu 8.52 dSm olan kuyu sularını karıştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, toplam bitki ve kuru madde verimleri, tuzlu su ile sulanan parsellerde %12 azalmıştır.

Yurtseven ve ark. (1999) turp bitkisinde farklı sulama suyu tuzluluğu uygulamalarının verim parametrelerine etkisi isimli çalışmalarında yumru ve gövde verimlerinin her ikisinin de tuzluluk artışı ile azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. Tuzluluğun yumru çapı üzerine etkisinin 1.5 dS/m düzeyinden itibaren, yumru boyu üzerine etkisinin 2.5 dS/m düzeyinde itibaren başladığı görülmüştür. Ayrıca sulama suyu tuzluluğunun topraktaki tuzlaşmaya olan etkisini ortaya koyabilmek amacıyla deneme sonunda yapılan toprak analizlerinde profil tuzlulukları tüm tuzluluk konularında artma göstermiştir. Bunun nedeni sulama uygulamaları ile toprağa, suyun tuzluluğu ile ilişkili olarak değişen miktarlarda tuz taşınmıştır. Bitki kullanımı

ve buharlaşma ile profilden uzaklaştırılan tuzların toplamı çok az olduğundan toprağa iletilen tuzların çok büyük bir bölümü profilde biriktirilmiştir. Sulama suyu tuzluluğunun yüksek olduğu konularda, taşınan tuz miktarı fazla olduğundan profilde daha fazla tuz birikmiştir.

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

2.1.3 Tuzluluğun Bitki Verimine Etkisi

Ayers (1953), 30 farklı arpa çeşidi ile içerisinde değişik düzeylerde tuzlu toprak bulunan cam kaplarda yaptığı çalışmada, çeşitlerin tümünün tuzluluğa karşı toleransının diğer bitkilere göre daha yüksek olduğunu ancak, çeşitler arasında farklılık bulunduğunu ortaya koymuştur.

Bernstein ve Francois (1973), lizimetrelerle yaptıkları bir çalışmada, NaCl ve CaCl ilave ederek elde ettikleri 1.0 ve 2.0 dSm⁻¹ lik suyla yaptıkları sulamada, 2.0 dSm uyguladıkları sudan %10 daha az verim elde etmişlerdir.

Shainberg (1975)' e göre, bitki gelişmesinin çözünebilir tuzlardan etkilenmesi tuzların iyonik bileşimi kadar, bitki türüne, toprak yapısına ve su tutma kapasitesine bağlıdır. Araştırmacı, toprakta çözünebilir tuz düzeyinin esas etkisinin, çamur süzüğünün ozmatik potansiyelini artırması sebebiyle, bitkilerin su ve besin elementleri alımını azaltması şeklinde açıklanmaktadır.

Stewart ve ark. (1976), Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan araştırmaları gözden geçirmişlerdir. Bu araştırmacılar mısır bitkisinde sabit sulama koşullarında değişik toprak ve sulama suyu tuzluluk düzeylerini denemişler tuzluluğun su alımı ve transpirasyonu azaltarak verimi etkilediği sonucuna varmıştır.

Flowers ve ark. (1977) Bitkilerin tuza dayanıklılığı genelde tuzlu ortamda yetiştirilen bitkilerin kontrol ortamına göre ürettikleri yüzde biyokütle miktarına göre belirlenir. Bitki türleri arasında dramatik farklılıklar bulunur. Örneğin belli bir süre boyunca 200 mM NaCl ye maruz bırakılan tuza dayanıklı şeker pançarının kuru ağırlığında %20, orta dereceli dayanıklı tür olan pamukta %60 oranında azalma gözlenirken tuza duyarlı bir tür olan soya fasulyesi yaşayamamaktadır (Greenway & Munns 1980). Bir halofit olan *Suaeda maritima* (Tuz Çalışı) ise bu konsantrasyonda en iyi büyümeyi gösterir.

Rathert (1984), bitkilerin bazı kısımlarındaki şeker ve nişasta içeriğinin tuza dayanıklılığın bir göstergesi olup olmadığını belirtmek amacı ile, bazı bitkileri erken gelişme dönemlerinde tuz stresine bırakmıştır. Tuza duyarlı olan fasulyede şeker içeriği artarken, tuza orta derecede duyarlı olan soya fasulyesinde azalmış ve tuza çok dirençli olan pamukta ise azalma daha fazla olmuştur. Başlangıçta fasulyede kökteki şeker içeriği en düşükken, tuzluluk stresinden sonra şeker içeriği en yüksek düzeye ulaşmıştır. Duyarlı bitkilerde yaprak nişasta içeriği artarken dayanıklı bitkilerde azaldığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlardan, bitkilerin tuza duyarlılıklarının belirlenmesinde nişasta ve şeker içeriklerinin bir ölçü olabileceği önerilmiştir.

Campbel ve ark. (1985), sulama yöntemi ve tuzluluğun verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla sera koşullarında bir dizi çalışma yapmışlardır. Farklı yüzey alanı/derinlik oranları ile saksı şekli ve büyüklüğünün verim üzerine etkilerinin de incelendiği çalışmada, Blue Lake fasulye çeşidi, tuzluluğu 0.5, 3.5, 10.0 dSm olan sularla 2, 4, 8 gün aralıklarla; diğer bir denemede Erliwax fasulye çeşidi ise 0.2, 0.4, 0.6 dSm tuz içeren sularla sulanmıştır. Bitkiler, tın veya tın+kum+organik malç, yahut kumsuz veya malçsız ortamlarda yetiştirilmişlerdir. İlk denemede yüzey

alanı/derinlik oranı ve sulama suyu tuzluluğu arttıkça kuru madde, bakla ve dane sayısı ile dane aralığı azalmıştır. Bitki başına en yüksek dane verimi, yüzey alanı/derinlik oranının 3.2, tuzluluğun 0.5 dSm ve sulama aralığının 2 gün olduğu saksılardaki bitkilerden alınırken; en düşük verim, yüzey alanı/derinlik oranı 3.5, tuzluluğu 10.5 dSm ve sulama aralığı 2 gün olan saksıdan elde edilmiştir. İkinci deneme kuru madde verimi, kapsül ve dane sayısı, yüzey/derinlik oranı, sulama suyu miktarı, toprak tipi ile sulama aralığından önemli düzeyde etkilenmiştir.

Subba Rao ve ark. (1987) tarafından, tuzlu sulama suyunun domatesin gelişme ve verimi üzerine etkisini saptamak için killi-tınlı bir toprakta tarla denemesi yürütmüşlerdir. Tuzluluk düzeyleri arttıkça domatesin gelişme ve veriminde önemli düzeyde azalmalar olmuştur. Sulama suyunun tuzluluğu 5 dSm ' yi aştığında ise domates verimi %50 azalmıştır.

Mass ve ark. (1987), kauçuk ağaçlarının tuza dayanıklılığını belirlemek için, tuzluluğu 0.8, 0.4, 3.0, 6.0, 9.0 ve 12.0 dSm olan sularla 4 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, kauçuk ağaçlarının tuzluluğa oldukça dayanıklı bir bitki olduğu anlaşılmıştır. Toprak tuzluluğu 8.7 dSm değerini geçmediği sürece, kuru madde verimi önemli düzeyde etkilenmemiştir. Bu değer 1.0 dSm artması, kuru madde veriminin %11.6 azalmasına neden olmuştur.

Podziewski ve ark. (1988), iki fasulye çeşidi ile bunların hibritlerinin değişik tuz düzeylerinde verim ve gelişmelerini incelemişlerdir. Ele alınan çeşitlerden *P.acutifolius*' un verimi diğerlerinden daha fazla bulmuştur. Yetişmenin ilk iki döneminde de düşük tuz düzeylerindeki verimlerin, yüksek tuz koşullarındaki verimlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yetişmenin son döneminde ise, *P.acutifolius* ile hibrit fasulyesinin verimleri her iki tuzluluk düzeyinde birbirine yakın bulunmuştur.

Francois ve ark. (1986), tuzluluğun bir buğday-çavdar melezi olan triticale bitkisinin çimlenme ve vejetatif gelişme, dane verimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Denemelerinde altı farklı tuz konsantrasyonu

uygulamışlar ve çimlenme denemelerini 25 C sıcaklıktaki, nemli ve ışıklı bir ortamda, kum kültürleri içerisinde yapmışlardır. 10 günlük bir periyotta çimlenme oranlarını günlük olarak kaydetmişlerdir. Çalışmalarının diğer bölümünde ise iki yıllık tarla denemesi ile vejetatif gelişme, dane verimi ve kalite ölçümleri yapmışlardır. Sonuç olarak kullanmış oldukları her iki çeşidinde, çimlenme döneminde tuzluluğa karşı diğer gelişme dönemlerinden daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Şener (1993), Ege Bölgesi'nde lizimetre koşullarında değişik kalitedeki sulama sularının pamuk verimine ve toprak tuz dengesine etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, 0-90 cm toprak derinliğindeki tuzluluğun (EC_e) 5.7 dS/m olduğundan pamuk veriminin azalmaya başladığını, tuzluluğun her bir birim artışına karşın ise verimdeki azalma miktarının %5 olduğunu belirtmiştir. Sulama suyu tuzluluğunun artması ile toprak tuzluluğunda da artma görülmüş ve bu artmanın özellikle üst toprak katmanlarında meydana geldiği vurgulanmıştır.

Yurtseven ve ark. (1996) Sulama suları ile toprağa iletilen tuzlar toprağı yada bitkiyi etkileyerek verimde azalmalara neden olurlar. Bu azalma miktarı bitkinin tuza dayanımı ile yakından ilgilidir. Bitkilerin tuza dayanımları ise farklı gelişme dönemlerinde farklı olmaktadır. Çalışmalarında ekonomik değeri yüksek olan sivri biberde, çimlenme ve fide oluşumu dönemleri ile gelişme dönemlerindeki sulama suyu tuzluluklarının, bazı verim parametrelerine olan etkileri araştırılmıştır. Serada saksı denemeleri biçimde yapılan çalışmalar sonucunda; çimlenmeye ve fide biomas değerine 3.0 dS/m'lik tuzluluk düzeyinin önemli bir etkisi olmadığı, fide boylarının ise bu tuzluluk düzeyinde %13 kadar arttığı gözlenmiştir. Bitki gelişme dönemlerindeki tuzluluk düzeylerinin ise bitki verimi ve biomas'ını %1, meyve boyu ve meyvede toplam kül değerlerini %5 düzeyinde etkilediğini gözlemlenmiş. Yaprak ve dallardaki toplam kül değerleri ise deneme konularından etkilenmediği vurgulanmıştır.

Yurtseven ve Bozkurt (1997) yaptıkları sulamada dört farklı sulama suyu tuzluluğu ve iki farklı SAR oranı konularının marul bitkisinde verim ve kaliteye

etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucu olarak sulama suyu tuzluluğu ve sodyumluluğundaki artışa bağlı olarak marul veriminde önemli azalmalar olduğunu belirtmişlerdir.

Yurtseven, (2000) yapmış olduğu çalışmada, değişik tuzluluktaki sulama sularının, farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokolinin verim ve kalitesinde oluşan değişimleri incelemiştir. Yapılan sera denemelerinde, 5 tuzluluk ($EC_i=0.25$ -kontrol, 1, 3, 6 ve 9 dS/m) ve 3 su miktarı (gereksinilen suyun %80, %100, %120' sinin uygulanması) konusu faktöriyel düzende, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ele alınmıştır. Bitki verimi olarak yas ve kuru ağırlık değerleri incelenmiştir. Bitki verimi üzerine sulama suyu tuzlulukları ile sulama suyu miktarının her ikisi de etkili olurken, kuru madde ve toplam kül değerleri üzerine sadece tuzluluklar etkili olmuştur. Verimde 6 dS/m düzeyinden itibaren önemli azalmalar oluşmuş, sulama suyu miktarındaki artış ise verimi artırmıştır.

Yurtseven ve Baran (2000) 'a göre Maas ve Hoffman (1977) tuzluluğun artması ile belli bir noktadan sonra verimde sürekli bir azalmanın söz konusu olduğunu vurgulamışlardır. Sebzeler kültür bitkilerine oranla tuzluluğa daha duyarlıdır. Genelde sebzeler 1.0-3.8 dS/m dolaylarındaki tuzluluklarda verimde azalma göstermeye başlarlar. Ekonomik veya çevresel sınırlamalar nedeniyle (Örneğin, yetersiz drenaj) topraktan tuzu uzaklaştırmak mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda topraktaki tuz düzeyine tolerans gösterebilen bitkiler seçilmelidir. Bütün kültür bitkileri belli düzeylerdeki tuzluluğa karşı duyarlıdır. Bitkinin tuzluluğa duyarlı olmasının anlamı, düşük tuzluluk düzeylerinde dahi çözelti içerisinde oluşan ozmotik basınç değerlerinin bitki kökleri tarafından karşılanamamasıdır. Toprak tuz düzeylerine göre bitkilerin dayanıklılıkları ve tuzluluğa karşı bitkilerin duyarlılıkları birbirinden farklıdır.(Ek.2;Şekil.1 ve Şekil2.)

Tuzluluk ve tuzluluğun çimlenme ve verim kriterleri üzerine etkilerini kapsayan birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bir kısmı tuzluluğun fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini konu alırken bir kısmı morfolojik parametreleri kapsamaktadır. Derlenmiş olan literatür yapmış olduğumuz çalışma ile

paralellik sağlaması açısından Tuzluluğun fizyolojik karakterler değil daha çok morfolojik karakterler üzerindeki etkilerini çalışmış olan araştırmacılara aittir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bۆlümde denemelerde kullanılan materyal ve uygulanan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1 Materyal

Yapılan denemelerle ilgili kullanılan tüm materyaller, deneme yeri, toprak özellikleri, iklim özellikleri, bitki özellikleri ve sulama suyu özellikleri bu kısımda belli bir bütünlük içinde verilmiştir.

Araştırma materyalimiz Ege Tarımsal Araştırma enstitüsü tarafından 1999 yılında tescillenmiş olan Cumhuriyet 99, Osmanlı 99, Orhangazi 99 olarak isimlendirilmiş çeşitleridir (şekil.4.4).

Çalışma denemelerimiz ilk olarak çimlenme testleriyle başlanmıştır ve bu testler Muğla Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakóltesi Genel biyoloji laboratuvarında yapılmıştır. Bu alışma için cam petriler, kurutma kağıtları, pens, hassas terazi, otoklav ve gerekli sıcaklık koşullunu sağlayabilmek için inkübatör kullanılmıştır. Sera alışmalarımız Muğla Üniversitesi kampüs alanı içerisinde bulunan üretim seralarında gerçekleştirilmiştir. Deneme için 90 adet 60x40' lık saksı kullanılmıştır. Deneme yerine ait resimler şekil.3.1 ve şekil.3.2'de verilmiştir.



Şekil.3.1. Laboratuvar çimlenme testi



Şekil.3.2. Sera Çalışması

3.1.1. Toprak özellikleri

Muğla'nın Gökova beldesinden, yaklaşık olarak 30-35 yıldır susam ekimi yapıldığı belirlenmiş ve denize uzaklıkları birbirinden farklı 3 ayrı arazi saptanmış ve toprak örnekleri alınmıştır. Örnekler gölge ortamında kurutulmuş ve 4 no'lu elekten (2 mm.) elenerek toprak harcı hazırlanmak üzere 1:1:1 oranında perlit ve torfla karılmış ve saksılara alınarak ekim ortamı hazırlanmıştır. Kullanılan toprakların pH ve Ec analizleri; pH metre ile ölçülmüştür. Kireç, organik madde, işba, bünye, Azot, Fosfor ve Potasyum; Muğla Yaprak ve Toprak Analiz merkezinde yaptırılmıştır.

3.1.2. Sıcaklık Ölçümleri

Sera bahçesinde deneme süresince sabit bir yerde bulunan termometre ile ekim tarihinden başlayarak 10'ar günlük aralıklarla sıcaklık ölçümleri ⁰C olarak yapılmıştır.

3.1.3. Bitki Özellikleri

Bu kısımda bitkiye ait özellikler, taksonomik ve tarımsal özellikler başlıkları altında değerlendirilmiştir.

3.1.3.1. Taksonomik Özellikler

Davis, 1978 Flora of Turkey' e göre Pedaliceae familyası Sesamum cinsine ait olan *Sesamum indicum* L.(Susam) dik büyüyen, salgı tüylü,pis kokulu, gövde genellikle dallı, 30-150 cm arasında boylanabilen tek yıllık bir bitkidir. Yapraklar petiollü, alt yapraklar opposit ovattan dar kısa baklava şekline değişebilir ve koltuklarında dalcıklar mevcuttur. Üst yapraklar alternat, lanceolattan lineara kadar değişebilir. Çiçekler üst yaprakların koltuklarından tek tek çıkar, pedicel 2-5 cm arası, Kaliks lopları lanceolat, Korolla beyazdan açık mora kadar değişebilir ve 2,5-3,5 cm 'dir. Kapsül 7x30 cm ve diktir. Tohumlar ters yumurtamsı, dar kenarlı 2,5-3

mm ince ağsıdır. Çiçeklenme zamanı 7-8. aylar olup Türkiye’ de oldukça geniş alanlarda kültürü alınmıştır ve bazen doğal alanlarda bulunabilir. (Davis, 1978)

3.1.3.2. Tarımsal Özellikler

Ülkemizde Akdeniz ve Ege bölgesi başta olmak üzere, Doğu Anadolu hariç diğer bütün bölgelerimizde ekilmekte olan susam, gelişme sürecinin kısılgı, birim fiyatını yüksekliği, üretim girdilerinin yüksek olmaması ve her kültür bitkisi ile ekim nöbetine girebilmesi nedeni ile ana ürün tarımında olduğu kadar, ikinci ürün tarımında da önemli bir yer almaktadır. Son yıllarda Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sulanabilir tarım alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilmesi oldukça yaygındır. Susam sıcak bölgelerde yetişir. Bu bölgelerde yetişme döneminde aylık sıcaklık ortalaması 20dereceden az olmaması gerekir. Susam toprak isteği bakımından fazla seçici değildir. Her türlü toprak koşullarında yetiştirilebilirse de en iyi şekilde kumlu – killi allüviyal topraklarda yetişir.(Ege Tarımsal Araştırma enst.2005)

Susamda en çok görülen zararlılar; bozkurt, susam güvesi, yaprak biti ve beyaz sinektir. Hastalıklar ise; solgunluk, kök çürüklüğü, susam bakteri solgunluğu, yaprak leke hastalığı, phylloidy ve susam alternaryasıdır. Hastalık ve zararlılarla mücadelede, kültürel önlemler büyük önem taşır. Solgunluk ve kök çürüklüğü etmenleriyle mücadelede özellikle, tahıllarla münavebe büyük önem taşımaktadır. Genel olarak, yabancı otlarla mücadeleye ve tarla temizliğine önem verilmeli, tarlada bitki artıkları bırakılmamalı ve iyi bir toprak işleme uygulanmalıdır. Tarlada solgunluk görülen bitkiler sökülüp imha edilmelidir. Zararlı ve hastalıklarla mücadelede, ekimden önce tohum ilaçlaması uygulanabilir.

Susamda fide döneminde bozkurtlar ve tel kurtları gibi zararlılar, kök ve kök boğazında zararlar oluşturarak genç fidelerin ölümüne neden olarak tarlada boşluklar oluşturur. Toprak altı zararlılarına karşı kültürel tedbir olarak, tarla otlu bırakılmamalı ve zararlıların yoğun olduğu tarlalarda derin sürüm uygulanmalıdır. Bununla beraber, bu gibi zararlılara karşı zehirli yem ilaçlaması uygulanmalıdır.

Zehirli yem için 10 kg kepeğe etkili maddesi belirtilmiş ilaçlardan (Endosülfan 35, Trichlorfon 80 veya Chlorpyrifos 25) birisi belirtilen dozda ilave edilip, 0,5 kg şeker ile iyice karıştırılmalıdır. Karışım sünger kıvamına gelinceye kadar su ilave edilir ve bir dekar alan için hazırlanan zehirli yem, akşamüzeri susam fidelerinin çevrelerine serpilerek uygulanır.

Susam bitkisinde kapsüllerin hepsi aynı zamanda hasat olgunluğuna gelmez. Hepsinin olgunluğa gelmesi beklenirse, erken olgunlaşan kapsüllerde meydana gelen çatlama ile tohum dökülmeleri ve bunun sonucunda verim kayıpları olur. Bu sebeple, çiçeklenmenin durması, bitkilerin yaprak ve kapsüllerinin sararması, alt yaprakların kısmen dökülmesi ve alt kapsüllerdeki tohumların renk değiştirmesi, alt kapsüllerin sarararak uçlarının çatlamaya başlaması bitkinin hasat olgunluğuna geldiğini gösterir. Hasat, bitkinin genel olarak elle sökülmesi veya toprağa yakın yerden kesimi suretiyle yapılmaktadır. Gelişme, bitki söküldükten sonra bir süre daha devam edeceğinden, sökme daha fazla tercih edilmektedir. Susam tarımında kapsüllerin çatlayarak açılması nedeniyle hasatta mekanizasyon uygulanamamaktadır(Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, 2007).

Hasat edilen bitkilerin, üst kısımlarındaki kapsüller bir süre gelişmeye devam ettiğinden, 15-25 tanesi bir araya bağlanarak, temiz bir zeminde 5-7 gün süreyle baskıya alınır. Baskıdan çıkarılan demetler beton veya düz bir zemin üzerinde 8-10 demet bir arada olmak üzere tepe kısmından bağlanarak gümül (tokurcun, demet) yapılır. Gümül süresi hava koşullarına bağlı olarak 8-15 gündür. Harman için demetler branda veya temiz naylon örtüler üzerinde silkinir. Tohumların kuru bitki artıklarından temizlenmesi için kalın ve ince eleklerden yararlanır. Daha sonra tohumlar savrulularak temizlenir. Susam yağlı tohum olduğundan, hava sirkülasyonu olan, kuru bir yerde muhafaza edilmelidir(Şekil.3.3veEK.3.Şekil.1; Şekil.2;Şekil.3;Şekil.4).

Her türlü bitki artığından ve topraktan temizlenen ürün, bez veya jüt çuvallarda saklanır veya pazara arz edilir. Eğer, ürün bekletilecekse depolar depolamadan önce iyice badana ve dezenfekte edilmeli, serin, kuru ve havadar olmalıdır. Çuvallar ağaç

ızgaralar üzerinde depolanmalıdır. Uzun süreli (20 °C'nin altında) depolanacak tohumların rutubeti ise, en fazla %8-9 olmalıdır. Tohumların uygun muhafazası için depo koşulları (sıcaklık, havalanma, nem vb.) büyük önem taşımaktadır. Depoda nisbi nemin %75 den yukarı olması küflenme sorununa yol açar. Depo koşullarının istenen düzeyden yüksek olması halinde, tohumun havalandırılması ve depo koşullarının uygun duruma getirilmesi gerekir.

Yüksek verimli çeşit ve iyi tohumluk kullanılarak, sıraya yapılan ekimde kültürel işlemler eksiksiz ve zamanında yapılırsa, kuru koşullarda ortalama olarak dekara 100 kg, sulu koşullarda ise 150 kg ve daha yüksek verime ulaşmak mümkündür.



Şekil.3.3. Susam tarlasında kurutulan susam gümülleri, demetler halinde silkinmesi ve elekten geçirilmesi. (Orijinal)



Şekil 3.4. Susam bitkisi'nin Meyve, Tohum, çiçek ve balya halinde.

3.1.4 Sulama suyu özellikleri

Araştırmada kullanılan sulama suyu kampüs şebeke suyudur. Sulama suyuna ait ölçümler; Sıcaklık; termometreyle, pH; pH metre ile, Ec; pH metre ile, Klorür iyonu; Titrimetrik usullerle gümüş nitratla titre edilerek merck metodu kullanılarak, Amonyum, Nitrit, Nitrat azotları ve Orthofosfat; spektrofotometreyle, Toplam sertlik; Titrimetrik usul ile Titriplex B ile titre edilerek merck metoduna göre, Asit bağlama yeteneği; HCl ile titre edilerek , Ca ve Mg; Toplam sertlik denklemiyle Alman sertliği hesabına uygun yapılmıştır (Höll,1979, Klee,1990).

3.2 YÖNTEM

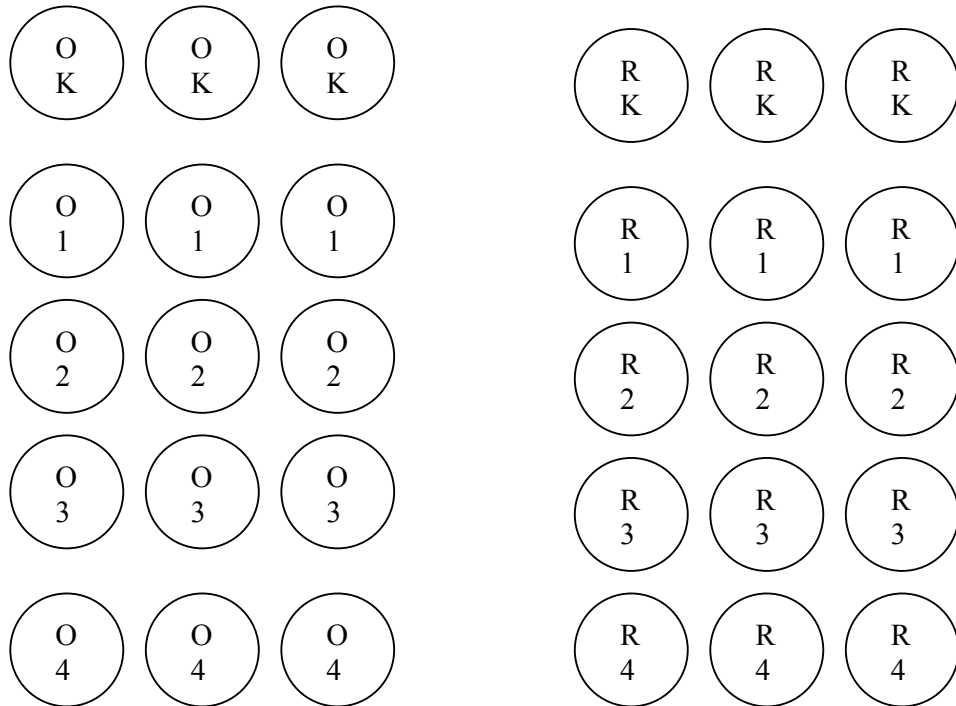
Laboratuar çalışmamızda kullanılan cam malzemeler ve kurutma kağıtları pastör fırını ve otoklav aracılığı ile steril edilmiştir. Petri kaplarına yerleştirilen kurutma kâğıtları üzerine farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış olan 5 doz çözelti (kontrol 50, 100, 150, 200, 250 mmol) uygulanmış ve her birine 20 adet tohum gelecek şekilde 3 çeşit susam tohumu gruplandırılarak petrilere ekilmiştir. 7 Günlük gözlem süresince çimlenme yüzdeleri, boy ölçümleri, yaş ve kuru ağırlıkları hesaplanmış Osmanlı, Cumhuriyet ve Orhangazi çeşitlerinin gelişimi karşılaştırılmıştır. Aralarındaki bu değerlendirmeye göre tuza tolerant ve tuza sensitive çeşit belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında birbirlerine kıyasla tuza tolerant sayılan Osmanlı ve diğer ikisine göre tuza daha hassas olarak belirlenen Orhangazi çeşitleri sera çalışmasında kullanılmak üzere tespit edilmiştir.

Sera çalışması kapsamında 4 doz tuzlu su çözelti hazırlanmış(50,100,150,200 mMol) kontrol grubunun ilavesi ile toplam 5 sulama suyu kullanılmıştır. *Sesamum indicum* (susam) tohumlarından laboratuar çalışması ile belirlenen 2 çeşit alınmış, her bir tohum için 3 tekerrürlü bir deneme düzenlenmiştir. Gökova beldesinden alınan toprak örnekleri denize olan uzaklıklarına göre A, B, C toprakları olarak isimlendirilmiştir(Şekil 3.5). 3 tip toprakla hazırlanan bu denemede 90 saksı kullanılmıştır(Şekil 3.6;Ek.3.Şekil.5).



Şekil.3.5. Muğla İlinde Susam Yetiştirilen Arazilerden bir görünüm(orijinal). Toprak örneklerinin alındığı bölgeler ok işaretleriyle gösterilmiştir.

1. Tekerrür 2.Tekerrür 3.Tekerrür 1. Tekerrür 2.Tekerrür 3.Tekerrür



Şekil. 3.6. Osmanlı (O) ve Orhanhazi (R) susam tohumlarının örnek olarak; A toprağında, Kontrol ve 4 dozda deneme planı (Benzeri plan B ve C toprakları içinde kurulmuştur).

Susam tohumları 6 Haziran 2007 tarihinde saksılara 10' ar adet olarak ekilmişlerdir. Çimlenme sonrasında ise her saksıda 3'er adet fide kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Bitkiler 73 gün sonra 18 Ağustos 2007 tarihinde kuru ağırlık verimi için toprak üstü kısımları kesilmek suretiyle hasat edilmişlerdir.

Hasat edilen bitkilerde yaş ağırlık, kuru ağırlık, doğal bitki boyu, yaprak sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, çiçekten meyveye dönme oranı, tohum sayısı, 100 dane ağırlığı ve verim değerleri ölçülmüştür.

3.2.1. Laboratuvar çalışması ölçümleri

Laboratuvar çalışması, petrilere çimlenmeye başlayan tohumların çimlenme oranı, boy, yaş ağırlık ve kuru ağırlık verileriyle ölçülerek değerlendirilmiştir.

3.2.1.1. Çimlenme oranı (%)

3 Tohum çeşidi için yapılan NaCl dozları uygulaması sonucu 3 gün sonra her petride çimlenen tohumlar sayılmıştır. Tohum çimlenme sayısı ÇTS / TTS oranlanarak %' si bulunmuştur.

3.2.1.2. Bitkicik boyu

Petrilerde çimlenmiş olan tohumlar kurutma kağıtlarından ayrılmış ve her birinin kök bölgesine kadar olan boyu ölçülmüş ve buldukları petrilere göre gruplandırılıp ortalama değerleri çıkarılmıştır.

3.2.1.3. Yaş – Kuru ağırlık

Kurutma kağıtlarından ayrılarak boyları ölçülmüş olan bitkicikler yine buldukları petlilere göre gruplandırılarak hassas terazide tartılmış ve yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu bitkicikler 70 °C 'ye ayarlı etüvde 24 saat bekletilerek kurutulmuş ve etüvden çıkarılarak kuru ağırlıkları hassas terazide tartılarak kaydedilmiştir.

3.2.2. Sera çalışması ölçümleri

Sera çalışmasında, saksılarda çimlenmeden tohum verme dönemine kadar yapılan izlenim ve ölçümlere ait bulgular bu kısımda verilmiştir.

3.2.2.1. Bitki Boyu

Her bir saksıda bulunan ve 3'er taneye seyreltilmiş olan susam bitkisi boyları topraktan gövde ucuna kadar cetvel ile ölçülmüştür.

3.2.2.2. Yaprak sayısı

Boyları belirlenmiş olan susam örneklerinin yaprakları sayılmış ve her bir konsantrasyon için ortalama yaprak sayıları kaydedilmiştir.

3.2.2.3. Çiçek sayısı

Bitki meyveye dönmeden önce her bir saksıda bulunan bitkilerin üzerinde bulunan çiçekler ayrı ayrı sayılmış ve her bir konsantrasyon için ortalama çiçek sayısı dağılımı belirlenmiştir.

3.2.2.4. Meyve sayısı

Bitkinin boy ölçümünden sonra üzerlerinde bulunan meyveler konsantrasyonlara göre gruplandırılarak sayılmış ve her konsantrasyon için ortalamaları alındıktan sonra adet olarak yazılmıştır.

3.2.2.5. Çiçekten Meyveye dönme oranı

Ayrı konsantrasyon gruplarındaki meyve sayısının çiçek sayısına oranı 100 ile çarpılarak bulunmuştur ($MS/ÇS \times 100$).

3.2.2.6. Yaş ağırlık

Örnekler içinde buldukları konsantrasyon grubuna göre, kök bölgeleri kesilerek hassas terazide tartılmış ve çıkan değerlerin ortalamaları gr. cinsinden belirlenmiştir.

3.2.2.7. Kuru ağırlık

Yaş ağırlıkları belirlenen bitkilerin meyveleri toplanmış, geri kalan gövde ve yaprak kısımları 70 °C 'ye ayarlanmış etüvde 24 saat kurutulduktan sonra hassas terazide tartılarak gr. cinsinden değerleri belirlenmiştir. Ayrı bir yerde kendi halinde kurutulan meyveler tohum sayımlarının ardından tartılmış ve bu değere ilave edilerek toplam kuru ağırlık bulunmuştur.

3.2.2.8. Tohum sayısı

Meyve sayımı yapıldıktan sonra meyveler yine konsantrasyon gruplarına uygun olarak kurumaya bırakılmıştır. Kuruduktan sonra ağız kısmı açılan meyvenin içinden çıkan tohumlar sayılarak ortalamaları alınmış ve adet olarak yazılmıştır.

3.2.2.9. 100 dane ağırlığı

Kurumuş olan, kabuğundan ayrılan susam daneleri, konsantrasyon gruplarına uygun olarak 100' er tane sayılarak ayrılmış ve hassas terazide tartılarak ağırlıkları gr. cinsinden belirlenmiştir.

3.2.2.10. Verim

Her bir saksıda hasadı yapılan bitkilerin ölçümleri yapıldıktan sonra elde edilen daneler konsantrasyon gruplarına göre harman edilmiş, bu harman tartılarak saksı sayısına bölünmüş ve saksı başına dane verimi bulunmuştur.

Yukarıda verilen laboratuvar ve sera çalışmalarında bulunan tüm parametrelere ait verilerin istatistiksel anlamda birbirinden farklı olup olmadığını görebilmek ve bu farkların önemli ya da önemsiz olduğunu vurgulamak amacıyla SPSS 14. 0 Anova-LSD testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

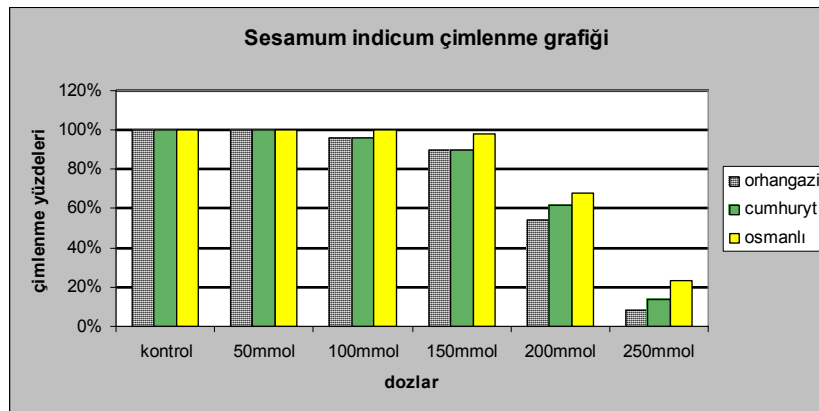
Bu kısımda araştırmada elde edilen bulgular Laboratuvar çalışması ve sera çalışması bulguları olmak üzere iki ana başlık altında verilmiştir.

4.1 Laboratuvar çalışması bulguları

Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde başlıklar halinde verilmiştir. Üzerinde çalışılan 3 ayrı çeşit için çalışma 3'er tekerrürle yapılmıştır. Tablodaki değerler bu 3 tekerrürün ortalamalarıdır.

4.1.1. Çimlenme oranı (%)

Kontrolde ve 50 mmol dozunda çimlenme tüm çeşitlerde %100 gerçekleşmiştir. 100 mmol dozunda ise çimlenme yalnızca Osmanlı çeşidinde %100 gerçekleşmiş diğer çeşitlerde ise bu dozdan itibaren çimlenmede azalmalar başlamıştır. Ancak bu değerdeki azalma tüm çeşitlerde istatistiki açıdan önemsizdir(Şekil.4.1 ve Tablo.4.1).



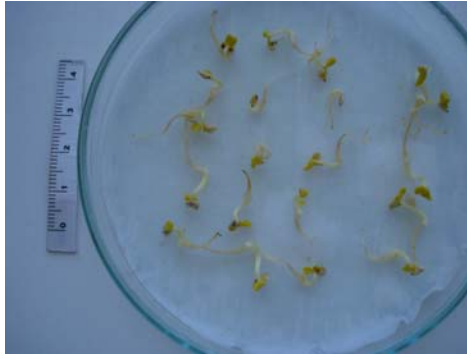
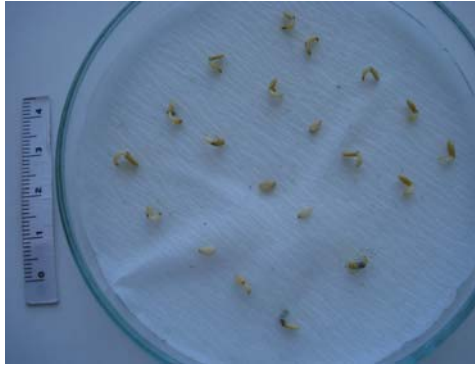
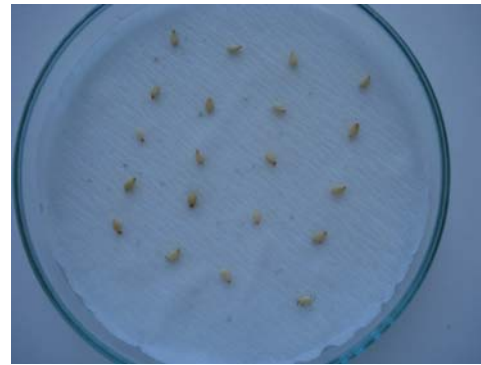
Şekil 4.1. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan 3 Çeşit susam tohumuna ait çimlenme grafiği.

Tablo 4.1. Farklı tuz konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı ve Cumhuriyet susam tohumu çeşitlerinde çimlenme %'leri.

	Orhangazi	Cumhuriyet	Osmanlı
Kontrol	100±0 a	100±0 a	100±0 a
50 mmol	100±0 a	100±0 a	100±0 a
100 mmol	96±2,18 a	100±0 a	98±2,08 a,b
150 mmol	89±2,60b	90± 3,21 b	96±1,33b
200 mmol	54±3,17c	61±2,18 c	68±1,15c
250 mmol	8±1,15 d	11±1,45 d	23±0,57d

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir

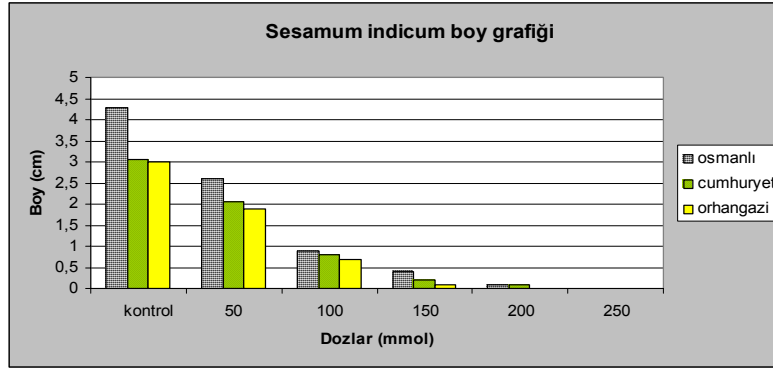
150, 200 ve 250 mmol'lık uygulamalarda ise tüm çeşitlerde çimlenme oranındaki düşüşler istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En fazla azalma tohum çeşitlerinden Orhangazi çeşidinde gözlemlenirken, 250 mmol' lük değerde en yüksek çimlenme Osmanlı çeşidinde kaydedilmiştir. (Şekil 4.1;4;2 Tablo 4.1:Ek.4;Şekil.1ve Şekil.2.)

**Kontrol****50 mmol****100mmol****150 mmol****200mmol****250mmol**

Şekil.4.2. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan susam çeşitlerinden örnek olarak Orhangazi çeşidine ait çimlenme durumu.

4.1.2. Bitkicik boyu

Yapılan ölçümler neticesinde kontrol grubunda boy uzunluğu en fazla Osmanlı çeşidinde, en düşük ise Orhangazi çeşidinde gözlemlenmiştir (Şekil.4.3 ve Tablo.4.2).



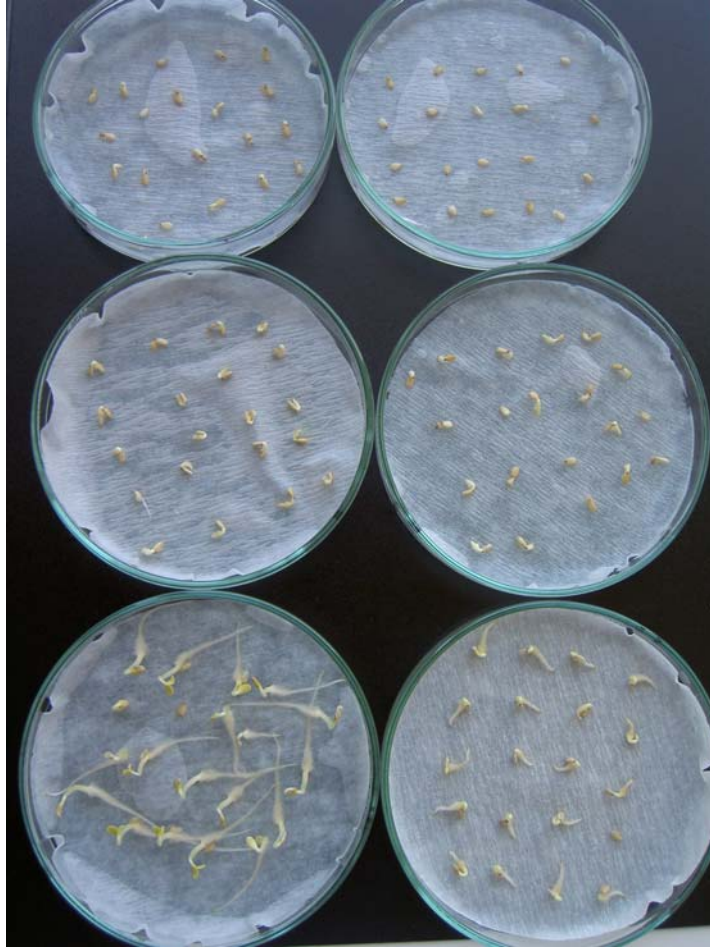
Şekil.4.3. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan 3 çeşit susam tohumuna ait boy grafiği.

Tablo 4.2 Farklı tuz konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı ve Cumhuriyet susam tohumu çeşitlerinde boy (cm).

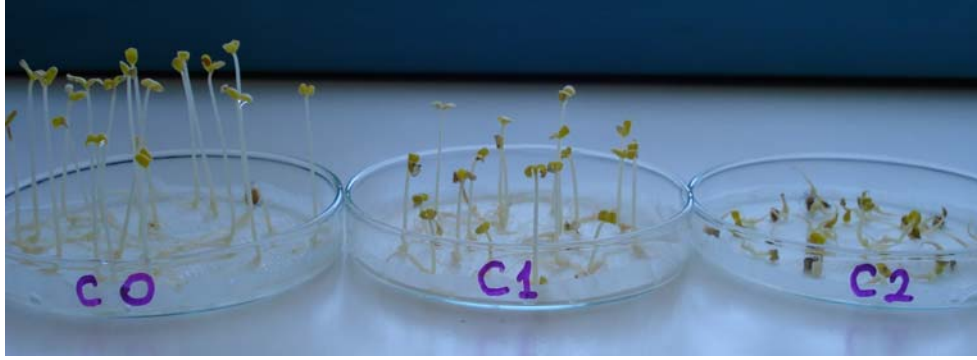
	Osmanlı	Cumhuriyet	Orhangazi
Kontrol	4,3±0,17a	3,08±0,01a	2,9±0a
50 mmol	3,3±0,03a,b	2,07±0,01b	2±0,02b
100 mmol	2,5±2,33a,b,c	0,81±0,07c	0,7±0,03c
150 mmol	0,4±0,05 b,c	0,23±0,01d	0,2±0d
200 mmol	0,09±0c	0,09±0e	0±0e
250 mmol	0±0c	0±0e	0±0 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

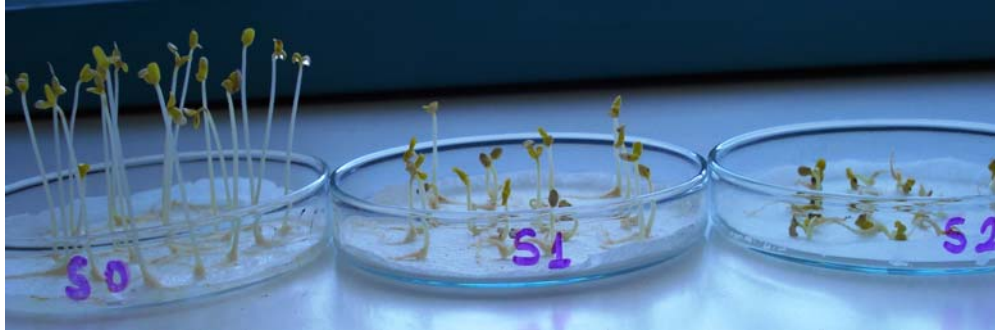
50 ve 100 mmol' de Osmanlı çeşidindeki boy azalması istatistiksel olarak önemsizken Cumhuriyet ve Orhangazi gruplarında azalma önemli bulunmuştur. 150 mmol' de Osmanlı çeşidinin boy oranı 100 mmol' e göre önemsizken diğer çeşitlerdeki azalma oranı önemli bulunmuştur. 200 mmol' de ise tüm çeşitlerdeki boy oranı neredeyse eşitlenmiştir ve 250 mmol' de çimlenme oranı oldukça düşük olan 3 çeşidin de boy gelişimi gözlenmemiştir (Şekil 4.3; 44; 4.5; 4.6; 4,7 ve Tablo 4.2).



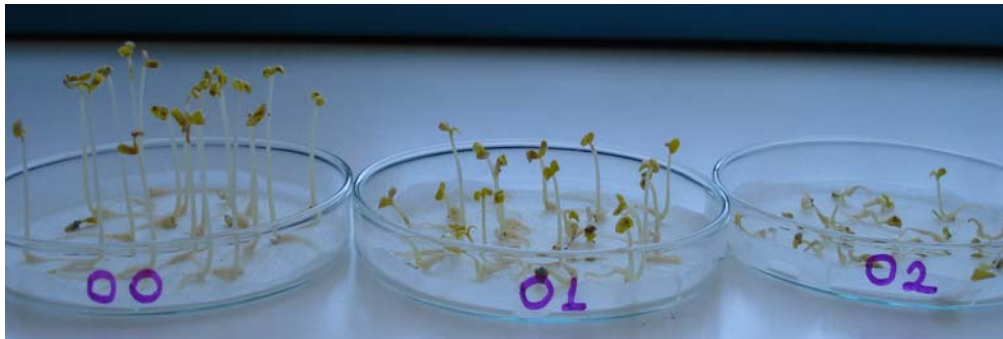
Şekil 4.4. Osmanlı çeşidinde farklı konsantrasyonlarında çimlenme.



Şekil 4.5.Cumhuriyet çeşidine ait; farklı konsantrasyonlarda boylanma durumu. Kontrol grubu(C0), 50 mmol(C1), 100mmol(C2)



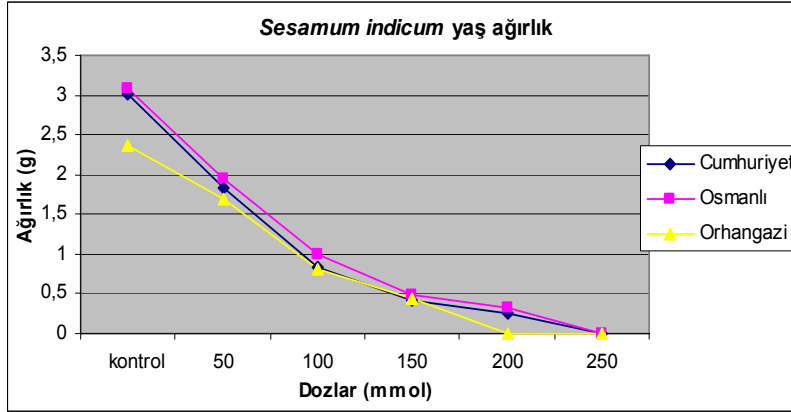
Şekil 4.6.Osmanlı çeşidine ait; farklı konsantrasyonlarda boylanma durumu. Kontrol(S0), 50mmol(S1), 100mmol(S2)



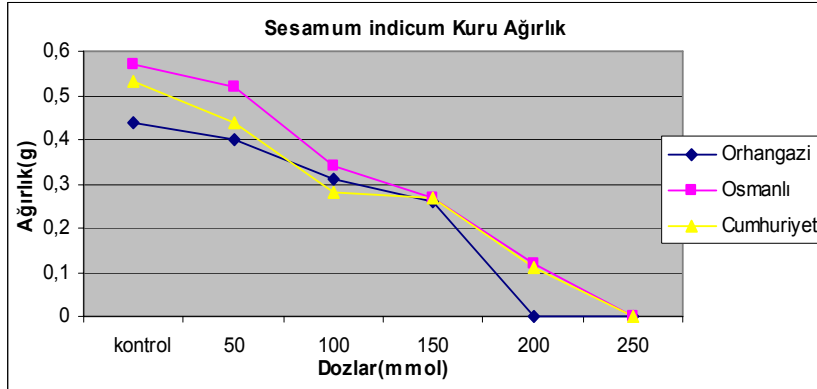
Şekil 4.7.Orhangazi çeşidine ait; farklı konsantrasyonlarda boylanma durumu. Kontrol(O0), 50mmol(O1), 100mmol(O2)

4.1.3. Yaş-Kuru ağırlık

Çimlenme denemeleri sonucunda uygulanan dozlara göre gruplandırılarak yaş ve kuru ağırlıkları tartılan bitkiciklerin ortalama değerleri şekil 4.8;4.9 ve Tablo 4.3;4.4’de verilmiştir.



Şekil.4.8. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan 3 çeşit susam tohumuna ait yaş ağırlık ortalamaları.



Şekil.4.9. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan 3 Çeşit susam tohumuna ait kuru ağırlık ortalamaları.

Tablo 4.3. Farklı tuz konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı ve Cumhuriyet susam tohumu çeşitlerinde yaş ağırlık (g).

	Orhangazi	Cumhuriyet	Osmanlı
Kontrol	2,36±0,02a	3,01±0a	3,08±0 a
50 mmol	1,69±0,01b	1,82±0,01b	1,94±0,01b
100mmol	0,81±0c	0,83±0,01c	0,99±0c
150mmol	0,42±0d	0,42±0,01d	0,48±0d
200mmol	0±0e	0,30±0,01e	0,34±0,01e
250mmol	0±0 e	0±0f	0±0 f

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.4. Farklı tuz konsantrasyonlarında Orhangazi, Osmanlı ve Cumhuriyet susam tohumu çeşitlerinde kuru ağırlık değerleri.

	Orhangazi	Cumhuriyet	Osmanlı
Kontrol	0,43±0,01a	0,53±0a	0,57±0a
50 mmol	0,39±0b	0,43±0b	0,52±0,02b
100 mmol	0,31±0c	0,27±0,01c	0,34±0,01c
150 mmol	0,26±0,01d	0,26±0c	0,26±0,02d
200 mmol	0±0e	0,11±0d	0,11±0e
250 mmol	0±0e	0±0e	0±0f

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Çeşitlerin yaş ağırlıklarına bakıldığında Osmanlı çeşidinin yaş ağırlığının en fazla Orhangazi çeşidininse en az olduğu tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde yaş ağırlık Kontrolde sonraki her dozda periyodik olarak azalma göstermiştir(Şekil 4.8;Tablo 4.3). Şekil 4.9 ve Tablo 4.5'e göre kuru ağırlık dikkate alındığında kontrolde kuru ağırlığı en fazla olan Osmanlı çeşidi olup en düşük olan yine Orhangazi grubudur. Hem yaş ağırlık hem de kuru ağırlıkta 200-250 mmol NaCl dozlarındaki değerler dışında diğer tüm basamaklardaki azalma istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

4.2. Sera Çalışması Bulguları

Bu kısımda sera çalışması bulguları; Ortam özelliklerine ait bulgular ve Farklı tuz konsantrasyonları, farklı topraklar ve farklı çeşitlere ait bulgular olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir.

4.2.1. Ortam Özelliklerine ait bulgular

Ortam özellikleri; toprak özellikleri, Sulama suyu özellikleri ve Sıcaklık değerleri olmak üzere 3 kısımda verilmiştir.

4.2.1.1. Toprak Özellikleri

Muğla- Gökova'nın farklı yerlerinden getirilmiş olan topraklara ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler tablo 4.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Parametreler	Toprak A	Toprak B	Toprak C
pH	7,5	7,5	7,5
Ec (dS/m)	1,025	1,380	1,366
Kireç (CaCO ₃)%	16,10	17,50	16,80
Organik madde %	5,76	7,58	11,14
Bünye	Killi Tın	Killi Tın	Killi Tın
İşba (ml)	54	64	68
Total Azot %	0,288	0,379	0,557
Yarayırlı fosfor (ppm)	0,30	2,50	1,10
Yarayırlı potasyum(ppm)	110,40	176,80	125

Toprak A, Toprak B ve Toprak C'nin Tablo 4.1'de görüldüğü gibi pH değerleri birbiriyle eşittir ve tüm topraklar hafif alkali grubuna girmektedir. Tuzluluk durumu

en yüksek olan Toprak B olmakla birlikte aralarındaki fark önemsizdir ve tüm topraklar az tuzlu kategorisine girmektedir. Kireç bakımından, Yarayışlı fosfor ve yarayışlı potasyum bakımından en zengini olan Toprak B, organik madde, toplam azotça en zengin olan ve Su tutma kapasitesi en iyi Toprak C' dir (Tablo 4.5).

4.2.1.2. Sulama suyu özellikleri

Sulama suyuna ait bazı parametreler Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Sulama suyuna ait parametreler.

PARAMETRELER	
Ph	8,82
İletkenlik Ec ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	290
Klorür İyonu (mg Cl L^{-1})	3
Amonyum Azotu ($\text{mg NH}_4\text{- N L}^{-1}$)	0,005
Nitrit Azotu ($\text{mg NO}_2\text{- N L}^{-1}$)	0,036
Nitrat Azotu ($\text{mg NO}_3\text{- N L}^{-1}$)	0,038
Orthofosfat ($\text{mg PO}_4\text{- P L}^{-1}$)	0,0013
T. Sertlik ($^{\circ}\text{dH}$)	9,2
Asit Bağlama Yeteneği (mmol/l)	3
Kalsiyum (mg / L)	65,68
Magnezyum (mg / L)	39,37

Suyun pH'sı hafif alkali sertlik derecesi orta sert grubuna girmektedir. Diğer tüm parametrelerinde içme suyu kriterlerine uygun olduğu tespit edilmiştir.

4.2.1.3. Sıcaklık Değerleri

Serada ekimin ilk günü itibariyle on günde bir yapılan ölçümlerin ortalama değerleri tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7. On günlük ortalama sıcaklık($^{\circ}\text{C}$) değerleri.

06.06.07	16.06.07	26.06.07	06.07.07	16.07.07	26.07.07	05.08.07	15.08.07
25.7	25.6	29.4	32.7	31.9	33.2	35.6	37.3

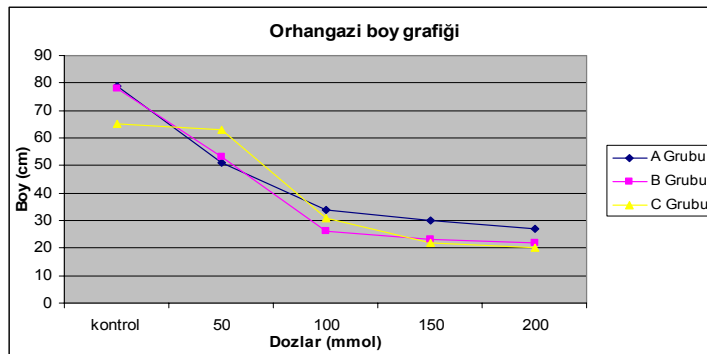
Buna göre en yüksek sıcaklık Ağustos 5-15 arasındaki, En düşük sıcaklık ise Haziran 6-16' sı arasındaki tarihlerde ölçülmüştür.

4.2.2. Farklı Tuz Konsantrasyonları, Farklı topraklar ve Farklı Çeşitlere Ait Bulgular

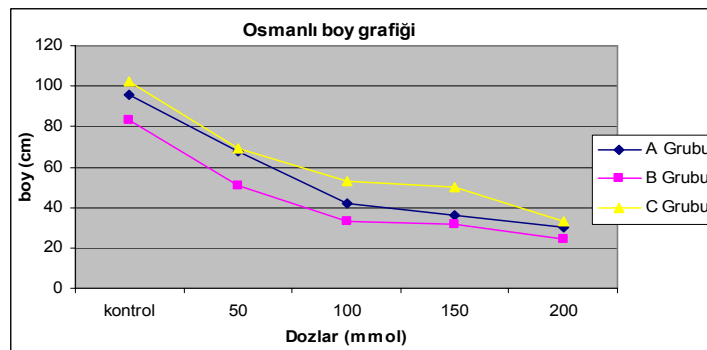
Bu kısımda farklı konsantrasyon, toprak ve tohum çeşitlerine göre 10 ayrı parametre incelenmiştir.

4.2.2.1 Bitki Boyu

Elde edilen verilere göre farklı topraklardaki bitki boyu Orhangazi çeşidinde; En yüksek kontrolde Toprak A ve Toprak B gruplarında birbirine oldukça yakın değerler gösterirken Toprak C'deki değer diğerlerine göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu çeşide ait en düşük değer ise Toprak C'de 200 mmol dozunda kaydedilmiştir (Şekil 4.10 ve Tablo 4.8).



Şekil.4.10. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait boy grafiği.



Şekil.4.11. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait boy grafiği.

Tablo 4.8. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait boy ortalaması (cm).

	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	78,6± 0,30 a	96,2±0,32 a
Toprak A 50	51,1± 0,65 b	68±0,80 b
Toprak A 100	33,9± 0,62 c	42,2±0,61 c
Toprak A 150	30,2± 0,52 d	36,3±0,58 d
Toprak A 200	27± 0,23 e	30±0,78 e
Toprak B K	78,2± 0,49 a	83±0,27 a
Toprak B 50	53± 0,29 b	51,2±0,48 b
Toprak B 100	26,5± 0,21 c	33±0,43 b
Toprak B 150	23,1± 0,11 d	31,5±0,38 c
Toprak B 200	21,9± 0,42 e	24,2±0,96 d
Toprak C K	65,2± 0,35 a	102,9±0,08 a
Toprak C 50	63± 0,10 b	69,2±0,55 b
Toprak C 100	31,2± 0,24 c	52,8±0,65 c
Toprak C 150	22,1± 0,14 d	49,9±0,52 d
Toprak C 200	20,3± 0,40 e	32,9±0,66 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Osmanlı çeşidinde ise en yüksek, kontrol gruplarında Toprak C 'de, en düşük değer ise Toprak B 200 mmollük dozda kaydedilmiştir. Bu çeşitte Toprak B'nin 50 mmol ve 100 mmol'lük NaCl dozlarındaki düşüş istatistiki olarak önemsizken diğer tüm doz basamaklarındaki düşüşün önemli olduğu tespit edilmiştir (Şekil.4.11;4.12;4.13 ve Tablo 4.8)



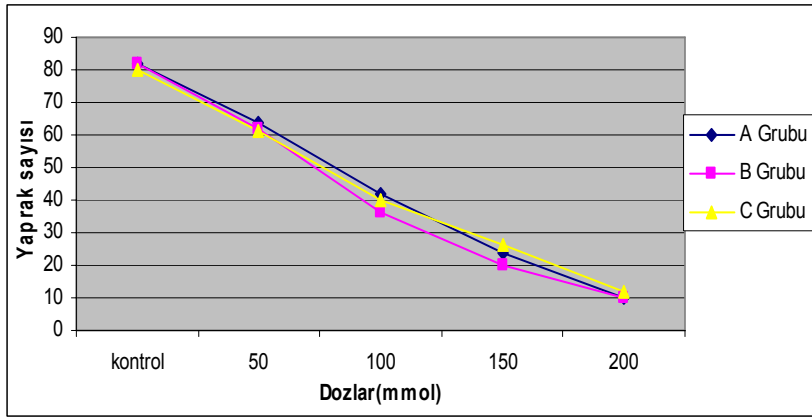
Şekil.4.12. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan çeşitlere örnek olarak C grubu toprak, Orhangazi çeşidine ait Boy (cm).



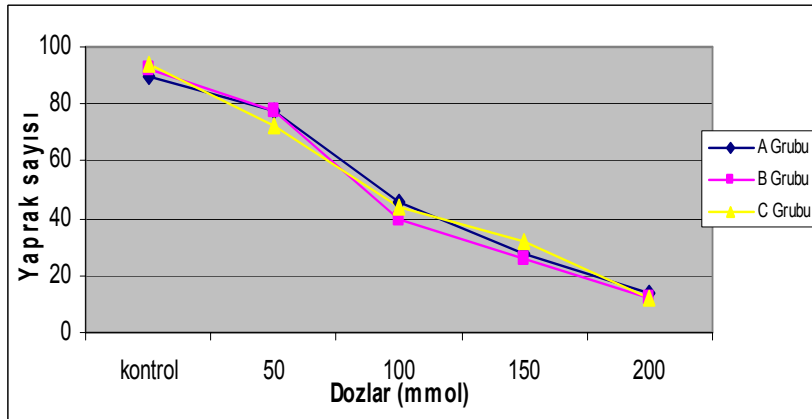
Şekil.4.13. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan çeşitlere örnek olarak C grubu toprak, Osmanlı çeşidine ait Boy (cm).

4.2.2. Yaprak sayısı

Araştırma bulgularına göre; Orhangazi çeşidinin kontrol gruplarında en yüksek yaprak sayısı Toprak A ve Toprak B’ de birbirine oldukça yakın değerlerle, Toprak C’ de ise diğerlerine kıyasla daha az sayıda gözlemlenmiştir. En düşük veriler ise Toprak A 200 mmol dozunda kaydedilmiştir (Şekil 4.14 ve Tablo 4.9).



Şekil.4.14. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait yaprak sayısı.



Şekil.4.15. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait yaprak Sayısı.

Tablo 4.9. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait ortalama yaprak sayısı değerleri.

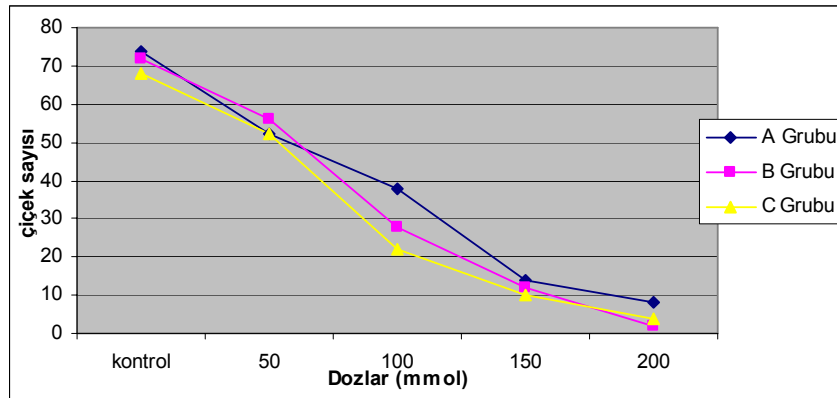
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	81,00 ± 0,57 a	90,33 ± 1,45 a
Toprak A 50	63,66 ± 0,33 b	78 ± 1,15 b
Toprak A 100	42,33 ± 0,33 c	46,33 ± 1,45 c
Toprak A 150	23,66 ± 0,66 d	28 ± 2 d
Toprak A 200	9,33 ± 0,33 e	13,66 ± 0,88 e
Toprak B K	81,66 ± 0,88 a	92 ± 1,15 a
Toprak B 50	62,66 ± 0,33 b	77,33 ± 0,66 b
Toprak B 100	36,33 ± 0,88 c	39,66 ± 2,72 c
Toprak B 150	19,33 ± 0,66 d	28 ± 1,15 d
Toprak B 200	10 ± 0,57 e	12 ± 1,15 e
Toprak C K	80,33 ± 0,88 a	94 ± 1,15 a
Toprak C 50	61,33 ± 1,33 b	72 ± 1,15 b
Toprak C 100	40 ± 1,15 c	44 ± 1,15 c
Toprak C 150	26,33 ± 0,88 d	32 ± 1,15 d
Toprak C 200	10,33 ± 0,88 e	12,61 ± 2,30 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

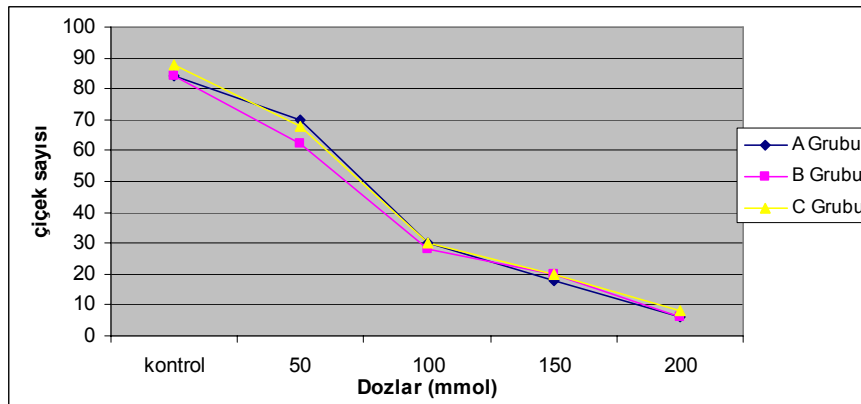
Osmanlı çeşidinde ise kontrol gruplarına bakıldığında en yüksek değer Toprak C'de en düşük değer ise Toprak A'da kaydedilmiştir. 200 mmol'lük en yüksek NaCl konsantrasyonunda ise Osmanlı çeşidi Toprak B ve Toprak C de birbirine yakın değerlerle en düşük yaprak sayısını vermiştir. Her iki çeşitte ve tüm toprak gruplarında kontrol grubundan sonraki NaCl dozlarındaki değerlerde azalmalar göze çarpmakta ve bu azalmaların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir (Şekil4.15 ve Tablo.9).

4.2.3. Çiçek sayısı

Orhangazi çeşidinin kontrol gruplarında en yüksek meyve sayısı Toprak A grubunda, en düşük çiçek sayısı ise Toprak C’de kaydedilmiştir. Toprak B 200 mmol’ de ise en az çiçek sayısı kaydedilmiştir (Şekil 4.16 ve Tablo 4.10).



Şekil.4.16. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait çiçek Sayısı.



Şekil.4.17. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait çiçek sayısı.

Tablo 4.10. Osmanlı ve Orhangazi Susam tohumu çeşitlerine ait çiçek sayısı ortalaması değerleri.

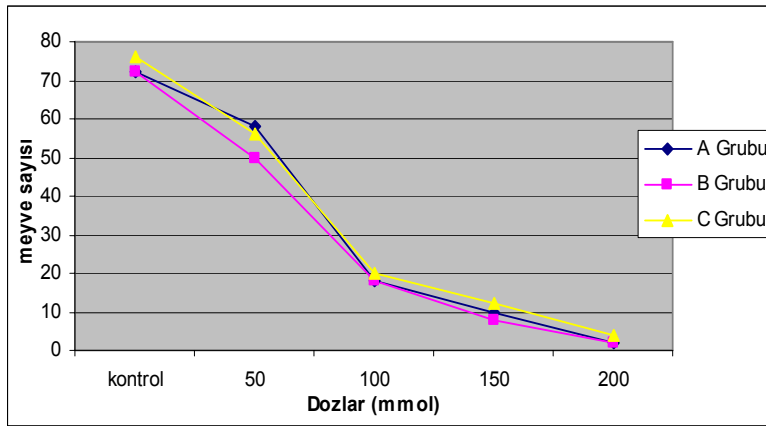
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	74 ±0,57 a	84± 1,15 a
Toprak A 50	52 ±1,76 b	70±1,15 b
Toprak A 100	38 ±1,15 c	30±1,15 c
Toprak A 150	14 ±1,15 d	18±1,15 d
Toprak A 200	8 ±1,15 a,e	6±1,15 e
Toprak B K	72 ±2,30 a	84± 0 a
Toprak B 50	56 ±1,15 b	62± 1,15 b
Toprak B 100	28 ±2,30 c	27±1,76 c
Toprak B 150	12 ±1,15 d	20±2,30 d
Toprak B 200	2 ±0 e	6±1,15 e
Toprak C K	68 ±1,15 a	88±1,15 a
Toprak C 50	52 ±2,30 b	68±1,15 b
Toprak C 100	22±2,40 c	30±2,30 c
Toprak C 150	10 ±1,15d	20±2,30 d
Toprak C 200	4 ±1,15 e	8±2,30 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

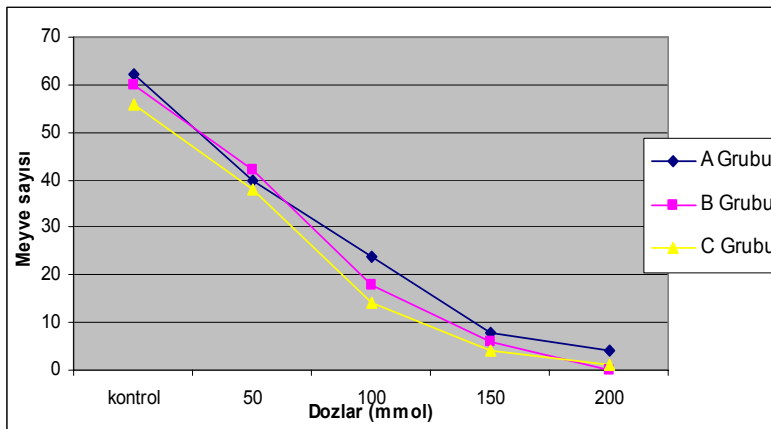
Osmanlı çeşidinde ise en fazla çiçek sayısı Toprak C'de grubunda, Toprak A ve Toprak B nin değerleri birbirine yakınlık göstermiştir.200 mmol 'lük NaCl dozunda Toprak A ve Toprak B değerleri aynı ve en düşük değerlerdir. Bununla birlikte her iki çeşitte de kontrol grubundan sonra tüm doz basamaklarında istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenen azalmalar görülmektedir (Şekil.4.17 ve Tablo 4.10).

4.2.4.Meyve sayısı

Orhangazi Çeşidinde kontrol'de Toprak A ve Toprak B gruplarındaki değerler birbirine yakın olmakla birlikte Toprak A'da meyve sayısının diğer gruplardan fazla olduğu görülmektedir. En düşük değer ise Toprak B 200mmol dozunda gözlemlenmiştir. Meyve sayısı durumuna istatistiki olarak bakıldığında Orhangazi çeşidinin Toprak A uygulamasında 150 ve 200 mmol'lük dozlardaki veri farklılığı önemsizken diğer tüm doz ve toprak gruplarındaki farklar önemli bulunmuştur (Şekil . 4.18 ve Tablo 4.11).



Şekil.4.18. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait meyve sayısı.



Şekil.4.19. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait meyve sayısı.

Tablo 4.11. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait meyve sayısı ortalaması değerleri.

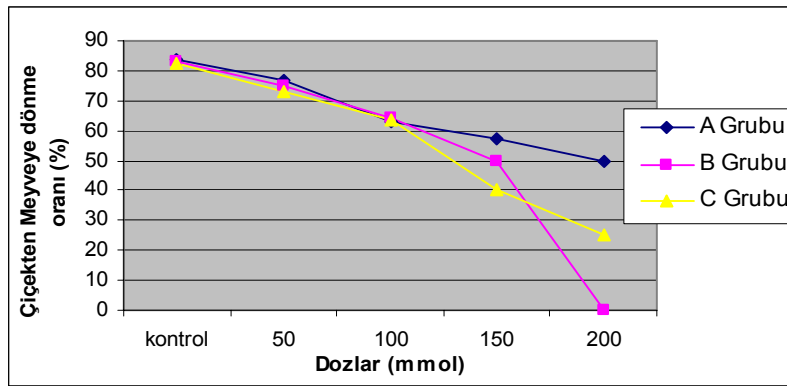
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	61 ±0,66a	72±1,15a
Toprak A 50	40 ±1,15b	58±1,15b
Toprak A 100	24 ±2,30c	18±2,00c
Toprak A 150	8 ±1,15d	10±2,00d
Toprak A 200	4 ±1,15d	1,6±0,33e
Toprak B K	60 ±1,15a	72±2,30a
Toprak B 50	42 ±0b	50±1,15b
Toprak B 100	18 ±1,15c	20±1,15c
Toprak B 150	6 ±1,15d	8±0d
Toprak B 200	0 ± 0e	2±0,57e
Toprak C K	56±1,15a	76±2,30a
Toprak C 50	38 ±2,00b	56±3,36b
Toprak C 100	14±1,15c	20±1,15c
Toprak C 150	4 ±1,15d	12±1,15c
Toprak C 200	1 ± 0,33e	4±1,15d

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

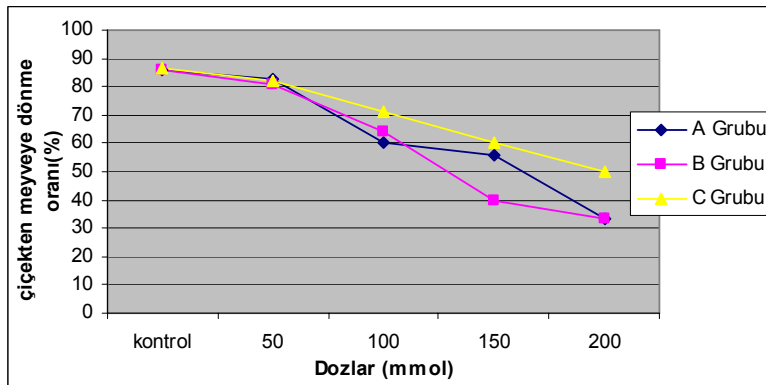
Osmanlı çeşidinin kontrol gruplarında ise Toprak A ve Toprak B'nin değerleri uyum içindeyken Toprak C 'nin meyve sayısının bir miktar fazla olduğu tespit edilmiştir. En düşük meyve sayısı 200 mmol'lük NaCl dozunda Toprak A'da kaydedilmiştir. Toprak C'nin 100-150 mmol'lük dozlardaki veri farklılıkları dışındaki tüm doz ve toprak gruplarındaki farklar önemli olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.19 ve Tablo. 4.11).

4.2.5.Çiçekten Meyveye Dönme oranı (%)

Çiçekten meyveye dönme oranı hesaplanmış olan çeşitlerden Orhangazi çeşidinin en yüksek oranı kontrolde Toprak A ve Toprak B gözlemlenmiştir. En düşük dönüşüm oranı ise Toprak B 200 mmol dozunda görülmektedir(Şekil 4.20 ve Tablo 4.12.)



Şekil.4.20. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait çiçekten meyveye dönme oranı.



Şekil.4.21. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait çiçekten meyveye dönme oranı.

Tablo 4.12. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait çiçekten meyveye dönme oranı ortalama değerleri.

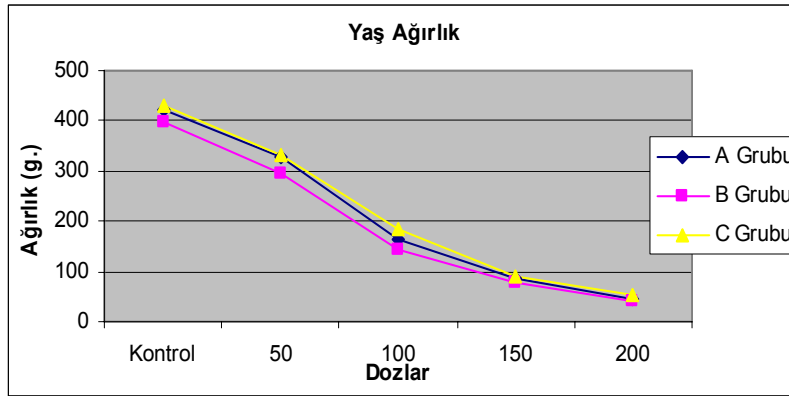
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	83,4±0,25 a	85,4±0,23 a
Toprak A 50	76,9±0,88 b	82,8±0,05 b
Toprak A 100	63,1±0,05 c	60±0,05 c
Toprak A 150	57,1±0,11 d	55,5±0,17 d
Toprak A 200	50±0,05 e	33,3±0,11 e
Toprak B K	83,3±0,11 a	85,7±0,0, a
Toprak B 50	75±0,11 b	80,6±0,28 b
Toprak B 100	64,2±0,05 c	64,2±0,05 c
Toprak B 150	50±0,05 d	40±±0,51 d
Toprak B 200	0±0 e	33,3±0,10 e
Toprak C K	82,3±0,11 a	86,3±0,15 a
Toprak C 50	73±0,03 b	82,3±0,35 b
Toprak C 100	63,6±0,11 c	71±0,40 c
Toprak C 150	40±0,06 d	53,3±0,56 d
Toprak C 200	25±0,05 e	50±0,63 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

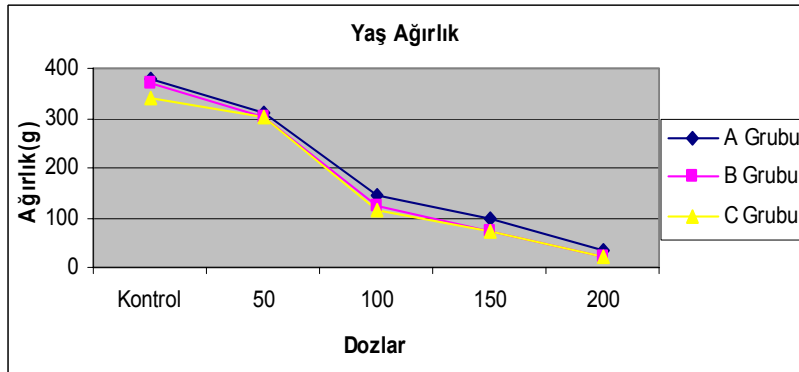
Osmanlı çeşidinde yine kontrolde Toprak C' de en yüksek oran göze çarpmaktadır. Toprak A ve Toprak B özdeş değerlerle 200 mmol NaCl dozunda en düşük verileri oluşturmuştur. Tablodan da anlaşılacağı gibi tüm basamaklardaki değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir(Şekil 4.21. Tablo 4.12).

4.2.6. Bitki Yaş Ağırlık

Yaş ağırlıkları tartılmış olan bitkilerden Orhangazi çeşidinin ağırlığı en fazla olan grubu Toprak A kontrol grubudur. En düşük veri ise Toprak B ve Toprak C' de 200 mmol dozunda kaydedilmiştir(Şekil.4.22 ve Tablo.4.13).



Şekil.4.22. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait yaş ağırlık ortalamaları.



Şekil.4.23. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait yaş ağırlık ortalamaları.

Tablo.4.13. Osmanlı ve Orhangazi Susam tohumu çeşitlerine ait yaş ağırlık ortalama değerleri.

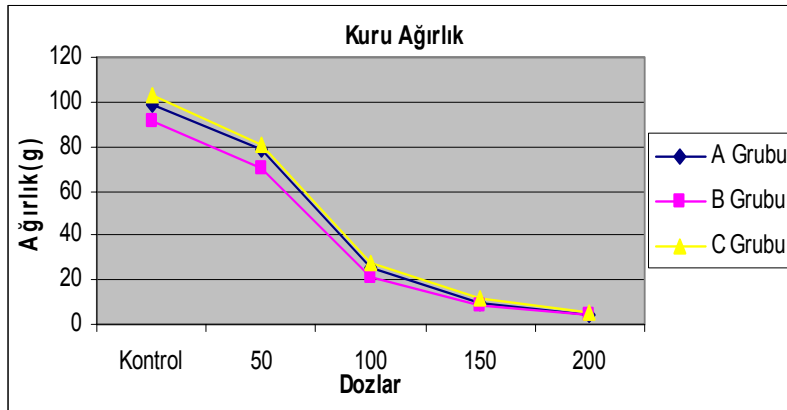
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	380±23,09 a	423±5,68 a
Toprak A 50	312±6,92 b	326±3,05 b
Toprak A 100	146±4 c	165±8,62 c
Toprak A 150	98±6,11 d	86±1,15 d
Toprak A 200	34±5,03 e	43±10,34 e
Toprak B K	372±1,15 a	396±3,05 a
Toprak B 50	301±5,56 b	295±15,88 b
Toprak B 100	123±3,51 c	142±4,61 c
Toprak B 150	74±1,15 d	78±12,05 d
Toprak B 200	21±1.17 e	40±10,06 e
Toprak C K	342±4 a	431±5,56 a
Toprak C 50	301±5,5 b	340±8,32 b
Toprak C 100	116±3,21 c	184±6,42 c
Toprak C 150	74±3,05 d	92±8,71 d
Toprak C 200	21±2,30 e	52±3,51 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

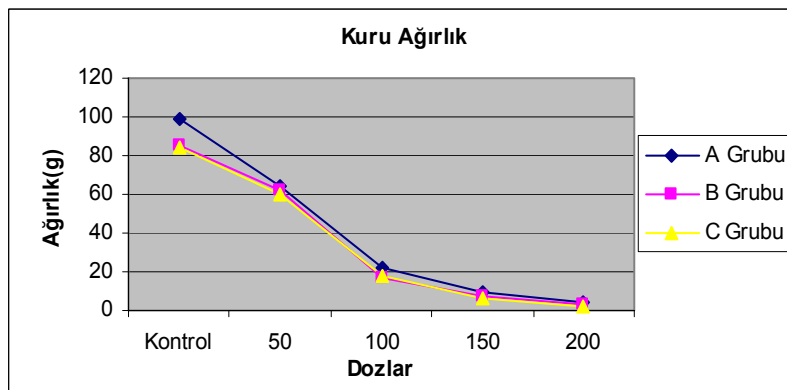
Osmanlı çeşidinde ise en yüksek yaş ağırlık kontrolde Toprak C grubunda, En düşük ağırlık ise Toprak B 200 mmol dozunda tartılmıştır. Tüm toprak, tüm doz ve çeşitlerde yaş ağırlık farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur(Şekil.4.23 ve Tablo 4.13).

4.2.7. Bitki Kuru Ağırlık

Kurutulduktan sonra tekrar tartılan örneklere ait verilere bakıldığında Orhangazi çeşidinde en yüksek ağırlık Toprak A 'da en düşük ağırlık ise Toprak B 200 mmolde Tartılmıştır. Toprak A kontrol-50 mmol arasındaki fark önemsizken diğer doz ve topraklardaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur(Şekil.4.24 ve Tablo 4.14).



Şekil.4.24. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait kuru ağırlık ortalamaları.



Şekil.4.25. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait kuru ağırlık ortalamaları.

Tablo.4.14. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait kuru ağırlık ortalama değerleri.

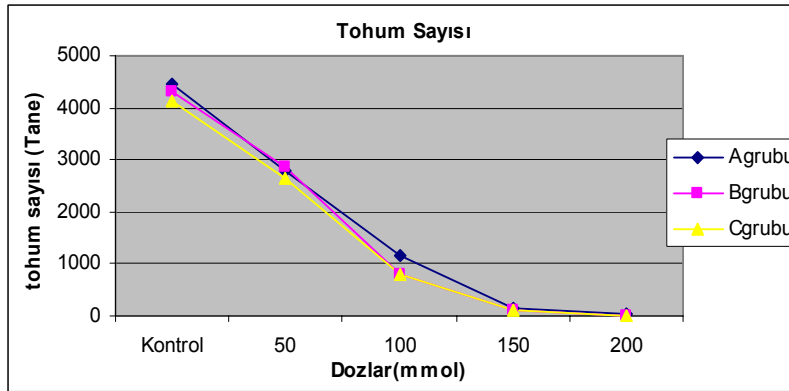
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	86,85±4,28 a	98,78±2,42 a
Toprak A 50	63,84±1,35 a	78,73±1,07 b
Toprak A 100	22,42±1,70 b	25,51±1,04 c
Toprak A 150	9,85±1,67 b,c	9,94±0,88 d
Toprak A 200	4,39±0,33 d	3,93±1,16 d
Toprak B K	84,90±3,03 a	91,73±1,03 a
Toprak B 50	61,96±1,38 b	69,68±3,37 b
Toprak B 100	16,78±0,87 c	20,74±1,30 c
Toprak B 150	7,69±0,36 c,d	8,62±0,38 d
Toprak B 200	2,90±0,12 d	3,81±1,22 d
Toprak C K	83,71±2,82 a	102,56±1,12 a
Toprak C 50	60,04±0,99 b	81,04±2,26 b
Toprak C 100	17,62±0,33 c	27,78±1,88 c
Toprak C 150	6,41±0,79 c,d	11,94±1,78 d
Toprak C 200	2,24±0,24 d	4,96±0,44 d

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

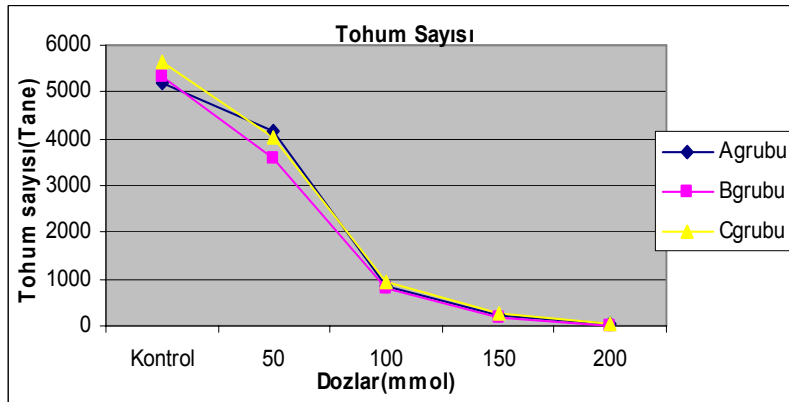
Osmanlı çeşidine ise en yüksek kuru ağırlık kontrolde Toprak C grubunda, en düşük ise Toprak B 200 mmol dozunda tartılmıştır. Tüm toprak gruplarında 150-200 mmol doz verileri arasındaki fark istatiki olarak önemsizken diğer dozlar arasındaki farklar önemli olarak tespit edilmiştir (Şekil.4.25 ve Tablo 4.14.).

4.2.8. Tohum Sayısı

Orhangazi çeşidinin en yüksek tohum sayısı Toprak A grubunun kontrolünde, en düşük tohum sayısı ise Toprak B 200 mmol'lük dozunda göze çarpmaktadır. Toprak B 150-200 mmol ve Toprak C 150-200 mmol verileri kendi içlerinde istatistiksel olarak önemsizken diğer tüm doz ve basamaklar önemli olarak nitelendirilmiştir(Şekil.4.26 ve Tablo 4.15).



Şekil.4.26. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidine ait tohum sayısı ortalamaları.



Şekil.4.27. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidine ait tohum sayısı ortalamaları.

Tablo 4.15. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait tohum sayısı ortalama değerleri.

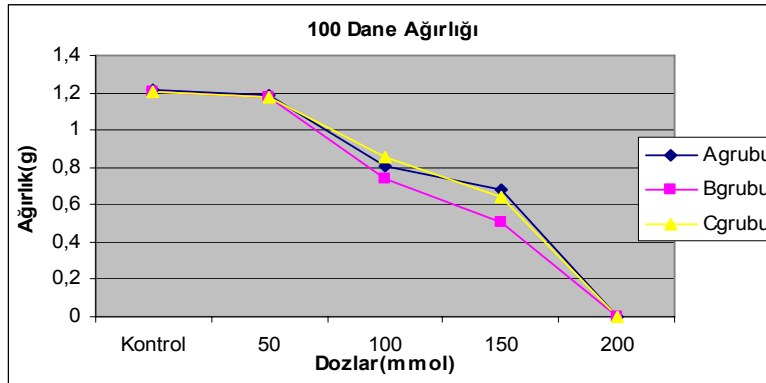
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	4460±9,45 a	5184±5,68 a
Toprak A 50	2800±39,58 b	4176±3,05 b
Toprak A 100	1152±44,30 c	864±8,62 c
Toprak A 150	144±10,53 d	220±1,15 d
Toprak A 200	48±9,16 e	28±10,34 d
Toprak B K	4320±27,42 a	5328±3,05 a
Toprak B 50	2856±102,76 b	3600±15,88 b
Toprak B 100	792±38,31 c	792±4,61 c
Toprak B 150	108±20,29 d	160±12,05 d
Toprak B 200	0±0 d	20±10,06 d
Toprak C K	4120±52,11 a	5628±5,56 a
Toprak C 50	2640±31,22 b	4032±8,32 b
Toprak C 100	710±160,50 c	962±6,42 c
Toprak C 150	96±17,03 d	264±8,71 d
Toprak C 200	18±6,02 d	28±3,51 e

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

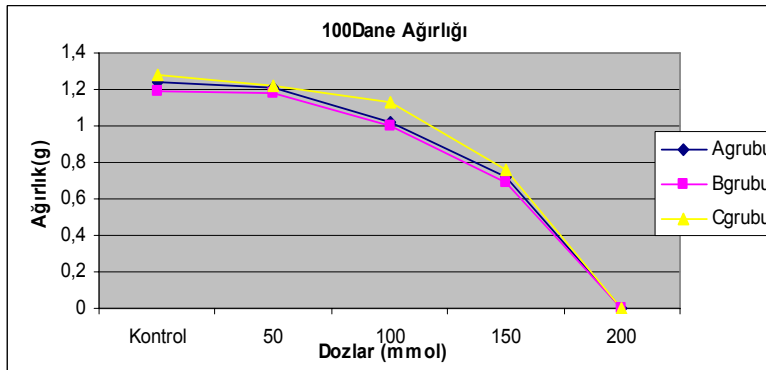
Osmanlı çeşidinde ise en yüksek tohum sayısı Toprak C de, en düşük tohum sayısı ise Toprak B 200 mmol dozunda tespit edilmiştir. Toprak A ve Toprak B'nin 150-200 mmol dozlarında kendi içlerinde farklar önemsiz iken diğer tüm basamaklardaki farklar önemli bulunmuştur(Şekil.4.27. ve Tablo.4.15.)

4.2.9. 100 Dane Ağırlığı

100 dane ağırlıkları Orhangazi grubuna bakıldığında en yüksek değer kontrol grubu Toprak A' da görülmekle birlikte en düşük ağırlık Tüm toprak gruplarının 200 mmol NaCl uygulamasında görülmektedir. Toprak A grubunda kontrol ve 50 mmol değerleri arasındaki fark, 100-150 mmol değerleri arasındaki fark Toprak B ve C grubunda kontrol ve 50 mmol arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil.4.28 ve Tablo.4.16).



Şekil.4.28. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Orhangazi çeşidinde 100 dane ağırlığına ait ortalamalar.



Şekil.4.29. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidinde 100 dane ağırlığına ait ortalamalar.

Tablo 4.16. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait 100 dane ağırlığı ortalama değerleri

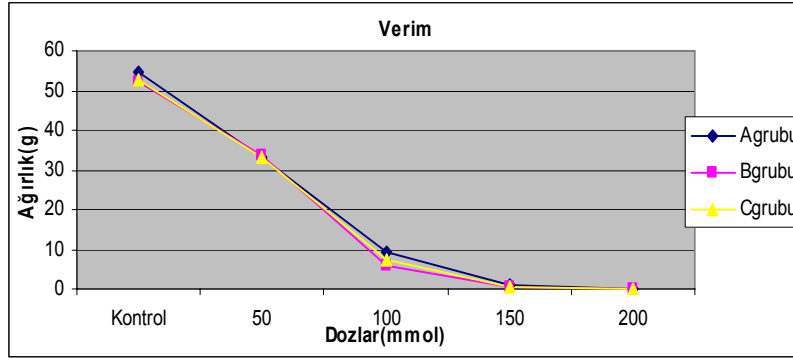
	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	1,22±0,05a	1.24±0,03 a
Toprak A 50	1,19±0,03 a	1.21±0,02 a
Toprak A 100	0,81±0,07b	1,02±0,03 b
Toprak A 150	0,68±0,06 b	0,72±0,02 c
Toprak A 200	0±0 c	0±0 d
Toprak B K	1,21±0,06 a	1,19±0,03 a
Toprak B 50	1,18±0,02 a	1,18±0,07 a
Toprak B 100	0,74±0,08 b	1±0,04 a
Toprak B 150	0,51±0,07 c	0,69±0,1 b
Toprak B 200	0±0d	0±0 c
Toprak C K	1,21±0,04 a	1,28±0,07 a
Toprak C 50	1,18±0,03a	1,22±0,06 a
Toprak C 100	0,86±0,11 b	1,13±0,03 a
Toprak C 150	0,64±0,03 c	0,76±0,05 b
Toprak C 200	0±0 d	0±0 c

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

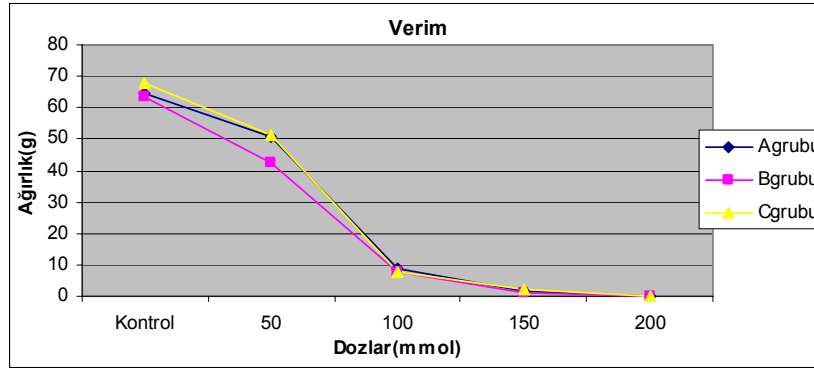
Osmanlı çeşidinde ise en yüksek değer kontrolde Toprak C grubunda en düşük değer ise yine tüm toprak gruplarının 200 mmol dozlarında gözlemlenmiştir. Toprak A kontrol ve 50 mmol dozları arasındaki fark, Toprak B ve Toprak C' de ise Kontrol-50-100 mmol arasındaki değerler önemsizken diğer basamaklar istatistiksel olarak önemli derecede farklı bulunmuştur(Şekil.4.29 ve Tablo.4.16).

4.2.10. Verim

Çalışmamız sonucunda elde edilen farklı susam çeşitleri, farklı tuz konsantrasyonları ve farklı topraklardan elde edilen verim hesaplanmış ve Şekil 4.30 ve 4.31’ de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Tablo 4.17’de verilmiştir.



Şekil.4.30. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan orhangazi çeşidinde verim ortalamaları.



Şekil.4.31. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan Osmanlı çeşidinde verim ortalamaları.

Tablo.4.17. Osmanlı ve Orhangazi susam tohumu çeşitlerine ait verim ortalama değerleri.

	Orhangazi	Osmanlı
Toprak A K	54,4±0,52 a	64,3±1,81 a
Toprak A 50	33,04±1,10 b	50,9±0,92 b
Toprak A 100	9,33±1,28 c	8,8±1,25c
Toprak A 150	0,90±0,17 d	1,5±0,2 d
Toprak A 200	0±0 d	0±0d
Toprak B K	52,20±2,45 a	63,4±1,48 a
Toprak B 50	33,70±1,12 b	42,4±1,23 b
Toprak B 100	5,86±1,51 c	7,9±0,93c
Toprak B 150	0,5±0,13 d	1,1±0,2 d
Toprak B 200	0±0d	0±0 d
Toprak C K	52,7±1,73 a	68,09±1,25 a
Toprak C 50	33,3±0,81b	51,7±2,13b
Toprak C 100	7,5±0,51 c	7,5±0,34c
Toprak C 150	0,6±0,08 d	2±0,18d
Toprak C 200	0±0 d	0±0 d

*LSD testine göre, farklı harfler elde edilen sonuçların istatistiki açıdan birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Orhangazi çeşidinde en yüksek ağırlık kontrolde Toprak A grubunda tartılmış olup en düşük ağırlık ise tüm grupların 200 mmol NaCl dozunda belirlenmiştir. Osmanlı çeşidinde ise en yüksek ağırlık kontrolde Toprak A ve Toprak C’de, en düşük ağırlık ortalaması ise tüm toprakların 200 mmol dozunda saptanmıştır. 2 çeşidinde tüm toprak gruplarında 150-200 mmol dozlarındaki farklar önemsizken diğer tüm dozlardaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Şekil.4.30;Şekil.4.31;Tablo.4.17).

5.SONUÇ ve TARTIŞMA

Muğla Gökova yöresinden denize uzaklıkları birbirinden farklı arazilerden alınan toprak örneklerinde, yöre için ekonomik açıdan oldukça önemli bir yere sahip kültür bitkilerinden biri olan susam bitkisinin farklı tuz konsantrasyonlarında verim ve verim kriterleri incelemiş, çimlenme, bitki boyu, yaprak sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı, tohumdan meyveye dönme oranı, 100 dane ağırlığı ve yaş-kuru ağırlık üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Günümüz tarımının en önemli problemlerinden biri olan ve gelecekte daha büyük problemlere sebep olabilecek tuzluluk konusunda yöre çiftçisinin bilgilendirilmesine yardımcı olabilmek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Farklı bitkiler üzerinde yapılan tuzluluk çalışmalarındaki sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Laboratuvar çalışmasında farklı dozlarda NaCl uygulamalarında çimlenme, boy, kuru ve yaş ağırlık kriterleri değerlendirildiğinde; çimlenme, kontrol ve 50 mmol değerlerinde %100 gerçekleşmiştir. Buda çalışmış olduğumuz 3 susam tohumunun çimlenme aşamasında 50 mmol'lük tuz konsantrasyonundan etkilenmediğini göstermektedir. 100 mmol'lük uygulamada ise 3 çeşidimizden yalnızca Osmanlı grubunda yine olumsuz yönde bir etkileşim gözlenmemiş, diğer iki çeşit olan Cumhuriyet ve Orhangazi çeşitlerinde çimlenme %96'ya düşmüştür. 150 mmol'lük değerlerde çimlenme oranı bu iki çeşitte %90'a, Osmanlı çeşidinde ise %98'e düşmüştür. 200 mmol çimlenme oranı düşüşün en yüksek olduğu konsantrasyon olduğu belirlenmiş olmakla birlikte en fazla düşüş Orhangazi çeşidinde, en az düşüş ise yine Osmanlı çeşidinde gözlemlenmiştir. 250 mmol de çimlenme oranı tüm çeşitlerde oldukça azalmış özellikle Orhangazi çeşidindeki oran % 8'lere inmiştir. Tüm konsantrasyonlarda 3 çeşidin çimlenme oranındaki düşüş eğrisine bakıldığında Orhangazi çeşidinin tuza dayanımının en düşük, Osmanlı çeşidinde ise en yüksek olduğu görülmektedir. Sonuçta tuzluluğun tüm çeşitlerde çimlenme oranını düşürdüğü saptanmıştır.

Tuz stresinin etkisiyle ilgili yapılan çalışmaların temeli; üzerinde çalışılan bitkinin kontrol gruplarında ve farklı tuz konsantrasyonlarında; belli parametreler üzerindeki değişikliklerin ortaya konmasına dayalıdır. Çimlenme bu parametrelerin başında gelir. Örnek olarak *Lupinus varius* ile yapılan çalışmada tuzluluk arttıkça çimlenme oranının düştüğü saptanmıştır (Karagüzel, 2003). Yine çalışmamızla paralel olarak Yanılmaz'ın (1990), soya fasülyesi tohumları ile yapmış olduğu çalışmada farklı tuz konsantrasyonuna sahip çözeltiler uygulanmış ve tuzluluğun çimlenme üzerine etkisinin istatistiki manada çok önemli olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, Akıncı ve Akıncı (2000), Bazı patlıcan çeşitlerinin (*Solanum melongena* L. Kemer, Pala ve Aydın Siyahı) farklı tuz (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl) dozlarına çimlenme dönemindeki tepkileri araştırmışlardır. Denemede tuz dozu artışı ile çimlenme oranı ve süresi, bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı, sürgün ve kök boyu azalttığını gözlemlenmişler ve İncelenen özelliklere çeşitlerin tepkileri farklı olduğu sonucuna varmışlardır.

Benzer olarak Sönmez ve Yurtseven (1995), domates tohumları üzerinde, Miyomato ve ark. (1984), guayul ile yapmış olduğu tuzluluğun çimlenme üzerinde etkili olduğunu ve çimlenmeyi azaltıcı ve geciktirici etki gösterdiğini vurgulamışlardır.

Taylor ve ark.(1975), sorgum tohumlarının farklı çeşitleri üzerinde, Danovan ve Day (1969), arpa tohumlarının farklı çeşitleri üzerinde çimlenme testleri uygulamışlar ve tuzluluğun çimlenmeyi belirli bir dozdan sonra olumsuz etkilediğini, ayrıca çalışmamızla ortak olarak, farklı çeşitlerin birbirinden farklı çimlenme oranlarına sahip olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Farklı tuz konsantrasyonlarının bitkicik boyu üzerine etkisi ise kontrolle kıyaslandığında 50 mmol'lük uygulamadan itibaren kendini göstermeye başlamıştır. 50 mmoldeki düşüş 200 mmol' e kadar tüm çeşitlerde devam etmiş, 250 mmol'lük uygulamada 3 çeşitte de çimlenme sürecinden sonra boy gelişimi gözlenmemiştir. Çeşitler birbiri ile kıyaslandığında en iyi boylanabilenin Osmanlı çeşidi en az boylanabilenin ise Orhangazi olduğu saptanmıştır. Bu çeşit 200 mmol' lük

uygulamada da boy gelişimi göstermemiştir. Sonuçta tuz konsantrasyonunun artması tüm çeşitlerde bitkicik boyu gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu artıştan en fazla etkilenen çeşit, Orhangazi çeşidi olmakla birlikte, birbirine kıyasla 200 mmole kadar tüm dozlarda en iyi boylanabilen Osmanlı çeşididir.

Tuz konsantrasyonlarının etkileri bitkicik yaş ve kuru ağırlıkları üzerinde de etkili olmuştur. Kontrole oranla 50 mmol' den itibaren yaş ve kuru ağırlıkta azalma görülmüştür. Çeşitler birbiriyle kıyaslandığında bu düşüşten en az etkilenen Osmanlı çeşidi, en çok etkilenen ise Orhangazi çeşididir. Orhangazi çeşidinin 200 mmol' de boy gelişimi olmadığından yaş ve kuru ağırlıkları da sıfır olarak kaydedilmiştir. 250 mmol' de tüm çeşitlerin de boy gelişimi olmadığından, yaş ve kuru ağırlık tartımları yapılamamıştır.

Kaya ve ark. (2005) Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.), yağ şalgamı (*Brassica campestris* L.) ve lahana (*Brassica oleracea* L.)' nın çimlenme üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada materyal olarak Capitol, Bristol ve Orkan kolza çeşitleri, Agat, Mammut ve Harmoni yağşalgamı, Mohrenkopf, Bayraklı ve Yalova-1 lahana çeşitleri ile farklı NaCl konsantrasyonları (0, 5, 10 ve 20 dS/m) kullanmışlardır. Ekimden itibaren 8. günde çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), kök uzunluğu (cm), fide uzunluğu (cm), fide yaş ağırlığı (mg/bitki), kuru ağırlığı ile 10. günde çıkış yüzdesine (%) ilişkin ölçümler yapmışlardır. Araştırmaları sonucunda, tür ve çeşitlerin NaCl konsantrasyonlarına farklı tepkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. Türler içerisinde yağşalgamı NaCl konsantrasyonlarından en az etkilenen tür olmuştur. 10 dS/m seviyesine kadar hem çimlenmede hem de fide gelişiminde önemli azalmalar olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızla paralel olarak, NaCl seviyeleri çimlenmeden çok fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği ve yaş- kuru ağırlıkta önemli düşüşlere sebep olduğu sonucuna varmışlardır. Konsantrasyon ile çimlenme oranı arasındaki ilişkinin önemli olduğu ve tuz konsantrasyonlarının artışıyla doğrusal olarak çimlenme oranlarının azaldığını saptamışlardır.

Çalışmamızın sera bulguları incelendiğinde, ele alınan parametrelerden bitki boyu Orhangazi çeşidinde en iyi A ve B grubu toprakta, Osmanlı çeşidinde ise C grubu toprakta ölçülmüştür. Her iki çeşit içinde 50 mmol' den itibaren boy oranlarında düşüş olduğu bitki gelişim döneminin sonunda tespit edilmiştir. Bu düşüş periyodik bir devamlılık takip etmiş olmakla birlikte iki çeşit birbiri ile kıyaslandığında Osmanlı çeşidinin tüm toprak grubu ve tüm dozlarda laboratuvar çalışmasına paralel olarak daha yüksek değerlerde boylanabildiği kaydedilmiştir.

Parametrelerimizden yaprak sayısı; Orhangazi çeşidinin kontrol gruplarında, en yüksek değeri boy oranına uygun olarak A ve B grubu topraklarda vermiştir. Ancak Toprak A'da 150 mmol' lük NaCl uygulamasıyla birlikte azalma diğer gruplardan daha hızlı gerçekleşmiş ve en düşük yaprak sayısı yine Toprak A' da 200 mmol' lük NaCl uygulamasında kaydedilmiştir. Osmanlı çeşidinin kontrol gruplarına bakıldığında, en yüksek değer Toprak C' de gözlemlenirken, en düşük değer ise B ve C grubu topraklarda kaydedilmiştir. Orhangazi ve Osmanlı çeşitleri yaprak sayısı bakımından birbiri ile kıyaslandığında Osmanlı çeşidinin tüm doz ve basamaklarda Orhangazi' ye oranla daha fazla yaprak sayısına sahip olduğu görülmüştür. Ancak her iki çeşitte 50 mmol' lük uygulamayla birlikte NaCl dozlarının artışından etkilenmiş ve doz arttıkça yaprak sayısı azalma göstermiştir.

Çiçek sayısı ve meyve sayısı; Orhangazi çeşidinin kontrol gruplarında en yüksek Toprak A' da kaydedilmiş, en düşük ise 200 mmol NaCl uygulamasında Toprak B' de görülmüştür. Osmanlı çeşidinde, kontrolde en yüksek değer Toprak C' de, en düşük çiçek sayısı 200 mmol Toprak B ve C' de, en düşük meyve sayısı ise Toprak A' da kaydedilmiştir. İki çeşide birlikte bakıldığında çiçek sayısı, A grubu toprak 200 mmol' lük NaCl dozunun, meyve sayısı ise, yine A grubu toprak 100 ve 200 mmol değerlerinin dışında tüm doz ve topraklarda Osmanlı çeşidi Orhangazi'ye göre daha fazla çiçek ve meyve sayısına sahiptir. Her iki çeşitte 50 mmol NaCl dozundan itibaren kontrole göre önemli düşüşler kaydedilmiştir.

Çiçeklerin meyveye dönüşümü arasındaki zaman sürecinde konsantrasyonlar uygulanmaya devam edildiğinden, her iki çeşitte de önemli kayıplar olduğu

gözlemlenmiş, aralarında oran kurularak rakamsal değerler ortaya konmuştur. Orhangazi çeşidinde en yüksek oran A ve B grubu toprakların kontrol gruplarında kaydedilmiş, en fazla azalma, B grubu toprakta 200 mmol dozunda görülmüştür. Bu toprak ve bu dozda iki çiçek oluşmuş ancak oluşan çiçekler zamanla tuz konsantrasyonu etkisiyle meyveye dönüşmemiştir. Osmanlı çeşidinde ise en yüksek değer kontrol grubu C grubu toprakta, en düşük ise A ve B grubu topraklarda kaydedilmiştir. Tüm çeşitlerin verileri değerlendirildiğinde ise yine Osmanlı çeşidinin Orhangazi'ye göre, çiçek ve meyve sayısının da fazlalığı dolayısıyla, meyveye dönüşüm oranı daha yüksektir.

Meyvenin tohumu oluşturması, periyodunda bitkide su alımı, tuz konsantrasyonları sebebiyle zorlaşmaktadır. Dolayısıyla normal koşullarda bir susam meyvesinin içinde 70-72 susam tohumu bulunurken, konsantrasyonlar arttıkça azalan meyve sayısının yanı sıra, meyve içindeki tohum sayısı da azalma göstermiştir. Kontroller birbiri ile kıyaslandığında, Osmanlı çeşidinin tüm toprak gruplarında daha fazla tohum sayısına sahip olduğu görülmektedir. Orhangazi çeşidinde en yüksek değerler Toprak A' da, en düşük değerler ise Toprak C' de dikkati çekmektedir. Osmanlı çeşidinde ise en yüksek değerler Toprak C' de, en düşük değerler ise Toprak B' de gözlemlenmiştir.

Tüm konsantrasyon ve tüm toprak gruplarından ayrı ayrı hasat edilerek sayılan tohumlar, yine bu grup ve konsantrasyonlara göre rasgele 100'er tanesi alınmış ve tartılmıştır. Orhangazi çeşidinin B grubu toprak kontrol grubundaki değer, Osmanlı çeşidine göre daha yüksek olmakla birlikte, diğer tüm doz ve toprak gruplarında Osmanlı çeşidinin 100 dane ağırlığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 200 mmol NaCl uygulamasında her iki çeşitte ve tüm toprak gruplarında 100 dane hasadı yapılamadığından istatistiksel açıdan anlamlı olabilmesi için ağırlıksız yani '0' olarak kaydedilmiştir.

Yaş ve kuru ağırlık değerlerine bakıldığında, çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Yaş ağırlık açısından yüksek değerlere sahip çeşit yine Osmanlı olmakla birlikte, elde ettiğimiz verilerin en yükseği Osmanlı çeşidinde

Toprak C kontrolünde kaydedilmiştir. Hem yağ hem de kuru ağırlık tuz konsantrasyonu artışından olumsuz yönde etkilenmiştir.

Çalışmamız sonucunda saksı başına düşen tohum ağırlığı hesaplanmış ve bu değerler, farklı çeşit, farklı toprak ve farklı konsantrasyonlara uygun olarak verilmiştir. Osmanlı çeşidinin verimi en yüksek, kontrolde Toprak C olarak, Orhangazi çeşidinin ise en yüksek değeri kontrolde Toprak A olarak kaydedilmiştir. Çeşitler birbiri ile mukayese edildiğinde her iki çeşitte konsantrasyon oranı arttıkça verim kaybına uğramış ve 200 mmol' lük NaCl uygulamasında verim elde edilememiştir. Çeşitlerden Osmanlı, Orhangazi' ye göre daha fazla verim elde edilebilecek bir tohumdur, Orhangazi çeşidinin, laboratuvar çalışmasındaki sonuçlarla paralellik göstererek, Osmanlı'ya göre daha hassas olduğu sera çalışması sonuçlarıyla da saptanmıştır.

Tüm veriler göz önünde bulundurulduğunda, denize uzaklıklarına göre gruplandırılan topraklar az tuzlu kategorisine girmektedir. Ancak birbirlerine kıyasla denize uzaklığı diğerlerine göre orta mesafede olan B grubu toprak en tuzlu, en uzak olan A grubu toprak ise en az tuzludur. Osmanlı çeşidi kullanılan topraklardan Toprak C' de, Orhangazi çeşidi ise Toprak A' da daha verimlidir. Bunun; toprak içeriklerinin azda olsa birbirinden farklı değerlere sahip olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fakat tüm toprak gruplarında ve tüm NaCl dozlarında Osmanlı çeşidi veriminin, Orhangazi çeşidine göre daha fazla olması, aynı tür bitkilerin farklı çeşitlerinin; toprak isteklerinin, tuzluluk toleranslarının ve bunlara paralel olarak verimlerinin birbirinden farklı olabileceğinin bir göstergesidir. Sonuç olarak; verim ve verime bağlı parametreler incelendiğinde, tuzluluk verimi azaltan bir etkendir ve konsantrasyon arttıkça verim kaybı da artış göstermektedir. Genel olarak bakıldığında Osmanlı çeşidi tüm topraklarda daha verimli olduğundan, çalışılan tohumlar arasında yöre çiftçisine tavsiye edilebilir nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Karadavut' un (2002) Fasulye ve mısır üzerinde farklı tuz konsantrasyonları uygulayarak yapmış olduğu verim analizi çalışmasında farklı tuz konsantrasyonlarının mısır bitkisinde, çalışmamızdan farklı olarak bitki boyu, koçan

sayısı, koçan boyu ve 100 dane ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunmuş, çalışmamıza uygun olarak da yaprak sayısı ve dane verimi, koçandaki dane sayısı ve sap verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Yapılan aynı çalışmadaki fasulye bitkisinde tuz konsantrasyonlarının, yaprak sayısı, meyve sayısı ve verim üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Sonuç olarak bizim çalışmamızla paralel olarak fasulye ve mısır bitkilerinde artan tuz konsantrasyonlarını verim ve verime ait unsurlarda istatistiki anlamda bir düşüşe sebep olduğu gözlemlenmiştir. Buna ilave olarak Yalçın'ın (2001) Macar fiği üzerinde yapmış olduğu çalışmada farklı tuz konsantrasyonlarının arttıkça bitki verimi, bitki boyu, sap kalınlığı, yan dal sayısı ve kuru ağırlığı azalttığı sonucuna varmıştır.

Yurtseven ve ark (1999) turp bitkisinde farklı sulama suyu tuzluluğu uygulamalarının verim parametrelerine etkisi isimli çalışmalarında yumru ve gövde verimlerinin her ikisinin de tuzluluk artışı ile azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Yurtseven ve Baran (2000) tuzluluğun artması ile belli bir noktadan sonra verimde sürekli bir azalmanın söz konusu olduğunu vurgulamışlardır.

Ayers (1953), 30 farklı arpa çeşidi ile içerisinde değişik düzeylerde tuzlu topraklarla yapmış olduğu çalışmada, çeşitlerin tümünün tuzluluğa karşı toleransının diğer bitkilere göre daha yüksek olduğunu ancak, çalışmamızdaki gibi çeşitler arasında farklılık bulunduğunu ortaya koymuştur.

Stewart ve ark. (1976), mısır bitkisinde farklı sulama suyu tuzluluk düzeylerinin, tuzluluk oranı arttıkça su alımı ve transpirasyonu azaltarak verimi etkilediği sonucuna varmıştır. Podziewski ve ark. (1988), iki fasulye çeşidi ile bunların hibritlerinin değişik tuz düzeylerinde verim ve gelişmelerini incelemişler ve düşük tuz düzeylerindeki verimlerin, yüksek tuz koşullarındaki verimlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Francois ve ark. (1986), tuzluluğun bir buğday-çavdar melezi olan triticale bitkisinin çimlenme ve vejetatif gelişme, dane verimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlar ve çalışmamızla benzer olarak her iki çeşidinde, çimlenme döneminde tuzluluğa karşı diğer gelişme dönemlerinden daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Yurtseven, (2000) yapmış olduğu çalışmada, değişik

tuzluluktaki sulama sularının, farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokolinin verim ve kalitesinde oluşan değişmeleri incelemiş yine belirli bir dozdan itibaren verimde önemli dūřuřler olduğunu saptamıştır.

Kullanmış olduğumuz 3 susam çeşidi, laboratuvar ve buna paralel olarak sera çalışmamızdaki farklı parametrelerde farklı sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte kullanılan 3 çeşitte, yapılan ölçümlere göre tuza karşı hassas çeşitlerdir. Ancak içlerinde tuza dayanımı en yüksek olan Osmanlı eşididir.

6. KAYNAK

Akıncı, S. Akıncı, İ.,E.,2000 Bazı Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Çeşitlerinin Çimlenme Döneminde Tuza Tepkileri. Fen ve Mühendislik Dergisi 2000, Cilt 3, Sayı 1. Kahramanmaraş.

Asharf M. , 1994. Critical Reviews in plant Sciences, 13 (1) 17-42 (Karadavut, 2002)

Ayers, A.D., 1953. Germination and Emergence of Several Varieties of Barley and Wheat in Soil Cultures. Argon. J. , 44: 307-310.

Ayers, A.D. ve Eberhard, D.L., 1960. Response of Edible Broadbean to Several Levels of salinity, Argon.J., 52: 110-111

Ayyıldız, M., 1990. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1196, Ders Kitabı: 344, Ankara, 282s.

Bernstein, G.J. and Francois, L.E. 1973. Leaching Requirement Studies. Sensivity of Alfalfa to Salinity of irrigation and Drainage Waters. Soil soc. Am. Proc. 37: 931-935

Campbel W. F., Wagenet, R.J., Jones A., 1985. Agronomy Journal 77:5 707-710. (Karadavut, 2002)

Danovan, T.J. ve Day, A.D., 1969. Some Effects of High Salinity on Germination and Emergence of Barley Argon.J., 61:236-238

Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegan Islands. 6. Edinburg Univ. Pres, Edinburg.

De-Malach, y., Pasternak, D., Twersky M., Borovis, I., 1978. Itasadeh, 59: 418-429. (Karadavut, 2002)

Direnç, N., Şişhaneci, R., 2007. PH-Tuzluluk- Kireç ve Bitkiler için önemi. <http://www.bahcesel.com/content/view/4350/3067/>

Dut, G., Pennington, D.A., Turner F.I.R., 1984. Salinity in Water Sources and Reservoirs, Ann Arbor Science,465-472s Michigan.

Ege Tarımsal Araştırma enstitüsü. www.tarimziraat.com

Ekmekçi, E., Apan, M., Kara, T., 2005. Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2005,20(3):118-125 J. Samsun

Ergene, A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum.

Francois L.E., Maas E.V., Donovan T.J. & Youngs V.L.,1986 Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth, and germination of semi-dwarf and durum wheat. *Agronomy Journal* **78**, 1053–1058.

Flowers, T.J., Troke, P.F. and Yeo A.R. 1977. The Mechanism of Salt Tolerance in Halophytes. *Annual Review of Plant Physiology* **28**, 89-121

Frenkel, H., Mantel, A., Meiri, A., 1990. The Separates and Interactive Effects of Water and Salinity on Forage Corn. *Irrig.Sci.*, **11**:227-231.

Gorham J., Wyn Jones R.G. & Bristol A., 1990 Partial characterization of the trait for enhanced K^+ - Na^+ discrimination in the D genome of wheat. *Planta* **180**, 590–597

Güngör, Y. ve Erözel, Z., 1994. Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları No:1341, Ders Kitabı:389, Ankara, 232s.

Güven, A., Bayraktar, M., 2001. Stres Fizyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi

Höll, K., 1979. Wasser G. Auflage de Gruyter, Berlin, 121 p.

Kanber, R., Kırdar, C. ve Tekinel, O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana.

- Kanber, R., Çullu, M.A., Kendirli, B., Antepi, S. ve Yılmaz, N., 2005.** Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf
- Kara, T. ve Apan . M., 2000.** Tuzlu Taban Suyunun Sulamalarda Kullanımı için Bir Hesaplama Yöntemi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(3):62-67.
- Kara, T., 2002.** Irrigation Scheduling to Present Soil Salinization from a Shallow Water Table, Acta Horticulture, Number 573, pp. 139-151.
- Karadavut, S., 2002.** Gelişme Döneminde Verilen Farklı Tuz tipi ve Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Mısır ve Fasulye Bitkileri üzerinde Morfolojik Özellikler ve Verime Etkisi.
- Karagüzel, O., 2003.** Farklı Tuz Kaynak Ve Konsantrasyonlarının Güney Anadolu Doğal *Lupinus varius* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(2),211-220
- Kaya, D.M., Kaya, G., Kolsarıcı, Ö., 2005** Bazı *Brassica* Türlerinin Çimlenme ve Çıkışı Üzerine NaCl Konsantrasyonlarının Etkileri Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (4)
- Kelly, .P., 1951,** Alkali soils, Their Formation, Properties and Reclamation. Reinhold Publishing Corporation, New York, U.S.A
- Khan , S.S. ve Sheikh, K.H. , 1976.** Effects of Different Levels of Salinity on Seed Germination and Growth of *Capsicum annum* L., Biologia, 22 (1) : 15-25
- Klee, D., 1991.** Angewandte Hydrobiologie, G. The Verlang. Neubearbeitete und Erweiterte Augflage, Stuttgart, New York, 272
- Kotuby, J., Koenig, R. and Kitchen, B., 1997.** Salinity and Plant Tolerance. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah.
- Kwiatowsky, J., 1998.** Salinity Classification, Mapping and Management in Alberta
- Makki, Y.M., Al-Tahir, O.A and Asif, M.I. 1987.** Effect of Drainage water on seed germination and Early Seedling Growth of five field crop species. Biological Wastes 21(2). P133-137.
- Maliwall, G.I. ve PALIWAL, K.V., 1967** Salt Tolerance Studies of Some

Varieties of Wheat and Barley at Germination Stage. Indian J.Plant Physiol., IO:26-35. (Karadavut, 2002)

Mass, E., Donojan, T. J., Francois, L.E., 1987, U.S. Salinity Laboratory, 9 199-211

Miyomoto, S., Piela, K., Davis, j. Ve Penn, L.B., 1984. Salt Effect on Emergence on Seedling Mortality of Guayule. Argon. J., 76:295-300

Munns R., Schachtman D.P. & Condon A.G. 1995 The significance of a two-phase growth response to salinity in wheat and barley. Australian Journal of Plant Physiology **22**, 561–569.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stres. CSIRO Plant Industry, GPO Box 1600, Canberra ACT 2601, Australia

Podziewski, J., Coons, J., Goertz, S., Pratt, R., 1988, Hortscience, 23:3, 766 Arizona. (Karadavut,2002)

Puntamkar, S. S. , Kanit, K., 1988. Transaction of Indian Society of Desert Technology, 269-72 India. (Karadavut, 2002)

Rathert, G. 1984. Australian Journal of Plant Phisyology, 11: 6 491-495. (Karadavut, 2002)

Shainberg M., 1975. Argon. J., 5(62)43-45.(Karadavut, 2002)

Sönmez, B. ve E. Yurtseven , 1995, Değişik Tuzluluk ve SAR Değerine Sahip Suların Toprak Tuzluluğu ve Sodyumluluğu ile Domates Bitkisinin Gelişimine ve Verimine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. Köy Hizmetleri Gn. Md., Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md.Yayımları, 202/R119, Ankara.

Stewart, J. I., Hagan, R.M., Pruitt, W. O., 1976. Planning for The Future Texas Tech. Uni., CA 95616 316-332 Texas, USA.

Subba Rao, N., Subbaiah, G. V., Ramaiah, B., 1987. Journal of Indian Society of Coastal Agriculture, 5(2) 407-409.

Şener, S. 1993. Ege Bölgesi'nde Lizimetre Koşullarında Değişik Kalitedeki sulama sularının pamuk verimine ve toprak tuz dengesine etkileri. Köy Hizmetleri Gn. Md. Menemen Araştırma Ens. Md. Yay. No : 192/126, Menemen.

Taban S., Güneş A., Alpaslan M., and Özcan H.,1999. Tr. J. Of Agriculture and forestry 23 Ek Sayı 3, 625-633 TÜBİTAK

Tanji, K.T.,1996. Agricultural Salinity Assessment and Management. (Ed.) ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No.71, ASCE, 619s, New York

Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı, 2007. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Broşür no:135

Taylor, R.M., Young, Jr., E.F. ve Rivera, R.L., 1975. Salt Tolerance in Cultivars of Grain Sorghum. Crop Sci., 15: 734-735.

Tekinel, O. ve Çevik, B., 1983., Kültürteknik (Sulama ve Drenaj). Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Notları. Yayın No: 166

Yalçın, L., 2001. Sulama Suyu Miktarı ve Tuzluluğun Mıdr Fığı Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. ANKARA.

Yanılmaz, D., 1990. Sulama Suyu Tuzluluğunun Soya Fasulyesinin Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. ANKARA.

Yurtseven, E., Öztürk, A., Kadayıfçı, A., Ayan, B., 1996 Sulama Suyu Tuzluluğunun Biberde (*Capsicum annuum*) Farklı Gelişme Dönemlerinde Bazı Verim Parametrelerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi.2(2) 5-10

Yurtseven, E., ve Bozkurt, 1997 Sulama Suyu Kalitesi ve Toprak Nem Düzeyinin Marulda Verim ve Kaliteye Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi,3(2) 44-51

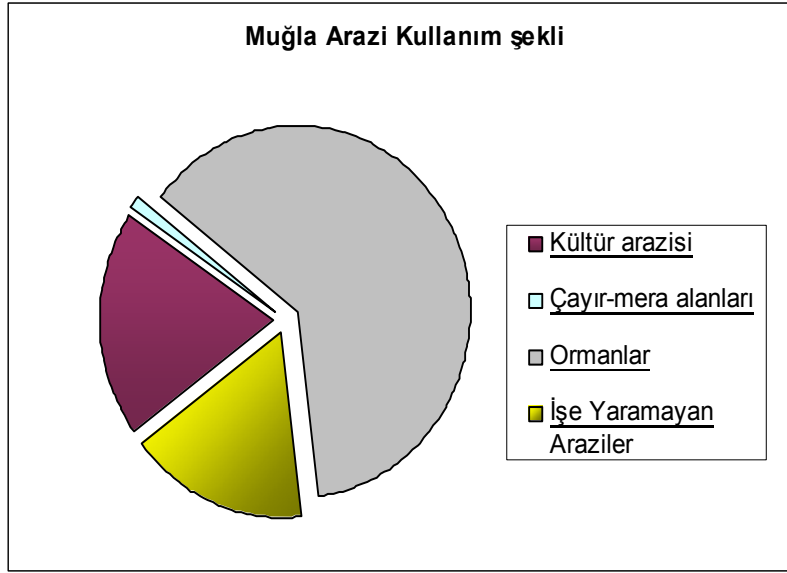
Yurtseven, E., Parlak, M., Demir, K., Öztürk, A, ve Kütük, C., 1999. Turp (*Raphanus sativus* L.) Bitkisinde Farklı Sulama Suyu Tuzluluğu ve Ca/mg Oranı Uygulamaları: I.Bazı Verim Parametrelerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 5(3): 28-34.

Yurtseven, E.,2000. Patlıcanda (*Solanum melongena* L.) Su Tüketimine Tuzluluğun Etkisi.Topraksu dergisi, Sayı:2 Ankara

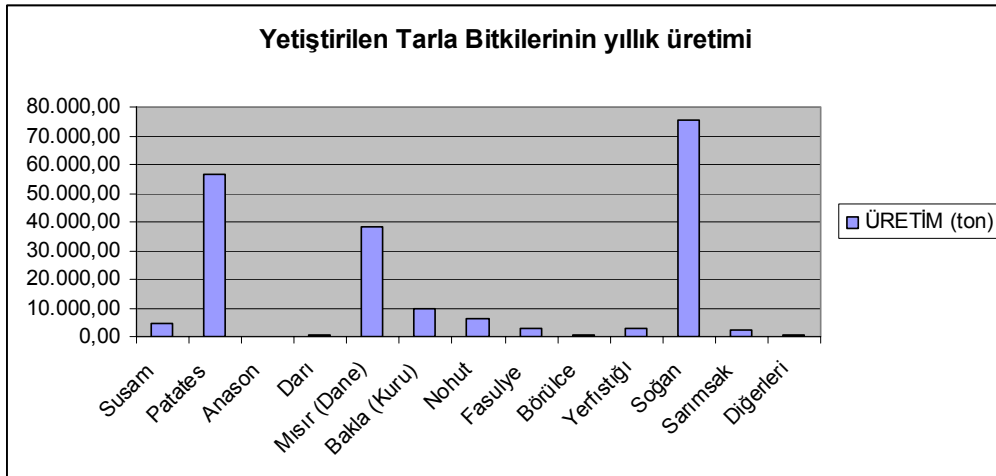
Yurtseven, E., ve Baran, H. Y., 2000. Sulama Suyu Tuzluluğu ve Su Miktarının Brokolide (*Brassica oleracea botrytis*) Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. Turk.J.Agric. For 24(2): 185-190, 2000, 185-190.

Yurtseven, E., Öztürk, H. S.,Demir, K., Kasım, M.U., 2001b. Sulama Suyu TuzluluğununTınlı Toprakta Profil Tuzluluğuna Etkisi. Ankara Üniv. Tarım Bilimleri Dergisi. 7:3:1-8

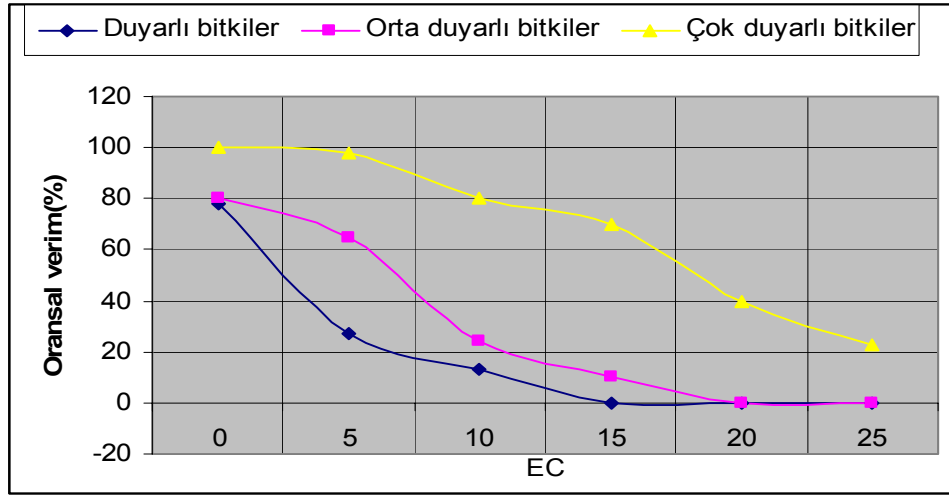
7. Ekler



Ek.1.Şekil.1. Muğla ili Arazi Kullanım şekli (Rakamlar Muğla Tarım İl Müdürlüğü)



Ek.1.Şekil.2. Muğla İlinde yetiştirilen Tarla Bitkilerinin yıllık üretimi (Rakamlar Muğla Tarım İl Müdürlüğü)



Ek.2.Şekil.1. Toprak Tuzluluğu ile bitkilerin oransal verimleri arasındaki ilişki (Güngör ve Erözel, 1994, Ekmekçi ve ark. 2005)

Tuzluluk (EC dS/m)	BİTKİ TEPKİSİ
0-0,98 çok az tuzlu	Tuzluluk etkisi çoğunlukla ihmal edilebilir
0,98-1,71 Az tuzlu	Çok duyarlı bitkilerin ürün verimi düşebilir
1,71-3,16 Tuzlu	Birçok bitkinin ürün verimi düşer
3,16-6,07 çok tuzlu	Tuza dayanıklı bitkiler normal ürün verebilir
>6,07 Aşırı tuzlu	Tuza dayanıklı birkaç bitki ürün verebilir

Ek.2.Tablo.1 Toprak tuz düzeylerine göre bitkilerin duyarlılıkları(soil Quality Test Kit Guide, 1999).



Ek.3.Şekil.1.Susam gümülleri silkme.



Ek.3. Şekil.2.Silkme işlemi tamamlanan tohumlar için eleme hazırlığı.



Ek.3. Şekil.3. Susam tohumları elenmeden önce.



Ek.3.Şekil.4. Tohumların eleme aşaması.



EK.3.Şekil.5. Sera çalışmasında bitkiler fidecik durumunda.



Ek.4.Şekil.1.Osmanlı tohum çeşidi Kontrol grubu.



Ek.4.Şekil.2.Osmanlı tohum çeşidi 250 mmol.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Sakarya’da doğdu. İlk,orta ve Lise eğitimini Sakarya’ da tamamladı. 2000 yılında Muğla Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünü kazandı ve 2004 yılında mezun oldu. 2005 yılında Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ana bilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Aynı yıl Muğla Üniversitesinde Araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı göreve devam etmektedir. Yabancı dili İngilizce’dir.