

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Yelderem AKHOUNDNEJAD**

**KURAKLIĞA TOLERANT BAZI DOMATES GENOTİPLERİNİN  
ARAZİ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2011**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KURAKLIĞA TOLERANT BAZI DOMATES GENOTİPLERİNİN ARAZİ  
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

**Yelderem AKHOUNDNEJAD**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 27/12/2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr.H.Yıldız DAŞGAN  
DANIŞMAN

.....  
Prof.Dr.Nebahat SARI  
ÜYE

.....  
Doç. Dr. Mustafa ÜNLÜ  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

**Kod No:**

**Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL**  
**Enstitü Müdürü**

Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

**Proje No: ZF2011YL20**

**Bu çalışma ayrıca “TÜBİTAK-KAMAG 109G099 nolu proje” tarafından desteklenmiştir.**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### KURAKLIĞA TOLERANT BAZI DOMATES GENOTİPLERİNİN ARAZİ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Yelderem AKHOUNDNEJAD

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN

Yıl : 2011, Sayfa : 111

Jüri : Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN

: Prof. Dr. Nebahat SARI

: Doç. Dr. Mustafa ÜNLÜ

Bu çalışmada, daha önce kuraklığa dayanıklılığı erken bitki gelişme aşamasında saksı denemeleri ile belirlenen 30 domates genotipinin, arazi koşullarında verim ve meyve özellikleri yönünden performans karşılaştırması yapılmıştır.

Genotipler % 100 tam sulama, % 50 sulama, % 25 sulama olmak üzere üç farklı su düzeyinde yetiştirilmiştir.

Deneme süresince bitkilerde ve meyvelerde ölçülen, analiz edilen ve incelenen parametreler şunlardır: kuraklık stresinin bitki yeşil akasamdaki görsel zararının 0-3 skalası ile değerlendirilmesi, yaprak stoma geçirgenliği, yaprak hücrelerinde membran zararlanması, yaprak su potansiyeli, yaprak ozmotik potansiyeli, yaprak sıcaklığı, yeşil aksam taze ağırlığı, yaprak K ve Ca konsantrasyonları, bir çiçekteki anter sayısı, bir anterdeki çiçek tozu miktarı, çiçek tozlarında morfolojik homojenlik, toplam meyve verimi, toplam meyve sayısı, meyvede ortalama ağırlık, meyvede ortalama boy, meyvede ortalama çap, meyvede suda çözülebilir kuru madde (SÇKM), meyvede titre edilebilir toplam asitlik, meyvede vitamin C, meyvede pH ve EC, genotiplerin su kullanma etkinliği. Su stresi seviyesi % 50 ve % 25 sulama olan uygulamalarda yetiştirilen 30 domates genotipinde yukarıda söz edilen parametrelerin kontrollerine göre değişimleri hesaplanmış ve bu değişimler üzerinden gerçekleştirilen özel bir tartılı derecelendirme yöntemi geliştirilerek uygulanmıştır. Bu tartılı derecelendirmeye göre domates genotipleri en çok puan alandan en az puan alana doğru dizilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Solanum lycopersicum*, su stresi, tolerans, stres fizyolojisi, seleksiyon

## ABSTRACT

### MSc THESIS

#### DETERMINATION OF THE FIELD PERFORMANCE OF SOME SELECTED TOMATO GENOTYPES AGAINST DROUGHT STRESS

Yelderem AKHOUNDNEJAD

ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. H. Yildiz DASGAN  
Year: 2011, Pages: 111

Jury : Prof. Dr. H. Yildiz DASGAN  
: Prof. Dr. Nebahat SARI  
: Assoc. Prof. Dr. Mustafa UNLU

In the present study, thirty tomato genotypes which were selected previously by the pot experiment in early plant development stage for their drought tolerance have been grown under the field conditions to compare them for yield and fruit characteristics.

In order to determine field performance of the tomato genotypes three irrigation treatments with different water levels have been realized; 100% (as control), 50% and 25% irrigations.

Some physiological, agronomical and pomological parameters have been investigated. These parameters were 0-3 damage scale, leaf membrane injury, stomatal conductivity, leaf water potential, leaf osmotic potential, leaf potassium and calcium concentrations, leaf temperature, shoot fresh weight, pollen production ratio, pollen homogeneity, total yield, fruit number, mean fruit weight, mean fruit diameter, mean fruit height, fruit water soluble content, fruit pH, fruit EC, fruit vitamin C, water use efficiency. In 50% and 25% irrigated plants, the above mentioned parameters have been compared versus their control plants. A special evaluation method has been developed by using these comparisons. After the evaluation procedure 30 tomato genotypes have been ranked from the most tolerant one to the least tolerant one.

**Key Words:** *Solanum lycopersicum*, water stress, tolerance, stress physiology, selection

## TEŞEKKÜR

Çalışmaktan büyük keyif aldığım ve bu çalışma konusunu seçmemde bana destek veren, çalışmalarım süresince bilgi, öneri, deneyim ve görüşlerini her zaman benimle paylaşan, denemenin kurulması ve yürütülmesinde emek veren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tezi jüri üyelerinden Prof. Dr.Nebahat SARI ve Doç Dr.Müstafa ÜNLÜ'ye tezimin değerlendirilmesi sırasına yaptıkları katkılar için teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalar sırasında desteklerini gördüğüm Zir. Yük. Müh. Gökçe AYDÖNER, Zir. Yük. Müh. Onur ERGÜN, Zir. Müh. Ali BOL, Arş. Gör. Şenay KARABIYIK'a ve Zir. Müh. Neslihan AYAN'a teşekkürlerimi sunarım. Bitkilerin yetiştirilmesi sırasında desteğini gördüğüm arazi çalışanı Şükrü TÜRKMEN'e teşekkür ederim. Ayrıca Zir. Müh. Haluk DAŞGAN'a maddi ve manevi desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürler.

Yüksek lisans çalışmalarına finansal destek veren Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımın başından itibaren yanımda olan, varlıkları ile bana her daim büyük güç veren, bana her zaman büyük bir sabır içerisinde destek olan, maddi ve manevi yardımlarını benden esirgemeyen annem Ashorbibi (Ayşe) AKHOUNDNEJAD ve babam Zir. Yük. Müh. Abdolkhalıl AKHOUNDNEJAD'a iyi ki varsınız diyorum.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

## SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE METOT.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	21
3.2.1. Denemenin Kurulması.....	21
3.2.2. .Bitkilerde Ölçülen Parametreler ve Yapılan Analizler.....	29
3.2.2.1. Yaprak Stoma Geçirgenliğinin Belirlenmesi ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )..	29
3.2.2.2. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması (%).....	30
3.2.2.3. Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa).....	31
3.2.2.4. Yaprak Ozmotik Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa).....	31
3.2.2.5. Yaprak Sıcaklığının Belirlenmesi.....	33
3.2.2.6. Yeşil Aksamda 0-3 Skala Değerlendirmesi Yapılması.....	33
3.2.2.7. Yeşil AksamTaze Ağırlığı (g/bitki).....	34
3.2.2.8. Yeşil Aksamda Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonu (%)	34
3.2.2.9. Toplam Meyve Verimi ( $\text{kg/m}^2$ veya ton/da).....	35
3.2.2.10. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması.....	35
3.2.2.11. Su Kullanma Etkinliği (kg meyve/ litre su).....	35
3.2.2.12. Meyve Pomolojik Analizleri.....	36
3.2.2.12.(1).Meyve Ortalama Ağırlığı (g/meyve).....	36
3.2.2.12.(2). Meyve Çapı ve boyu(cm).....	36

3.2.2.12.(3). Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM).....	37
3.2.2.12.(4). Meyvede Titre Edilebilir Asitlik (%).....	38
3.2.2.12.(5). Meyve Suyunda C Vitamin (L-Askorbik Asit) İçeriği(mg/100g).....	38
3.2.2.12.(6). Meyve Suyunda pH içeriği .....	39
3.2.2.12.(7). Meyve Suyunda EC Ölçümü (ms/cm).....	39
3.2.2.12.(8). İklim Verilerinin Kaydedilmesi .....	39
3.2.2.12.(9). Verilerin Değerlendirilmesive tartılı derecelendirme yönteminin uygulaması.....	42
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Yaprak Stoma İletkenliği.....	45
4.2. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması .....	48
4.3. Yaprak Su Potansiyeli .....	50
4.4 Yaprak OSmotik Potansiyeli.....	52
4.5. Yaprak Sıcaklığı.....	54
4.6. Yeşil Aksam Taze Ağırlığı .....	56
4.7. Yaprakta Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu .....	58
4.8. Yaprak K Konsantrasyonu.....	61
4.9. Toplam Meyve Verimi .....	64
4.10. Toplam Meyve Sayısı.....	66
4.11. Bir Çiçekteki Ortalama Anter Sayısı.....	68
4.12. Bir Anterdeki Ortalama Çiçek Tozu Sayısı .....	70
4.13. Çiçek Tozunda Morfolojik Homojenlik .....	72
4.14. Bitkilerin Yeşil Aksam Görüntülerinin Skala ile Değerlendirilmesi .....	74
4.15. Su Kullanma Etkinliği .....	76
4.16. Ortalama Meyve Ağırlığı.....	78
4.17. Ortalama Meyve Boyu.....	80
4.18. Ortalama Meyve Çapı.....	82
4.19. Meyvede Suda Çözülebilir Kuru Madde (SÇKM).....	84
4.20. Meyvede C Vitamin içeriği.....	86

4.21. Meyvede Toplam Asit Miktarı.....	88
4.22. Meyvede pH Değerleri .....	90
4.23. Meyvede EC Değerleri .....	92
4.24. Tartılı Derecelendirme.....	94
5.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	101
KAYNAKLAR.....	103
ÖZGEÇMİŞ .....	111



Çizelge 3.1. Denemede kullanılacak olan genotiplerin kod numarası .....	15
Çizelge3.2. Deneme alanından bitkiler dikilmeden önce alınan toprak örneğinde analiz sonuçları.....	22
Çizelge 3.3. Bir bitki verilen su miktarı.....	36
Çizelge 3.4. Tartılı derecelendirme yaparken kullanılan parametreler ve önem seviyesine göre aldıkları puanlar.....	43
Çizelge 4.1. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprak stoma iletkenliği değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	47
Çizelge 4.2. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprakta membran zararlanması değerler .....	49
Çizelge 4.3. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprak su potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	51
Çizelge 4.4. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprak osmotik potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	53
Çizelge 4.5. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprak sıcaklığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	55
Çizelge 4.6. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yeşil aksam taze ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	57

Çizelge 4.7. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yaprak Ca konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	60
Çizelge 4.8. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulam uygulamalarındaki yaprak K konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre% değişim oranları.....	63
Çizelge 4.9. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki toplam meyve verimi değerleri ve kontrol göre % değişim oranları.....	65
Çizelge 4.10. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki toplam meyve sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	67
Çizelge 4.11. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki bir çiçekteki ortalama anter sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	69
Çizelge 4.12. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki bir anterdeki ortalama çiçektozu sayısı ve kontrole göre % değişim oranları.....	71
Çizelge 4.13. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki çiçek tozu morfolojik homojenliği oranı ve kontrole göre % değişim oranları.....	73

Çizelge 4.14. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki 1-3 skala değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	75
Çizelge 4.15. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki su kullanma etkinliği değerleri kontrole göre % değişim oranları.....	77
Çizelge 4.16. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve ağırlığı değerleri kontrole göre % değişim oranları.....	79
Çizelge 4.17. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve boyu değerleri kontrole göre % değişim oranları.....	81
Çizelge 4.18. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve çapı değerleri kontrole göre % değişim oranları.....	83
Çizelge 4.19. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarında meyve suyunda suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) ve değerleri kontrole göre % değişim oranları .....	85
Çizelge 4.20. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki vitamin C içeriği değerleri kontrole göre % değişim oranları.....	87

- Çizelge 4.21. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki toplam asit miktarı ve değerleri kontrole göre % değişim oranları.....89
- Çizelge 4.22. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki pH değerleri kontrole göre % değişim oranları .....91
- Çizelge 4.23. Domates genotiplerinin %100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki EC değerleri kontrole göre % değişim oranları .....93
- Çizelge 4.24. Denemeye alınan domates genotiplerinin %50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında ölçülen bazı fizyolojik parametrelerin, %100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her 2 uygulama için ortalamaları (%).....95
- Çizelge 4.25. Denemeye alınan domates genotiplerinin %50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında kaydedilen verim ve bazı meyve pomolojik analizlerinin, %100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her 2 uygulama için ortalamaları (%).....96
- Çizelge 4.26. Denemeye alınan domates genotiplerinin %50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında, bir çiçekte anter sayısı, bir anterde çiçek tozu sayısı ve çiçek tozlarında morfolojik homojenite parametrelerinin %100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her iki uygulama için ortalamaları (%).....97
- Çizelge 4.27. Denemeye alınan domates genotiplerinin %50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında kaydedilen meyvede pH ve yaprakta bazı fizyolojik parametrelerin %100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her 2 uygulama için ortalamaları (%).....98

Çizelge 4.28. Denemede %50 ve %25 su stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen ve ölçülen fizyolojik, agronomik ve pomolojik parametrelerin kontrole göre değişim oranlarının tartılı derecelendirme işlemi yapıldıktan sonra, en çok puan alan genotipten en düşük puan alan genotipe doğru sırlanması .....99



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1. Denemede kullanılan domates genotiplerine ait meyve resimleri.....	17
Şekil 3.2. Denemede kullanılan domates fidelerinin fidelik serasında Yetiştirilmesi.....	23
Şekil3.3.Deneme planı.....	24
Şekil3.4.Arazideki domates bitkilerinin farklı büyüklükteki resimleri.....	25
Şekil 3.5. Denemedeki 3 farklı sulama uygulamasını açıp/kapamayı kontrol eden vanalar ve kullanılan su miktarını kaydeden su sayaçlarının görünümü .....	27
Şekil 3.6. Damla sulama sistemine bağlanan fertigasyon tankının görünümü .....	27
Şekil 3.7. Denemedeki her üç sulama uygulamasını da kapsayan genel bir Görüntüler.....	28
Şekil 3.8. Denemede kullanılan porometre cihazının görüntüsü .....	29
Şekil 3.9. Membran zararlanması ölçümünün görüntüsü .....	30
Şekil 3.10.Basınç çemberi ile yaprak su potansiyelinin ölçülmesi .....	31
Şekil 3.11.Yaprak örneklerinde osmotik potansiyelin ölçülmesi.....	32
Şekil 3.12.Yaprak sıcaklığını ölçmede kullanılan infrared termometrenin Görüntüsü .....	33
Şekil 3.13. Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında K ve Ca Element okumalar.....	34
Şekil 3.14. Domates meyvesinin digital kompos ile çapının ölçülmesi .....	37
Şekil 3.15. El refraktometresi ile Meyvede SÇKM ölçülmesi.....	37
Şekil 3.16. Spektrofotometre cihazında domates meyvelerinde vitamin C analizi yapılırken.....	38
Şekil 3.17. Meyve suyunda pH (sol) ve EC (Sağ) değerlerinin belirlenmesi.....	39
Şekil 3.18. Deneme boyunca kaydedilen yağış miktar değerleri.....	40
Şekil 3.19. Deneme boyunca kaydedilen minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri.....	40

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.20. Deneme boyunca kaydedilen aylık hava oransal nemi değerleri... ..41	41
Şekil 3.21. Deneme boyunca kaydedilen rüzgar değerleri.....41	41
Şekil 3.22. . Deneme boyunca kaydedilen güneşlenme süresi değerleri.....42	42

## SİMGELER VE KISALTMALAR

UNDP	: United Nation Development Project
m <sup>2</sup>	: metrekare
mg	: Miligram
g	: Gram
µl	: Mikrolitre
ml	: Mililitre
L	: Litre
mmol	: Milimol
mM	: Milimolar
%	: Yüzde
EC	: Elektriksel İletkenlik
Ca	: Kalsiyum
P	: Fosfor
N	: Azot
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
pH	: Power of Hydrogen (Hidrojenin Gücü)
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	: Kalsiyum Nitrat
KNO <sub>3</sub>	: Potasyum Nitrat
MII	: Membrane Injury İndeks
PEG	: Polyethylene Glycol (Polietilen Glikol)
GA <sub>3</sub>	: Giberellik Asit
YSP (Ψ <sub>w</sub> )	: Yaprak Su Potansiyeli
MPa	: MegaPascal
°C	: Santigrat Derece
mOsmol	: Miliosmo
S.Ç.K.M.	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
MDA	: Maloneldehid
ROS	: Reaktif Oksijen Türevlerini

SOD	: Superoksit dismutase
CAT	: Catalase
GPX	: Guaiacol
APX	: Ascorbat paroxit
GR	: Glutatin reductase
PRD	: Kısmi kök bölgesi kuruluğu

## 1. GİRİŞ

Kuraklık, doğanın gizli bir tehlikesi ve en büyük afetidir. Genellikle herhangi bir mevsim veya zaman diliminde yağış miktarındaki azalmadan dolayı meydana gelir. Kuraklık zamanla ve yağışların etki dereceleri ile ilişkilidir. Yüksek sıcaklık, şiddetli rüzgâr ve düşük nem miktarı gibi diğer değişkenler, birçok bölgede kuraklıkta etkili olur. Kuraklık yalnızca fiziksel bir olay veya bir doğa olayı olarak görülmemelidir. Kuraklığın, insan ve faaliyetlerinin su kaynaklarına olan bağımlılığı nedeniyle toplum üzerinde çeşitli etkileri vardır. Uzun süreli kuru hava nem azlığı yaratarak bitki, orman ve su kaynaklarında azalmaya neden olur ve sonuçta, ciddi çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar ortaya çıkar (Öztürk, 2002).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği etkileri altında; Türkiye'nin farklı bölgelerinin iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkileneceği öngörülmektedir. Örneğin, sıcaklık artışından daha çok çölleşme tehdidi altında bulunan Güney Doğu ve İç Anadolu gibi, kurak ve yarı kurak bölgelerle, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır.

Ülkemizde kuraklığın şiddetinin yakın bir gelecekte bugünkünden çok daha fazla hissedebileceği açıktır. Bu nedenle, suyun artan önemi göz önünde bulundurularak, ilerideki yıllarda, suyun yönetimine, kuraklık planlarına, suyun yeniden kullanımıyla ilgili sistemlerin geliştirilmesi ve sulama tekniklerinin iyileştirilmesi çabaları yoğunluk kazanmalıdır. Suyun kısıtlı, yağışların bazı bölgeler dışında miktar ve dağılımının düzensiz olduğu, büyük şehirlerde ve tarımsal üretimde suyun kısıtlı bulunduğu, içme, kullanma ve sulama suyu kalitesinin gün geçtikçe artan sanayi ve diğer çevre kirlilikleri neticesinde düştüğü ve küresel ısınma düşünülürse, ülkemizin kuraklığın şiddetini çok yakın bir zamanda bugünkünden çok daha fazla hissedeceği açıkça görülmektedir. Böylece küresel iklim değişimi projeksiyonları, zaten fakir olan güney ülkelerinde, sel, kuraklık ve fırtınaların sayı ve şiddet bakımından da artacağını göstermektedir. Diğer bir deyişle, son yıllarda giderek artan şiddette ve sıklıkta, sel, kuraklık ve fırtınalar gibi meteorolojik afetlerin küresel iklim değişimi ile birlikte daha da artması beklenmektedir (Kadioğlu, 2007).

Küresel ısınma, atmosferde sera gazlarının (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O vb.) konsantrasyonlarının artmasıyla bu moleküllerin güneş ışınlarını hapsederek yeryüzü sıcaklığını yükseltmesi olarak tanımlanabilir. Güneşten, gezegenimizin yüzeyine ulaşan kısa dalgali radyasyon, ışıktan ısıya dönüşmek suretiyle dünyayı ısıtır. Yeryüzü, bu radyasyonun bir kısmını uzun dalgali kızılötesi ışın olarak uzaya geri yansır. Bu uzun dalgali kızılötesi ışınların büyük bölümü uzaya geri dönerken, bir bölümü dünya atmosferinde su buharı, karbondioksit ve metan gibi sera etkisi yaratan gaz molekülleri tarafından soğurulur ve atmosferde hapsolür, böylece dünyanın yüzeyi ve atmosfer, olması gerekenden daha sıcak bir hal alır. Moleküller cam görevi yapar ve ısınan hava dünya atmosferi içerisinde kalır. Bu olay, güneş ışınlarıyla ısınan ama içinde ısıyı dışarıya bırakmayan seralara benzetildiğinden dolayı doğal sera etkisi olarak bilinir (Korkmaz, 2007).

Bitkiler için önemli olan diğeri bir abiyotik stres kaynağı da tuzluluktur. Toprak tuzluluğu, çoğunlukla yağış miktarı az, yüksek sıcaklık derecelerine sahip, kurak ve yarı kurak ekolojilerde ortaya çıkmaktadır. Tuzluluk, toprağı oluşturan tuzlu kayaçların zaman içerisinde ayrışmasından ve yağış azlığı nedeniyle tuzların yıkanmasının sınırlı olmasından ortaya çıkmaktadır. Bitkileri strese sokan tuzluluk bazen farklı kaynaklı olabilmektedir. Bunlar gereksiz ve aşırı sulama, yetersiz drenaj, seralarda yapay tuzlanma, yüksek taban suyu ya da deniz suyunun sulama sularına karışması şeklinde ifade edilebilmektedir (Daşgan, 2008).

Kuraklık ve tuzluluk dünyada tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya tarım alanlarının yaklaşık olarak % 45'i sürekli olarak kuraklık stresine maruz kalırken, dünya yüzeyinde bulunan alanların yaklaşık % 6'sı tuzluluk sorunu ile karşı karşıya gelmiştir (Asraf ve Foolad, 2007). Kuraklık ve tuzluluk yavaş ve uzun süren bir karaktere sahiptir. Bu karakterleri kuraklığa ve tuzluluğa karşı alınması gereken tedbirlerin de uzun dönemde ortadan kaldıracak özellikte olmasını gerektirmektedir (Wilhite ve ark, 2000).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde yetersiz yağıştan dolayı çözünebilir tuzlar derinlere taşınmamakta, özellikle sıcak ve yağışsız olan dönemlerde, tuzlu taban suları kılcal yükselme ile toprak yüzeyine kadar ulaşabilmektedir. Evaporasyonun

yüksek oluşu nedeni ile sular toprak yüzeyinden kaybolurken beraberinde taşıdıkları tuzları toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın kısımlarda bırakmaktadır. Diğer bir deyişle, bu bölgelerdeki tuzlulaşmanın temel nedeni yağışların yetersiz, buna karşılık evaporasyonun yüksek olmasıdır (Saruhan ve ark., 2008).

Karipçin (2009)'in bildirdiğine göre; küresel ısınmanın arttığı, iklim değişimlerinin belirgin şekilde gözlemlendiği ve bu değişimlerin hızlandığı günümüzde su stresi üzerine yapılan çalışmalar giderek artış göstermektedir. Yüksek sıcaklık ve radyasyon, bitkilerin hayatta kalmasını zorlaştıran en önemli çevresel faktörler arasındadır (Boyer, 1982).

Ülkemizde bitki büyüme mevsimi boyunca yağışların yetersiz veya değişken oluşu, tarımsal ürün yetiştiriciliğinde sulamayı verim artışı için vazgeçilmez hale getirmektedir. Sulama koşullarında ise suyun bilinçsiz kullanılışı topraklarda tuzluluğa neden olmakta, dolayısıyla bu da bir stres faktörü olarak tarımsal üretimde verim artışını olumsuz etkilemektedir.

Bitkilerin maruz kaldıkları çevre faktörleri kalite ve verimlilik üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bunları iklim faktörleri, toprak faktörleri, doğal olmayan kirleticiler, hayvanlar ve diğer bitkiler ile rekabet şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Verimli bir yetiştiricilik için bitkilerin optimum çevre isteklerinin karşılanması mecburidir. Bu optimum isteklerde meydana gelen her türlü sapma, o bitki için stresi meydana getirir (Levitt, 1980).

Bitkisel üretimde stres; bir veya birden fazla etkenin, bitkiyi çevresel olarak etkileyerek büyümede yavaşlama ve verim düşüklüğüne neden olması biçiminde tanımlanabilir. Bitkide strese neden olan etmenler; hastalık oluşturanlar ve zararlılar gibi biyotik kökenli olabilmesinin yanında; tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, besin elementlerinin eksiklik veya fazlalıkları gibi abiyotik kökenli de olabilmektedir (Tunçer, 2007).

Kuraklık, genel anlamda meteorolojik bir olgu olup, toprağın su içeriği ile bitki gelişiminde gözle görülür azalmaya neden olacak kadar uzun süren yağışsız dönemdir. Yağışsız dönemin kuraklık oluşturmaları; toprağın su tutma kapasitesi ve bitkiler tarafından gerçekleştirilen evapo-transpirasyon hızına bağlı olarak gerçekleşmektedir (Jones, 1992, Kozlowski ve Pallardy., 1997).

Kuraklık, bitkilerde belli bir süre içerisinde yitirilen su miktarının çevreden sağlanan su miktarından fazla olması durumunda ortaya çıkmaktadır.

Kuraklık genel olarak su noksanlığı ve kuruma olarak iki tipe ayrılabilir. Buna göre:

1. Su noksanlığı, stomalarda kapanmaya ve gaz değişiminde kısıtlamaya neden olan orta düzeydeki su kaybıdır. Oransal su kapsamının yaklaşık % 70'de kaldığı hafif su noksanlığına maruz kalan bitkilerde stomaların kapanmasına bağlı olarak karbondioksit alımı kısıtlanmaktadır.

2. Kuruma, metabolizma ve hücre yapısının tamamen bozulmasına ve sonunda enzimle katalizlenen reaksiyonların durmasına neden olabilecek potansiyele sahip olan aşırı miktardaki su kaybı olarak tanımlanabilir. Genel bir kural olarak, kurumaya duyarlı vasküler bitkilerin çoğunda vegetatif doku, % 30'un altındaki oransal su kapsamında iyileşme sürecine giremez (Smirnoff, 1993).

Kuraklığın fotosentez üzerine etkilerine bakıldığında, kuraklığa karşı oluşturulan en erken tepkilerden biri, kloroplastlara CO<sub>2</sub> difüzyonunu kısıtlayan stoma kapanması olayıdır (Lima ve ark., 2002, Muller ve ark., 1996). Kuraklık sırasında bitkilerin stomalarını kapatmalarına neden olan iki temel etken, hidrolik sinyaller (yaprak su potansiyeli, hücre turgoru) ve kimyasal sinyaller (absisik asit)'dir (Teiz ve ark., 1998).

Kuraklık stresine karşı geliştirilen dayanıklılık mekanizmalarına bakıldığında, bitkilerde sınırlı çevresel koşullara adapte olmayı sağlayacak birçok fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler tepkinin indüklendiği görülmektedir (Arora ve ark., 2002). Vegetatif dokularda kuraklık stresine karşı geliştirilen iki ana savunma mekanizması stresten kaçınma ve stres toleransıdır (Salisbury ve Ross., 1992). Stresten kaçınan bitkiler yalnızca orta şiddetteki kuraklık stresi durumunda hayatta kalırken strese toleranslı bitki grupları ise koruyucu mekanizmalarını çalıştırmak suretiyle çok daha şiddetli kuraklık stresi durumunda hayatta kalabilirler (Mundree ve ark., 2002).

Su noksanlığına karşı oluşturulan cevaplar; türe, genotipe, su kaybı şiddetine ve uzunluğuna, bitkinin gelişme durumuna, yaşına, organ ile hücre tipine ve hücresel kompartmanlaşmaya (hücre çeperi ve hücre zarı gibi)'a bağlı olarak değişmektedir (Bray, 1997).

Domates dünyada ve Türkiye’de en fazla yetiştirilen sebzedir. Türkiye’de 9.919.673 tonluk üretimi ile Çin ve ABD’den sonra dünyada üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2009). Türkiye bu üretim miktarı ile yaklaşık 141 400 629 milyon ton olan dünya üretiminin onda birini karşılamaktadır.

Yukarıda açıklandığı üzere dünya ülkeleriyle birlikte ülkemiz de küresel iklim değişikliğinden payını alacaktır, bundan kaçış görülmemektedir. Ancak bundan en az zararlar nasıl çikabiliriz sorusunun yanıtı ise iklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejilerinin geliştirilmesidir. İklim değişikliğine uyum güncel haliyle ekonomik bir kavram ve bir kalkınma problemi olarak karşımızda durmaktadır. Burada sunulan tez çalışmasının amacı temelde bu uyum sürecine katkıda bulunmaktır. Bölümümüzde daha önce Daşgan ve ark. (2010) tarafından tamamlanan bir UNDP (United Nation Development Project) projesi ile sera ve iklim odası denemelerinde, verime kadar gidilmeyen genç bitki aşamasında saksı denemeleri sonucunda kuraklığa/su stresine dayanıklı bulunan domates genotiplerinin arazi koşullarında su stresi ile yetiştirilmesi ve bu genotiplerin bazı fizyolojik, agronomik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesidir.

Bu amaçla, söz konusu domates genotipleri arazide kuraklık stresi altında kontrolleri ile yetiştirilmiştir; verim, meyve kalitesi ve bazı fizyolojik ölçümler bakımından değerlendirilmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkan ve ark. (2005), bitki gelişimindeki değişiklikleri; oransal su içeriği (RWC), stoma iletkenliği, lipit peroksidasyonu, prolin ve antioksidan sistemi bakımından, polietilen glikol kullanarak kuraklığa hassas olan *P. vulgaris* L. FM 53'de ve kuraklığa dayanıklı olan *P. acutifolius* Gray PI 321-638'de araştırmışlardır. Su stresinin başlatılması için, 35 günlük fasulye bitkileri PEG 6000 ozmotik potansiyeline (-0.40 MPa) 14 gün süreyle maruz bırakılmıştır. Vejetatif gelişme bakımından PEG muamelesi, tuz stresi altında yabancı tür olan *P. acutifolius* üstün bir performans göstermesine karşı *P. vulgaris*'te fazla azalmaya neden olmuştur. 14. gün'de *P. vulgaris*'te kök ve gövde kuru ağırlığı azalmışken, *P. acutifolius*'ta artış göstermiştir. PEG muamelesi *P. acutifolius*'ta oransal su içeriğinde (RWC) etki göstermemiş ama *P. vulgaris*'te ilgili su içeriği azalmıştır. *P. acutifolius* su stresi altında PEG muamelesinden etkilenmiş olan *P. vulgaris*'ten çok büyük bir stoma iletkenliği sağlamıştır. *P. acutifolius*'da lipit peroksidasyonunun temel seviyesi *P. vulgaris*'tekine göre daha düşük bulunmuştur ve deneyin sonunda değişmemiştir. Süperoksit dismütaz, katalaz, askorbat peroksidaz ve peroksidazların temel aktiviteleri *P. acutifolius*'da daha yüksektir ve süperoksit dismütaz, askorbat peroksidaz ve glutatyon redüktaz aktiviteleri su stresi altından önceki durumuna göre bir artış göstermiştir. Prolin birikimi kontrol altında ve su stresi koşullarında *P. acutifolius*'da *P. vulgaris*'tekine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar kuraklığa dayanıklı yabancı *P. acutifolius*'un, hassas kültür fasulyesi *P. vulgaris*'e göre oksidatif hasara karşı antioksidant enzimlerin daha yüksek bir koruma mekanizması göstermiş olduğu belirlenmiştir.

Xiong ve ark. (2002)'nin bildirdiğine göre; kuraklık, yüksek tuzluluk ve don stresleri bitkilerde ozmotik stresi etkilemektedir. Bitkiler strese, gen ekspresyonu ayarlamasıyla karşılık verir, sonuçta hücrel homeostasisinin yenilenmesini, toksinlerin detoksifikasyonu ve gelişimini iyileştirmesini sürdürür.

Puangbut ve ark. (2009), onbir yerfıstığı genotipi ve iki su rejimi (tarla kapasitesi ve 1/3 yarıyışlı toprak suyu) ile dört tekrarlamalı bölünmüş parsel deneme deseninde çalışmışlardır. Su rejimleri ana parsellerde ve 11 yerfıstığı genotipi ise alt

parsellere yerleştirilmiştir. Önemli genotipik farklılıklar gözlemlenmiştir. En yüksek kabuk verimi yağışlı sezonda ICGV 98303 ve Tainan 9'da saptanmıştır. Kurak parselleri tekrar sulama sonrası, SPAD klorofil metre okuması, yaprak alan indeksi, ve biyokütle üretimleri artmıştır. Nitekim verimdeki artış iyileşme sonrası yüksek biyokütle üretimiyle önemli yeşil yaprak alanı ve yaprak klorofil konsantrasyonu ile bağdaştırılmıştır.

Rodriguez-gamir ve ark. (2010), anaç narenciye Forner-Alcaide'nin (FA) kuraklık stresine (DS) karşı dayanmasını test edilmiştir ve onun ailesi olan Cleopatra mandarin (CM) ve *Poncirus trifoliata* (PT) ile karşılaştırılmışlardır. Bu üç narenciyenin 9 aylık bitkileri ve bu üç anaçın üzerindeki aşılı portakal Valencia'nın 15 aylık bitkileri sera koşulları altında kumda yetiştirilmiştir ve besin solüsyonu ile sulanmıştır. Bitkiler, yaprakları tamamen soluncaya kadar sulanmayarak kuraklığa maruz bırakılmıştır. Forner-Alcalide bitkileri; en yüksek su potansiyelini, stoma iletkenliğini, terleme oranını ve net CO<sub>2</sub> asimilasyonu deneme sonuna kadar koruyarak en uzun yaşamıştır. Bu sayede, FA bitkileri kuraklık stresine (DS) karşı, CM PT daha dayanıklı bulunmuştur. Ayrıca, bu anaç aşılı ağaçların performanslarını da etkilemiştir. FA'nın kuraklığa karşı daha fazla dayanması, yaprak bağıl su içeriğindeki daha ufak azalma ve diğer anaçlardan daha yüksek turgor potansiyeli ve daha yüksek yaprak gaz değişimi ile yansıtılan daha fazla ozmotik ayarlamasıyla alakalı olduğu bildirilmiştir.

Liu ve ark (2009), paraquatın antioksidanların işleyişini değiştirip değiştirmediğini ve kuraklık stresindeki bitkilerin oksidatif stres seviyesini değiştirip değiştirmediğini incelemek için, hıyar bitkisinde (*Cucumis sativus*) su kültürünün olarak yetiştirildiği ve PEG ile kuraklık stresi oluşturulan bir deneme yapmışlardır. Politelin glikol (PEG)'un sebep olduğu kuraklık stresi yapraklardaki reaktif oksijen türevlerini (ROS); malonaldehid (MDA) içeriğini, süperoksit radikal ve (O<sub>2</sub>) ile hidrojen peroksidi (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) arttırmıştır. Bununla birlikte, kuraklık stresi uygulanmadan önce paraquat uygulanan bitkilerde azaldığı görülmüştür. Kuraklık stresi ve paraquat; süperoksit dismutase (SOD), catalase (CAT), guaiacol peroksit (GPX), ascorbat (paroxit) (APX), dehidroscorbat reductase (DHAR), monodehidroscorbat reductase (MDHAR), glutatin reductase (GR), reduced glutatin (GSH) ve askorbat (AsA) gibi

bazı antioksidanların faaliyetini arttırmıştır. Paraquat ve kuraklık stresi birlikte kullanıldığında antioksidanların en yüksek etkinlikte olduğu görülmüştür.

Venora ve Calcagno (1991), farklı doğal yağmur rejimleri altında yetişen beş İtalyan makarnalık buğday türünün yapraklarındaki gözenek (stoma) açılıp-kapanma hareketleriyle ilgili bir inceleme yapmışlardır. Yağmur rejiminin, yaprakların sıklığı ve gözeneklerin boyutu üzerinde büyük etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçlar verim üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmadan şu sonuçlar çıkmıştır; 1) Su sıkıntısı dönemi boyunca açık gözenek sürdürmeyi başaran çeşitler verim açısından daha sabittirler, 2) Su sıkıntısı altında yetişen bitkilerde düşük yüzeyde gözeneksel açıklık, kuraklığa dayanıklı genotiplerin görüntülenmesinde faydalı bir özellik olabilir.

Hanson ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada sulama sıklığının sebzelerde verim üzerine etkisini belirlemek için 1994-1997 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında, baş salata (*Lactuca sativa var. capitata*), biber (*Capsicum annuum*) ve soğanı (*Allium cepa*) kumlu topraklarda; domates (*Lycopersicon esculentum*) bitkisini ise siltli toprakta yetiştirmişlerdir. Günde bir, günde iki, haftada bir ve haftada iki olacak şekilde sulama aralıklarını oluşturmuşlardır. Kumlu topraklarda yüzlek/sığ köklü bitki yetiştiriciliğinde, haftada bir sulama aralığının sakıncalı olduğunu, sulama sıklığının domates gibi nispeten derin köklü bitkilerde verim üzerine az etki ettiğini belirlemişlerdir. Günde bir ve haftada iki damla sulama sıklığının, hafif bünyeli topraklarda ve proje alanının iklimine göre uygun olduğunu ve günlük sulamaların verime olumlu etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Ekici ve ark. (2004), sera tek ürün domates yetiştiriciliğinde, 'kısmi kök bölgesi kuruluğu-PRD' sulama tekniği kullanılarak su kısıtlamasını araştırdıkları çalışmalarında bitkisel materyal olarak Fantastic F<sub>1</sub> domates çeşidini kullanmışlardır. PRD sulama yönteminin, bitkilerin sulama suyu ihtiyacının % 30 ve % 50 kısıtlaması durumunda, klasik damla sulama tekniği ile karşılaştırmalı olarak bitki büyümesi, verim ve meyve kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Su kullanım randımanı, % 50 kısıtlamalı 'PRD' sulama yöntemiyle kontrole göre % 60 artarken, % 50 su kısıtlaması ile klasik damla sulama uygulamasında bu oran % 43 olarak gerçekleşmiştir. % 30 su kısıtlamalı klasik damla sulama ve PRD sulama yöntemleri

arasında su kullanma randımanında bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Sezon boyunca N, P, K, Ca, Mg, Na, Cu, Fe, Zn ve Mn için yapılan yaprak analizleri sonucunda, farklı sulama uygulamalarında bitkilerin beslenme düzeyleri benzer olmuştur.

Gallardo ve ark. (2004), serada su stresi koşullarındaki kavun ve domates bitkisinde ana gövde çapını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri bir çalışmada, su stresi koşullarını oluşturmak için sulama aralığını kullanmışlardır. Domates bitkisi 9 gün, kavun bitkisi ise 10 gün aralıklarla sulanmıştır. Her iki bitki için de kontrol (tam sulama) bulundurulmuştur. Domates bitkisi geç meyve döneminde, kavun bitkisi ise meyve olgunluk döneminde su stresine maruz bırakılmıştır. Domateste ana gövde çap ölçümleri, stoma iletkenliği ve fotosentez ölçümleri ile, kavunda ise yaprak ve gövde su potansiyeli baz alınarak değerlendirilmiştir. Su stresi belirgin bir şekilde ana gövde çapını kısıtlamıştır. Su stresinde kavunda bitki boyu ve YSP'nin düşüş gösterdiği saptanmıştır.

Haupt-Herting ve Fock (2002), domateste su kısıntısı konusunda yaptıkları bir çalışmada; O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> çıkışlarının ölçümünü yapmışlardır. Yapılan ölçümlerde CO<sub>2</sub> alımı ve O<sub>2</sub> yayılımı stres boyunca düşük değerlerde saptanmıştır. Su stresi koşullarında fotosentez reaksiyonu, ksilem işleyişi ve mitokondriyal respirasyon düşük seviyelerde ortaya çıkmıştır. Su stresi boyunca fotosentezin azaldığı ve CO<sub>2</sub> absorpsiyonunun düştüğü belirlenmiştir. Klorofil düzeyinin kontrole göre azalmasının fotosentezin düşük olmasının göstergesi olduğu sonucuna varılmıştır.

Daşgan ve ark. (2006), ilkbahar döneminde serada gerçekleştirdikleri çalışmada, hıyar bitkisinin topraksız yetiştiriciliğinde "Kısmi Kök Bölgesi Sulaması" (PRD) konusunu incelemişlerdir. Araştırmacılar, PRD yönteminin kullanılması ile yüksek oranda su tasarrufu sağlandığını, topraksız yetiştiricilikte de kullanılması durumunda su tasarrufunun yanında, besin maddesi tasarrufunun da sağlanacağını, çünkü PRD yönteminde randımanın oldukça yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Sanchez-Rodriguez ve ark. (2010), kuraklık stresinin domateste, bitki gelişimi ve yaprak oransal su içeriğini olumsuz etkilediğini, stres ile birlikte yaprak dokularında MDA miktarında artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, stres koşullarında GR, APX ve CAT enzim aktivitelerinin artış gösterdiğini,

dayanıklı olan Zarina domates çeşidinde enzim aktivitelerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Martinez ve ark. (2007), yaptıkları kuraklık çalışmasında altı farklı fasulye çeşidini (*Orfeo, Arroz Tuscola, Barbucho, Coscorrón, Pinto ve Tortola*) kullanmışlardır. Kontrol bitkileri 7 gün ara ile sulanırken, stres bitkileri 21 gün ara ile sulanarak kuraklık stresine maruz bırakılmıştır. Kuraklık; bitkilerde dane, bitki başına bakla sayısı ve toplam verim bakımından etkilenmeye sebep olmuştur. Arroz Tuscola çeşidi toplam verim bakımından kontrol bitkilerine oranla % 82 oranında kayıp gösterirken, Orfeo çeşidinde bu kayıp sadece % 27 oranında gerçekleşmiştir. Bitki su potansiyeli kurak stresi sonucunda oldukça azalmış, genotipler arasında farklılıklar olmasına rağmen ortalama olarak % 44 oranında bir azalma kaydedilmiştir.

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

Naidu ve ark., (1998) yaptıkları bir çalışmada kurak koşullarda “glisinbetain” i pamuk tohumlarına, %5 ve %7.5 oranında uygulanmıştır. Bir osmoprotektant veya osmoregülatör olan glisinbetain, pamuk tohumunun verimini sırasıyla % 18 ve % 22 artırmıştır. Sulanmadan yetiştirilen pamuk türleri sulanarak yetiştirilenler bitkilerden önemli derecede daha fazla glisinbetain içermiştir. Daha yüksek glisinbetain içeren genotiplerin seçimi kuraklığa karşı dayanmayı sağlayan bir potansiyel olabileceğini vurgulanmıştır.

Karipçin. (2009), yüksek sıcaklık ve yüksek buharlaşma oranına sahip bölgeler için, karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak, ikisi Mısır’dan olmak üzere, Türkiye’nin farklı bölgelerinden (çoğu Güneydoğu Anadolu Bölgesinden) toplanan 32 genotip kullanılmıştır. Genotiplerde; yaprak oransal su kapsamı, yaprak sıcaklığı, klorofil içerikleri, yaprak su potansiyeli, yaprak rengi, yaprak alanı, stoma sayısı, stoma eni, stoma boyu, bitki kuru madde oranı, bitki boyu, boğum sayısı, ana gövde çapı, verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve yüksekliği, ortalama meyve

çapı, meyve kabuk kalınlığı, SÇKM, meyve başına tohum sayısı, solgunluk durumu ve son dayanım testi incelenmiştir. Araştırma sonunda 15 genotipin kuraklığa telorant olduğu 2 genotipin az telorant olduğu saptanmıştır. 13 genotipin kuraklığa hassas olduğu tespit edilmiştir. Crimson ve 37 no'lu genotipin telorant-intelasant olarak bulunmuştur.

Ashraf ve Iram (2005) serada yapılan bir kuraklık çalışmasında, fasulye (*Phaseolus vulgaris*) ve *Sesbania aculeata* türlerini kullanılmışlardır ve kuraklık uygulamasında % 60 kısıtlı sulama, kontrol bitkilerinde ise % 100 tarla kapasitesinde sulama gerçekleştirilmiştir. Stres uygulamasından 45 gün sonra hasat edilen bitkilerde biyomas ölçümleri yapılmış, yapraklarda klorofil içeriği incelenmiştir. Her iki türde de gövde yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları, yaprak alanı ve gövde boyu kuraklık stresi sonucu kontrol bitkilerine oranla azalma göstermiştir.

Akyol (2010) ilkbahar döneminde serada gerçekleştirdikleri çalışmada, biber bitkisinin topraksız yetiştiriciliğinde "Kısmi Kök Bölgesi Sulaması" (PRD) konusunu incelemişlerdir. Fertigasyon %50 azaltılarak PRD tekniği ile uygulanmış ve tam fertigasyon (NS) ile karşılaştırılmıştır. Her iki uygulamanın açık ve kapalı topraksız yetiştiricilik sistemlerinde denendiği çalışmada, yaprak sıcaklığı üzerine uygulamaların etkilerinin önemsiz olduğu, bununla birlikte membran zararlanması, yaprak su potansiyeli, stoma geçirgenliği ve ozmotik potansiyel üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Substrat analizlerinde Na, Cl ve PO<sub>4</sub> konsantrasyonu bakımından Kapalı uygulamasında, SO<sub>4</sub> ve Mg bakımından ise PRD-Kapalı uygulamasında birikim belirlenmiştir. Yapılan meyve analizlerinde meyve fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Sonuçta, kısıtlı su imkanı olan yerlerde sera ilkbahar dolmalık biber yetiştiriciliğinde %50 kısıtlı PRD tekniği önerilmiştir.

Kaya (2011) seksenbir adet farklı fasulye genotipinde, Küçükkömürücü (2011) otuz farklı bamya genotipinde, Süyüm (2011) ellibeş farklı karpuz genotipinde, erken bitki gelişme aşamasında serada saksı denemeleri şeklinde, tuz ve kuraklığa tolerant olanlarını belirlemek amacıyla bir seri morfolojik ve fizyolojik ölçümler ve analizler yapmışlardır. Bunlar; 0-5 skalasına göre genotiplerde semptomatik zararlanmanın puanlandırılması, yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları, kök taze ve kuru ağırlıkları,

yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak alanı, membran zararlanma indeksi, SPAD-klorofil metre okumaları, yaprak oransal su içeriği, yaprak su potansiyeli, yaprak osmotik potansiyel, stoma geçirgenliği, yaprak sıcaklığı, yeşil aksam ve kökte Na, K, Ca ve Cl analizleridir. İncelenen tüm parametreler bakımından tuz ve kuraklık stresindeki bitkilerde kontrol bitkilerine göre oluşan % değişimler hesaplanmıştır. Ayrıca parametrelerin birbirleriyle olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmalar sonucunda, incelenen fasulye, bamya ve karpuz genotiplerinin tuz ve kuraklık streslerine tepkileri bakımından geniş bir varyasyonun olduğu belirlenmiştir. Genotipler, tuz ve kuraklığa tolerant, orta düzeyde tolerant ve hassas olarak sınıflandırılmıştır.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait açık arazide yürütülmüştür. Bölümümüzün domates gen bankasında bulunan 30 adet domates genotipi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Bu genotipler daha önce yürütülen ve Birleşmiş Milletler tarafından desteklenen “*Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi*” ana temalı ortak program tarafından desteklenen “*Kuraklığa ve tuzluluğa tolerant sebze genotiplerinin seçilmesi ve koruma altına alınması*” isimli projede, serada saksı denemeleriyle genç bitki aşamasında gerçekleştirilen kuraklık stresi taramalarında dayanıklı performans gösterenlerin arasından seçilmiştir. Araştırmada kullanılan bitki materyallerinin kodu Çizelge 3 1’de, genotiplerin görüntüleri de Şekil 3.1.’de sunulmuştur.

Çizelge 3. 1. Çalışma kapsamında kullanılan domates genotiplerinin listesi

Genotip kodu	Orjini
Tom-18	INRA*
Tom-19	INRA
Tom-21	ETA**
Tom-23	ETA
Tom-26	ETA
Tom-27	ETA
Tom-29	ETA
Tom-31	ETA
Tom-32	ETA
Tom-34	ETA
Tom-36	BATEM ***
Tom-41	Hohenheim Üniv. Sututgart-ALMANYA
Tom-114	ÇÜZFBBB***
Tom-115	ÇÜZFBBB
Tom-116	ÇÜZFBBB
Tom-119	ÇÜZFBBB
Tom-120	ÇÜZFBBB
Tom-121	ÇÜZFBBB
Tom-139	ETA
Tom-141	ETA

Tom-143	ETA
Tom-145	ETA
Tom-148	ETA
Tom-150	ETA
Tom-163	ETA
Tom-165	ETA
Tom-167	ETA
Tom-171	ETA
Tom-173	ETA
Tom-174	ETA

\* : Institut National de la Recherche Agronomique, Avignon, Fransa

\*\* : Ege Tarımsal Araştırma Enstitü

\*\*\* : Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

\*\*\*\* : Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü



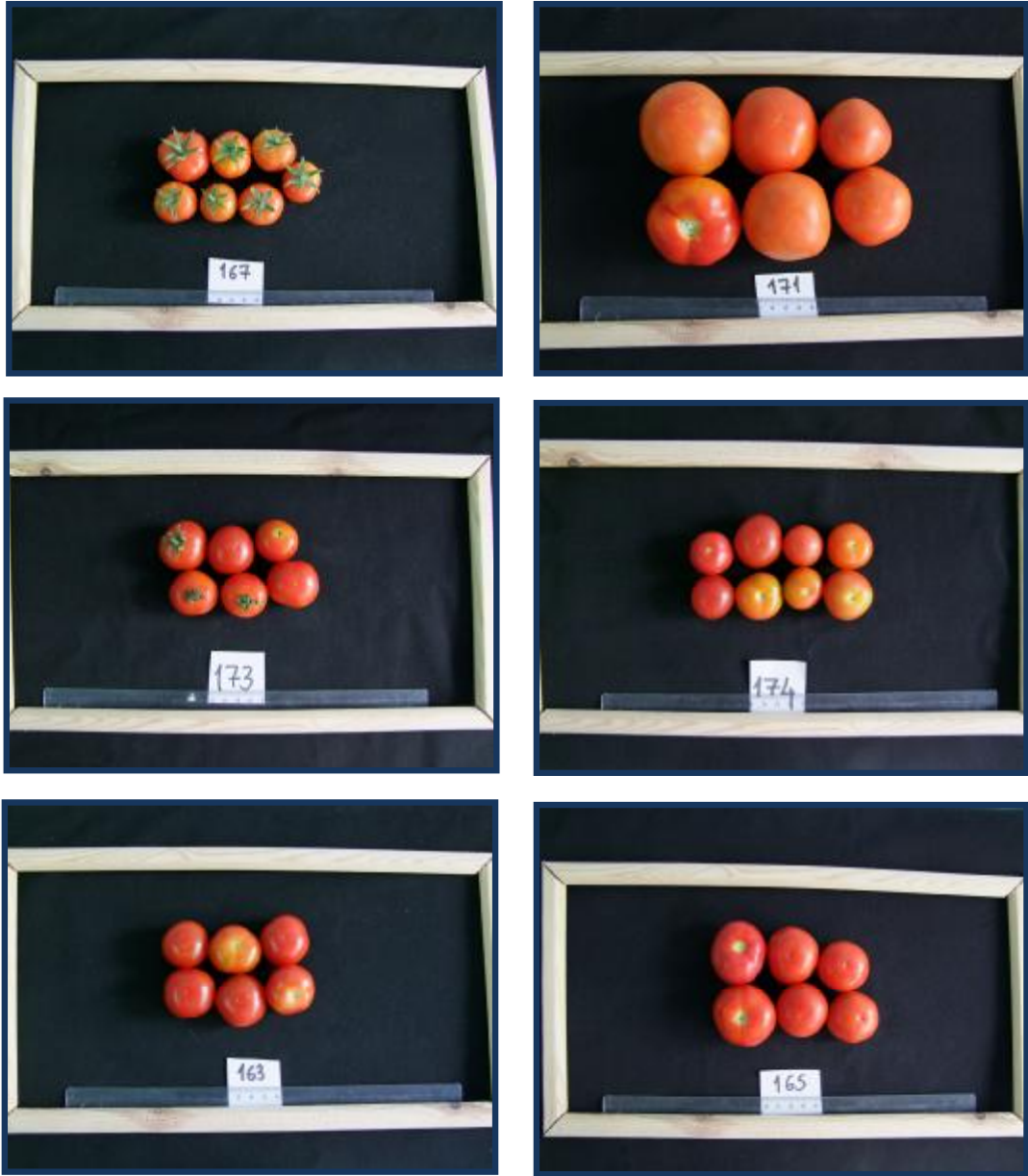
Sekil 3.1 Denemede kullanılan domates genotiplerine ait meyve resimleri



Şekil 3.1'in devamı; denemede kullanılan genotiplerin meyve resimleri



Şekil 3.1'in devamı; denemede kullanılan genotiplerin meyve resimleri



Şekil 3.1'in devamı; denemede kullanılan genotiplerin meyve resimleri

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Denemenin Kurulması

Deneme materyali domates tohumları 16.02.2011'de viyollere ekilmiştir. Cam örtülü fidelik serasında domates fideleri beş yapraklı büyüklüğe ulaşana kadar yetiştirilmiştir (Şekil 3.2). Dikim büyüklüğüne gelen fideler 31.03.2011'de açık araziye dikilmiştir. Deneme alanından dikimden önce 16.03.2011'de toprak örneği alınarak bitki besin maddeleri ve tekstür bakımından analiz ettirilmiştir (Çizelge 3.2). Çalışma 3 uygulama şeklinde kurulmuştur. Bunlardan birisi kontrol olarak düşünülen ve tam sulanan parseller, diğeri kontrolün yarısı kadar (% 50) sulanan parseller ve son olarak kontrolün % 25'i kadar sulanan parseller yer almıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Her blokta 30 adet genotip yer almıştır. Blokların büyüklükleri 468 m<sup>2</sup> (30 m x15.6 m) olmuştur. Bu durumda deneme alanının tamamı 1404 m<sup>2</sup>'dir. Denemenin arazi planı Şekil 3.3.'de gösterilmektedir. Çiçek tozu analizleri için ana deneme parsellerinin üst tarafında ayrıca parseller oluşturulmuştur bu parsellerden çiçek örnekleri alınmış, verim değerleri alınan ana denemeki bitkilere dokunulmamıştır.

Domatesler dikilirken, sıra arası 120 cm ve sıra üzeri 50 cm olarak düzenlenmiştir, dikim yoğunluğu bu durumda 1666 bitki/da olmuştur (Şekil 3.4). Araziye dikilen domates fideleri 42 günlük oluncaya kadar her 3 uygulamada da kontrol bitkileri gibi optimum düzeyde sulanmıştır. Ancak daha sonra kontrolün yarısı ve % 25'i kadar kısıtlı sulama uygulamalarına 25 Mayıs 2011'de başlanmıştır (Şekil 3.5).

Domates bitkilerinin beslenmesi her 3 uygulamada da eşit olarak yapılmıştır. Bunun için Günay (2005)'e göre dekara saf olarak 16 kg N, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 23 kg K<sub>2</sub>O, 10 CaO ve 12 MgO esasına göre yapılmıştır. Toprak analizi sonucu belirlenen kullanılabilir besin elementlerinden Ca, Mg ve K yüksek bulunmuştur. Deneme toprağı killi-tınlı, pH 8.5, % 18 kireç içeren, organik maddesi % 0.6 gibi düşük bir oranda bulunmuştur. Azot ve fosfor üçe bölünerek; 1/3'ü dikim öncesi taban gübresi

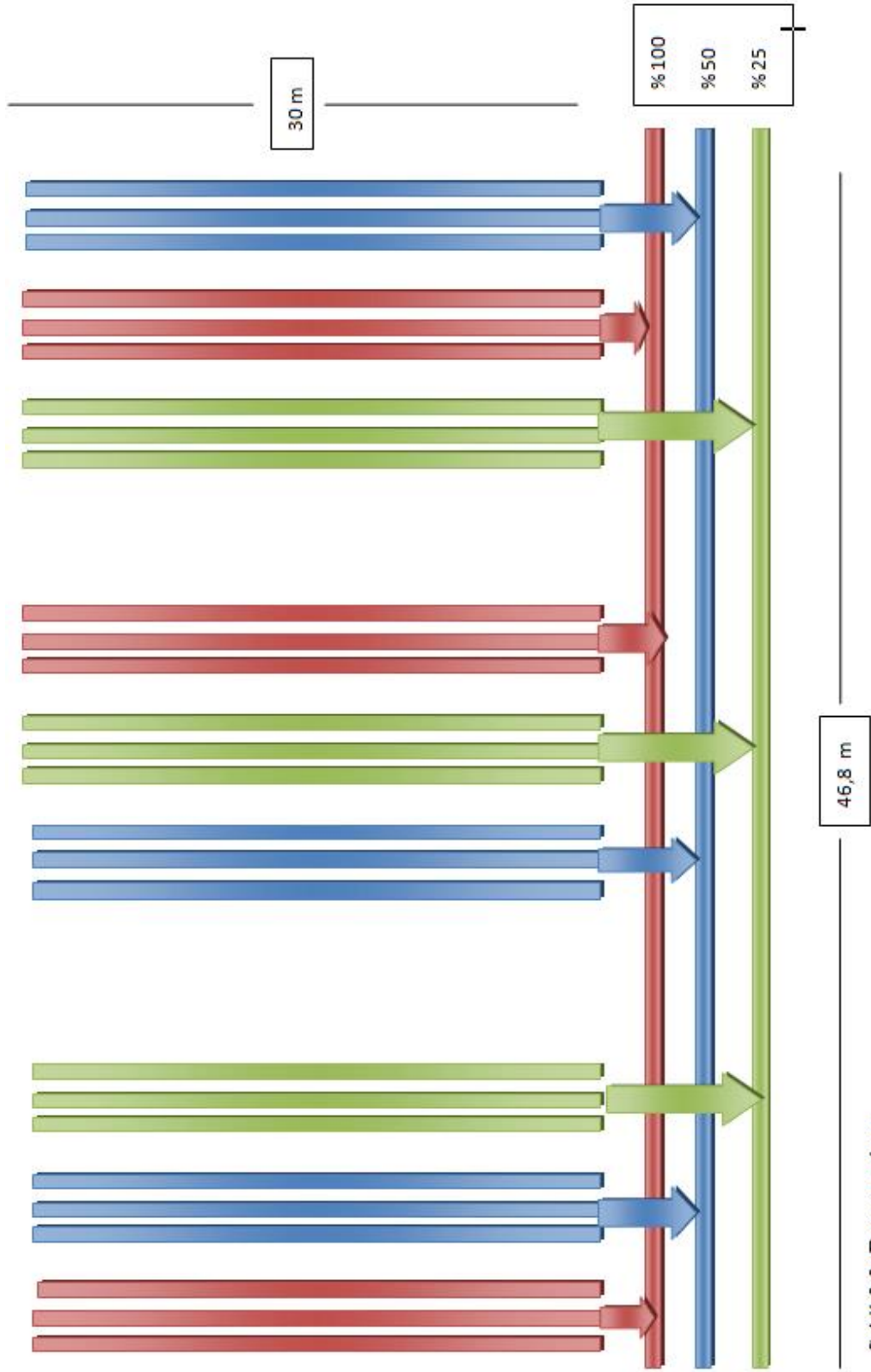
olarak, 1/3'ü ilk meyve tutumu ve geliştirilmesi aşamasında diğer 1/3'ü ise ilk meyvelerin olgunlaşma aşamasında damla sulama sistemine bağlanan bir tank yardımı ile fertigasyon ile verilmiştir (Şekil 3.6). Toprak analiz sonucu potasyum, kalsiyum ve magnezyum için yeterli görünse de bitkilerin beslenmesinde risk almamak için, meyve geliştirme ve olgunlaştırma aşamasında söz konusu elementlerin yukarıda önerilen miktarlarının yarısı son 2 üst gübrelemeyle verilmiştir. Domates bitkilerinin gübrelemesinde faydalanılan gübreler şunlardır;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CaNO}_3$ ,  $\text{KSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  ve MKP (Mono Potasyum Fosfat). Domates bitkilerinin mikro besin elementleri gereksinimi ise her 2 haftada bir yapraktan uygulanan komple bir mikro element gübresi ile Fe, Mn, Zn, Cu, B ve Mo ise karşılanmıştır. Ayrıca yapraktan organik madde içerikli humik ve fulvik asit içeren gübrelerle destek verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanından bitkiler dikilmeden önce alınan toprak örneğinde analiz sonuçları

Toprak Özellikleri		Metotlar	Analiz Sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	--	1 : 2,5	8,4	Kuvvetli Alkali
Kireç	(%)	Kalsimetrik	18,1	Fazla Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,013	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	65	Bünye: Killi Tın
Org. Mad.	(%)	Walkey Black	0,6	Çok Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,082	Az
Alınabilir P	(kg $\text{P}_2\text{O}_5$ /da)	Olsen-Spekt.	6,3	Az
Alınabilir K	(kg $\text{K}_2\text{O}$ /da)	A.Asetat-ICP	112,3	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	1990,1	Fazla
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	240,3	Fazla
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	0,85	Az
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	0,82	Az
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	0,11	Az
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	0,26	Az



Şekil 3.2. Denemede kullanılan domates fidelerinin fidelik serasında yetiştirilmesi



Şekil 3.3. Deneme planı



Şekil 3.4. Arazideki domates bitkilerinin farklı büyüklükteki resimleri

Denemede üç farklı sulama uygulamasında bitkilere verilen su miktarının ve sulama zamanının belirlenmesinde Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nden destek alınmıştır. Sulama zamanı haftada bir kez olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Günlük olarak buharlaşma kazanından (Class Apan) okunan buharlaşma değerlerine göre bitkilere uygulanacak sulama suyu miktarı aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır. Çalışmada damla sulama sisteminde debisi 2 L/h olan ve 50 cm aralıklarla yerleştirilmiş ve çapı 16 mm olan "Tam Plastik" marka damla sulama lateralleri kullanılmıştır. Şekil 3.7'de her üç sulama uygulamasını da kapsayan denemeden genel bir görüntü sunulmaktadır.

Denemede bitkilere verilen sulama suyu miktarı aşağıdaki formül yardımıyla belirlenmiştir.

$$IR = A * E_{pan} * k_{cp} * P$$

IR : Uygulanan Su Miktarı (m<sup>3</sup>)

A : Parsel büyüklüğü (da)

E<sub>pan</sub> : Buharlaşma miktarı (mm)

k<sub>cp</sub> : Bitkinin (domates) katsayı (0.80)

P-örtü : Bitki örtüsü %

P-örtü : Bitki taç genişliği (cm) / Sıra aralığı (cm)



Şekil 3.5. Denemedeki 3 farklı sulama uygulamasını açıp/kapamayı kontrol eden vanalar ve uygulamalardaki sulama suyu miktarını ölçen su sayaçlarının görünümü



Şekil 3.6. Damla sulama sistemine bağlanan fertigasyon sisteminin görünümü



Şekil 3.7. Denemedeki her üç sulama uygulamasını da kapsayan genel görüntüler

### 3.2.2 Bitkilerde Ölçülen Parametreler Ve Yapılan Analizler

Deneme açık alanda domates yetiştiriciliği şeklinde gerçekleştirildiğinden, Adana koşullarında yağışsız ve sıcak bir periyod olan Temmuz 6-15 tarihlerinde aşağıda anlatılan ölçümler ve analizler bir kez yapılmıştır. Toplam verim elde etmek için hasatlarda meyve ağırlıkları sürekli kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.1. Yaprak Stoma Geçirgenliğinin Belirlenmesi ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )

Deneme sırasında 6 ve 13 Temmuz tarihlerinde Delta Devices marka ve AP4 model taşınabilir porometre cihazı (Şekil 3.8) kullanılarak, domates bitkilerinin büyüme ucundan itibaren 3-4. yapraklarındaki stomalardan gaz geçişi 10.00-11.00 gibi belli bir zaman aralığında kaydedilmiştir. Her tekerrürdeki bir genotipten üç ölçüm yapılmış ve ortalaması alınmıştır.



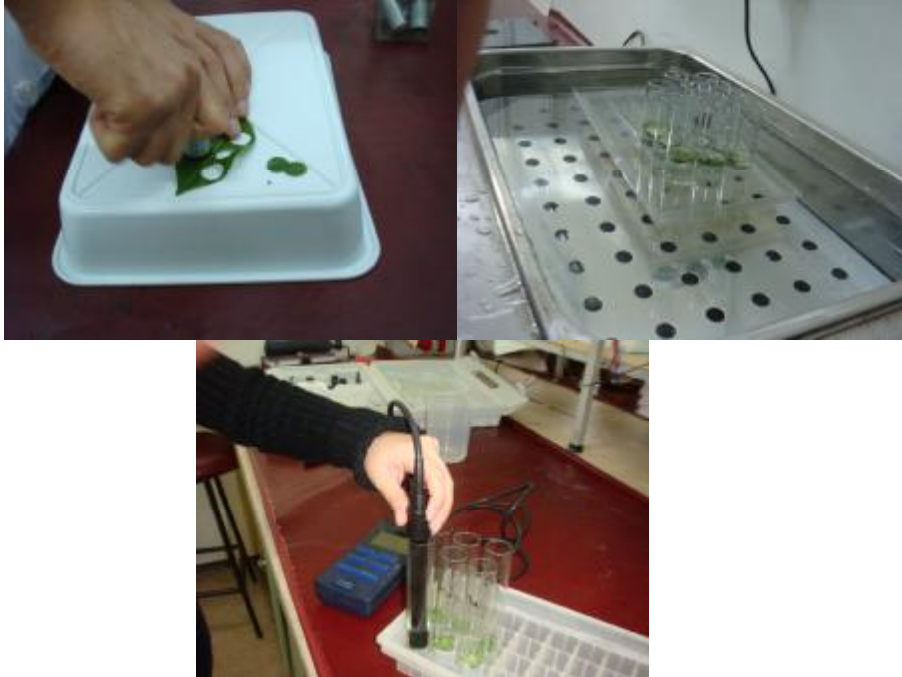
Şekil 3.8. Denemede kullanılan porometre cihazının görüntüsü

### 3.2.2.2. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması (%)

Deneme sırasında 6 Temmuz tarihinde, her tekerrürdeki bir genotipten 3 bitkide tepeden itibaren 5 yaprakları bu amaç için kullanılmıştır. Hücreden dışarıya verilen elektrolitin ölçülmesi esasına dayanarak bir hesaplama yapılmıştır (Fan and Blake, 1994; Dlugokecka ve Kacperska-Palacz, 1978). 17 mm çapındaki 5 yaprak diski 20 ml de-iyonize saf su içerisinde 4 saat bekletildikten sonra EC ölçülmüş, aynı diskler 100°C'de 10 dakika bekletildikten sonra aynı suyun EC değeri tekrar ölçülmüştür (Şekil 3.9). Kontrol bitkileri ve su stresi uygulanan bitkilerden alınan yapraklar kullanılarak ölçülen EC değerleri aşağıda verilen formüle konarak, domates genotiplerinin stres sırasında hücre mebranlarındaki zararlanma düzeyi % olarak hesaplanmıştır. Membran Zararlanma İndeksi =  $(Lt - Lc / 1 - Lc) \times 100$

Lt: Kuraklık stresindeki yaprağın otoklav edilmeden önceki EC / Otoklav edildikten sonraki EC

Lc: Kontrol yaprağının otoklav edilmeden önceki EC / Otoklav edildikten sonraki EC



Şekil 3.9. Membran zararlanması ölçümünün görüntüsü

### 3.2.2.3.Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa)

Deneme sırasında 6 Temmuz tarihlerinde, her tekerrürdeki bir genotipten 3 bitkide tepeden itibaren 3. ve 4. yapraklar bu amaç için kullanılmıştır. Soil Moisture marka basınç çemberi cihazı ve azot gazı tüpü deneme alanında bir masa üzerine kurulmuştur. Yaprak su potansiyeli bar olarak ölçülmüş daha sonra MPa birimine çevrilmiştir. Su potansiyeli ölçümleri günün belli saatları arasında 9.00-11.00 gibi yapılmıştır (Şekil 3.10).

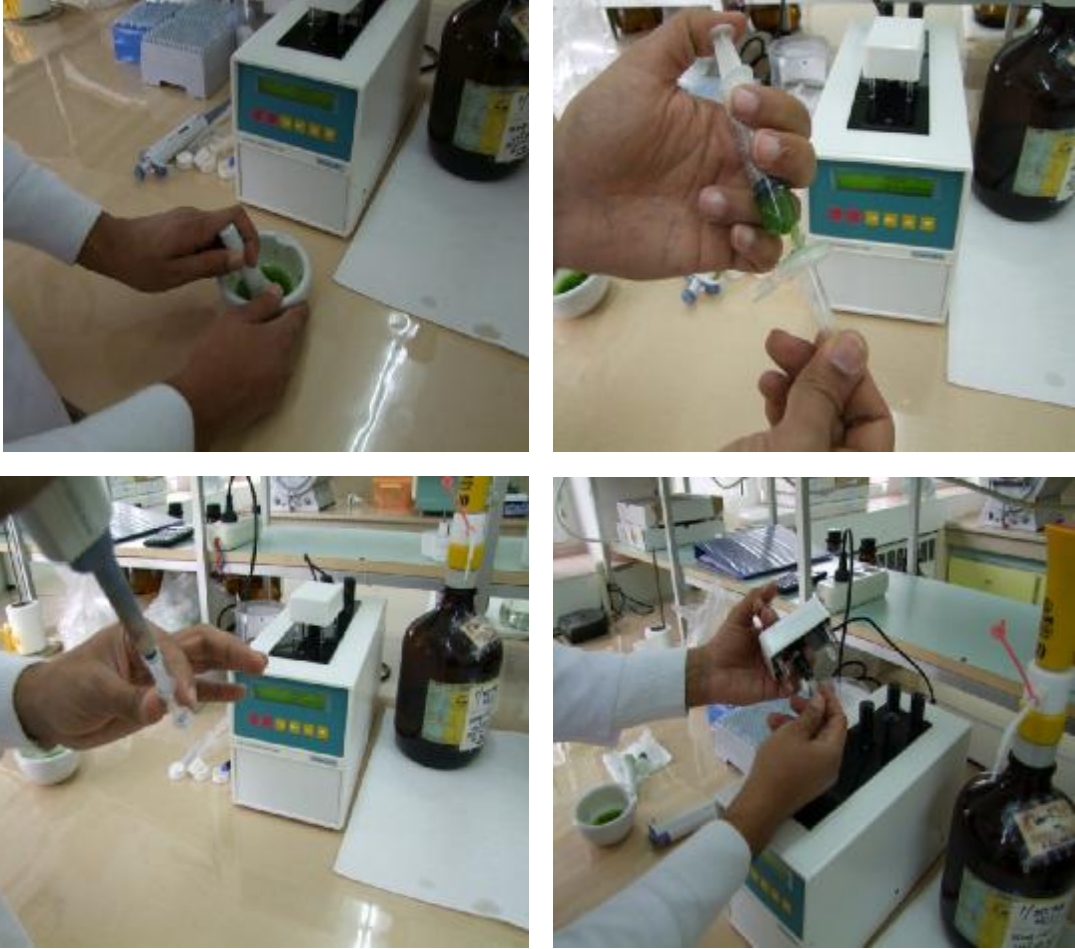


Şekil 3.10. Basınç çemberi ile yaprak su potansiyelinin ölçülmesi

### 3.2.2.4.Yaprak Osmotik Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa)

9 Temmuz tarihinde, her tekerrürdeki bir genotipten 3 bitkide tepeden itibaren 3. yapraklar bu amaç için kullanılmıştır. Yapraklardan 1 g örnek tartılarak ve üzerine 19 g saf su eklenerek homojenize edilmiş ve  $-20^{\circ}\text{C}$  'de saklanmıştır. Ölçüm yapılacağı zaman çözünen örnekler  $0.45\ \mu\text{m}$  hassasiyetinde filtreden geçirilmiştir

(Şekil 3.11). Filtrasyon işleminden sonra elde edilen örneklerden 150 µl çekilip Knauer marka ve k-7400 model ozmometre cihazında donma noktası esasına göre okuma yapılmıştır. Elde edilen değerler mOsmol cinsinden kaydedilmiştir. Hesaplama sırasında bu değerler MPa birimine çevirilmiştir.



Şekil 3.11. Yaprak örneklerinde ozmotik potansiyelin ölçülmesi

### 3.2.2.5. Yaprak Sıcaklığının Belirlenmesi (°C)

Yaprak sıcaklığı, yukarıda anlatılan diğer fizyolojik ölçümlerin yapıldığı tarihlerde saat 10.00.- 11.00 arasında optris Minisight marka bir infrared termometre kullanılarak, domates bitkilerinin tepeden 3.-4. yapraklarından °C cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Yaprak sıcaklığını ölçmede kullanılan infrared termometrenin görüntüsü

### 3.2.2.6. Yeşil Aksamda 0-3 Skala Dğerlendirmesi Yapılması

Bitkilerin kuraklık stresinden zararlanma derecesine göre 0-3 arasında puan verilmiştir. Bu amaçla daha önce Daşgan ve ark. (2010)'nın kullandığı puanlama esas alınmıştır:

0: Hiç etkilenme yok (kontrol bitkileri)

1: Alt yapraklarda solgunluk başlangıcı olabilir ve su stresinden etkilenme % 5-20 arasındır,

2: Yapraklarda kıvrılma, kapanma, solgunluk ve sararmalar % 21-50 arası stresten etkilenmiştir,

3: Bitkide % 51-80 arası veya üzerinde geriye dönüşümsüz solma, yapraklarda kurumalar veya ölümdür.

### 3.2.2.7. Yeşil Aksam Taze Ağırlığı (g/bitki)

Deneme tamamlandığında 30 Temmuz tarihinde bitkiler sökülerek toprak üstü aksamın tamamı tartılmıştır ve kaydedilmiştir.

### 3.2.2.8 Yeşil Aksamda Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonu (%)

Her tekerrürdeki her genotipten 5 yaprak bitkilerin tepeden 5. yapraklarından alınarak örnekleme yapılmıştır. Yıkayıp, 65 °C'de kurutulan yaprak örnekleri 20 mesh büyüklüğünde öğütülmüştür. Öğütülen bu örneklerden 200 mg alınarak 5 saat süreyle 550°C'de kül fırınında yakılmıştır. Yakma işleminden sonra meydana gelen kül %3.3'lük HCl ile çözülerek ve mavi bant filtre süzük alınmıştır. Süzükler Varian marka FS220 model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında emisyon modunda okutulurak K ve Ca elementlerinin konsantrasyonları belirlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Atomik absorbsiyon spektrofotometre cihazında K ve Ca element okumaları

**3.2.2.9. Toplam Meyve Verimi (kg/m<sup>2</sup> veya ton/da)**

Denemedeki domates hasatları 20 Haziran.Tarihinde başlamıştır. Toplam 7 kez hasat yapılarak 30 Temmuz tarihinde deneme sona erdirilmiştir. Meyveler uygulamalara göre her tekerrür ve genotip için tartılarak sayıları alınmıştır.

**3.2.2.10. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması**

Denemeye alınan domates genotiplerine ait çiçek örnekleri 4-12 Temmuz tarihlerinde alınmıştır. Bir çiçekteki anter sayısı ve bir anterdeki çiçek tozu miktarları belirlenmiştir. Ayrıca genotiplerin farklı sulama uygulamalarındaki çiçek tozu morfolojik homojenlik oranları belirlenmiştir. Çiçek tozu üretim miktarının saptanması amacıyla “Hemasitometrik Yöntem” kullanılmıştır (Eti, 1991). Bu amaçla denemede yer alan domates çeşitlerine ait değişik bitkilerden, henüz açmamış ancak açmak üzere olan çiçeklerden 20’şer adet alınmıştır. Bu çiçekler 5’erli 4 gruba ayrıldıktan sonra her çiçekteki anterler filamentlerden ayrılarak ağız açık şekilde film kutularına konulmuştur. Bu şekilde 2 hafta kadar bekletilen anterlerin patlayarak iyice kurumaları sağlanmıştır. Daha sonra, mikroskop altında çiçek tozu sayımları yapılmıştır.

**3.2.2.11. Su Kullanma Etkinliği (g / L)**

Denemede farklı sulama uygulamalarında bitkilere verilen su miktarı kaydedilmiştir. Ayrıca yağmur şeklinde düşen yağışlar da Bölge Meteoroloji Müdürlüğü’nden Balcalı için alınmıştır. Bu durumda üretim boyunca bitki başına toprağa düşen toplam su miktarı belirlenmiştir (Çizelge 3.3). Hasatlar sırasında kaydedilen domates meyve ağırlıkları da toplanarak bitki başına toplam verim değerleri hesaplanmıştır. Denemedeki farklı sulama uygulamalarında farklı genotiplerde “Su kullanma etkinliği” ni hesaplamak için toplam meyve verimi, harcanan toplam su miktarına oranlanarak bulunmuştur. Böylece denemedeki farklı

domates genotiplerinin su kısıtlaması uygulamalarında birim sudan ne kadar domates meyvesi üretebildikleri karşılaştırılabılmıştır.

$$\text{Su Kullanma Etkinliği (g / L)} = \text{Verim (g / bitki)} / \text{Verilen Su (L / bitki)}$$

Çizelge 3.3. Deneme boyunca domates bitkilerine farklı uygulamalarda harcanan su miktarları (Litre/Bitki)

Uygulama	Stresten önce (31.03.2011— 11.05.2011)	Stresten sonra (25.05.2011— 30.07.2011)	Yağmur *	Toplam su miktarı
100%	34.2 L	74.27 L	55.61 L	164.08 L
50%	34.2 L	37.14 L	55.61 L	126.95 L
25%	34.2 L	18.57 L	55.61 L	108.38 L

\*Yağmur yağış tarihleri : (01.04.2011-30.04.2011) 33.06 L-(01.05.2011-31.05.2011) 30 L(01.06.2011-31.06.2011) 29.64 L

### 3.2.2.12. Meyve Pomolojik Analizleri

#### 3.2.2.12.(1) Meyve Ortalama Ağırlığı (g/meyve)

Meyve hasadı başladıktan sonra 3. hasattan her tekerrürden alınan 10 meyve hassas terazide teker teker tartılarak belirlenmiştir.

#### 3.2.2.12.(2) Meyve Çapı ve Boyu (mm)

Meyve hasadı başladıktan sonra 3. hasatta her tekerrürden alınan 10 meyvede ekvatorial bölgeden meyve çapı ve çiçek çukuru ile sap çukuru arasındaki bölgeden ise meyve boyu ölçümleri digital kompas ile ölçülmüştür (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Domates meyvesinin digital kompas ile çapının ölçülmesi

### 3.2.2.12.(3). Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Domates meyveleri dilimlenerek katı meyve suyu çıkaracağı ile suyu çıkarılmıştır. El refraktometresi kullanılarak SÇKM % olarak okunmuştur (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. El refraktometresi ile meyvede SÇKM ölçülmesi

**3.2.2.12.(4). Meyvede Titre Edilebilir Asitlik (%)**

Domates suyundan 5 ml alınarak 50 ml saf suya tamamlanıp dijital bir pH metre yardımıyla pH 8.1'e ulaşana kadar 0.1N NaOH ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı kullanılarak ve toplam asitlik değerleri sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

**3.2.2.12.(5). Meyve Suyunda C vitamini (L-Askorbik Asit) İçeriği (mg/100 g)**

Meyveler blender ile püre haline getirildikten sonra 1 g meyve örneği tartılıp üzerlerine 45 ml % 0.4 oksalik asit eklenip filtre kağıdından süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden 1 ml alınarak üzerine 9 ml boya çözeltisi eklenmiş 502 nm dalga boyunda Özdemir ve Dünder (1998)'a göre okuma yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Spektrofotometre cihazında domates meyvelerinde vitamin C analizi

**3.2.2.12.(6).Meyve Suyunda pH İçeriği**

100 ml civarında domates suyu alınarak pH metre ile ölçülmüştür (Şekil 3.17).

**3.2.2.12.(7). Meyve Suyunda EC Ölçümü(ms/cm)**

100 ml civarında domates suyu alınarak EC metre ile ölçülmüştür (Şekil 3.17)



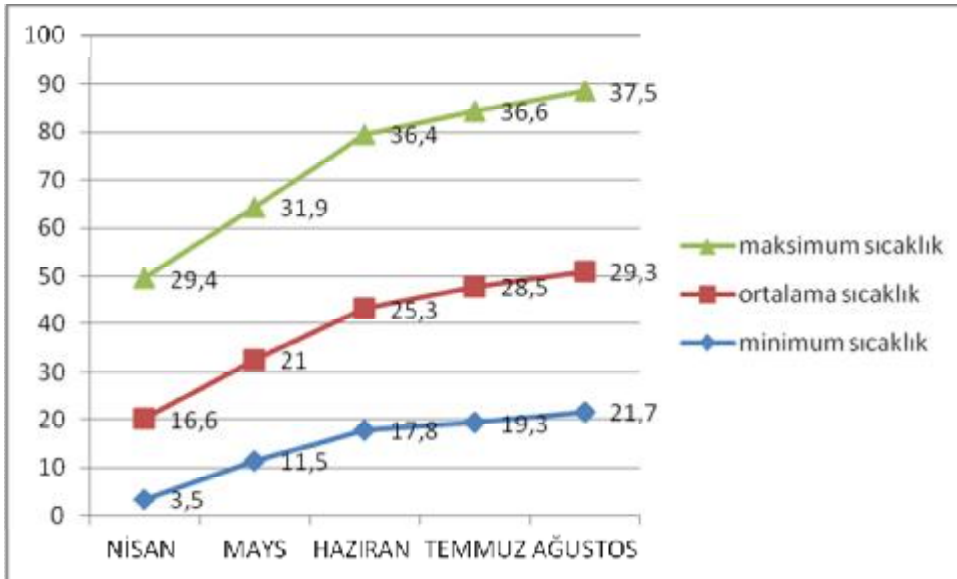
Şekil 3.17. Meyve suyunda pH (sol) ve EC (Sağ) değerlerinin belirlenmesi

**3.2.2.12.(8). İklim Verilerinin Kaydedilmesi**

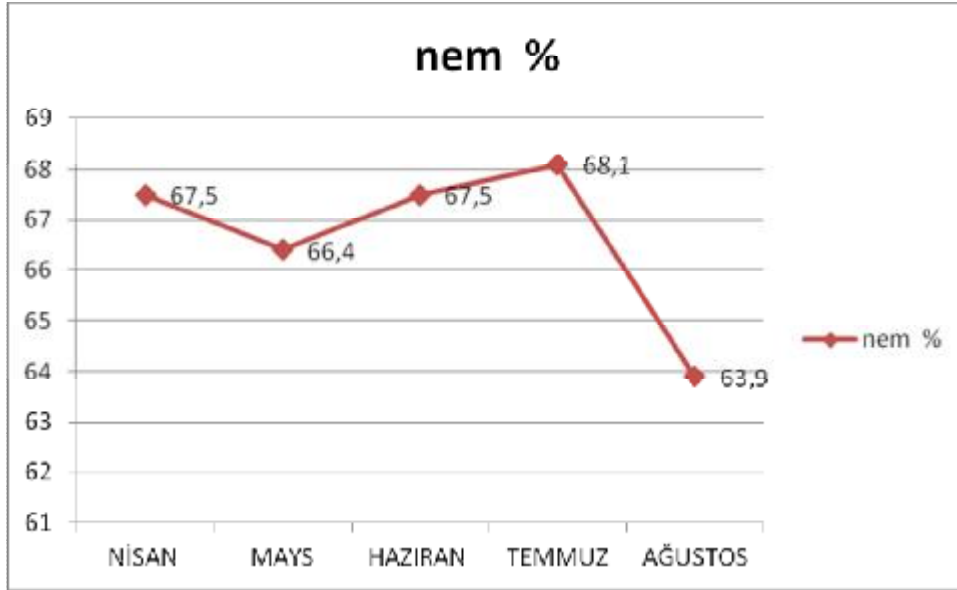
Denemenin yapıldığı tarihler arasındaki iklim verileri Çukurova Üniversitesi'nin meteoroloji istasyonundan ve Bölge Meteoroloji Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Deneme süresince aylık yağış miktarı, minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri, hava oransal nemi, rüzgar ve güneşlenme süresi grafikleri sırasıyla Şekil 3.18, Şekil 3.19, Şekil 3.20, Şekil 3.21 ve Şekil 3.22'de gösterilmektedir.



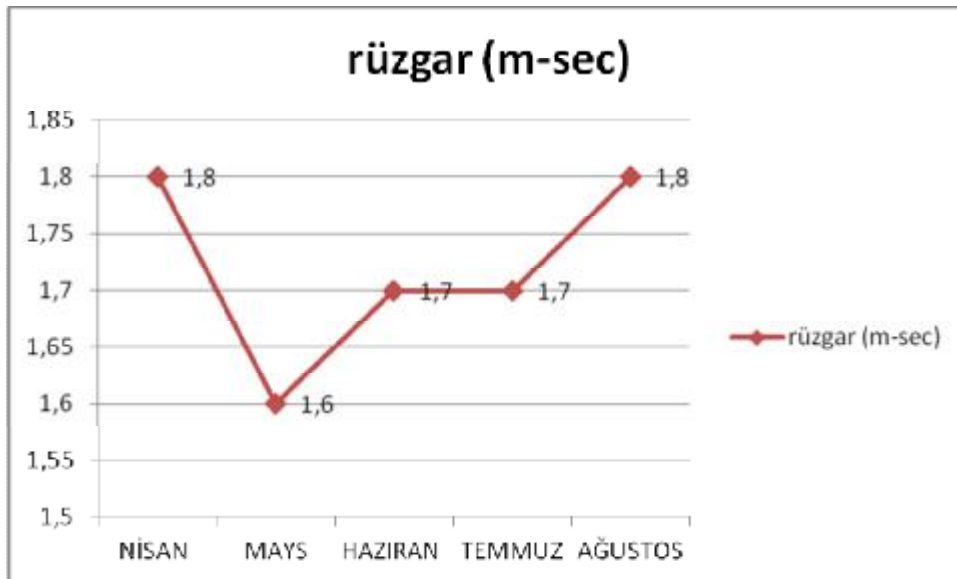
Şekil 3.18. Deneme boyunca kaydedilen yağış miktarı değerleri



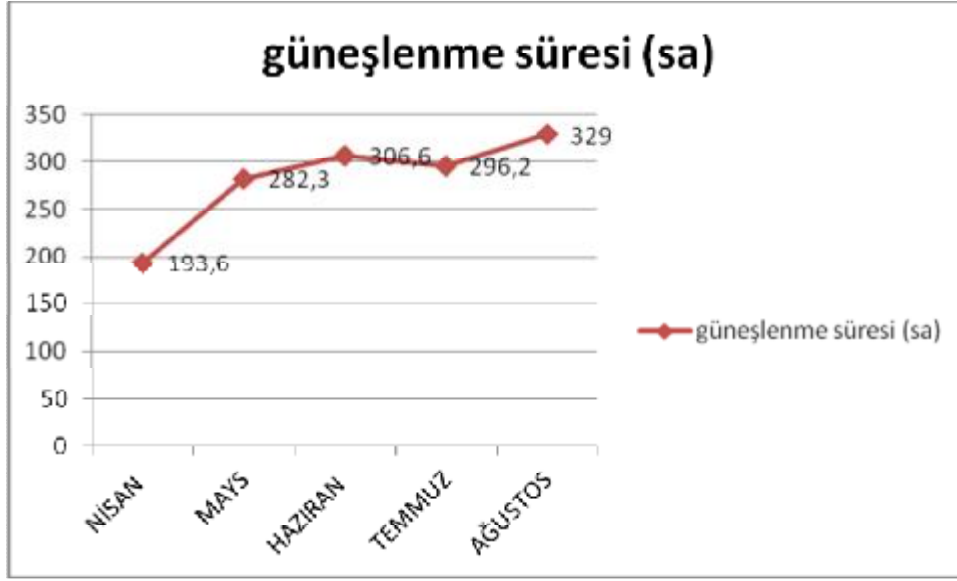
Şekil 3.19. Deneme boyunca kaydedilen minimum, maximum ve ortalama sıcaklık değerleri



Şekil 3.20. Deneme boyunca kaydedilen aylık hava oransal nemi değerleri



Şekil 3.21. Deneme boyunca kaydedilen rüzgar değerleri



Şekil 3.22. Deneme boyunca kaydedilen güneşlenme süresi değerleri

### 3.2.2.12.(9). Verilerin Değerlendirilmesi ve Tartılı Derecelendirme Yönteminin Uygulanması

Deneme sonunda elde edilen veriler JUMP paket programına tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve ortalamalar LSD testine göre karşılaştırılmıştır.

Çalışmadaki iki farklı seviyedeki su stresi uygulamaları olan %50 ve % 25 sulama uygulamalarıyla yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen ve ölçülen fizyolojik, agronomik ve pomolojik parametrelerin, stres olmayan kontrol bitkilerine (%100 uygulaması) göre değişimleri yüzde olarak hesaplanmıştır. Toplam 22 parametrede, kontrole göre değişimlerin her iki su stresi uygulamalarının ortalamaları alınmıştır. Bu çalışmaya özel bir “Tartılı derecelendirme yöntemi” geliştirilmiştir. Buna göre seçilen 22 parametreden her birine önem düzeyine göre puanlar atanmıştır Çizelge 3.4 değişimlerin ortalamaları, parametrelerin tartılı derecelendirme sisteminde aldığı puan ile çarpılmıştır. Her parametre çarpanı ile çarpıldıktan sonra tüm parametreler toplanmıştır. Elde edilen toplam puana göre 30 domates genotipi en çok puan alandan en az puan alana doğru dizilmiştir.

Çizelge 3.4 Tartılı derecelendirme yaparken kullanılan parametreler ve önem seviyesine göre aldıkları puanlar

Parametre no	Tartılı Derecelendirme Parametreleri	Puan
1	Verim	20
2	Yaprak su potansiyeli	5
3	Ozmotik potansiyel	4
4	Yaprak stoma iletkenliği	7
5	Yaprak sıcaklığı	1
6	Membran zararlanma indeksi	3
7	Yeşil aksam taze ağırlığı	1
8	Yaprak Ca konsantrasyonu	2
9	Yaprak K konsantrasyonu	2
10	Su kullanma etkinliği	6
11	Meyve ağırlığı	10
12	Meyve C Vitamin	3
13	Meyve EC	3
14	Meyve pH	1
15	Meyve Asitlik	2
16	Meyve SÇKM	3
18	Meyve Sayısı	10
19	Bir çiçekte anter miktarı	1
20	Bir anterde çiçek tozu miktarı	5
21	Çiçek tozu homojenliği	5
22	Skala	6
	Toplam	100



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1 Yaprak Stoma İletkenliği

Denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması olan % 100 sulama ve su stresi uygulanan % 50 kısıtlı sulama ile % 75 kısıtlı yani % 25 sulama yapılan uygulamalarına ilişkin yaprak stoma iletkenlik değerleri Çizelge 4.1'da gösterilmektedir. Domates genotiplerinin ortalama stoma iletkenlikleri tam sulama yapılan % 100 uygulamasında 1499.70 mmol/m<sup>2</sup>/s iken, % 50 sulama uygulamasında 386.59 mmol/m<sup>2</sup>/s ve % 25 sulama yapılan uygulamada ise 166.62 mmol/m<sup>2</sup>/s olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Aynı çizelgede, domates genotiplerinin su kısıtlaması altında kontrol bitkilerine göre stoma iletkenliklerinde oluşan değişim hesaplanarak % olarak sunulmaktadır. Domates genotiplerinin kontrole göre ortalama % değişim değerleri, % 50 sulama uygulamasında %-74.22 iken, % 25 sulama uygulamasında bu değer %-88.89 olarak belirlenmiştir. Su stresi uygulamalarında stoma iletkenlik değerlerinde ortalama olarak önemli düşüşler kaydedilmiştir.

Buna göre domates bitkilerinde su stresi % 50 sulamadan % 25 sulamaya doğru gittikçe artarken, yapraklarda stoma iletkenliğinin de azaldığı görülmektedir. Bu çalışmada su stresi altında yaprak stoma iletkenliğini yüksek tutabilen genotipler önemli olacaktır. Stomaların kapanması su yitmesini önlemesi bakımından önemli olmakla birlikte, içeri giren CO<sub>2</sub> oranının da azalmasına neden olacağından fotosentezin düşmesine neden olacaktır. Bu nedenden dolayı kontrole göre su stresi koşullarında yaprak stoma iletkenliğindeki azalmanın düşük olduğu domates genotiplerinin seçilmesi üzerinde durulacaktır. Çizelge 4.1 incelendiğinde, % 50 ve % 25 sulama uygulamalarının her ikisinde de kontrol uygulaması olan %100 sulamaya göre stoma iletkenliği daha az oranda azalan genotipler sırasıyla 19, 41, 148, 114, 29, 18, 34, 121, 21, 143, 31, 120, 36, 26, 171 ve 174 olarak görülmektedir. Geriye kalan diğer domates genotiplerinde su stresi altında yaprak stoma iletkenliğinin oldukça fazla düştüğü görülmektedir (Çizelge 4.1).

Stomalar, bitkilerin içsel hava boşlukları ile dışsal atmosfer arasında bağlantı kurma görevini alırlar. Kuraklık stresi stomanın düzenini bozarak CO<sub>2</sub>

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir. Stoma dūzeni transpirasyonu ve fotosentez için elzem olan CO<sub>2</sub>'yi tedarik etmede önemli rol oynar. Yani, stomaların kapanması veya miktarının azalması fotosentez için gerekli olan CO<sub>2</sub>'in olmaması veya azalması demektir. Ancak bu, aynı zamanda su kaybı zamanlarında bitkilerin su kaybetmemesi anlamına da gelmektedir (Raschke, 1976; Cowan, 1982).

Bitkilerde su stresinin ilk semptomları; yetersiz sūrgūn oluŐumu, yetersiz uzama ve kök geliŐimidir. Bunun asıl sebebi ise stomanın dūzeni olup; transpirasyonun azalması ve CO<sub>2</sub>'nin birikmemesidir (Hsaio, 1973; Schulze, 1986).

Moriana ve Fereres (2002)'e göre stomatal verileri stabil olan bitkiler kurağa daha toleranttırlar.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.1. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki yaprak stoma iletkenliği değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (mmol/m <sup>2</sup> /s)	% 50 Sulama (mmol/m <sup>2</sup> /s)	% 25 Sulama (mmol/m <sup>2</sup> /s)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	868.66 l-p	246.33 l	220.00 c-e	-71.64	-74.67
Tom-19	596.66 o-q	258.66 k-l	238.00 b-d	-56.65	-60.11
Tom-21	626.66 n-q	195.33 n-o	136.66 j-l	-68.83	-78.19
Tom-23	1357.00 h-j	177.33 o-p	147.33 j	-86.93	-89.14
Tom-26	1400.00 g-j	346.00 h-ı	183.00 g-ı	-75.29	-86.93
Tom-27	2726.66 c	463.33 e	341.66 a	-83.01	-87.47
Tom-29	1297.00 h-k	394.33 g	337.00 a	-69.60	-74.02
Tom-31	1503.00 e-ı	678.00 c	243.33 b-d	-54.89	-83.81
Tom-32	1883.33 d	344.66 h-ı	146.33 j	-81.70	-92.23
Tom-34	1227.00 ı-k	599.66 d	245.33 b-c	-51.13	-80.01
Tom-36	1330.00 h-j	406.66 f-g	185.66 f-ı	-69.42	-86.04
Tom-41	586.66 p-q	714.00 b-c	210.66 d-g	21.70	-64.09
Tom-114	916.66 l-n	458.00 e	243.66 b-d	-50.04	-73.42
Tom-115	1483.33 f-ı	257.66 k-l	141.33 j-k	-82.63	-90.47
Tom-116	1774.66 d-f	717.66 b	199.33 e-h	-59.56	-88.77
Tom-119	1956.66 d	203.66 m-o	79.00 m-o	-89.59	-95.96
Tom-120	548.66 q	179.66 0-p	103.00 m-n	-67.25	-81.23
Tom-121	713.33 m-q	180.00 o-p	156.66 ı-j	-74.77	-78.04
Tom-139	1680.00 d-g	320.00 ı-j	111.33 k-m	-80.95	-93.37
Tom-141	1573.33 e-h	150.33 p	53.00 o	-90.44	-96.63
Tom-143	1123.00 j-l	243.00 l-m	261.00 b	-78.36	-76.76
Tom-145	895.00 l-o	367.33 g-h	81.33 m-o	-58.96	-90.91
Tom-148	720.00 m-q	731.33 b	218.66 c-f	1.57	-69.63
Tom-150	1313.33 h-k	231.66 l-m	167.00 h-j	-82.36	-87.28
Tom-163	1006.66 k-m	381.66 g-h	76.66 n-o	-62.09	-92.38
Tom-165	1810.00 d-e	783.00 a	87.66 m-n	-56.74	-95.16
Tom-167	4597.00 b	293.33 j-k	105.66 l-n	-93.62	-97.70
Tom-171	700.00 m-q	438.33 e-f	92.33 m-n	-37.38	-86.81
Tom-173	5966.66 a	396.66 g	91.66 m-n	-93.35	-98.46
Tom-174	810.00 m-q	440.00 e-f	94.33 m-n	-45.68	-88.35
<b>Ortalama</b>	1499.70	386.59	166.62	-74.22	-88.89
LSD <sub>0.05</sub>	307.61	39.55	33.49	-	-

#### 4.2. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması

Çalışmada incelenen 30 domates genotipine ait yaprak hücrelerinde membran zararlanması oranları Çizelge 4.2’de gösterilmektedir. Bu oran hesaplanırken % 100 kontrol uygulaması değerleri de formülde yer almaktadır ( Materyal ve Metot sayfa 23). Dolayısıyla kontrol verileri tek başına verilmemektedir.

Denemede % 50 su kısıtlaması yapılan uygulamada genel olarak domateslerin ortalama membran zararlanma oranı % 5.53 iken, daha ağır su stresinin uygulandığı %25 sulama uygulamasında, domateslerin ortalama membran zararlanması %15.81 düzeyinde olmuştur.

Çizelge 4.2’de sunulan denemedeki her 2 su stresi uygulamasında da en iyi performans gösteren başka bir deyişle hücre membranlarında az zararlanma olan domates genotipleri sırasıyla şunlardır; 163, 148, 41, 29, 171, 119, 143, 173, 21, 23, 121, 26, 165, 150, 141.

Katarzania ve ark. (2010), yirmibeş farklı kimyon genotipinde kuraklık uygulamasında yapraklarda membran dayanımının belirlenmesini çalışmışlardır. Warsaw (% 49.4), Cracow (% 45.3), Reykiavik (% 39.9), Berlin (%23.8), Wistey (% 22.7) orijinli olanlar ve kendi ıslah ettiklerinden 9/2 (% 23.7), 60/8 (% 22.2) numaralı genotipler yüksek membran zararlanması göstermiştir. Düşük membran zararlanması ise Bayreuth (% 4.2), Ulm (% 4.4), Cluj (%5.5), Lousanne (%6.8) genotipleri ve Knczewicki çeşidinde (% 6.2) belirlenmiştir. Araştırmacılar bu genotiplerin ilerde kuraklığa dayanıklılık için ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini öngörmüşlerdir. Kuşvuran (2010)’ın yaptığı çalışmada tuz stresinin kuraklık stresine oranla membranları daha çok etkilediği belirtilmiştir. Hücre membranlarının bütünlüğünün bozulması ve seçiciliğin kaybolması olarak da tanımlanabilen membran zararlanması, özellikle tuz ve kuraklık stresi altındaki bitkilerde hücre içi ve hücre dışı ozmotik uyumsuzluğa bağlı olarak gelişen bir iyon dengesizliği olarak tanımlanabilmektedir (Munns, 1986). Zheng ve ark. (2004), aloa vera bitkisinde kuraklık stresi koşullarında hücre zararlanmasında artış meydana geldiğini

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

vurgulamışlardır. Araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlar, çalışmamızda sunulan bulguları da desteklemektedir.

Çizelge 4.2. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki yaprakta membran zararlanması değerleri

Genotip	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)
Tom-18	1.20 m	19.36 ı
Tom-19	1.70 m	21.13 h
Tom-21	6.82 e	3.75 z
Tom-23	7.63 c-d	6.61 v
Tom-26	5.96 f	10.50 p
Tom-27	4.12 h	49.34 a
Tom-29	4.03 h	6.85 u
Tom-31	7.60 c-d	25.35 f
Tom-32	7.20 d-e	11.30 o
Tom-34	2.68 l	16.46 k
Tom-36	11.54 a	9.92 r
Tom-41	3.93 h-j	6.14 w
Tom-114	9.56 b	31.21 c
Tom-115	3.97 h-ı	25.39 e-f
Tom-116	3.33 ı-k	25.42 e
Tom-119	3.79 h-k	4.50 x
Tom-120	1.57 m	29.96 d
Tom-121	7.18 d-e	7.94 t
Tom-139	11.28 a	21.00 ı
Tom-141	7.94 c	12.79 m
Tom-143	5.21 g	10.09 q
Tom-145	6.66 e	23.91 g
Tom-148	3.26 j-l	3.89 y
Tom-150	5.16 g	16.14 l
Tom-163	1.28 m	3.50 B
Tom-165	3.15 k-l	12.15 n
Tom-167	7.70 c-d	37.88 b
Tom-171	2.62 l	8.14 s
Tom-173	5.70 f-g	3.67 A
Tom-174	11.92 a	10.04 q
<b>Ortalama</b>	5.53	15.81
LSD <sub>0.05</sub>	0.68	0.05

### 4.3. Yaprak Su Potansiyeli

Denemedeki domates genotiplerinin su stresi altında genel ortalama olarak yaprak su potansiyeli değerleri; % 50 kısıtlı sulama uygulamasında -0.702 MPa iken, % 25 sulama uygulamasında ise -1.078 MPa olarak belirlenmiştir. Su stresinin olmadığı kontrol bitkilerinin ortalaması ise -0.448 MPa bulunmuştur. Yaprak su potansiyelinde negatif MPa değeri ne kadar küçülürse yapraklardaki su miktarı o kadar azalmaktadır.

Çizelge 4.3’de su stresi uygulanan domates genotiplerinde, stres olmayan kontrol % 100 sulama uygulamasına göre yaprak su potansiyelindeki değişim oranı % olarak hesaplanarak sunulmaktadır. Değişim oranlarının genel ortalama değerlerine bakıldığında % 50 su kısıtlaması yapılan uygulamada kontrol bitkileri ortalamasına göre % 56.83 azalma varken, % 25 sulama yapılan domateslerde kontrollerine göre ortalama % 140.77 oranında su potansiyelinde azalma vardır.

Çizelge 4.3’de sunulan çalışmadaki domates bitkilerinin her iki su kısıtlaması uygulamasında kontrollerine göre değişim oranları dikkate alınarak incelenmesi yapıldığında, yaprak su potansiyeli değerleri bakımından en iyi durumda olan ilk 15 genotip şu şekilde sıralanmaktadır; 174, 145, 27, 19, 31, 36, 114, 21, 119, 115, 23, 139, 143, 41, 18.

Karipçin (2009), yaptığı çalışmada stres koşullarındaki artışla yaprak su potansiyelinde azalışın olduğunu, dolayısıyla da stres arttıkça yaprak su potansiyelinin de arttığını saptamıştır. Bu çalışma sonuçları bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.3. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki yaprak su potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (MPa)	% 50 Sulama (MPa)	% 25 Sulama (MPa)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	-0.337 a-e	-0.487 a-d	-1.029 c-h	44.22	204.76
Tom-19	-0.592 f-ı	-0.703 d-ı	-0.974 c-d	18.60	64.34
Tom-21	-0.436 a-h	-0.441 a-b	-1.002 c-f	1.05	129.47
Tom-23	-0.473 b-h	-0.533 a-e	-1.250 k-l	12.62	164.08
Tom-26	-0.353 a-e	-0.698 d-ı	-1.153 h-k	97.40	225.97
Tom-27	-0.565 e-ı	-0.547 b-e	-1.121 f-k	-3.25	98.37
Tom-29	-0.418 a-g	-0.850 g-k	-1.020 c-g	103.30	143.96
Tom-31	-0.569 e-ı	-0.459 a-c	-1.139 g-k	-19.35	100.00
Tom-32	-0.418 a-g	-0.825 f-k	-1.038 d-h	97.25	148.35
Tom-34	-0.395 a-g	-0.894 h-k	-1.231 j-l	126.16	211.63
Tom-36	-0.592 f-ı	-0.772 f-j	-1.176 ı-k	30.23	98.45
Tom-41	-0.547 d-ı	-0.882 g-k	-1.084 d-ı	61.34	98.32
Tom-114	-0.436 a-h	-0.432 a-b	-0.979 c-e	-1.05	124.21
Tom-115	-0.542 d-ı	-0.730 e-ı	-1.323 l	34.75	144.07
Tom-116	-0.376 a-f	-0.914 ı-k	-1.241 k-l	142.68	229.27
Tom-119	-0.505 c-ı	-0.680 c-h	-1.185 ı-k	34.55	134.55
Tom-120	-0.312 a-d	-0.671 c-g	-1.213 ı-l	114.71	288.24
Tom-121	-0.220 a	-0.845 g-k	-1.107 e-j	283.33	402.08
Tom-139	-0.358 a-f	-0.432 a-b	-0.900 b-c	20.51	151.28
Tom-141	-0.418 a-g	-0.997 k	-0.781 b	138.46	86.81
Tom-143	-0.395 a-g	-0.528 a-e	-1.084 d-ı	33.72	174.42
Tom-145	-0.717 ı	-0.524 a-e	-1.245 k-l	-26.92	73.72
Tom-148	-0.615 g-ı	-1.006 k	-1.222 j-l	63.43	98.51
Tom-150	-0.344 a-e	-0.611 b-f	-1.236 j-l	77.33	258.67
Tom-163	-0.356 a-e	-0.312 a	-1.213 ı-l	-12.26	240.65
Tom-165	-0.510 c-ı	-1.020 k	-1.176 ı-k	100.00	130.63
Tom-167	-0.427 a-h	-0.836 g-k	-1.241 k-l	95.70	190.32
Tom-171	-0.239 a-b	-0.992 j-k	-1.139 g-k	315.38	376.92
Tom-173	-0.284 a-c	-0.877 g-k	-0.441 a	208.06	54.84
Tom-174	-0.661 h-ı	-0.547 b-e	-0.367 a	-17.36	-44.44
<b>Ortalama</b>	<b>-0,448</b>	<b>-0,702</b>	<b>-1,078</b>	<b>56.83</b>	<b>140.77</b>
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	<b>0.235</b>	<b>0.220</b>	<b>0.130</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### 4.4. Yaprak Ozmotik Potansiyeli

Çizelge 4.4'de denemeye ait farklı uygulamalarda ozmotik potansiyel değerleri MPa olarak sunulmaktadır. Yaprak osmotik potansiyeli ile yaprak su potansiyeli birbirinin tersi olmaktadır.

Kurak stresine toleransın değerlendirilmesinde bir genotip için su potansiyelinin büyük ve fakat ozmotik potansiyelin ise küçük olması ön plana çıkmaktadır. Hücrede ne kadar fazla su varsa, su potansiyeli artmakta, yani MPa birimi ile negatif değer daha büyük olmaktadır. Yaprak ozmotik potansiyelinde ise ozmotik potansiyel kurak stresinde MPa olarak ne kadar küçük ise bitkinin strese toleransı o kadar iyi olabilmektedir. Başka bir deyişle kurağa toleransın değerlendirilmesinde negatif MPa değeri olarak genotipin yaprak su potansiyeli ne kadar yüksek ve ozmotik potansiyeli ne kadar düşük ise bu iyi bir durum olacaktır.

Denemeye alınan 30 farklı domates genotipinin yaprak ozmotik potansiyeline ilişkin veriler Çizelge 4.4'de sunulmaktadır. Buna göre kontrol bitkilerinin osmotik potansiyeli -1.135 MPa, % 50 su stresi uygulanan domates genotiplerinin ortalama ozmotik potansiyeli -0.927 MPa ve % 25 su uygulanan domateslerin osmotik potansiyeli ise -0.787 MPa olarak belirlenmiştir. Aynı çizelgede domates genotiplerinin kontrol bitkilerine göre yaprak ozmotik potansiyellerinde oluşan değişim oranları da sunulmaktadır. Su stresi uygulanan % 50 sulama yapılan domates genotiplerinin kontrollerine göre yaprak ozmotik potansiyel değeri ortalama % 18.33 oranında artarken, % 25 sulama yapılan uygulamada genotiplerin ozmotik potansiyeli ortalama % 30.66 oranında artmıştır.

Çalışmada incelenen 30 farklı domates genotipinin yaprak osmotik potansiyel değerlerine göre, özellikle de kontrole göre değişim oranlarına bakarak her iki su stresi uygulamalarında gösterdikleri performanslar beraberce değerlendirildiğinde (Çizelge 4.4), bu özellik bakımından öne çıkan ilk onbeş genotip sırasıyla şu şekilde belirlenmiştir; 114, 34, 150, 171, 115, 36, 116, 141, 121, 31, 163, 167, 41, 27.

Xu ve ark. (2009), yeni bir kısıtlı sulama teknolojisi olan PRD' nin bitki gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kökün bir tarafı kuru iken, diğer taraf sulanmış, daha önce kuru olan taraf ise bir sonraki sulamada sulanmıştır. Bitki

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

ozmotik potansiyeli ölçümlerinde tam sulama uygulamalarında yaprak ozmotik potansiyeli PRD uygulamasına oranla daha düşük belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki yaprak ozmotik potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (MPa)	% 50 Sulama (MPa)	% 25 Sulama (MPa)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	-1.599 k-l	-1.634 q	-0.808 ı-k	2.15	-49.46
Tom-19	-1.634 l	-1.702 r	-0.636 e-f	4.21	-61.05
Tom-21	-1.840 m	-1.823 s	-1.014 o	-0.93	-44.86
Tom-23	-1.186 g	-1.874 s	-0.670 f-g	57.97	-43.48
Tom-26	-1.857 m	-0.774 ı-j	-0.791 ı-j	-58.33	-57.41
Tom-27	-1.290 h-ı	-1.513 p	-0.791 ı-j	17.33	-38.67
Tom-29	-1.307 ı-j	-0.722 g-ı	-0.619 d-f	-44.74	-52.63
Tom-31	-0.756 c-d	-0.430 a	-1.307 q	-43.18	72.73
Tom-32	-0.653 b	-0.739 h-j	-0.361 a	13.16	-44.74
Tom-34	-0.774 d	-0.980 l-m	-0.911 m-n	26.67	17.78
Tom-36	-0.980 f	-1.255 o	-0.705 g-h	28.07	-28.07
Tom-41	-0.670 b-c	-0.670 f-g	-0.481 b	0.00	-28.21
Tom-114	-0.705 b-d	-1.135 n	-0.877 l-m	60.98	24.39
Tom-115	-0.877 e	-1.032 m	-0.670 f-g	17.65	-23.53
Tom-116	-1.135 g	-0.946 l	-0.825 j-l	-16.67	-27.27
Tom-119	-1.685 l	-0.636 d-f	-0.584 d-e	-62.24	-65.31
Tom-120	-1.616 l	-0.602 c-e	-0.636 e-f	-62.77	-60.64
Tom-121	-1.014 f	-0.636 d-f	-0.946 n	-37.29	-6.78
Tom-139	-0.688 b-d	-0.791 j	-1.083 p	15.00	57.50
Tom-141	-0.877 e	-0.653 e-f	-1.100 p	-25.49	25.49
Tom-143	-0.997 f	-0.516 b	-0.619 d-f	-48.28	-37.93
Tom-145	-1.186 g	-0.877 k	-0.825 j-l	-26.09	-30.43
Tom-148	-1.341 ı-j	-0.584 c-d	-0.894 m-n	-56.41	-33.33
Tom-150	-0.533 a	-0.670 f-g	-0.756 h-ı	25.81	41.94
Tom-163	-1.118 g	-0.946 l	-0.860 k-m	-15.38	-23.08
Tom-165	-1.135 g	-0.688 f-h	-0.567 c-d	-39.39	-50.00
Tom-167	-1.513 k	-0.980 l-m	-1.290 q	-35.23	-14.77
Tom-171	-0.481 a	-0.567 b-c	-0.412 a	17.86	-14.29
Tom-173	-1.204 g-h	-0.653 e-f	-0.516 b-c	-45.71	-57.14
Tom-174	-1.393 j	-0.774 ı-j	-1.049 o-p	-44.44	-24.69
<b>Ortalama</b>	-1,135	-0,927	-0,787	-18.33	-30.66
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.101	0.063	0.059	-	-

#### 4.5. Yaprak Sıcaklığı

Denemedeki otuz farklı domates genotipinin kontrol ve su stresi uygulamalarında kaydedilen yaprak sıcaklığı değerleri Çizelge 4.5’de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama yaprak sıcaklığı değeri 27.86°C olarak kaydedilirken, su stresi altındaki % 50 sulama uygulamasında ortalama yaprak sıcaklığı değeri 33.10°C ve % 25 sulama yapılan domateslerin ortalama yaprak sıcaklığı değerleri ise 32.10°C olarak belirlenmiştir.

Stres altındaki bitkilerin her iki uygulamada da benzer olarak kontrol bitkileri ortalamasına göre yaklaşık 5°C’lik bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

Genel olarak su stresi altındaki bitkilerde yaprak stomalarını kapatma eğilimi olduğu için bu durumun transpirasyonu azaltıcı bir etkide bulunduğunu ve bu nedenle stres bitkilerinde yaprak sıcaklığının artma eğiliminde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu denemede kontrol bitkilerine göre, su stresi altında yaprak sıcaklığını daha az oranda azaltan genotipler tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde su stresi altındaki her iki uygulamada domates genotiplerinin kendi kontrollerine göre yaprak sıcaklığı değerlerindeki artma oranı % olarak verilmektedir. Bu oranlar incelendiğinde, denemedeki iki farklı su stresi seviyesindeki domates genotiplerinin yaprak sıcaklığını daha az oranda artıran ilk 15 genotip belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır; 150, 41, 165, 148, 116, 167, 173, 143, 121, 145, 163, 34, 174, 171, 32.

Bitki kuraklık stresine girdiğinde en erken belirtilerden biri yaprak sıcaklığının artması olup, bu durum radyasyon emiliminin olduğu ve transpirasyonun engellendiği anlamına gelmektedir (Buschmann ve Lichtenthaler, 1998; Chaerle ve Van Der Straeten, 2000).

Cornic ve Ghashgaie (1991), fasulyede yaptıkları denemede yaprak sıcaklığını araştırmışlardır. Yaprak sıcaklığı düştüğünde stomaların açıldığını saptamışlardır.

Vermeulen ve ark. (2007), domateste gerçekleştirdikleri çalışmalarında stomaların kapandığı durumda yaprak sıcaklığının yükseldiğini tespit etmişlerdir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.5. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki yaprak sıcaklığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (°C)	% 50 Sulama (°C)	% 25 Sulama (°C)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	25.66 j	32.23 a-b	32.50 a-g	25.58	26.62
Tom-19	28.30 a-g	35.50 a-b	33.53 a	14.84	18.49
Tom-21	26.86 g-j	33.70 a-b	33.36 a-b	25.43	24.19
Tom-23	27.00 f-j	33.56 a-b	33.33 a-c	24.32	23.46
Tom-26	26.13 ı-j	33.16 a-b	31.86 d-g	26.91	21.94
Tom-27	25.70 j	32.53 a-b	31.76 f-g	26.59	23.61
Tom-29	26.33 h-j	33.13 a-b	32.13 b-g	25.82	22.03
Tom-31	27.36 e-ı	32.33 a-b	32.40 a-g	18.15	18.39
Tom-32	27.36 e-ı	32.83 a-b	31.83 e.g	19.98	16.32
Tom-34	27.60 c-ı	32.43 a-b	31.30 g	17.51	13.41
Tom-36	27.86 c-h	35.63 a-b	32.80 a-f	27.87	17.70
Tom-41	28.36 a-g	31.06 b	31.73 f-g	9.52	11.87
Tom-114	26.80 g-j	32.36 a-b	32.60 a-f	20.77	21.64
Tom-115	27.50 d-ı	32.90 a-b	32.90 a-f	19.64	19.64
Tom-116	28.50 a-f	32.46 a-b	32.06 c-g	13.92	12.51
Tom-119	27.26 e-j	34.00 a-b	33.60 a	24.69	23.47
Tom-120	27.90 c-h	36.70 a	32.46 a-g	31.54	16.37
Tom-121	28.56 a-f	33.66 a-b	31.90 d-g	17.85	11.67
Tom-139	26.76 g-j	23.76 c	31.76 f-g	22.42	18.68
Tom-141	27.66 c-ı	33.83 a-b	32.80 a-f	22.29	18.55
Tom-143	28.00 b-g	32.90 a-b	32.70 a-f	17.5	16.79
Tom-145	28.56 a-f	31.70 a-b	33.10 a-e	10.97	15.87
Tom-148	28.80 a-e	32.20 a-b	32.56 a-g	11.81	13.08
Tom-150	29.53 a-b	32.00 a-b	32.86 a-f	8.35	11.29
Tom-163	29.13 a-c	33.36 a-b	33.13 a-d	14.99	13.73
Tom-165	29.73 a	32.86 a-b	33.36 a-b	10.54	12.22
Tom-167	29.66 a	33.90 a-b	32.86 a-f	14.27	10.79
Tom-171	28.56 a-f	33.66 a-b	32.93 a-f	18.44	15.29
Tom-173	29.10 a-d	32.86 a-b	33.23 a-c	12.94	14.20
Tom-174	29.06 a-d	33.30 a-b	33.30 a-c	14.56	14.56
<b>Ortalama</b>	27.86	33.10	32.63	18.81	17.12
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	1.60	5.58	1.29	-	-

#### 4.6. Yeşil Aksam Taze Ağırlığı

Çalışmadaki domates bitkileri deneme tamamlanınca sökülerek, bitkilerin yeşil aksam taze ağırlıkları tartılarak kaydedilmiştir. Çizelge 4.6'da bitki başına taze ağırlık değerleri otuz domates genotipinde ve üç farklı uygulamada bir arada sunulmaktadır. Ayrıca su stresi uygulamaları altındaki domates bitkilerinin stres olmayan kontrol bitkilerine göre yeşil kasm taze ağırlığındaki değişim oranları % olarak hesaplanmış ve aynı çizelgede gösterilmektedir.

Kontrol uygulamasında genotiplerin ortalama yeşil akasam ağırlığı 1242 g/bitki olarak kaydedilirken, su stresi uygulamalarından %50 sulama parsellerinde ortalama yeşil aksam ağırlığı 977 g/bitki ve %25 sulama yapılan uygulamada ortalama yeşil aksam ağırlığı 1106 g/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerine göre stres uygulamalarında beklendiği gibi domateslerin yeşil aksam ağırlıkları azalmıştır. Bu oran ortalama olarak %50 uygulamasında %-21.36 iken, %25 uygulamasında ortalama olarak %-10.91'dir. İlginç bir şekilde daha fazla su stresine maruz bırakılan % 25 sulama uygulamasında genel olarak bitkilerin yeşil aksamlarının daha az etkilendikleri görülmüştür. Denemedeki genotipler tolerant olarak seçilmiş oldukları için ve % 25 su kısıtlaması aslında yağışlar nedeniyle gerçek anlamda uygulanmadığından buradaki bitkilerin %50 uygulamasına göre kuraklığa tolerans mekanizmasını daha iyi çalıştırdığını düşünüyoruz. Çalışmadaki her iki stres uygulaması verileri beraberce değerlendirilerek kontrole göre yeşil aksam ağırlığındaki azalma oranları dikkate alınarak otuz genotip içerisinde seçme yapılmıştır. Buna göre kontrollerine göre ağırlık kayıp oraları en az olan genotipler sırasıyla şunlardır; 120, 139, 145, 19, 34, 173, 31, 36, 121, 116, 167, 163, 174, 21, 141. Kırdı ve ark. (2004)'nın serada PRD tekniği ile sulamayı % 50 ve % 70 oranlarında inceledikleri tek ürün domates yetiştiriciliğinde, yeşil aksam taze ağırlığının % 50 ve % 70 sulanan uygulamalarda kontrol bitkilerine göre sırasıyla % 14.2 ve % 19.4 oranlarında azaldığını bildirilmektedir. Abdalla ve El-Khoshiban (2007), kuraklık stresinin buğdayda yaş ağırlık değerlerinin hassas olan genotipte % 85 oranında azaldığını belirtmiştir. Kuşvuran (2010), kavunda yaptığı çalışmada tuz

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

stresi koşullarında % 55.50 oranında bir azalma meydana gelirken, kuraklık stresinde bu oran % 43.91 düzeyinde olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4.6. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve 25 sulama uygulamalarındaki yeşil aksam taze ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (g/bitki)	% 50 Sulama (g/bitki)	% 25 Sulama (g/bitki)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	1982.90 a-b	908.50 g-k	1244.33 c-f	-54	-37
Tom-19	671.10 m	629.60 m-n	740.00 ı-k	-6	10
Tom-21	1318.80 e-g	1080.40 d-h	1066.66 d-ı	-18	-19
Tom-23	1563.00 c-e	1180.00 c-f	1246.66 c-f	-25	-20
Tom-26	1339.30 e-g	800.00 j-n	1182.00 c-g	-40	-12
Tom-27	1283.10 e-h	880.40 g-k	1201.66 c-f	-31	-6
Tom-29	1460.00 c-f	1038.60 e-j	1341.90 c-e	-29	-8
Tom-31	729.90 l-m	636.90 l-n	744.93 ı-k	-13	2
Tom-32	1248.40 f-ı	1121.13 c-g	1000.00 e-j	-10	-20
Tom-34	1150.00 f-j	966.73 f-k	1185.60 c-g	-16	3
Tom-36	953.10 ı-m	830.40 ı-n	963.40 f-j	-13	1
Tom-41	1186.66 f-j	846.60 h-m	1091.00 c-ı	-29	-8
Tom-114	1215.33 f-j	840.73 h-n	913.60 f-j	-31	-25
Tom-115	802.30 k-m	604.70 n	679.13 j-k	-25	-15
Tom-116	718.80 l-m	619.00 m-n	672.40 j-k	-14	-6
Tom-119	2103.60 a	1437.46 a-b	1734.33 a-b	-32	-18
Tom-120	987.60 h-l	1013.70 e-k	1070.00 d-ı	3	8
Tom-121	924.40 j-m	877.20 h-l	830.00 h-k	-5	-10
Tom-139	1390.00 d-f	1320.00 a-d	1427.40 b-c	-5	3
Tom-141	1680.00 b-d	1340.00 a-c	1333.26 c-e	-20	-21
Tom-143	1183.20 f-j	1308.60 a-d	964.46 f-j	11	-18
Tom-145	1047.00 g-k	937.80 g-k	1104.93 c-h	-10	6
Tom-148	1264.00 e-ı	995.40 f-k	840.00 g-k	-21	-34
Tom-150	665.60 m	333.66 o	536.46 k	-50	-19
Tom-163	1351.26 e-g	1022.40 e-j	1342.86 c-e	-24	-1
Tom-165	1720.80 b-c	1245.00 b-e	1873.33 a	-28	9
Tom-167	1334.73 e-g	1041.53 e-ı	1370.20 c-d	-22	3
Tom-171	1433.20 c-f	1119.00 c-g	1264.60 c-f	-22	-12
Tom-173	800.00 k-m	780.00 k-n	820.00 h-k	-3	3
Tom-174	1746.20 b-c	1540.00 a	1404.60 b-d	-12	-20
<b>Ortalama</b>	1242	977	1106	-21.36	-10.91
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	313.66	241.13	351.82	-	-

#### 4.7. Yaprakta Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu

Denemeye alınan domates genotiplerinde fizyolojik ölçümler yapılan aynı günlerde yaprak örnekleri alınarak Ca analizleri yapılmıştır. Bilindiği üzere Ca ksilemde taşınan bir besin elementi olduğu için su stresi koşullarında alımında azalma söz konusu olması beklenmektedir. Buradaki çalışmada farklı seviyedeki su stresi uygulamalarında 30 farklı domates genotipinde yaprak Ca içeriği incelenmiştir.

Strese tolerans niteliklerinden biri olarak bitkide Ca içeriğinin yüksek olması değerlendirmede esas teşkil etmiştir. Ayrıca Ca elementinin su stresi koşullarında bir inorganik osmoregülatör olarak rol oynayabileceği de düşünülmüştür. Denemedeki domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol uygulamasında ortalama Ca konsantrasyonu % 4.47 olarak belirlenmiştir. Su stresi uygulanan % 50 kısıtlı sulama uygulamasında domates genotiplerinin ortalama Ca konsantrasyonu % 5.74 iken %25 sulama yapılan uygulamada bu değer %4.66 olarak belirlenmiştir. Su kısıtlamasının % 50 olarak yapıldığı uygulamada genel bir adaptasyon mekanizması olarak Ca'un bir osmoregülatör (osmotik düzenleyici) olarak görev alması için alımının artırılmaya çalışıldığını ve kontrol bitkilerinden daha fazla ortalama Ca alındığını görebiliyoruz. Ancak su kısıtlamasının % 75 olduğu, % 25 sulama uygulamasında domates genotiplerinin ortalama Ca içerikleri hemen hemen kontrolle aynı düzeyde çok az yüksek olduğunu görüyoruz. Ciddi bir su kısıtlaması olan % 75 kısıtlı sulama uygulamasında genotiplerin Ca içerikleri hemen hemen kontrol kadardır, fazla azalmamıştır. Bu durum da yine seçilmiş genotiplerin kuraklığa dayanıklılık mekanizmalarını iyi çalıştırmaları ile açıklanabilir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde su stresi uygulamalarındaki domates genotiplerinin kontrollerine göre Ca içeriklerindeki değişimler hesaplanarak % olarak verilmiştir. Buna göre % 50 kısıtlı sulama yapılan bitkilerde kontrollerine göre Ca konsantrasyonu % 28.48 oranında artmıştır, bununla birlikte % 25 sulama yapılan uygulamada ise kontrollerine göre yaprak Ca içeriği % 4.40 arttığını görüyoruz.

Denemedeki domates genotiplerinin her iki su stresi uygulamasında kontrollerine göre değişim oranları dikkate alınarak, Ca içeriği bakımından en iyi

performans gösterenleri seçilmiştir. Bu genotipler sırasıyla şunlardır; 31, 115, 120, 41, 148, 26, 18, 120, 141, 21, 34, 139, 119,150, 115.

Tuz stresine karşı kalsiyumun koruyucu bir rol oynamasını çeşitli mekanizmalarla açıklamaya çalışan araştırmacılar, Ca hücre zarını sağlamlaştırmasıyla birlikte seçiciliğin arttığını belirtmektedirler. Bu sayede hücre iyon alımı ve taşınımında daha etkin rol oynayabilmektedir (Tunçer, 2007).

Güneş ve ark. (2006), yaptıkları kuraklık çalışmasında stresin nohut bitkisinde Ca birikimine olumsuz etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu sayede stres koşulları altında bitki bünyesinde bulunan elementlerin önemli birer parametre olabileceğini bildirmişlerdir

Kuraklık, fasulye bitkilerinin yeşil aksamında Ca konsantrasyonunda azalmaya neden olmuştur. Su eksikliği dokularda Ca konsantrasyonunun azalmasına neden olmaktadır. Kalsiyum iyonun ksilemde taşınması ve floemdeki hareketliliğinin sınırlı olması, suyun kısıtlı olduğu durumlarda taşınımının da sınırlanmasına neden olmaktadır (Kiegle ve ark. 2000).

Abdalla ve El-Khoshiban (2007), kuraklık stresi karşında bitkilerin Ca konsantrasyonlarında meydana gelen azalma ve dayanıklılıkta artış elde edilen bulgularımızla uyumu göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.7. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki yaprak Ca konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (%)	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	3.50 g-l	4.54 f-j	6.80 a-b	29.83	94.26
Tom-19	7.69 a	5.72 b-h	1.82 j	-25.68	-76.27
Tom-21	3.85 e-l	6.02 b-h	3.51 g-j	56.45	-8.63
Tom-23	3.47 h-l	4.69 e-j	3.35 g-j	35.27	-3.45
Tom-26	3.92 e-l	7.35 a-b	3.53 g-j	87.65	-9.91
Tom-27	2.85 l	4.52 g-j	4.37 f-h	58.83	53.45
Tom-29	5.01 b-h	3.27 j	5.40 b-f	-34.79	7.76
Tom-31	6.25 a-b	7.11 a-c	4.68 d-g	13.74	-25.09
Tom-32	4.54 d-j	5.22 e-ı	3.78 f-ı	14.82	-16.66
Tom-34	2.96 k-l	4.68 e-j	3.41 g-j	58.32	15.35
Tom-36	5.62 b-d	3.62 ı-j	7.51 a	-35.58	33.66
Tom-41	3.63 f-l	5.16 e-ı	3.20 g-j	42.23	-11.72
Tom-114	4.43 d-k	5.28 d-ı	6.81 a-b	19.19	53.81
Tom-115	5.17 b-f	6.32 b-f	6.25 a-d	22.29	20.94
Tom-116	3.50 g-l	6.45 b-e	4.94 c-g	84.38	41.22
Tom-119	4.69 c-ı	6.21 b-g	6.65 a-c	32.32	41.72
Tom-120	5.00 b-h	7.39 a-b	4.76 d-g	47.64	-4.81
Tom-121	3.87 e-l	8.30 a	7.14 a-b	114.03	84.08
Tom-139	4.31 d-l	5.78 b-h	4.92 c-g	33.99	14.14
Tom-141	3.18 ı-l	4.81 e-j	3.60 f-j	51.38	13.20
Tom-143	3.14 j-l	5.37 c-ı	2.79 h-j	70.98	-10.91
Tom-145	6.34 a-b	7.02 a-d	6.94 a-b	10.63	9.49
Tom-148	6.21 a-c	8.53 a	6.67 a-c	37.40	7.45
Tom-150	5.65 b-d	7.26 a-b	5.95 a-e	28.43	5.30
Tom-163	4.82 b-h	6.01 b-h	3.64 f-j	24.70	-24.38
Tom-165	4.03 e-l	6.07 b-h	3.40 g-j	50.41	-15.60
Tom-167	5.24 b-e	6.13 b-g	3.75 f-ı	16.88	-28.52
Tom-171	3.05 j-l	3.66 ı-j	2.26 ı-j	20.02	-25.86
Tom-173	2.97 k-l	5.28 d-ı	3.68 f-ı	77.74	24.16
Tom-174	5.03 b-g	4.33 h-j	4.26 e-h	-13.94	-15.33
<b>Ortalama</b>	4.47	5.74	4.66	28.48	4.44
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	1.55	1.78	1.83	-	-

#### 4.8. Yaprak Potasyum (K) Konsantrasyonu

Denemede incelenen 30 farklı domates genotipinin kontrol ve iki farklı su stresi seviyesinde yaprakta belirlenen K konsantrasyonuna ilişkin veriler Çizelge 4.8'de sunulmaktadır. Fizyolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen K konsantrasyonu değerleri; kontrol bitkileri ortalaması olarak % 1.79. %50 ve %25 su stresleri uygulamalarında sırasıyla %1.69 ve %1.43 olarak belirlenmiştir.

Genel ortalama sonuçlarına bakıldığında su stresi koşullarında bitkilerin K içeriklerinde azalma olduğu görülmektedir. Kontrol bitkilerine göre her 2 su stresi koşullarında K konsantrasyonunda meydana gelen değişimler incelendiğinde. % 50 sulama uygulamasında kontrol bitkilerine göre ortalama %-5.95 azalma belirlenirken. % 25 sulama uygulamasında kontrol bitkilerine göre K konsantrasyonundaki azalma oranı ortalama %-20.46 olarak bulunmuştur. Buradan da görüldüğü üzere su stresinin şiddetlendirildiği uygulamada K içeriğinin daha da azaldığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada su stresi altındaki domates bitkilerinin yapraklarında K analizinin yapılma nedeni. K elementinin özellikle su alımında kolaylık sağlayan osmoregülasyonda önemli rol oynamasıdır. Bu çalışmada. potasyum analiz sonuçlarına bakarak özellikle de stres altındaki genotiplerin kendi kontrollerine göre K alımında en az kayıp yapanlar ve hatta artış yapanlar kuraklığa tolerans anlamında seçilmiştir. Buna göre su stresi altında K içeriği bakından iyi performans gösteren genotipler sırasıyla şunlardır; 29. 31. 21. 139. 23. 173. 120. 148. 18. 141. 167. 143. 19. 121. 27.

Potasyum. iletim işleminin itici gücü olan turgor basıncının oluşturulmasını kolaylaştıran kök hücrelerindeki ozmotik potansiyelin düşürülmesine ve tüm bitki su dengesinin korunmasına önemli derecede katkı sağlamaktadır. Buna göre tuzlu alanlarda yeterli düzeylerde potasyumun korunması bitki yaşamı için esastır (Grattan ve Grieve. 1999).

Ashraf ve ark. (1994). tuza toleranslı çeŐitlerin hassas olanlara nazaran daha çok K aldığını. tuz ve kuraklık stresine karşı K'un önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

Nasri ve ark. (2008). kolzada yaptıkları araştırmada artan kuraklık stresi sonucu yapraklarda K konsantrasyonun azaldığını bildirmişlerdir.

Kuşvuran (2010). yaptığı çalışma sonucunda kavun genotiplerinde tuz ve kuraklık stresleri nedeniyle yeşil aksam K konsantrasyonlarında azalma meydana geldiğini bulmuŐtur. Genotiplerin % değişim ortalamaları incelendiğinde tuz stresinde oluşan % deđiŐimin % 37.95 olduğunu. kuraklık stresinde bu deđiŐimin % 32.58 oranında azalma olduğunu saptamıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.8. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki yaprak K konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (%)	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	1.33 g-k	1.36 d-h	1.20 g-k	2.50	-9.80
Tom-19	0.73 k	0.51 h-ı	1.16 g-k	-30.47	58.40
Tom-21	0.96 j-k	1.57 c-g	1.07 h-k	62.54	10.94
Tom-23	1.19 h-k	1.38 d-h	1.52 e-ı	15.98	28.44
Tom-26	2.04 c-g	1.59 c-g	1.34 f-j	-22.02	-34.36
Tom-27	2.94 a	2.15 a-d	2.91 a	-26.88	-0.88
Tom-29	1.53 d-j	2.38 a-c	2.05 b-e	55.01	33.82
Tom-31	1.22 h-k	1.99 a-f	1.50 e-ı	63.51	23.29
Tom-32	2.13 c-f	2.56 a-b	1.61 d-h	19.92	-24.39
Tom-34	2.26 a-d	2.75 a	1.16 g-k	21.86	-48.57
Tom-36	1.09 ı-k	1.33 d-ı	0.60 k-l	22.11	-44.79
Tom-41	2.16 b-f	1.14 f-ı	0.61 k-l	-47.31	-71.54
Tom-114	1.81 c-ı	0.46 ı	0.62 k-l	-74.11	-65.34
Tom-115	1.87 c-h	0.85 g-ı	0.42 l	-54.46	-77.49
Tom-116	2.89 a-b	1.72 b-g	1.61 d-h	-40.40	-44.24
Tom-119	2.04 c-g	1.85 b-f	1.08 h-k	-9.29	-47.05
Tom-120	2.09 c-f	2.13 a-d	2.23 b-c	1.43	6.66
Tom-121	1.36 g-k	0.97 g-ı	1.36 f-j	-29.03	-0.51
Tom-139	1.23 h-k	1.45 d-g	2.14 b-d	17.31	73.34
Tom-141	2.19 b-e	1.95 a-f	2.58 a-b	-10.90	18.06
Tom-143	1.72 c-ı	1.62 c-g	1.32 f-j	-5.44	-23.14
Tom-145	1.46 e-j	1.93 a-f	0.94 ı-l	31.75	-35.51
Tom-148	1.35 g-k	1.22 e-ı	1.45 e-ı	-9.30	7.29
Tom-150	2.22 a-d	1.31 d-ı	0.79 j-l	-40.67	-64.36
Tom-163	2.19 b-e	1.99 a-f	1.84 c-f	-8.91	-15.72
Tom-165	2.40 a-c	2.18 a-d	1.53 e-ı	-9.39	-36.27
Tom-167	2.00 c-g	2.18 a-d	1.74 c-g	8.96	-12.69
Tom-171	1.45 f-k	1.44 d-g	1.01 h-l	-0.58	-30.00
Tom-173	1.66 d-j	2.43 a-c	1.74 c-g	46.12	4.86
Tom-174	2.13 c-f	2.06 a-e	1.48 e-ı	-3.28	-30.18
<b>Ortalama</b>	1.79	1.69	1.43	-5.95	-20.46
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.72	0.87	0.61	-	-

#### 4.9. Toplam Meyve Verimi

Denemedeki domates genotiplerinin toplam verim değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.9'da sunulmaktadır. Kontrol uygulamasında genotiplerin ortalama verim değeri  $4.38 \text{ kg/m}^2$  olarak belirlenirken. % 50 kısıtlı sulama yapılan uygulamada  $4.33 \text{ kg/m}^2$  ve son olarak % 25 sulama yapılan uygulamada ise  $4.24 \text{ kg/m}^2$  olarak bulunmuştur. Su stresi uygulaması yapılan %50 sulama uygulamasında domates genotiplerinin kontrollerine göre toplam verimdeki azalma sadece %-1.05 olarak belirlenirken. daha ciddi bir su stresi uygulanan % 25 sulamada ise domates genotiplerinin kontrollerine göre verim azalması %-3.01 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Bu tez çalışmasında kuraklık veya su stresine dayanıklı domates çeşitleri geliştirilmek üzere denemeye alınan domates genotiplerinin çoğunluğu daha önce tamamlanan UNDP projesinde saksı denemeleri sonucunda su stresine dayanıklılığı en üst düzeyde olanlar arasından seçilmiştir. Bu nedenden dolayı olması muhtemeldir ki. % 50 ve hatta % 75 su kısıtlaması yapılarak yetiştirilen uygulamalarda bile ortalama verim değerlerinin tam sulama yapılan kontrol bitkilerine göre azalma oranları oldukça düşük kalmıştır. Denemede kullanılan domates genotiplerinin % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında kendi kontrollerine göre olan değişim oranları her iki stres seviyesinde beraberce değerlendirilerek 30 domates genotipinin toplam meyve verimi bakımından su stresinde en iyiden kötüye doğru bir performans sıralaması yapılmıştır. Buna göre genotipler şunlardır; 174. 27. 141. 173. 145. 120. 148. 36. 143. 167. 121. 116. 150. 23. 41. 34. 114. 139. 171. 26. 19. 18. 31. 29. 21. 115. 163. 119. 32. 165.

Kırda ve ark. (2004)'nın serada PRD tekniği ile sulamayı %50 ve %70 oranlarında inceledikleri tek ürün domates yetiştiriciliğinde. domates meyvelerindeki toplam verim % 100. % 50 ve % 70 sulamalarda sırasıyla  $25.7 \text{ kg/m}^2$ .  $22.7 \text{ kg/m}^2$  ve  $20.9 \text{ kg/m}^2$  olarak bildirilmektedir. Suyun %50 kısıtlandığı uygulamada verim % 12 azalırken. suyun % 30 kısıtlandığı uygulamada verim % 19.4 azalmıştır. Bizim denememizde de olduğu gibi suyun daha fazla kısıtlandığı uygulamada domates bitkileri kuraklığa dayanıklılık mekanizmalarını PRD sayesinde daha iyi çalıştırabilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.9. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki toplam meyve verim değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (kg/m <sup>2</sup> )	% 50 Sulama (kg/m <sup>2</sup> )	% 25 Sulama (kg/m <sup>2</sup> )	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	7.70 a	6.40 a-c	7.23 a	-16.81	-6.06
Tom-19	6.62 a-b	5.79 a-e	6.10 a-c	-12.55	-7.80
Tom-21	4.49 c-j	3.39 g-k	4.40 c-h	-24.44	-2.05
Tom-23	4.38 d-j	4.65 c-ı	4.19 e-h	6.20	-4.23
Tom-26	5.07 b-h	4.86 c-ı	4.42 c-h	-4.05	-12.82
Tom-27	3.36 f-k	3.70 g-j	4.55 c-h	10.16	35.31
Tom-29	4.71 b-ı	4.30 d-ı	3.57 f-ı	-8.59	-24.26
Tom-31	5.25 b-f	4.36 d-ı	4.88 b-g	-16.95	-7.09
Tom-32	4.53 c-j	5.20 a-g	3.22 g-k	14.83	-28.86
Tom-34	3.50 e-j	4.31 d-ı	3.25 g-j	23.05	-7.06
Tom-36	6.56 a-b	6.94 a	7.53 a	5.76	14.72
Tom-41	5.37 b-e	5.68 a-f	5.05 b-f	5.80	-5.88
Tom-114	6.12 a-d	5.87 a-d	5.90 a-d	-4.06	-3.46
Tom-115	6.31 a-c	6.41 a-c	4.64 b-h	1.49	-26.45
Tom-116	3.06 ı-l	3.05 ı-l	3.13 h-k	-0.28	2.37
Tom-119	2.71 j-l	1.91 j-l	2.23 ı-l	-29.61	-17.93
Tom-120	3.23 h-l	3.84 f-ı	3.63 f-ı	18.97	12.32
Tom-121	3.07 ı-l	3.12 ı-l	3.52 f-ı	1.61	14.68
Tom-139	1.45 k-l	1.37 l	1.35 l	-5.54	-7.06
Tom-141	1.42 l	1.54 l	1.69 j-l	7.93	18.76
Tom-143	4.71 b-ı	4.79 c-ı	4.64 b-h	1.75	-1.32
Tom-145	4.62 c-j	5.03 b-h	5.35 b-e	8.93	15.74
Tom-148	6.36 a-c	6.86 a-b	6.26 a-b	7.82	-1.68
Tom-150	4.60 c-j	5.15 a-g	4.36 d-h	12.03	-5.08
Tom-163	5.17 b-g	4.06 d-ı	4.34 d-h	-21.39	-16.06
Tom-165	3.11 ı-l	1.76 k-l	1.53 k-l	-43.23	-50.68
Tom-167	3.42 f-j	3.43 g-k	4.42 c-h	0.27	29.15
Tom-171	3.57 e-j	3.20 h-l	3.74 e-ı	-10.38	4.85
Tom-173	3.33 g-l	3.99 e-ı	3.61 f-ı	19.79	8.43
Tom-174	3.32 g-l	4.77 c-ı	4.42 c-h	43.63	33.34
<b>Ortalama</b>	4.38	4.33	4.24	-1.05	-3.01
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	1.91	1.84	1.70	-	-

#### 4.10. Toplam Meyve Sayısı

Çizelge 4.10'da deneme süresince hasat edilen domateslerin toplam meyve sayısı gösterilmektedir. Çalışmaya konu olan 30 genotipin ortalama olarak meyve sayıları; kontrol. % 50 sulama ve % 25 sulama uygulamalarında sırasıyla 119.8 adet/m<sup>2</sup>. 126.4 adet/m<sup>2</sup> ve 123.9 adet/m<sup>2</sup> olarak elde edilmiştir. Su stresi uygulanan % 50 sulamada kontrol bitkilerine göre %5.47 ve 25 sulama yapılan uygulamada kontrollerine göre ortalama % 3.39 oranında meyve sayılarının arttığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak su stresindeki bitkilerin nesillerini devam ettirme çabasıyla daha fazla meyve bağlama eğilimine girmiş olmasını söyleyebiliriz.

Ayrıca bu denemede kullanılan domates genotipleri daha önce tamamlanan projelerde kurak stresine en dayanıklı olan üst sıralardaki genotipler arasından seçilmiştir. Bu durumun da önemli olduğunu düşünüyoruz. Su stresi uygulamalarının stres olmayan kontrol bitkilerine göre % değişimlerinin hesaplandığı veriler her iki stres durumu için beraberce değerlendirilerek meyve sayısı bakımından birim alanda en üst düzeylerde olan ilk 20 genotip sırasıyla şunlardır; 141. 27. 121. 171. 174. 116. 145. 173. 120. 167. 41. 23. 114. 21. 34. 119. 148. 165. 150. 139.

Karipçin ve ark. (2008)'nin karpuzda ve Berenyi. (1971)'nin biberde gerçekleştirdikleri çalışmalarda. su stresinin biber ve karpuzda çiçek ve meyve sayısını düşürdüğü ve meyvelerin küçük kaldığı tespit edilmiştir

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.10. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki toplam meyve sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (adet/m <sup>2</sup> )	% 50 Sulama (adet/m <sup>2</sup> )	% 25 Sulama (adet/m <sup>2</sup> )	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	157 d-e	103 e-h	153 d-f	-34.16	-2.20
Tom-19	70 g-k	67 f-ı	63 g-j	-5.21	-10.57
Tom-21	35 ı-k	36 ı	39 ı-j	0.63	10.06
Tom-23	35 ı-k	51 g-ı	37 ı-j	43.89	5.33
Tom-26	72 g-k	80 f-ı	56 h-j	10.60	-22.43
Tom-27	33 ı-k	46 h-ı	48 h-j	39.73	44.78
Tom-29	61 g-k	60 f-ı	44 h-j	-1.28	-27.24
Tom-31	87 f-k	68 f-ı	80 g-j	-21.90	-7.30
Tom-32	60 h-k	76 f-ı	40 h-j	26.30	-32.96
Tom-34	46 h-k	63 f-ı	44 h-j	39.02	-3.66
Tom-36	145 e-f	112 e-g	164 d-e	-22.63	12.54
Tom-41	70 g-k	81 f-ı	70 g-j	15.80	-1.11
Tom-114	70 e-ı	81 f-ı	70 g-ı	15.80	-1.11
Tom-115	113 e-h	121 e-f	90 f-ı	7.48	-20.57
Tom-116	48 h-k	53 g-ı	55 h-j	10.37	13.82
Tom-119	77 e-g	85 e-h	71 e-h	10.61	-7.49
Tom-120	143 e-f	154 d-e	170 d	8.34	19.10
Tom-121	43 ı-k	66 f-ı	58 h-j	54.52	35.14
Tom-139	25 j-k	33 ı	23 j	31.72	-10.13
Tom-141	21 k	41 h-ı	43 h-j	93.12	103.70
Tom-143	227 c	211 c-d	159 d-e	-7.20	-30.07
Tom-145	217 c-d	237 c	263 c	9.37	21.34
Tom-148	89 f-j	85 f-ı	123 d-g	-5.35	37.56
Tom-150	68 g-k	61 f-ı	62 g-j	-10.33	-8.03
Tom-163	383 a	353 b	317 b-c	-7.86	-17.12
Tom-165	180 h-k	166 ı	168 j	-7.76	-6.93
Tom-167	317 a-b	354 b	370 b	11.82	16.69
Tom-171	50 h-k	63 f-ı	62 g-j	24.01	23.79
Tom-173	284 b-c	336 b	309 b-c	18.43	8.81
Tom-174	366 a	446 a	465 a	21.75	27.06
<b>Ortalama</b>	119.80	126.35	123.86	5.47	3.39
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	67.36	66.17	64	-	-

#### 4.11. Bir Çiçekteki Ortalama Anter Sayısı

Denemeye alınan otuz domates genotipinin.4-12 Temmuz tarihleri arasında alınan çiçek örneklerinde belirlenen. “Bir çiçekteki ortalama anter sayısı” Çizelge 4.11’de gösterilmektedir. Genotiplerin ortalama değerlerine bakıldığında % 100. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında sırasıyla 6.53. 6.47 ve 6.28 anter olarak değerlerin elde edildiği görülmektedir.

Su stresi uygulamalarında kontrol bitkilerine göre bir çiçekteki anter sayısındaki azalma % 50 sulama uygulamasında ortalama %-0.92 iken. % 25 sulama uygulamasında kontrole göre ortalama %-3.78 düzeyinde bir azalma belirlenmiştir. Bu rakamlar otuz genotipin ortalama değerleridir. Aslında %50 sulamada bir çiçekteki anter sayısı en çok % 16.4 oranında Tom-143 kodlu genotipde azalırken. % 25 sulamada ise en çok azalma % 21.6 ile Tom-150 kodlu genotipde görülmüştür. Bazı genotiplerde su stresi uygulamalarında kontrol bitkilerine göre anter sayılarında artışlar bile görülmüştür (Çizelge 4.11).

Su stresinin çiçek başına üretilen anter sayısını etkileme durumlarını değerlendirirken. stres olmayan kontrol bitkilerine göre gelişen değişim esas alınmıştır. Buna göre % 50 ve % 25 sulama konularında kontrol bitkilerine göre üretilen anter sayısı bakımından en az etkilenen domates genotipleri her iki stres durumunda beraberce değerlendirildiğinde sırasıyla şu şekilde sıralanmaktadır; 165. 139. 145. 174. 116. 148. 171. 121. 163. 167. 19. 26. 41. 29. 115. 21.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.11. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki bir çiçekteki ortalama anter sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (anter/çiçek)	% 50 Sulama (anter/çiçek)	% 25 Sulama (anter/çiçek)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	6.5 g-ı	6.3 f-h	5.8 h-j	-3.08	-10.77
Tom-19	6.7 f-h	6.8 d-f	6.3 e-h	1.49	-5.97
Tom-21	7.9 b-d	7.8 c	7.4 b	-1.27	-6.33
Tom-23	8 b-c	7.1 d	6.7 d-e	-11.25	-16.25
Tom-26	5.7 j-l	5.7 j-m	5.5 j-l	0.00	-3.51
Tom-27	6.4 h-ı	5.8 ı-m	5.8 h-j	-9.38	-9.38
Tom-29	5.9 ı-k	5.8 ı-m	6.1 f-ı	-1.69	3.39
Tom-31	6.2 h-j	5.8 ı-m	6.1 f-ı	-6.45	-1.61
Tom-32	6.6 g-h	6.1 g-j	5.6 ı-l	-7.58	-15.15
Tom-34	5.9 ı-k	5.8 ı-m	6.5 e-g	-1.69	10.17
Tom-36	6.6 g-h	5.9 h-l	5.9 h-j	-10.61	-10.61
Tom-41	6.2 h-j	6 g-k	5.9 h-j	-3.23	-4.84
Tom-114	6.5 g-ı	5.7 j-m	5.9 h-j	-12.31	-9.23
Tom-115	6.7 f-h	7 d	6.3 e-h	4.48	-5.97
Tom-116	5.9 ı-k	6.2 g-ı	6.3 e-h	5.08	6.78
Tom-119	7.3 d-f	6.8 d-e	6.6 e-f	-6.85	-9.59
Tom-120	5.9 ı-k	5.7 j-m	5.2 k-l	-3.39	-11.86
Tom-121	6.3 h-j	6.2 g-m	6.3 e-h	-1.59	0.00
Tom-139	8.2 b	9.6 a	9 a	17.07	9.76
Tom-141	9.2 a	8.3 b	7.3 b-c	-9.78	-20.65
Tom-143	6.7 f-h	5.6 k-n	7.2 b-d	-16.42	7.46
Tom-145	5.4 k-l	6 g-l	6 g-j	11.11	11.11
Tom-148	7.1 e-g	8 b-c	7.3 b-c	12.68	2.82
Tom-150	7.4 c-e	6.8 d-e	5.8 c-e	-8.11	-21.62
Tom-163	5.2 l	5.4 m-n	5.1 l	3.85	-1.92
Tom-165	5.9 ı-k	7.8 c	6.7 d-e	32.20	13.56
Tom-167	6.1 h-j	6.4 e-g	5.9 h-j	4.92	-3.28
Tom-171	6.6 g-h	7 d	6.7 e	6.06	1.52
Tom-173	5.7 j-l	5.2 n	5.7 ı-k	-8.77	0.00
Tom-174	5.2 l	5.5 l-n	5.6 ı-l	5.77	7.69
<b>Ortalama</b>	6.53	6.47	6.28	-0.92	-3.78
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.73	0.52	0.58	-	-

#### 4.12. Bir Anterdeki Ortalama Çiçek Tozu Sayısı

Çalışmada incelenen domates genotiplerinden alınan çiçek örneklerinde “Bir anterdeki çiçek tozu sayısı” belirlenmiştir. Kontrol bitkilerinde anterdeki çiçek tozu sayısı 44685. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında ise sırasıyla 14629 ve 26610 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.12’de sunulan verilere göre %50 su stresi altındaki bitkilerde çiçek tozu üretim miktarı kontrole göre %-53.70 oranında azalmıştır. Stresin artırıldığı % 25 sulama uygulamasında ise bir anterdeki çiçek tozu sayısının kontrole göre %-24.12 azaldığı görülmektedir. Başka bir deyişle su stresi veya kuraklık şiddetlendikçe genel olarak domates genotiplerinde anterde üretilen çiçek tozu miktarının artırılma gayreti içinde olduğu görülmüştür. Bir önce sunulan Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere su stresi bir çiçekte üretilen anter sayısı üzerine herhangi bir etkide bulunmaz iken, anter içerisinde üretilen çiçek tozu miktarı üzerine artırıcı etkisi görülmüştür.

Genel olarak bitkilerin strese girince nesillerini devam ettirmek için generatif gelişme üzerine yoğunlaştıkları bilinen bir temel bilgidir. Burada domateslerde bu kantitatif olarak görülmektedir. Çizelge 4.12’de sunulan verilerde, %50 ve %25 sulama uygulamalarında kontrol bitkilerine göre bir anterde üretilen çiçek tozu bakımından en iyi durumda olan başka bir deyişle stresden en az etkilenen genotipler seçilmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır; 163. 171. 165. 174. 36. 145. 173. 121. 21. 32. 167. 18. 143. 23. 141.

Pressman ve ark (2002)’da sıcaklık stresinin domates çiçek tozu karakterleri üzerine yaptıkları çalışmada yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu taneleri sayısının azalttığını ve çiçek tozu taneleri sayısı ile meyve tutumu arasında regresyon var olduğunu rapor etmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.12. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (Çiçek tozu/anter)	% 50 Sulama (Çiçek tozu/anter)	% 25 Sulama (Çiçek tozu/anter)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	70496 b	20537 b-f	35345 b-c	-70.87	-49.86
Tom-19	65123 b	15024 f-h	47808 b	-76.93	-26.59
Tom-21	46709 e-h	20771 a-e	33108 b-e	-55.53	-29.12
Tom-23	52343 c-e	26477 a	24596 c-ı	-49.42	-53.01
Tom-26	65660 b	23738 a-c	6191 ı	-63.85	-90.57
Tom-27	51727 c-f	10013 h-k	7931 h-ı	-80.64	-84.67
Tom-29	55488 c-d	20967 a-e	18213 c-ı	-62.21	-67.18
Tom-31	374756 ı	9763 h-k	12443 d-ı	-73.95	-66.80
Tom-32	48257 d-h	16875 d-g	25714 c-h	-64.99	-46.66
Tom-34	50566 c-g	10927 h-j	5213 ı	-78.39	-89.69
Tom-36	36364 ı	17180 d-g	35886 b-c	-52.75	-1.31
Tom-41	45039 f-h	6944 ı-l	25929 c-h	-84.58	-42.43
Tom-114	56125 c	7389 ı-l	21291 c-ı	-86.83	-62.07
Tom-115	43402 g-ı	6964 ı-l	22646 c-ı	-83.96	-47.82
Tom-116	57259 c	5120 k-l	5357.1 ı	-91.06	-90.64
Tom-119	46095 e-h	9013 ı-l	10053 g-ı	-80.45	-78.19
Tom-120	47081 e-h	10000 h-k	35385 b-c	-78.76	-24.84
Tom-121	48489 d-h	17369 d-g	29924 b-f	-64.18	-38.29
Tom-139	37683 ı	3958 l	21688 c-ı	-89.50	-42.45
Tom-141	23234 j	6705 j-l	10256 g-ı	-71.14	-55.86
Tom-143	41737 h-ı	18531 c-f	24514 c-ı	-55.60	-41.27
Tom-145	41338 h-ı	22516 a-d	34333 c-g	-45.53	-16.94
Tom-148	99149 a	23625 a-c	28084 e-ı	-76.17	-71.68
Tom-150	41508 h-ı	15441 e-h	14614 c-ı	-62.80	-64.79
Tom-163	7233 k	11852 g-j	24077 d-ı	63.85	232.86
Tom-165	7621 k	7692 ı-l	14879 a	0.94	95.25
Tom-167	46494 e-h	12500 g-ı	81954 d-ı	-73.11	76.27
Tom-171	8182 k	16714 e-g	15843 d-ı	104.29	93.63
Tom-173	45872 e-h	18654 c-f	33421 b-e	-59.33	-27.14
Tom-174	16797 j	25615 a-b	31613 b-f	52.50	88.20
<b>Ortalama</b>	44685	14629	24610	-53.70	-24.12
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	8.42	6.59	22.47	-	-

#### 4.13. iek Tozunda Morfolojik Homojenlik

Denemeye alınan domates genotiplerinde iek tozlarının morfolojik homojenliği incelenmiştir. Uygulamaların otuz domates genotipinin ortalaması bazındaki verilerine bakıldığında (izelge 4.13). Kontrol. %50 ve %25 sulama uygulamalarında iek tozlarında morfolojik homojenlik oranının sırasıyla %84.34. %47.41 ve 58.74 olduğu görülmektedir. Su stresi ilerledikçe iek tozlarında düzgün Őekilli. yuvarlak görünümlü olmayan iek tozu oranı artarken. morfolojik olarak bozuk Őekilli olanların oranının arttığı görülmektedir.

Su stresi uygulamalarındaki iek tozlarının homojenliğinde. kontrollerine göre durumları incelendiğinde %50 sulama uygulamasında ortalama olarak %-42.39 azalma varken. %25 sulamada daha az %-29.77'dir. Görüldüğü üzere su stresinin en Şiddetli olduğu %25 sulama uygulamasında. %50 sulama uygulamasına göre iek tozu homojenitesindeki azalma daha azdır. iek tozu miktarı bakımından bu denemede en iyi performans istenenler sırasıyla Őyledir; 21. 27. 23. 31. 18. 114. 36. 115. 141. 148. 150. 119. 121. 34. 26.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.13. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki çiçek tozu morfolojik homojenlik oranı ve kontrole göre % değişim oranları.

Genotip	% 100 Sulama (%)	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	89 a-d	37 h-l	65 a-f	-57.92	-26.27
Tom-19	85 d-ı	31 k-l	62 b-g	-63.66	-26.84
Tom-21	86 b-h	58 b-c	77 a	-32.31	-10.73
Tom-23	87 a-g	69 b	61 b-g	-21.52	-30.08
Tom-26	89 a-c	46 c-j	47 ı-l	-48.14	-47.21
Tom-27	84 f-ı	57 b-d	47 ı-l	-32.45	-43.64
Tom-29	82 ı	29 k-l	57 c-j	-63.57	-30.41
Tom-31	88 a-f	50 c-h	56 d-j	-42.93	-36.02
Tom-32	90 a-b	34 j-l	68 a-c	-62.57	-23.62
Tom-34	89 a-d	42 f-k	38 l	-52.94	-56.93
Tom-36	87 a-g	42 f-k	71 a-b	-52.41	-18.65
Tom-41	86 c-ı	26 l	55 f-j	-69.22	-35.77
Tom-114	89 a-c	43 e-k	46 j-l	-52.32	-48.01
Tom-115	87 b-h	38 g-l	62 b-g	-56.70	-27.97
Tom-116	84 e-ı	34 j-l	49 h-l	-59.65	-42.08
Tom-119	89 a-d	49 c-ı	59 c-j	-45.06	-34.03
Tom-120	89 a-e	51 c-g	75 a	-42.41	-15.09
Tom-121	83 h-ı	58 b-d	65 a-f	-29.73	-20.84
Tom-139	91 a	35 ı-l	68 a-e	-61.45	-25.52
Tom-141	85 d-ı	46 c-j	59 b-ı	-45.39	-30.03
Tom-143	89 a-d	54 c-f	61 b-g	-39.43	-31.11
Tom-145	84 g-ı	58 b-d	68 a-d	-30.92	-18.38
Tom-148	92 a	57 b-d	56 f-j	-37.73	-39.51
Tom-150	90 a-b	56 b-e	42 k-l	-37.94	-53.84
Tom-163	68 k	47 c-j	56 f-j	-31.35	-18.06
Tom-165	66 k	42 f-k	57 d-j	-36.49	-14.53
Tom-167	86 b-ı	51 c-f	66 a-f	-40.21	-22.80
Tom-171	56 l	85 a	51 g-k	53.30	-9.15
Tom-173	85 c-ı	45 d-j	59 b-h	-47.54	-29.90
Tom-174	76 j	52 c-f	55 e-j	-31.23	-26.15
<b>Ortalama</b>	84.34	47.41	58.74	-42.39	-29.77
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	5.09	15.69	13.97	-	-

#### 4.14. Bitkilerin Yeşil Aksamdaki Zararlanma Seviyelerinin Skala ile Değerlendirilmesi

Çalışmadaki otuz farklı domates genotipinin iki farklı seviyede uygulanan su stresinden etkilenme düzeyleri. bitkilerin yeşil aksamdaki semptomlarına bakarak 0 ile 3 arasında puan verilmiştir. Bu skalada; 0 en iyi 3 ise en kötü olarak değerlendirilmektedir. Kontrol bitkilerinde skala değerlendirmesi yapılmamıştır.

Denemede su stresi altında bitkilerin görsel durumlarına bakarak subjektif olarak değerlendirilmesi sonucunda her iki stres koşullarında aldıkları puana göre genotipler en iyi durumdan en çok olumsuz etkilenene doğru şu şekilde sıralanmıştır; 32. 34. 27. 31. 41. 165. 114. 25. 19. 116. 174. 115. 150. 141. 18. 26. 21. 145. 163. 36. 148. 120. 23. 143. 171. 167. 173. 119. 139. 121.

Domateste (Daşgan ve ark.. 2002). biberde (Aktaş ve ark.. 2006). patlıcanda (Yaşar. 2009). fasulyede (Daşgan ve Koç. 2009). yapılan tuz stresine karşı tarama çalışmalarında skala değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonların görüldüğü ve diğer morfolojik ve fizyolojik parametreler yanında skala değerlendirmesinin de önemli olduğu bildirilmektedir.

Kuşvuran (2010). kavunda yaptığı çalışmada stres sonucu. genotiplerin tuz ve kurak koşullarda göstermiş oldukları tepkilerin şiddeti birbirlerinden farklı olduğunu genel olarak kuraklık stresinin tuz stresine oranla görsel açıdan daha fazla etkili olduğunu tespit etmiştir

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.14. Domates genotiplerinin su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki 0-3 skala sınıflarına\* göre aldığı puanlar

Genotip	% 50 Sulama	% 25 Sulama
Tom-18	2.60 a-d	1.93 f-k
Tom-19	2.36 b-d	1.96 e-k
Tom-21	2.46 a-d	2.13 c-ı
Tom-23	2.80 a-b	2.03 d-j
Tom-26	2.60 a-d	1.93 f-k
Tom-27	2.26 b-d	1.63 k
Tom-29	2.43 a-d	1.80 h-k
Tom-31	2.06 c-d	1.86 g-k
Tom-32	2.06 c-d	1.70 j-k
Tom-34	2.03 d	1.76 ı-k
Tom-36	2.30 b-d	2.40 a-d
Tom-41	2.00 d	1.96 e-k
Tom-114	2.23 b-d	1.96 e-k
Tom-115	2.66 a-c	1.80 h-k
Tom-116	2.10 c-d	2.33 a-e
Tom-119	2.80 a-b	2.16 c-h
Tom-120	2.60 a-d	2.13 c-ı
Tom-121	3.03 a	2.16 c-h
Tom-139	2.40 b-d	2.70 a
Tom-141	2.26 b-d	2.23 b-g
Tom-143	2.30 b-d	2.56 a-b
Tom-145	2.20 b-d	2.40 a-d
Tom-148	2.36 b-d	2.33 a-e
Tom-150	2.36 b-d	2.10 d-ı
Tom-163	2.56 a-d	2.10 d-ı
Tom-165	2.13 c-d	1.96 e-k
Tom-167	2.66 a-c	2.26 b-f
Tom-171	2.50 a-d	2.40 a-d
Tom-173	2.43 a-d	2.50 a-c
Tom-174	2.06 c-d	2.36 a-d
<b>Ortalama</b>	2.39	2.12
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.61	0.38

\*: 0 en iyi 3 en kötü

#### 4.15. Su Kullanma Etkinliği

Birim sudan bitkilerin en etkin şekilde faydalanması anlamına gelen “*Su kullanma etkinliği*” bitki başına elde edilen domates veriminin. bitkilerin deneme süresince kullandığı su miktarına oranlanması ile elde edildiği bir parametredir.

Bu bakımdan kontrol bitkilerinde genel ortalama olarak bir litre sudan 16.00 kg domates elde edilirken. % 50 sulama uygulamasında 20.46 kg ve son %25 sulama uygulamasında ise bir litre su ile 23.49 kg domates üretilmiştir (Çizelge 4.15). Kontrol bitkilerine göre genotiplerin su stresi altında. su kullanma etkinliklerini artırdıkları gözlenmiştir. Buna göre %50 sulama yapılan uygulamada otuz domates genotiplerinin ortalaması olarak % 29.81 su kullanma etkinliği artırılırken aynı oran % 25 sulama uygulamasında % 49.06 oranında artırılmıştır (Çizelge 4.15). Bu rakamlar otuz genotipin ortalamasıdır. Her iki su stresi uygulamasında genotiplerin su kullanma etkinlikleri beraberce incelenmiştir ve bu parametre bakımından en iyi bulunan genotipler sırasıyla şunlardır; 174. 150. 27. 141. 145. 148. 36. 173. 143. 121. 23. 167. 150. 41. 114. 116. 115. 26. 171.

Caldwell ve ark. (2003). soğanda yaptıkları çalışmada artan kuraklık stresinin bitkilerde su kullanım etkinliklerinin de artmasına neden olduğunu saptamıştır

Sankar ve ark. (2008). bamyada kuraklık stresinin su kullanım etkinliğini kontrol bitkilerine oranla artırdığını. tolerant olan genotipin daha yüksek su kullanım etkinliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Green ve Read (1983) mısır ve ayçiçeğinde kuraklık stresinin su kullanım etkinliğini artırdığını bildirmişlerdir.

Kırda ve ark. (2004)'nın serada PRD tekniği ile sulamayı %50 ve %70 oranlarında inceledikleri tek ürün domates yetiştiriciliğinde. su kullanma etkinliğinin %50 ve %70 sulanan uygulamalarda kontrol bitkilerine göre sırasıyla %63 ve %12 oranlarında arttığı bildirilmektedir.

Daşgan ve ark. (2006) serada topraksız ortamda hıyar yetiştiriciliğinde Akyol (2010)'un serada topraksız biber yetiştiriciliğinde sulamayı % 50 kısararak uyguladıkları PRD tekniğinde su kullanma etkinliklerinin açık sistem-PRD

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

uygulamalarında % 40 ve kapalı sistem PRD uygulamalarında ise % 60'lar dolayında besin çözeltisi kullanma etkinliğini arttırdığını bildirmektedirler.

Çizelge 4.15. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki su kullanma etkinliği değerleri kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (g/L)	% 50 Sulama (g/L)	% 25 Sulama (g/L)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	28.16 a	30.28 a-c	40.05 a	7.52	42.21
Tom-19	24.21 a-b	27.36 a-e	33.79 a-c	13.02	39.59
Tom-21	16.44 c-j	16.05 g-k	24.38 c-h	-2.35	48.30
Tom-23	16.03 d-j	22.00 c-ı	23.24 e-h	37.26	44.99
Tom-26	18.54 b-h	23.00 c-ı	24.48 c-h	24.01	31.98
Tom-27	12.29 f-k	17.50 g-j	25.18 c-h	42.38	104.85
Tom-29	17.23 b-ı	20.36 d-ı	19.76 f-ı	18.14	14.66
Tom-31	19.22 b-f	20.63 d-ı	27.04 b-g	7.34	40.65
Tom-32	16.58 c-j	24.61 a-g	17.86 g-k	48.42	7.71
Tom-34	12.81 e-j	20.38 d-ı	18.03 g-j	59.04	40.71
Tom-36	24.02 a-b	32.83 a	41.71 a	36.70	73.67
Tom-41	19.65 b-e	26.87 a-f	28.00 b-f	36.74	42.50
Tom-114	22.36 a-d	27.75 a-d	32.71 a-d	24.00	46.15
Tom-115	23.10 a-c	30.30 a-c	25.72 b-h	31.17	11.34
Tom-116	11.19 ı-l	14.43 ı-l	17.35 h-k	28.89	54.98
Tom-119	9.93 j-l	9.04 j-l	12.34 ı-l	-9.02	24.25
Tom-120	11.82 h-l	18.17 f-ı	20.10 f-ı	53.77	70.05
Tom-121	11.25 ı-l	14.78 ı-l	19.54 f-ı	31.33	73.61
Tom-139	5.32 k-l	6.49 l	7.48 l	22.08	40.70
Tom-141	5.22 l	7.29 l	9.39 j-l	39.50	79.79
Tom-143	17.22 b-ı	22.65 c-ı	25.73 b-h	31.52	49.40
Tom-145	16.90 c-j	23.79 b-h	29.61 b-e	40.79	75.23
Tom-148	23.28 a-c	32.45 a-b	34.66 a-b	39.35	48.85
Tom-150	16.83 c-j	24.37 a-g	24.19 d-h	44.80	43.71
Tom-163	18.90 b-g	19.20 d-ı	24.02 d-h	1.60	27.08
Tom-165	11.37 ı-l	8.34 k-l	8.49 k-l	-26.62	-25.34
Tom-167	12.54 f-j	16.25 g-k	24.52 c-h	29.59	95.52
Tom-171	13.07 e-j	15.14 h-l	20.75 e-ı	15.83	58.73
Tom-173	12.18 g-l	18.86 e-ı	20.00 f-ı	54.83	64.16
Tom-174	12.14 g-l	22.55 c-ı	24.52 c-h	85.64	101.87
<b>Ortalama</b>	16.00	20.46	23.49	28.91	49.06
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	3.49	8.71	9.42	-	-

#### 4.16. Ortalama Meyve Ağırlığı

Denemede incelenen domates genotiplerinin laboratuarda gerçekleştirilen pomolojik analizleri sonucunda elde edilen meyve ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.16'da gösterilmektedir. Çalışmadaki tüm genotiplerin ortalamaları olarak bakıldığında % 100. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında ortalama meyve ağırlıkları sırasıyla; 89.36 g. 78.73 g ve 85.95 g olarak belirlenmiştir.

Su stresi uygulamalarının domates genotiplerinde. meyve ağırlığını kendi kontrollerine göre nasıl etkilendiği de hesaplanarak Çizelge 4.16'da verilmektedir. Buna göre ortalama değerlere bakıldığında. % 50 sulama uygulamasında meyve ağırlığı kendi kontrollerine göre ortalama %-11.89 azalırken. % 25 sulama uygulamasında meyve iriliğinin tüm genotiplerin ortalaması olarak %-3.81 azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.16). Buraya kadar incelenen özelliklerde olduğu gibi kontrol bitkilerine göre ağırlık azalması dikkate alınarak. kendi kontrolüne göre en az ağırlık kaybı gösteren ilk 15 genotip şunlardır; 139. 174. 18. 21. 173. 34. 119. 41. 148. 120. 163. 36. 167. 26. 27.

Kontrolle göre değişim dikkate alınmadan en ağır meyveleri taşıyan genotipler. her iki su stresi uygulamasında da yukarıdan aşağıya dizildiğinde otuz genotipin sıralaması şöyle olmaktadır; 21. 23. 171. 150. 19. 26. 27. 148. 139. 41. 29. 36. 119. 31. 116. 32. 34. 121. 114. 18. 141. 165. 143. 120. 145. 119. 173. 174. 167. Bu sıralama büyük oranda kontrol koşullarında yetiştirilen genotiplerin meyve ağırlığı sıralaması ile de örtüşmektedir (Çizelge 4.16). Denemede incelenen domates genotiplerinde şu anda ticari olarak geçerli olabilecek; beef. regüler. salkım. kokteyl ve kiraz domatesi çeşit tiplerine giren genotipler söz konusu görünmektedir.

Karipçin ve ark. (2008)'nin karpuzda ve Berenyi. (1971)'nin biberde gerçekleştirdikleri çalışmalarda. su stresinin biber ve karpuzda çiçek ve meyve sayısını düşürdüğü ve meyvelerin küçük kaldığı tespit edilmiştir.

Kırda ve ark. (2004)'nin serada PRD tekniği ile sulamayı % 50 ve % 70 oranlarında inceledikleri tek ürün domates yetiştiriciliğinde. ortalama meyve ağırlığının % 50 ve % 70 sulanan uygulamalarda kontrol bitkilerine göre sırasıyla % 7.5 ve % 14.2 oranlarında azaldığını bildirilmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.16. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (g)	% 50 Sulama (g)	% 25 Sulama (g)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	59.33 m	77.65 g-h	64.81 e-ı	30.87	9.22
Tom-19	130.26 e-f	119.47 c-e	128.07 b-e	-8.28	-1.68
Tom-21	172.62 b	189.33 a	280.61 a	9.68	62.55
Tom-23	205.17 a	147.12 b	159.44 b	-28.29	-22.29
Tom-26	119.52 e-g	96.86 e-h	121.22 b-e	-18.96	1.42
Tom-27	130.79 d-e	72.51 h	131.56 b-d	-44.56	0.59
Tom-29	96.88 h-j	80.41 g-h	87.00 c-h	-17.01	-10.20
Tom-31	93.92 h-k	89.34 f-h	84.23 c-h	-4.88	-10.32
Tom-32	97.52 h-j	93.72 e-h	73.49 d-ı	-3.90	-24.64
Tom-34	71.33 l-m	93.08 e-h	76.92 c-ı	30.48	7.84
Tom-36	87-84 ı-l	83.78 f-h	87.60 c-h	-4.61	-0.27
Tom-41	96-73 h-j	95.75 e-h	101.16 b-g	-1.01	4.58
Tom-114	79.14 j-l	80.21 g-h	75.24 d-ı	1.35	-4.93
Tom-115	81.84 j-l	78.05 g-h	76.75 c-ı	10.30	-14.30
Tom-116	83.40 j-l	92.12 f-h	79.10 c-ı	10.46	-5.16
Tom-119	28.93 n-p	29.97 ı-j	29.49 h-ı	3.58	1.91
Tom-120	30.98 n-p	29.54 ı-j	33.30 h-ı	-4.66	7.49
Tom-121	88.28 ı-l	84.87 f-h	76.40 c-ı	-3.86	-13.45
Tom-139	75.96 k-m	103.61 d-g	119.51 b-e	36.41	57.33
Tom-141	102.10 g-ı	42.95 ı	78.73 c-ı	-57.93	-22.89
Tom-143	39.58 n	35.82 ı-j	38.32 g-ı	-9.48	-3.18
Tom-145	36.07 n-o	28.80 ı-j	40.36 f-ı	-20.14	11.90
Tom-148	111.86 f-h	109.14 d-f	117.61 b-e	-2.43	5.14
Tom-150	155.73 b-g	135.97 b-c	103.42 b-f	-12.69	-33.59
Tom-163	22.64 n-p	20.95 ı-j	23.24 h-ı	-7.46	2.65
Tom-165	148.87 c-d	38.53 ı-j	73.66 d-ı	-74.12	-50.52
Tom-167	16.74 p	14.12 j	18.16 ı	-15.63	8.48
Tom-171	160.44 b-c	123.88 b-d	140.63 b-c	-22.78	-12.35
Tom-173	18.65 o-p	19.02 ı-j	28.33 h-ı	1.98	51.89
Tom-174	16.14 p	19.44 ı-j	18.33 ı	20.44	13.55
Ortalama	89.36	78.73	85.95	-11.89	-3.81
LSD <sub>0.05</sub>	18.56	26.41	64.39	-	-

#### 4.17. Ortalama Meyve Boyu

Bu çalışmada kullanılan domates genotiplerine ait ortalama meyve boyu değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.17’de gösterilmektedir. Kontrol. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında otuz genotipe ait ortalama meyve boyu değerleri sırasıyla; 44.63 mm. 42.36 mm ve 42.41 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.17). Su stresi altındaki % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki meyve boyu değerlerinde. kontrol bitkilerine göre oluşan değişimler de hesaplanmıştır. Bu özellik bakımında % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında sırasıyla %-5.09 ve %-4.98 oranlarında birbirine çok yakın olarak kontrolden azalma değerleri görülmektedir.

Domates meyve boyu değerleri su stresi uygulamalarında kontrol göre azalma değerleri dikkate alınarak en az azalma gösterenler seçilmiştir. Bu genotipler şunlardır; 165. 141. 171. 31. 21. 23. 150. 121. 163. 115. 32. 120. 143. 29. 36 (Çizelge 4.17).

Ekici ve ark. (2005)’nin yaptığı sera topraklı domates yetiştiriciliğinde % 30 ve % 50 “Kısıtlı geleneksel sulama” ile aynı kısıtlamalarla PRD sulama yöntemleri tam sulama ile karşılaştırılmış ve meyve boyu üzerine uygulamaların etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Daşgan ve ark. (2009)’nin sera topraksız hıyar yetiştiriciliğinde % 50 kısıtlı “PRD açık ve kapalı sistemler” ile “tam sulama açık ve kapalı sistemler” i karşılaştırdıkları çalışmada meyve boyu üzerine uygulamaların etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.17. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve boyu değerleri kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (mm)	% 50 Sulama (mm)	% 25 Sulama (mm)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	44.57 ı	45.91 g-h	44.28 e-g	3.02	-0.64
Tom-19	51.58 d-f	52.59 a-e	51.61 b-c	1.96	0.05
Tom-21	54.95 a-d	54.82 a-b	48.52 c-e	-0.25	-11.71
Tom-23	57.42 a-b	53.44 a-d	52.22 b-c	-6.93	-9.06
Tom-26	56.11 a-c	52.63 a-e	56.05 a-b	-6.20	-0.11
Tom-27	58.49 a	55.29 a	58.34 a	-5.47	-0.25
Tom-29	52.96 c-e	51.05 c-f	51.40 b-d	-3.60	-2.95
Tom-31	48.55 f-h	37.69 ı	44.91 e-g	-22.36	-7.50
Tom-32	53.59 c-d	52.15 a-e	50.88 c-d	-2.69	-5.06
Tom-34	46.91 g-ı	49.76 e-f	46.82 d-f	6.08	-0.20
Tom-36	46.70 g-ı	48.23 f-g	45.40 e-g	3.29	-2.79
Tom-41	52.83 c-e	50.68 c-f	52.14 b-c	-4.07	-1.31
Tom-114	43.78 ı	45.04 g-h	42.84 f-h	2.89	-2.15
Tom-115	43.82 ı	44.19 h	41.16 g-ı	0.84	-6.06
Tom-116	49.55 e-g	51.84 b-e	50.93 c-d	4.61	2.78
Tom-119	30.27 l-m	28.40 k-l	31.46 k	-6.18	3.93
Tom-120	32.95 k-l	31.50 j-k	31.53 k	-4.38	-4.30
Tom-121	45.76 h-ı	44.15 h	42.81 f-h	-3.53	-6.45
Tom-139	37.72 j	42.64 h	37.70 ı-j	13.05	-0.06
Tom-141	44.01 ı	32.65 j	38.15 h-ı	-25.80	-13.31
Tom-143	34.63 j-k	31.58 j-k	33.36 j-k	-8.83	-3.68
Tom-145	29.83 l-n	27.40 l	30.70 k-l	-8.18	2.90
Tom-148	48.87 f-h	48.12 f-g	47.89 c-e	-1.54	-2.01
Tom-150	55.62 a-c	53.68 a-c	51.25 c-d	-3.49	-7.85
Tom-163	28.07 m-o	27.12 l-m	26.37 l-m	-3.38	-6.06
Tom-165	54.30 b-d	31.91 j	38.90 h-ı	-41.23	-28.56
Tom-167	26.00 o	24.05 m	25.32 m	-7.51	-2.62
Tom-171	55.88 a-c	50.20 d-f	44.35 e-g	-10.18	-20.63
Tom-173	26.94 m-o	25.37 l-m	29.28 k-m	-5.83	8.66
Tom-174	26.33 n-o	26.78 l-m	25.82 m	1.71	-1.92
<b>Ortalama</b>	44.63	42.36	42.41	-5.09	-4.98
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	3.71	3.32	4.73	-	-

#### 4.18. Ortalama Meyve Çapı

Denemeye alınan otuz domates genotipine ait ortalama meyve çapı üç farklı sulama uygulamasında Çizelge 4.18’de gösterilmektedir. Genotiplerin ortalama meyve çapı değerleri % 100. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında sırasıyla 51.64 mm. 48.69 mm ve 51.54 mm olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere meyve çapı su stresinden fazla etkilenmemiştir. Kontrole göre su stresi uygulamalarında meyve çapında meydana gelen azalma % 50 sulama uygulamasında %-5.71 iken. %25 sulamada meyve çapı azalmasındaki oran sadece %-0.18 olarak bulunmuştur.

Domates genotiplerinde su stresi uygulamalarında kontrole göre meyve çapındaki azalma en az olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır; 165. 31. 27. 115. 150. 163. 32. 27. 115. 116. 29. 114. 36. 21. 121 (Çizelge 4.18).

Ekici ve ark. (2005)’nın yaptığı sera topraklı domates yetiştiriciliğinde %30 ve %50 “Kısıtlı geleneksel sulama” ile aynı kısıtlamalarla PRD sulama yöntemleri tam sulama ile karşılaştırılmış ve meyve çapı üzerine uygulamaların etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Daşgan ve ark. (2009)’nın sera topraksız hıyar yetiştiriciliğinde % 50 kısıtlı “PRD açık ve kapalı sistemler” ile “tam sulama açık ve kapalı sistemler” i karşılaştırdıkları çalışmada meyve çapı üzerine uygulamaların etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.18. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki ortalama meyve çapı değerleri kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (mm)	% 50 Sulama (mm)	% 25 Sulama (mm)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	45.65 k-l	50.98 f	46.87 ı-k	11.68	2.68
Tom-19	62.00 b-e	60.31 b-c	61.33 b-d	-2.74	-1.09
Tom-21	66.89 a-b	69.90 a	65.07 a-c	4.50	-2.72
Tom-23	69.59 a	62.77 b	69.69 a	-9.80	0.15
Tom-26	59.63 d-g	53.56 e-f	61.43 a-d	-10.19	3.01
Tom-27	63.36 b-e	57.35 c-e	60.60 b-e	-9.49	-4.37
Tom-29	54.08 g-ı	50.43 f	52.28 e-ı	-6.74	-3.32
Tom-31	54.74 f-ı	42.61 g	50.35 h-ı	-22.17	-8.02
Tom-32	55.39 f-ı	54.27 e-f	52.29 e-ı	-2.02	-5.59
Tom-34	51.82 ı-j	54.54 d-f	52.63 e-ı	5.24	1.57
Tom-36	53.17 h-ı	52.80 f	51.68 h-ı	-0.70	-2.80
Tom-41	54.08 g-ı	54.73 d-f	56.99 c-h	1.21	5.39
Tom-114	53.67 g-ı	51.73 f	51.93 g-ı	-3.60	-3.24
Tom-115	54.22 g-ı	51.17 f	51.95 f-ı	-5.63	-4.17
Tom-116	50.78 ı-k	54.04 e-f	49.08 h-j	6.42	-3.34
Tom-119	38.40 m	37.20 h-j	38.09 l-m	-3.13	-0.81
Tom-120	38.08 m	35.54 ı-k	38.75 k-m	-6.68	1.76
Tom-121	54.07 g-ı	53.75 e-f	52.71 e-ı	-0.60	-2.51
Tom-139	47.46 j-k	53.87 e-f	63.98 a-c	13.52	34.81
Tom-141	58.46 e-h	39.62 g-ı	60.13 b-g	-32.22	2.86
Tom-143	40.39 l-m	37.57 h-j	53.78 d-ı	-6.98	33.15
Tom-145	38.20 m	37.02 h-j	41.08 j-l	-3.09	7.53
Tom-148	60.80 c-f	58.77 b	60.26 b-f	-3.34	-0.88
Tom-150	66.40 a-c	60.04 b-c	54.49 d-ı	-9.57	-17.93
Tom-163	34.35 m-n	34.43 j-l	32.07 m	0.23	-6.65
Tom-165	68.00 a-b	40.39 g-h	53.45 d-ı	-40.60	-21.39
Tom-167	29.75 n	29.15 m	30.90 m	-1.99	3.89
Tom-171	65.59 a-d	59.39 b-c	66.17 a-b	-9.45	0.88
Tom-173	30.89 n	31.52 k-m	35.00 l-m	2.06	13.32
Tom-174	29.10 n	31.02 l-m	31.33 m	6.58	6.85
<b>Ortalama</b>	51.64	48.69	51.54	-5.71	-0.18
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	6.06	4.44	8.32	-	-

#### 4.19. Meyvede Suda Çözülebilir Kuru Madde (SÇKM)

Çalışmadaki domates meyvelerinin laboratuardaki pomolojik analizlerinde SÇKM analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.19'da gösterilmektedir. Buna göre kontrol. % 50 sulama ve % 25 sulama uygulamalarına ait domates meyvelerinin 30 genotipin ortalaması olarak SÇKM değerleri sırasıyla; %5.40. % 5.94 ve % 5.76 olarak bulunmuştur. Su stresi uygulanan % 50 ve % 25 uygulamalarında kendi kontrollerine göre SÇKM miktarındaki artış sırasıyla % 10.12 ve % 6.80 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

İlgili çizelgedeki veriler incelenerek su stresi altında kontrollerine göre meyve SÇKM değerlerinde artış olan veya en az azalma olan genotipler seçilmiştir. Bunlar sırasıyla; 27. 139. 114. 148. 120. 19. 31. 163. 145. 23. 121. 174. 171. 141. 150. 36.

Zegbe ve ark. (2004)'nın salçalık domateste kısmi kök kuruluğunun meyve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada. deneme sonunda tüm hasat edilen meyvelerin ortalaması olarak değerlendirdiklerinde ortalama meyve yaş ve kuru ağırlığının değişmediği bildirilmektedir. Bununla birlikte tohum ekiminden 152 ve 163 gün sonra aldıkları meyve örneklerinde SÇKM ölçüldüğünde 152 gün sonra uygulamalar arasında fark yok iken. 163 sonra alınan meyve örneklerinde PRD ile sulanan meyvelerde SÇKM miktarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Dönem ilerledikçe ve sıcaklık artıkça % 50 PRD uygulanan domateslerin SÇKM oranı artmıştır. Bizim çalışmamızda da meyvede SÇKM artışı % 50 ve % 25 uygulamalarında sırasıyla % 10.12 ve % 6.80 olarak belirlenmiştir.

Kırda ve ark. (2004)'nın serada PRD tekniği ile sulamayı % 50 ve % 70 yaptıkları tek ürün domates yetiştiriciliğinde. domates meyvelerindeki SÇKM miktarı %100. %50 ve %70 sulamalarda sırasıyla %3.7. %4.53 ve %4.63 olarak bildirilmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.19. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulananan % 50 ve% 25 sulama uygulamalarında meyve suyunda suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (%)	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	7.07 a	6.10 f-h	6.10 c	-13.76	-13.76
Tom-19	4.90 m-n	6.43 d-e	5.40 e	31.29	10.20
Tom-21	6.05 c-d	7.06 a	6.06 c	16.74	0.22
Tom-23	5.53 f-ı	7.23 a	5.93 c-d	30.72	7.23
Tom-26	5.30 h-l	6.16 e-g	4.93 f	16.35	-6.92
Tom-27	4.16 p	5.66 k-l	5.13 e-f	36.00	23.20
Tom-29	5.06 k-m	5.20 n	5.20 e-f	2.63	2.63
Tom-31	4.76 n	5.53 l-m	5.13 e-f	16.08	7.69
Tom-32	5.33 h-k	5.26 m-n	5.33 e	-1.25	0.00
Tom-34	5.16 j-m	5.63 k-l	5.20 e-f	9.03	0.65
Tom-36	5.56 e-h	5.96 g-j	5.73 d	7.19	2.99
Tom-41	5.07 k-m	5.26 m-n	4.93 f	3.81	-2.76
Tom-114	4.76 n	5.70 j-l	5.93 c-d	19.58	24.48
Tom-115	5.80 d-f	5.33 m-n	5.73 d	-8.05	-1.15
Tom-116	5.05 k-m	5.76 ı-l	5.26 e	14.12	4.22
Tom-119	6.20 b-c	6.56 c-d	6.06 c	5.91	-2.15
Tom-120	5.23 j-l	6.13 f-g	5.93 c-d	17.20	13.38
Tom-121	5.06 k-m	5.83 h-k	6.10 c	15.13	20.39
Tom-139	5.04 l-n	6.03 f-ı	6.06 c	19.71	20.37
Tom-141	5.20 j-l	5.13 n	7.06 a	-1.28	35.90
Tom-143	5.26 ı-l	7.00 a-b	6.16 c	32.91	17.09
Tom-145	5.23 j-l	6.03 f-ı	5.86 c-d	15.29	12.10
Tom-148	4.46 o	5.30 m-n	5.13 e-f	18.66	14.93
Tom-150	5.10 k-m	5.50 l-m	5.26 e	7.84	3.27
Tom-163	6.46 b	6.73 b-c	7.13 a	4.12	10.31
Tom-165	5.83 d-e	5.10 n	6.13 c	-12.57	5.14
Tom-167	5.40 g-j	6.26 e-f	5.26 e	16.05	-2.47
Tom-171	5.63 e-g	5.73 j-l	6.06 c	1.78	7.69
Tom-173	6.06 c-d	6.26 e-f	6.03 c-d	3.30	-0.55
Tom-174	6.03 c-d	6.20 e-g	6.52 b	3.98	8.41
<b>Ortalama</b>	5.40	5.94	5.76	10.12	6.80
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.28	0.27	0.31	-	-

#### 4.20. Meyvede C Vitamin içeriği

Domates meyvelerinin pomolojik analizleri esnasında C vitamin içerikleri de analiz edilmiştir. Veriler Çizelge 4.20'de sunulmaktadır. Denemedeki üç uygulamada % 100, % 50 ve % 25 sulamalarda domates genotiplerinin C vitamin içeriği otuz genotipin ortalamaları olarak sırasıyla 100 ml meyve suyunda 23.10 mg, 22.02 mg, 23.38 mg olarak belirlenmiştir. Su stresi uygulamalarında domates meyvelerinin C vitamin içeriği sırasıyla % 50 ve % 25 uygulamalarında % -4.69 azalmıştır ve % 1.21 artmıştır.

Denemede üzerinde çalışılan otuz domates genotipinin su stresi uygulamalarında vitamin C içeriği en az azalan veya kontrole göre artanlar seçilmiştir. Bunlar sırasıyla şu genotiplerdir; 120, 21, 32, 41, 36, 19, 163, 23, 148, 116, 34, 31, 114, 141, 119.

Nair ve ark. (2008). bürülcede kuraklık stresi sonucu askorbik asit miktarının arttığını, bu artışın tolerant genotipte belirgin bir biçimde ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Jaleel (2009). *Withania somnifera* bitkisinde kuraklık stresi sonucu askorbik asit miktarının artış gösterdiğini, ancak kuraklık süresinin uzaması ile askorbik asit miktarında azalma meydana geldiğini ifade etmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.20. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki C vitamin içeriği değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (mg/100 ml)	% 50 Sulama (mg/100 ml)	% 25 Sulama (mg/100 ml)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	26.69 d-e	14.54 j	18.97 k-l	-45.54	-28.93
Tom-19	26.41 d-f	36.92 a	29.05 d-e	39.80	10.02
Tom-21	22.40 h-ı	26.69 d	34.52 b	19.15	54.10
Tom-23	28.19 b-d	28.05 c-d	29.69 d	-0.51	5.33
Tom-26	19.97 ı-k	14.82 ı-j	19.54 k	-25.78	-2.15
Tom-27	23.90 e-h	27.48 c-d	17.54 l-m	14.95	-26.62
Tom-29	21.61 h-j	23.90 e	16.82 m-n	10.58	-22.16
Tom-31	22.11 h-ı	8.31 k	25.90 f-g	-62.39	17.13
Tom-32	18.25 j-l	22.97 e	22.83 ı	25.85	25.06
Tom-34	20.97 h-j	18.47 g-h	26.12 f	-11.93	24.55
Tom-36	20.68 h-j	22.33 e-f	21.11 j	7.95	2.07
Tom-41	14.54 m	16.89 h-j	17.54 l-m	16.23	20.66
Tom-114	22.69 g-ı	19.83 f-g	24.47 g-h	-12.60	7.88
Tom-115	21.40 h-j	22.33 e-f	21.33 j	4.34	-0.33
Tom-116	16.75 k-m	15.46 ı-j	23.40 h-ı	-7.68	39.69
Tom-119	30.62 a-c	14.96 ı-j	32.27 c	-51.13	5.37
Tom-120	18.25 j-l	27.69 c-d	29.98 d	51.70	64.23
Tom-121	26.05 d-g	26.98 d	25.83 f-g	3.57	-0.82
Tom-139	22.76 g-ı	28.05 c-d	15.54 n-o	23.25	-31.73
Tom-141	18.18 j-l	10.67 k	19.40 k	-41.28	6.68
Tom-143	30.62 a-c	29.41 b-d	27.91 e	-3.97	-8.87
Tom-145	15.39 l-m	22.11 e-f	14.96 o	43.65	-2.79
Tom-148	15.97 l-m	8.31 k	24.83 f-h	-47.91	55.52
Tom-150	20.97 h-j	17.40 g-ı	21.11 j	-17.05	0.68
Tom-163	32.13 a	31.20 b	40.99 a	-2.89	27.60
Tom-165	20.33 ı-j	29.84 b-c	11.82 p	46.78	-41.85
Tom-167	31.34 a-b	23.40 e	17.82 l-m	-25.32	-43.12
Tom-171	23.04 f-ı	19.83 f-g	17.82 l-m	-13.96	-22.65
Tom-173	33.27 a	28.26 c-d	27.98 e	-15.04	-15.90
Tom-174	27.48 c-d	23.33 e	24.26 h-ı	-15.09	-11.71
<b>Ortalama</b>	23.10	22.02	23.38	-4.69	1.21
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	3.53	2.73	1.44	-	-

#### **4.21. Meyvede Toplam Asit Miktarı**

Denemede incelenen otuz farklı domates genotipinin 3 farklı sulama uygulaması ile yetiştiriciliğinde meyve kalite özelliklerinden. toplam asitlik miktarı üzerine ilişkin veriler Çizelge 4.21’de sunulmaktadır. Sulama uygulamalarında %100. %50 ve %25 uygulamalarda meyvenin toplam asitlik içeriği 30 genotipin ortalaması olarak sırasıyla %0.52. %0.63 ve %0.56 olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerine göre %50 sulama yapılan uygulamada genotiplerin ortalaması olarak asitlik %20.97 oranında artmıştır. Diğer su kısıtlaması olan %25 sulama uygulamasında ise genotiplerin ortalama asitlik miktarı %6.36 artmıştır.

Bu denemede olduğu gibi su stresinin domates meyvesinin asitliğini biraz artırmasının olumlu olacağını söyleyerek. su stresi altında asitlik artışının fazla olduğu genotipler yukardan aşağıya dizilmiştir. Bu genotipler sırasıyla şunlardır; 18. 163. 143. 19. 150. 27. 31. 116. 167. 119. 21. 148. 27. 171.

Kırda ve ark. (2004)’nın serada PRD tekniği ile sulamayı %50 ve %70 yaptıkları tek ürün domates yetiştiriciliğinde. domates meyvelerindeki toplam asitlik miktarı %100. %50 ve %70 sulamalarda sırasıyla %0.36. %0.31 ve %0.44 olarak bildirilmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.21. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan %50 ve% 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki toplam asit miktarı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama (%)	% 50 Sulama (%)	% 25 Sulama (%)	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	0.47 j	0.80 a	0.63 e	70.45	35.77
Tom-19	0.44 l	0.70 e-f	0.56 ı-j	58.57	29.27
Tom-21	0.51 ı	0.69 e-f	0.57 h-ı	36.72	12.17
Tom-23	0.67 a-b	0.66 h	0.54 l-m	-1.41	-18.81
Tom-26	0.67 a	0.64 ı	0.48 q	-4.40	-29.13
Tom-27	0.43 l-m	0.56 m	0.54 l-m	31.37	27.49
Tom-29	0.53 h	0.51 n	0.50 o	-4.23	-4.90
Tom-31	0.41 n	0.51 n	0.49 p	23.12	18.99
Tom-32	0.54 g	0.68 f	0.55 j-k	26.09	2.31
Tom-34	0.63 e	0.72 d	0.57 h	14.11	-8.83
Tom-36	0.66 c	0.56 m	0.56 ı-j	-15.07	-13.88
Tom-41	0.45 k	0.61 k	0.43 r	35.78	-5.08
Tom-114	0.50 ı	0.50 n	0.58 g	-1.12	15.89
Tom-115	0.47 j	0.51 n	0.33 u	8.76	-28.59
Tom-116	0.47 j	0.70 e	0.55 k-l	48.87	17.18
Tom-119	0.53 h	0.75 c	0.60 f	42.07	12.99
Tom-120	0.58 f	0.69 e-f	0.53 m	20.02	-7.31
Tom-121	0.64 d	0.75 c	0.59 f-g	17.30	-7.69
Tom-139	0.58 f	0.67 g	0.52 n	14.97	-9.50
Tom-141	0.51 ı	0.47 o	0.68 c	-7.95	33.23
Tom-143	0.42 m-n	0.63 j	0.65 d	49.35	53.61
Tom-145	0.66 a-c	0.68 f	0.75 b	3.11	13.54
Tom-148	0.33 p	0.44 q	0.39 s	32.61	18.93
Tom-150	0.42 m-n	0.58 l	0.59 f-g	40.15	41.93
Tom-163	0.47 j	0.77 b	0.81 a	63.12	70.30
Tom-165	0.39 o	0.45 p	0.68 c	14.99	73.31
Tom-167	0.53 h	0.78 b	0.47 q	47.86	-11.28
Tom-171	0.49 k	0.58 l	0.35 t	28.40	-22.23
Tom-173	0.66 b-c	0.78 b	0.49 p	18.21	-25.56
Tom-174	0.67 a	0.61 k	0.65 d	-9.23	-2.70
<b>Ortalama</b>	0.52	0.63	0.56	20.97	6.36
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.010	0.010	8.80	-	-

#### **4.22. Meyvede pH Değerleri**

Denemedeki domates genotiplerinin %100, %50 ve %25 sulama uygulamalarındaki ortalama pH değerleri sırasıyla 4.39, 4.31 ve 4.25 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Su stresinin domates genotiplerinde meyve pH değerlerini biraz düşürücü etki yaptığını görüyoruz. Kontrole göre % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında ortalama olarak sırasıyla % -1.82 ve % -3.37 oranında pH düşmüştür. Toplam asit miktarı ile veriler uyumlu görünmektedir. Su kısıtlamasının domates meyvelerinde biraz pH düşmesine olduğu görülmektedir. Bu kadar düşme de meyvede kaliteyi artırıcı olabilir.

Kontrole göre su stresinde pH düşme oranlarına bakarak asidik meyveye doğru düşük pH eğiliminde olan genotipler seçilmiştir. Bunlar şu genotiplerdir; 119, 174, 26, 114, 19, 150, 163, 23, 34, 167, 143, 18, 29, 167, 115.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.22. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki pH değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip	% 100 Sulama	% 50 Sulama	% 25 Sulama	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
Tom-18	4.32 c-g	4.18 c-e	4.18 f-j	-3.39	-3.24
Tom-19	4.56 a-b	4.52 a-b	4.23 d-ı	-0.95	-7.16
Tom-21	4.30 d-g	4.57 a	4.54 a	6.27	5.65
Tom-23	4.50 a-c	4.39 a-c	4.28 b-ı	-2.52	-4.96
Tom-26	4.39 a-g	4.29 a-e	4.22 d-ı	-2.35	-3.87
Tom-27	4.47 a-d	4.52 a-b	4.32 b-f	1.27	-3.28
Tom-29	4.36 c-g	4.53 a-b	4.20 f-ı	3.82	-3.82
Tom-31	4.49 a-d	4.43 a-c	4.37 b-d	-1.19	-2.60
Tom-32	4.37 b-g	4.38 a-c	4.28 b-h	0.23	-1.98
Tom-34	4.44 a-f	4.03 e	4.30 b-g	-9.30	-3.22
Tom-36	4.27 e-g	4.34 a-d	4.18 f-j	1.80	-2.19
Tom-41	4.46 a-e	4.39 a-c	4.16 g-k	-1.57	-6.80
Tom-114	4.49 a-d	4.43 a-c	4.13 h-k	-1.48	-8.15
Tom-115	4.43 a-f	4.42 a-c	4.26 c-ı	-0.08	-3.69
Tom-116	4.32 c-g	4.25 b-e	4.27 b-ı	-1.62	-1.16
Tom-119	4.57 a	4.42 a-c	4.17 f-j	-3.21	-8.75
Tom-120	4.49 a-d	4.36 a-d	4.37 b-e	-3.04	-2.89
Tom-121	4.03 h	4.25 b-e	4.03 j-k	5.54	0.00
Tom-139	4.41 a-g	4.28 b-e	4.43 a-b	-3.09	0.30
Tom-141	4.45 a-f	4.36 a-d	4.31 b-g	-1.95	-3.00
Tom-143	4.37 b-g	4.20 c-e	4.16 g-k	-3.89	-4.81
Tom-145	4.22 g	4.22 c-e	4.12 ı-k	-0.08	-2.44
Tom-148	4.34 c-g	3.65 f	4.21 d-ı	-15.89	-2.92
Tom-150	4.48 a-d	4.39 a-c	4.21 e-ı	-1.93	-6.03
Tom-163	4.25 f-g	4.25 b-e	4.01 k	-0.16	-5.72
Tom-165	4.47 a-d	4.46 a-c	4.32 b-f	-0.37	-3.43
Tom-167	4.47 a-d	4.08 d-e	4.30 b-g	-8.51	-3.73
Tom-171	4.44 a-f	4.30 a-e	4.40 a-c	-3.15	-0.90
Tom-173	4.23 g	4.22 c-e	4.18 f-j	-0.08	-1.26
Tom-174	4.34 c-g	4.23 c-e	4.17 f-k	-2.53	-3.99
<b>Ortalama</b>	4.39	4.31	4.25	-1.82	-3.37
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.19	0.28	0.15	-	-

#### 4.23. Meyvede EC Değerleri

Bu çalışmada incelenen otuz farklı domates genotipinin % 100. % 50 ve % 25 sulama uygulamalarında yetiŐtirildiklerinde meyve suyundaki EC değerleri izelge 4.23'de sunulmaktadır. Buna göre % 100. % 50 ve % 25 uygulamalarında ortalama EC değerleri sırasıyla 4.95 dSm<sup>-1</sup>. 4.77 dSm<sup>-1</sup> ve 5.06 dSm<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerine göre domates genotiplerinde ortalama olarak % 50 sulama uygulamasında EC değerleri %-3.58 oranında azalırken. %25 sulama uygulamasında ise EC değerleri ortalama olarak % 2.37 oranında yükselmiŐtir.

Kontrollerine göre su stresi uygulamalarında meyvede EC değerlerini en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla Şunlardır; 148. 27. 121. 139. 32. 165. 171. 29. 141. 119. 34. 116. 26. 36.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.23. Domates genotiplerinin % 100 tam sulama yapılan kontrol koşullarında ve su stresi uygulanan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarındaki domates genotiplerine ait meyvedeki EC değerleri kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	% 100 Sulama (dSm <sup>-1</sup> )	% 50 Sulama (dSm <sup>-1</sup> )	% 25 Sulama (dSm <sup>-1</sup> )	% 50 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)	% 25 Sulamada Kontrole göre Değişim (%)
18	5.25 b-e	4.15 n	5.23 d-h	-20.88	-0.38
19	5.32 b-e	4.96 g	4.79 j-n	-6.83	-9.96
21	5.13 c-g	5.86 a	5.06 f-j	14.36	-1.36
23	5.06 e-h	4.62 h-k	4.60 l-o	-8.82	-9.14
26	4.92 f-ı	4.13 n	5.07 e-j	-16.06	3.12
27	4.26 l	5.06 e-g	5.25 d-g	18.94	23.24
29	4.81 h-j	5.24 d-e	4.84 ı-m	8.79	0.55
31	5.18 c-f	5.18 e-f	5.15 d-ı	-0.06	-0.58
32	4.92 f-ı	5.23 d-e	5.36 c-f	6.23	9.00
34	5.52 b	5.43 c-d	5.74 a-b	-1.57	3.99
36	4.27 l	3.75 o	4.31 o	-12.31	0.86
41	5.38 b-d	5.56 b-c	4.71 k-n	3.41	-12.38
114	5.27 b-e	4.24 m-n	5.96 a	-19.48	13.16
115	4.84 g-ı	4.45 k-m	3.93 p	-7.92	-18.66
116	5.08 d-h	4.49 j-l	5.27 d-f	-11.66	3.67
119	4.95 f-ı	4.69 h-j	5.34 c-f	-5.25	7.87
120	4.94 f-ı	4.56 h-k	4.50 n-o	-7.62	-8.97
121	3.95 m	4.71 h-ı	4.36 o	19.21	10.36
139	4.73 ı-k	4.99 f-g	5.64 a-c	5.50	19.38
141	4.52 j-l	4.33 l-n	4.88 ı-l	-4.20	7.89
143	4.50 k-l	4.69 h-j	4.52 m-o	4.22	0.59
145	5.85 a	4.26 m-n	5.94 a	-27.16	1.54
148	3.83 m	4.50 ı-l	5.43 b-d	17.58	41.86
150	5.53 b	5.11 e-g	4.94 g-k	-7.59	-10.60
163	4.76 ı-k	4.94 g	5.38 c-e	3.71	13.09
165	5.13 c-g	4.28 l-n	5.94 a	-16.55	15.70
167	5.41 b-c	5.74 a-b	4.76 j-n	6.10	-11.95
171	4.74 ı-k	4.63 h-k	5.39 c-e	-2.18	13.78
173	5.51 b	4.44 k-m	4.91 h-l	-19.47	-10.82
174	4.73 ı-k	4.72 h	4.55 m-o	0.49	-3.09
<b>Ortalama</b>	4.95	4.77	5.06	-3.58	2.37
<b>LSD<sub>0.05</sub></b>	0.29	0.21	0.32	-	-

#### 4.24. Tartılı Derecelendirme

Denemede iki farklı seviyedeki su stresi uygulamaları olan % 50 ve % 25 sulama uygulamalarıyla yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen ve ölçülen fizyolojik, agronomik ve pomolojik parametrelerin, stres olmayan kontrol bitkilerine (%100 uygulaması) göre değişimleri yüzde olarak hesaplanmıştır. Toplam 22 parametrede, kontrole göre değişimlerin her iki su stresi uygulamalarının ortalamaları alınmıştır (Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Çizelge 4.27). Bu ortalamalar, parametrelerin tartılı derecelendirme sisteminde aldığı puan ile çarpılmıştır (Çizelge 3.4). Her parametre çarpanı ile çarpıldıktan sonra tüm parametreler toplanmıştır. Elde edilen toplam puana göre 30 domates genotipi en çok puan alandan en az puan alana doğru dizilmiştir (Çizelge 4.28).

Bundan sonra devam eden çalışmalarımızda domates genotiplerinin seçim aşamasında meyvenin iriliği çeşit tipini belirlemede önemli bir kriter olabilecektir. Beef, regüler, salkım, kokteyl ya da kiraz domatesi çeşit tipleri geliştirmede meyve iriliğinin ön planda olduğunu düşünüyoruz. Bunun içindirki çalışmadaki 30 domates genotipinin kontrol koşullarındaki ortalama meyve ağırlıkları dikkate alınmıştır. Çalışmanın devam edecek olan aşamalarında, amaca uygun çeşit tipi geliştirilirken su stresine tolerans ile beraber genotipin meyve iriliğinin de önemli olduğunu düşünüyoruz. Kontrol bitkileri için kaydedilen iki meyve ağırlığının: “1) Laboratuvarında pomolojik analizler sırasında ikinci hasatta her tekerrürden tesadüfen seçilen 10 meyvenin hassas terazide teker teker tartılması sonucu kaydedilen, 2) Hasat süresince sayılan meyvelerin hasat edilen domates ağırlıklarına bölünmesi ile elde edilen meyve ağırlıklarının” ortalama değerleri alınmış ve Çizelge 4.28’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.24. Denemeye alınan domates genotiplerinin % 50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında ölçülen bazı fizyolojik parametrelerin. % 100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her iki uygulama için ortalamaları (%)\*

Genotip	Osmotik Potansiyel	Stoma İletkenliği	Yeşil Aksam T.A.	Yaprak Ca Konsnt.	Yaprak K Konsant.	Su Kullanma Etkinliği
Tom-18	-23.66	-73.16	-45.72	62.05	-3.65	40.05
Tom-19	-28.42	-58.38	2.04	-50.97	13.96	33.80
Tom-21	-22.90	-73.51	-18.60	23.91	36.74	24.39
Tom-23	7.25	-88.04	-22.37	15.91	22.21	23.25
Tom-26	-57.87	-81.11	-26.01	38.87	-28.19	24.48
Tom-27	-10.67	-85.24	-18.87	56.14	-13.88	25.19
Tom-29	-48.68	-71.81	-18.48	-13.51	44.42	19.77
Tom-31	14.77	-69.35	-5.34	-5.67	43.40	27.04
Tom-32	-15.79	-86.96	-15.05	-0.92	-2.23	17.86
Tom-34	22.22	-65.57	-6.42	36.83	-13.35	18.04
Tom-36	0.00	-77.73	-5.90	-0.96	-11.34	41.72
Tom-41	-14.10	-21.19	-18.36	15.25	-59.42	28.00
Tom-114	42.68	-61.73	-27.83	36.50	-69.72	32.72
Tom-115	-2.94	-86.55	-19.99	21.61	-65.97	25.72
Tom-116	-21.97	-74.16	-10.17	62.80	-42.32	17.35
Tom-119	-63.78	-92.78	-24.61	37.02	-28.17	12.35
Tom-120	-61.70	-74.24	5.49	21.42	4.05	20.10
Tom-121	-22.03	-76.40	-7.66	99.05	-14.77	19.54
Tom-139	36.25	-87.16	-1.17	24.06	45.32	7.49
Tom-141	0.00	-93.54	-20.44	32.29	3.58	9.40
Tom-143	-43.10	-77.56	-3.94	30.04	-14.29	25.73
Tom-145	-28.26	-74.93	-2.45	10.06	-1.88	29.62
Tom-148	-44.87	-34.03	-27.40	22.42	-1.00	34.66
Tom-150	33.87	-84.82	-34.64	16.86	-52.51	24.19
Tom-163	-19.23	-77.24	-12.48	0.16	-12.31	24.03
Tom-165	-44.70	-75.95	-9.39	17.41	-22.83	8.49
Tom-167	-25.00	-95.66	-9.65	-5.82	-1.87	24.52
Tom-171	1.79	-62.10	-16.84	-2.92	-15.29	20.76
Tom-173	-51.43	-95.91	0.00	50.95	25.49	20.00
Tom-174	-34.57	-67.02	-15.69	-14.63	-16.73	24.52

\*Su stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

Çizelge 4.25. Denemeye alınan domates genotiplerinin % 50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında kaydedilen verim ve bazı meyve pomolojik analizlerinin. %100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her iki uygulama için ortalamaları (%)\*

Genotip	Verim	Meyve sayısı	Meyve Ağır.	Vit. C	EC	Asitlik	SÇKM
Tom-18	-11.44	-18.18	20.05	-37.23	-10.63	53.11	-13.76
Tom-19	-10.17	-7.89	-4.98	24.91	-8.39	43.92	20.75
Tom-21	-13.25	5.35	36.11	36.62	6.50	24.44	8.48
Tom-23	0.98	24.61	-25.29	2.41	-8.98	-10.11	18.98
Tom-26	-8.44	-5.91	-8.77	-13.96	-6.47	-16.77	4.72
Tom-27	22.73	42.26	-21.98	-5.83	21.09	29.43	29.60
Tom-29	-16.43	-14.26	-13.60	-5.79	4.67	-4.56	2.63
Tom-31	-12.02	-14.60	-7.60	-22.63	-0.32	21.06	11.89
Tom-32	-7.01	-3.33	-14.27	25.46	7.62	14.20	-0.62
Tom-34	7.99	17.68	19.16	6.31	1.21	2.64	4.84
Tom-36	10.24	-5.05	-2.44	5.01	-5.73	-14.48	5.09
Tom-41	-0.04	7.35	1.78	18.44	-4.49	15.35	0.53
Tom-114	-3.76	7.35	-1.79	-2.36	-3.16	7.39	22.03
Tom-115	-12.48	-6.55	-2.00	2.00	-13.29	-9.92	-4.60
Tom-116	1.04	12.10	2.65	16.00	-4.00	33.02	9.17
Tom-119	-23.77	1.56	2.75	-22.88	1.31	27.53	1.88
Tom-120	15.65	13.72	1.41	57.96	-8.29	6.36	15.29
Tom-121	8.15	44.83	-8.65	1.37	14.79	4.81	17.76
Tom-139	-6.30	10.79	46.87	-4.24	12.44	2.74	20.04
Tom-141	13.34	98.41	-40.41	-17.30	1.84	12.64	17.31
Tom-143	0.22	-18.63	-6.33	-6.42	2.41	51.48	25.00
Tom-145	12.34	15.35	-4.12	20.43	-12.81	8.33	13.69
Tom-148	3.07	16.11	1.35	3.81	29.72	25.77	16.79
Tom-150	3.48	-9.18	-23.14	-8.18	-9.10	41.04	5.56
Tom-163	-18.73	-12.49	-2.41	12.35	8.40	66.71	7.22
Tom-165	-46.96	-7.35	-62.32	2.46	-0.42	44.15	-3.71
Tom-167	14.71	14.25	-3.57	-34.22	-2.92	18.29	6.79
Tom-171	-2.77	23.90	-17.57	-18.30	5.80	3.08	4.73
Tom-173	14.11	13.62	26.94	-15.47	-15.15	-3.68	1.37
Tom-174	38.49	24.41	16.99	-13.40	-1.30	-5.97	6.19

\*Su stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.26. Denemeye alınan domates genotiplerinin % 50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında, bir çiçekte anter sayısı, bir anterde çiçek tozu sayısı ve çiçek tozlarında morfolojik homojenite parametrelerinin % 100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her iki uygulama için ortalamaları (%)\*

Genotip	Bir çiçekteki anter sayısı	Bir anterdeki çiçek tozu miktarı	Çiçek tozu homojenitesi
Tom-18	-6.92	-60.37	-42.10
Tom-19	-2.24	-51.76	-45.23
Tom-21	-3.80	-42.32	-21.46
Tom-23	-13.75	-51.21	-25.80
Tom-26	-1.75	-77.21	-47.65
Tom-27	-9.38	-82.65	-38.10
Tom-29	0.85	-64.69	-47.00
Tom-31	-4.03	-70.37	-39.47
Tom-32	-11.36	-55.87	-43.07
Tom-34	4.24	-84.04	-54.94
Tom-36	-10.61	-27.03	-35.54
Tom-41	-4.03	-63.51	-52.51
Tom-114	-10.77	-74.45	-50.17
Tom-115	-0.75	-65.89	-42.32
Tom-116	5.93	-90.85	-50.89
Tom-119	-8.22	-79.32	-39.57
Tom-120	-7.63	-51.80	-28.70
Tom-121	-0.79	-51.23	-25.27
Tom-139	13.41	-65.97	-43.42
Tom-141	-15.22	-63.50	-37.66
Tom-143	-4.48	-48.43	-35.32
Tom-145	11.11	-31.24	-24.64
Tom-148	7.75	-73.92	-38.67
Tom-150	-14.86	-63.80	-45.91
Tom-163	0.96	148.36	-24.67
Tom-165	22.88	48.10	-25.49
Tom-167	0.82	1.58	-31.51
Tom-171	3.79	98.96	22.03
Tom-173	-4.39	-43.24	-38.73
Tom-174	6.73	70.35	-28.67

\*Su stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Çizelge 4.27. Denemeye alınan domates genotiplerinin % 50 ve % 25 kısıtlı sulama uygulamalarında kaydedilen meyvede pH ve yaprakta bazı fizyolojik parametrelerin % 100 sulama uygulaması olan kontrole göre değişimlerinin her iki uygulama için ortalamaları (%). Ayrıca bitkilerin su stresinden etkilenme düzeylerinin 1-5 skalası ile puanlandığı % 50 ve % 25 uygulamalarında her iki uygulamada alınan skala puanının ortalaması\*\*

Genotip	Görsel skala değerleri***	Meyve pH	Yaprak su potansiyeli	Yaprak sıcaklığı	Membran zararlanması
Tom-18	2.27	-3.31	124.49	26.10	10.29
Tom-19	2.17	-4.05	41.47	16.67	11.42
Tom-21	2.30	5.96	65.26	24.81	5.29
Tom-23	2.42	-3.74	88.35	23.89	7.13
Tom-26	2.27	-3.11	161.69	24.43	8.24
Tom-27	1.95	-1.01	47.56	25.10	26.73
Tom-29	2.12	0.00	123.63	23.92	5.48
Tom-31	1.97	-1.89	40.32	18.27	16.47
Tom-32	1.88	-0.88	122.80	18.15	9.25
Tom-34	1.90	-6.26	168.90	15.46	9.56
Tom-36	2.35	-0.20	64.34	22.79	10.74
Tom-41	1.98	-4.18	79.83	10.69	5.04
Tom-114	2.10	-4.82	61.58	21.21	20.39
Tom-115	2.23	-1.88	89.41	19.64	14.68
Tom-116	2.22	-1.39	185.98	13.22	14.34
Tom-119	2.48	-5.98	84.55	24.08	4.15
Tom-120	2.37	-2.97	201.47	23.95	15.77
Tom-121	2.60	2.77	342.71	14.76	7.57
Tom-139	2.55	-1.40	85.90	20.55	16.15
Tom-141	2.25	-2.47	112.64	20.42	10.37
Tom-143	2.43	-4.35	104.07	17.14	7.65
Tom-145	2.30	-1.26	23.40	13.42	15.27
Tom-148	2.35	-9.40	80.97	12.44	3.59
Tom-150	2.23	-3.98	168.00	9.82	10.65
Tom-163	2.33	-2.94	114.19	14.36	2.40
Tom-165	2.05	-1.90	115.32	11.38	7.65
Tom-167	2.47	-6.12	143.01	12.53	22.78
Tom-171	2.45	-2.03	346.15	16.86	5.38
Tom-173	2.47	-0.67	131.45	13.57	4.70
Tom-174	2.22	-3.26	-30.90	14.56	10.99

\*\*Su stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi “azalması” istenen parametreler. Skalada değişim hesaplanmamış. direkt değerler verilmiştir.

\*\*\*: 0-3 skasında. 0 en iyi ve 3 en kötü şekilde genotipler değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.28. Denemede %50 ve %25 su stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen ve ölçülen fizyolojik, agronomik ve pomolojik parametrelerin kontrole göre değişim oranlarının tartılı derecelendirme işlemi yapıldıktan sonra, en çok puan alan genotipten en düşük puan alan genotipe doğru sırlanması. Ayrıca stres olmayan kontrol bitkilerinde genotiplerin kaydedilen ortalama meyve ağırlık değerleri

Genotip	Tartılı derecelendirme toplam puanı	Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)
Tom-174	920	13
Tom-145	-463	29
Tom-27	-539	117
Tom-21	-713	150
Tom-148	-744	92
Tom-139	-788	67
Tom-163	-801	19
Tom-141	-816	85
Tom-36	-924	67
Tom-41	-996	87
Tom-173	-1125	16
Tom-114	-1147	83
Tom-34	-1235	74
Tom-167	-1255	14
Tom-23	-1261	165
Tom-19	-1279	112
Tom-120	-1418	27
Tom-31	-1480	78
Tom-171	-1533	116
Tom-143	-1607	31
Tom-18	-1793	54
Tom-121	-1861	80
Tom-116	-1875	73
Tom-32	-1953	87
Tom-115	-2039	80
Tom-150	-2080	112
Tom-119	-2344	32
Tom-29	-2376	88
Tom-26	-2547	95
Tom-165	-2718	83



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kuraklık bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres faktörüdür. Burada sunulan çalışmada kullanılan domates genotipleri kurak tepkileri önceden bilinen ve dayanıklı olanları seçildiği halde, toplam 30 adet domates genotipi arasında %50 ve %25 sulama uygulamaları ile oluşturulan su stresi karşısında genotiplerin fizyolojik, agronomik ve pomolojik özelliklerinde farklılıklar kaydedilmiş ve bu durum da genotiplerin tolerans seviyelerinin kendi içerisinde farklı olmasına neden olmuştur. Buna göre, meyve boyu, meyve çapı, meyvede C vitamini, meyvede EC, meyvede pH, bir çiçekteki anter sayısı, skala değerlendirmesi parametreleri bakımından her iki uygulamada da genotipler arasında daha az varyasyon görülmüştür.

Bununla birlikte, yaprak stoma iletkenliği, yapraklarda membran zararlanması, yapraklardaki K ve Ca konsantrasyonları, yaprak ozmotik potansiyeli, yeşil aksam taze ağırlığı, bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı, çiçek tozu morfolojik homojenliği, ortalama meyve ağırlığı, meyvede SÇKM, meyvede asitlik, parametreleri incelendiğinde her iki kuraklık stresi sonucunda genotipler arasında varyasyonlar görülürken kendi kontrollerine göre değişimlerin de daha önemli olduğu görülmüştür. Toplam meyve verimi, meyve sayısı ve su kullanma etkinliği parametreleri de belirleyici olmuştur.

Bundan sonra devam eden çalışmalarımızda domates genotiplerinin seçimi yapılarak, ikinci kez "Arazide kuraklık performansını" tekrar etmek için seçilen en toleran ve meyve özellikleri ticari çeşit geliştirmeye en uygun 10 domates genotipi ve tanık bir çeşit ile tekrarlanacaktır. Genotiplerin az su stresine tolerans seviyelerini pekiştirmek için gereksinim duyduğumuz 2. tekrar arazi denemesinden sonra artık ümitvar hatların öne çıkışı daha netleşecektir.



## KAYNAKLAR

- ARORA, A., SAIRAM, R.K. SRIVASTAVA, G.C., 2002. "Oxidative stress and antioxidative systems in plants", *Curr. Sci.*, 82: 1227–1238.
- ABDALLA, M.M., EL-KHOSHIBAN, N.H., 2007. The influence of water stress on growth, relative water content, photosynthetic pigments, some metabolic and hormonal contents of two triticium aestivum cultivars. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(12): 2062-2074.
- AKTAS, H. ABAK, K., ÖZTÜRK, L., ÇAKMAK, İ., 2006. Effect of Zinc Supply on Growth and Shoot Concentrations of Sodium and Potassium in Pepper Plants Under Salinity Stress. *Tr. J. Agriculture and Forestry*, 30: 407–412.
- AKYOL, M, 2010. Sera Topraksız Biber Yetiştiriciliğinde Kısmi Kök Bölgesi Kuruluğunun (Partial Root Zone Drying-Prd) Etkileri.Yüksek Lisans Tezi.ADANA
- ASHRAF,M, SAEED, M.M., QURESHI, M.J., 1994. Tolerance to high temperature in cotton at initial growth stages. *Environmental and Experimental Botany*, 34, 275-283.
- ASRAF, M., IRAM, A., 2005. Drought Stress Induced Changes in Some Organic Substances in Nodules and Other Plant Parts of Two Potential Legumes Differing in Salt Tolerance. *Flora*, 200: 535–546.
- ASRAF, M., FOOLAD, M.R., 2007. Roles of Glycine Betaine and Proline in Improving Plant Abiotic Stress Resistance. *Environmental and Experimental Botany*, 59: 206-216.
- BRAY, E.A, 1997. "Plant Responses to Water Deficit", *Trends Plant Sci.*, 2: 48-54.
- BERENYI, M., 1971. Some results of studies on fruit set in Capsicums. *Zoldsegetermesztesesi kullntezet Bulletinje*, 6, 83-95.
- BERENYI, M., 1971. Some results of studies on fruit set in Capsicums. *Zoldsegetermesztesesi kullntezet Bulletinje*, 6, 83-95.
- BOYER ,1982. Plan productivity and environment potential for increasing crop plant productivity, genotypic selection. *Science*, 218, 443-448.

- BUSCHMANN, C., LICHTENTHALER, H.K., 1998. Principles and characteristics of multi-colour fluorescence imaging of plants. *Journal of Plant Physiology*, 152, 297-314.
- CALDWELL, T.J., LADA, R., HOOPER, D., 2003. Physiological Responses of Onion (*Allium cepa* L.) Seedlings Exposed to Drought. *Proc. XXVI IHC – Environmental Stress Acta Hort.*, 618.
- COWAN, I.R., 1982. Regulation of water use in relation to carbon gain in higher plants. O.L. Lange and J.D. Bewley. *Encyclopedia of Plant Physiology*. 12B, 535-562. Springer-Verlag, Berlin.
- CORNIC, G., GHASGHAIE, J., 1991. Effect of temperature on net CO<sub>2</sub> 240 assimilation and photosystem II quantum yield of electron transfer of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) leaves during drought stress. *Planta*, 185, 255-260.
- CHAERLE, L., VAN DER STRAETEN, D., 2000. Imaging techniques and the early detection of plant stress. *Trends in Plant Science*, 5, 495-501.
- DAŞGAN, H.Y., AKTAŞ, H., ABAK, K., ÇAKMAK, İ., 2002. Determination of Screening Techniques to Salinity Tolerance in Tomatoes and Investigation of Genotype Responses. *Plant Science*, 163: 695-703.
- DAŞGAN, H.Y., KUŞVURAN, Ş., ABAK, K., KIRDA, C., 2006. Sera topraksız hıyar yetiştiriciliğinde kısmi kök bölgesi sulamasının uygulanması. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, Kahramanmaraş, 408-413.
- DAŞGAN, H.Y., KOÇ, S., 2009. Evaluation of Salt Tolerance in Common Bean Genotypes by Ion Regulation and Searching for Screening Parameters. *Journal of Food, Agriculture Environment*, 7(2): 363-372.
- DAŞGAN, H.Y., KUŞVURAN, Ş., KIRDA, C., 2009. Sera Topraksız Hıyar Yetiştiriciliğinde Kısmi Kök Bölgesi Kuruluşunun Etkileri. TÜBİTAK 1050566 no'lu Proje Sonuç Raporu.

- DAŞGAN, H.Y., KUŞVURAN, Ş., ABAK, L., SARI, N., 2010. İklim Değişikliğinin Sebze Tarımına Etkileri, Kuraklığa ve Tuzluluğa Dayanıklı Yöresel Sebze Genotiplerinin Belirlenmesi ve Korunması. MDG-F 1980 Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Birleşmiş Milletler Ortak Programı. Özel proje kitapçığı 39 sayfa.
- DLUGOKECKA E, KACPERSKA-PALACZ A., 1978 Re-examination of electrical conductivity method for estimation of drought in-jury. *Biologia Plantarum* (Prague), 20, 262–267.
- ETİ, S., 1991. Bazı Meyve tür ve çeşitlerinde Değişik in Vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergi* 69:80-91
- EKİCİ, B., DAŞGAN, H.Y., KIRDA, C., ÇETİN, M., KAMAN, H., TOPÇU, S., KOÇ, S., 2004. Sera domates yetiştiriciliğinde "Kısmi Kök Bölgesi Kuruluşu" sulama tekniğinin bitki büyümesi, verim ve meyve kalite özellikleri üzerinde etkileri. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 167-172.
- RASCHKE, K., 1976. How stomata resolve the dilemma of opposing priorities. *Phil.Trans.Roy. Soc. London Ser, B*, 273, 551-560.
- FAN, S., BLAKE, T. G. 1994. Absisic acid induced electrolyte leakage in woody species with contrasting ecological requirements. *Plant Physiol.*, 89: 817-823.
- FAO, 2009. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- GALLARDO, M., THOMPSON, R.B., VALDEZ, L.C., PÉREZ, C., 2004. Response of stem diameter to water stress in greenhouse-grown vegetable crops. *Acta Hort*, 664, 253-260.
- GÜNAY, A., 2005. Özel Sebze Yetiştiriciliği II. Bölüm, Domates yetiştiriciliği, 318-343.
- GÜNES, A., CİCEK, N., İNAL, A., ALPASLAN, M., ERASLAN, F., GÜNERİ, E., GÜZELORDU, T., 2006. Genotypic Response of Chickpea (*Cicer Arietinum*L.) Cultivars to Drought Stress Implemented at Pre- and Post-Anthesis Stages and its Relations with Nutrient Uptake and Efficiency. *Plant Soil Environ.*, 52 (8): 368–376.

- GRATTAN S.R., GRIEVE C.M. (1999): Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. In: Pessaraki M. (ed.): Handbook of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker, New York: 203–229.
- GREEN, D., READ, D., 1983. Water use efficiency of corn, sunflower and wheat with limiting soil moisture. Can. J. Plant Sci., 63: 747–749.
- HANSON, B.R., MAY, D.M., SCHWANKL, L.J., 2003. Effect of irrigation frequency on subsurface drip irrigated vegetables. Hort. Technology, 13 (1): 115-120.
- HAUPT-HERTING, S., FOCK, H.P., 2002. Oxygen exchange in relation to carbon assimilation in water-stressed leaves during photosynthesis. Annals of Botany. 89 (7), 851-859.
- HSIAO, T.C., 1973. Plant responses to water stress. Annual Review of Plant Physiology, 24, 519–570.
- JALEEL, C.A., 2009. Non-Enzymatic Antioxidant Changes in *Withania Somnifera* With Varying Drought Stress Levels. American-Eurasian Journal of Scientific Research, 4 (2): 64-67.
- JONES, H.G., , 1992. Plants and Microclimate, Cambridge University Press Cambridge.
- KADIOĞLU, M., 2007. İklim Değişiklikleri ve etkileri: Meteorolojik afetler. TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara 47-55.
- KARİPÇİN, M. Z., 2009. Yerli ve Yabancı Karpuz Genotiplerinde Kuraklığa Toleransın Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora tezi, 259.
- KARİPÇİN, SARI, N., KIRNAK, H., 2008. Preliminary research on drought resistance of wild and domestic Turkish watermelon genotypes. Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, INRA, Avignon (France), May 21-24th, 493-499
- KATARZANIA, S. L., BANDURSKA, H., BOCIANOWSKI, J., 2010. Evaluation of cell membrane injury in caraway (*Carum carvi*) genotypes in water deficit conditions. Acta Societatis Botanicorum Poloniae vol 79, No.2: 95-99.

- KAYA,E, 2011.Erken bitki gelişme aşamasında kuraklık ve tuzluluk streslerine tolerans bakımından fasulye genotiplerinin taranması.Yükseklisans Tez
- KIEGLE, E., MOORE, C.A., HASELOF, J., TESTER, M.A., KNIGHT, M.R., 2000. Cell Type Specific Calcium Responesen to Drought, Salt and Cold in Arabidopsis root. The Plant Journal, 23 (2): 267-278.
- KIRDA, C., M. ÇETİN, H.Y. DAŞGAN, S. TOPÇU, H. KAMAN, B. EKICI and M.R. DERİCİ, 2004. Yield Response of Greenhouse Grown Tomato to Partial Root Drying and Conventional Deficit Irrigation. Agricultural Water Management, 69: 191-201.
- KOZLOWSKI, T.T., PALLARDY, S.G., 1997. Physiology of woody plants, Academic Press, San Dieo.
- KORKMAZ, K., 2007 Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi. Alatarım 6(2): 43-49
- KUŞVURAN, Ş., YAŞAR, F., ABAK, K., ELLİALTIOĞLU, Ş., 2008b. Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Tuza Tolerant ve Duyarlı *Cucumis sp.*'nin Bazı Genotiplerinde Lipid Peroksidasyonu, Klorofil ve İyon Miktarlarında
- KUŞVURAN, Ş., 2010. Kavunlarda Kuraklık Ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar Çukurova Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi 356 sayfa, Adana
- KÜÇÜKKÖMÜRCÜ, S., 2011. tuzluluk ve kuraklık streslerine tolerans bakımından bamyı genotiplerinin taranması,Yükseklisans Tezi, Adana
- LEVITT,J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses, Vol 1, Academic Press, New York.
- LIMA, A.L.S., DAMATTA, F.M., PINHEIRO, H.A., TOTOLA, M.R. AND LOUREIRO, M.E., (2002). "Photochemical responses and oxidative stress in two clones of *Coffea canephora* under water deficit conditions", Environ. Exp. Bot., 47: 239-247
- LIU, Z.J., ZHANG, X.L., BAI, J.G., SUO, B.X., XU, P.L., WANG, L., 2009. Exogenous paraquat changes antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation in drought-stressed cucumber leaves. Scientia horticulturae 121:138-143.

- MARTINEZ, J.P., SILVA, H., LEDENT, J.F., PINTO, M., 2007. Effects of Drought Stress on the Osmotic Adjustment, Cell Wall Elasticity and Cell Volume of Six Cultivars of Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Eur J Argon, 26: 30- 38.
- MULLER, J.E. AND WHITSHITT, M.S., (1996). "Plant cellular responses to water deficit, Plant Growth Regul., 20: 41-46.
- MUNDREE, S.G, BAKER, B., MOWLA, S., PETERS, S., MARAİS, S., WILLİGEN, C.V., GOVENDER, K., MAREDZA, A., MUYANGA, S., FARRANT, J.M. AND THOMSON J.A., 2002."Physiological and molecular insights into drought tolerance", Afr. J. Biotechnol.,1: 23-38.
- MUNNS, R., 1986. Comparative Physiology of Salt and Water Stres. Plant Cell Environ., 25, 239-250.
- MORIANA, A., FERERES, E., 2002. Plant indicators for scheduling irrigation of young olive trees. Irrigation Science, 21, 83-90.
- NASRI, M., ZAHEDI, H., MOGHADAM, H.R.T., GHOOSHCI, F., PAKNEJAD, F., 2008. Investigation of Water Stress on Macro Elements in Rapeseed Genotypes Leaf (*Brassica napus*). American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 3 (4): 669-672.
- NAIR, A.S, ABRAHAM, T.K, JAYA, D.S., 2008. Studies on The Changes in LipidPeroxidation and Antioxidants in Drought Stress Induced Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Varieties. J. Environ Biol., 29 (5):689-91.
- ÖZDEMİR, E., DÜNDAR.Ö, 1998. Effect of Different Postharvest Application on Storage of Kozan and Valencia Late Oranges. XXV.Int.Hort.Con. 2-7 August 1998 Brussels. Abstracts p. 378.
- ÖZTÜRK K., 2002. G.Ü. "Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri" G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 22, Sayı 1 (2002) 47-65. Gazi Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE.
- E. PRESSMAN, M.M. PEE, D.M. PHARR, 2002. The effect of heat stress on tomato pollen characteristics is associated with changes in carbohydrate concentration in the developing anthers. Ann. Bot., 90 (2002), pp. 631-636

- PUANGBUT, D., JOGLOY, S., VORASOOT, N., AKKASAENG, C., KESMALA, T., PATANOTHAI, A., 2009. variability in yield responses of peanut (*arachis hypogaea* l.) genotypes under early season drought. *Asian journal of plant sciences* 8 (4):254-264 Issn 1682-3974.
- RODRIGUEZ-GAMIR, J., PRIMO-MILLO, E., FORNER, J.B., FORNER-GINER, M.A., 2010. Citrus rootstock responses to water stres. *Scientia horticulturae* 126(2010)95-102.
- SALISBURY, F.B. AND ROSS, C.W., 1992. *Plant Physiology*, Wadsworth Publishing Co., California.
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, E., RUBIO-WILHELMI, M., CERVILLA, L.M., BLASCO, B., RIOS, J.J., ROSALES, M.A., ROMERO, L., RUIZ, J.M., 2010. Genotypic Differences in Some Physiological Parameters Symptomatic for Oxidative Stress under Moderate Drought in Tomato Plants. *Plant Science*, 178: 30–40.
- SARUHAN, V., ÜZEN, N., EYLEN, M., ÇETİN, Ö., 2008. Toprak Tuzluluğunun Kültür Bitkilerine Etkileri ve Alınabilecek Somut Önlemler. İklim Değişikliği Sempozyumu, 13-14 Mart, Ankara.
- SANKAR, B., ABDUL JALEEL, C., MANIVANNAN, P., KISHOREKUMAR, A., SOMASUNDARAM, R., PANNEERSELVAN, R., 2008. Relative Efficacy of Water Use in Five Varieties of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. under Water Limited Conditions. *Biointerfaces*, 62: 125-129.
- SCHULZE, E.D., 1986b. Carbon dioxide and water vapor exchange in response to drought in the atmosphere and in the soil. *Annual Review of Plant Physiology*, 37, 247–274.
- SÜYÜM, K., 2011. Karpuz genetik kaynaklarının tuzluluk ve kuraklığa tolera seviyelerinin belirlenmesi., Çukoruva Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Kod No: 3949.
- SMİRNOFF, N., 1993. “The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation”, *New Phytol.*, 125:27-58. TEİZ, L. ZEİGER, S.C.E., 1998. *Plant Physiology*, University of California, Los Angeles Sinauer Associates, Inc., Publisher, 726-735.

- TEIZ, L., ZEIGER, S.C.E., 1998. Plant Physiology, University of California, Los Angeles Sinauer Associates, Inc., Publisher, 726-735.
- TUNÇER, N., 2007. Patlıcanda Tuza Tolerans Kalıtımı Üzerinde Çalışmalar. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- TÜRKAN, I., BOR, M., ÖZDEMİR, F., KOCA, H., 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediates water stress. *Plant Science*, 168; 223-231.
- WILHITE, D.A., HAYES, M.J., KNUTSON, C., SMITH, K.H., 2000. Planning for Drought: Moving from Crisis to Risk Management. *J. Am. Water Res. Assoc.*, 36 (4), 697-710.
- YAŞAR, F., ELLİALTIOĞLU, Ş., ÖZPAY, T., UZAL, Ö., 2009. Tuz Stresinin Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) Antioksidatif Enzim (SOD, CAT, APX ve GR) Aktivitesi Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (*J. Agric. Sci.*), 18(1), 61-65.
- VENORA, G., CALCAGNO, F., 1991. Study of stomatal parameters for selection of drought resistant varieties in durum wheat. *Euphytica* 57:275-283.
- VERMEULEN, K., STEPPE, K., LIUNH, N.S., LEMEURE, R., DE BACKER, L., BLEYAERT, P., DEKOCK, J., AERTS, J.M., BERCKMANS, D., 2007. Simultaneous response of stem diameter, sap flow rate and leaf temperature of tomato plants to drought stress. *Acta Hort.*, 801, 1259-1266.
- XIONG L., ZHU J.-K., 2002. Molecular and genetic aspects of plant responses to osmotic stress. *Plant, cell and environment*. 25 , 131-139.
- XU, Z., ZHOU, G., 2008. Responses of Leaf Stomatal Density to Water Status and its Relationship with Photosynthesis in a Grass. *Journal Exper. Botany.*, 59 (12): 3317-3325.
- ZHANG, Z., LI, X., ZHANG, P., ZHANG, J., WANG, X., LIU, L., 2004. Response of watermelon to gravel-mulch and supplementary irrigation: Yield, water use efficiency and root distribution. *Agricultural Sciences in China*, 3 (12), 914-922.

## **ÖZGEÇMİŞ**

27.08.1979 tarihinde İran'ın Gonbad e kavoos Şehrinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini tamamladıktan sonra 1997 yılında Azad-e İslami Ünivrsitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nü kazandı. 2002 yılında Azad-e İslami Ünivrsitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Lisans öğrenimini tamamlayarak 2002 yılında Ziraat Mühendisi unvanını aldı. 2010 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.