

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Yelderem AKHOUNDNEJAD

**DOMATESTE YÜKSEK SICAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN FİZYOLOJİK
VE TARIMSAL AÇIDAN İNCELENMESİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2016

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOMATESTE YÜKSEK SICAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN FİZYOLOJİK
VE TARIMSAL AÇIDAN İNCELENMESİ**

Yelderem AKHOUNDNEJAD

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 29/01/2016 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu
İle Kabul Edilmiştir.

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

.....
Prof. Dr. Nebahat SARI
ÜYE

.....
Prof. Dr. Hakan AKTAŞ
ÜYE

.....
Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU
ÜYE

.....
Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

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

Proje No: FDK-2015-3457

Bu çalışma ayrıca TAGEM -13/ARGE/24 nolu proje ile TAGEM 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

DOKTORA TEZİ

DOMATESTE YÜKSEK SICAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN FİZYOLOJİK VE TARIMSAL AÇIDAN İNCELENMESİ

Yelderem AKHOUNDNEJAD

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN

Yıl : 2016, Sayfa : 213

Jüri : Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN

: Prof. Dr. Nebahat SARI

: Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

: Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU

: Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN

Bu çalışma özellikle yaz aylarında, hava sıcaklığının yüksek olduğu bölgeler için yüksek sıcaklığa tolerant domates hatlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. İlk yıl 131 adet domates genotipi kullanılmıştır. İkinci yıl denemelerinde, ilk yıl sonuçlarına göre seçilen 20 adet en dayanıklı saf hat, 2 duyarlı ve 2 şahit çeşit (F₁ Hazera 5656 ve H2274) ile denemeler kurulmuştur. Her iki yılda da denemeler, kontrol ve yüksek sıcaklık olmak üzere 2 farklı dönemde ve 2 deneme şeklinde arazide yaz aylarında kurulmuştur. İlk yıl; 0-5 skala değerlendirmesi, yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları, yaprak sıcaklığı, yaprak alan indeksi, toplam meyve ağırlığı, ortalama meyve ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. İkinci yıl ise kontrol ve stres denemelerinde bitkilerde ve meyvelerde ölçülen, analiz edilen ve incelenen parametreler şunlardır: yüksek sıcaklık stresinin bitki yeşil aksamdaki görsel zararının 0-5 skalası ile değerlendirilmesi, yaprak stoma geçirgenliği, yaprak hücrelerinde membran zararlanması, yaprak su potansiyeli, yaprak ozmotik potansiyeli, yaprak sıcaklığı, yaprak alan indeksi, yeşil aksam kuru ağırlığı, yaprak ve meyvede K ve Ca konsantrasyonları, çiçek tozu canlılık testi, bir anterdeki çiçek tozu üretim miktarı, çiçek tozlarında çimlenme testi, toplam meyve verimi, toplam meyve sayısı, meyvede ortalama ağırlık, meyvede ortalama boy, meyve tutum oranı, tohum sayısı, meyvede ortalama çap, meyve hacmi, meyvede suda çözülebilir kuru madde (SÇKM), meyvede titre edilebilir toplam asitlik, meyvede C vitamini, meyvede pH ve EC, genotiplerin su kullanma etkinliği. Yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen 24 adet domates genotipinde, yukarıda bahsedilen parametrelerin kontrollerine göre değişimleri hesaplanmış ve bu değişimler üzerinden gerçekleştirilen tartılı derecelendirme yöntemi uygulanmıştır. Bu tartılı derecelendirmeye göre domates genotipleri en çok puan alandan en az puan alana doğru sıralanmıştır. Çalışma sonunda aday saf hatlar ortaya çıkarılmış ve aynı zamanda yüksek sıcaklık stresi taramasında kullanılan fizyolojik parametrelerinden öne çıkanlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Solanum lycopersicum*, yüksek sıcaklık stresi, dayanıklılık, stres fizyolojisi, ıslah

ABSTRACT

PhD THESIS

THE PHYSIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ASPECTS OF HIGH TEMPERATURE RESISTANCE IN TOMATO

Yelderem AKHOUNDNEJAD

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

Supervisor : Prof. Dr. H. Yildiz DASGAN

Year: 2016, Pages: 213

Jury : Prof. Dr. H. Yildiz DASGAN

: Prof. Dr. Nebahat SARI

: Prof. Dr. Hakan AKTAS

: Assoc. Prof. Dr. Nuray COMLEKÇİOĞLU

: Assoc. Prof. Dr. Hatıra TASKIN

This study was conducted for the areas with high temperature problems and for the purpose of determining high temperature tolerant tomato genotypes. First year, 131 tomato genotypes were used. Second year, 20 genotypes from the first year experiments with endurance to higher temperature, also 2 sensitive and 2 control cultivars (F₁ Hazera 5656 and H2274) were used. During two year studies, two testing experiments in each year were established in 2 different periods in the summers ; control and high temperature stress experiments. First year experiments, 0-5 scale evaluation, shoot fresh and dried weights, leaf temperature, leaf area index (LAI), total fruit weight, average fruit weight measurements were done. Second year experiments: 0-5 scale evaluation of visual damage of high temperature stress on plant, leaf stomatal conductance, membrane damage on leaf cells, leaf water potential, leaf osmotic potential, leaf temperature, leaf area index, shoot fresh and dried weights, K and Ca concentrations in leaf and fruit, pollen viability test, pollen production amount in one anther, pollen germination test, fruit set, total fruit yield, total fruit number, average weight of fruit, average height of fruit, fruit set ratio, seed number, average diameter of fruit, fruit volume, brix in fruit, total titratable acidity in fruit, vitamin C in fruit, pH and EC in fruit, water use efficiency were investigated. Practice of high temperature stress on cultivated 24 tomato genotype were calculated according to the changes of the above-mentioned parameter controls and carried out via these changes weighted rating method was applied. According to this weighted rating, tomato genotypes were sorted from highest to lowest in tolerance to high temperature stress. The results of the study the resistant tomato genotypes were obtained for breeding studies. The most important physiological parameters were determined for the screening to high temperature stress in tomato.

Key Words: *Solanum lycopersicum*, high temperature stress, tolerance, stress physiology, breeding

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.

Bilgi ve tecrübeleri ile birlikte fikirlerini benimle paylaşan sayın hocalarım Prof. Dr. Nebahat SARI'ya ve Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Doktora tezi jüri üyelerinden Prof. Dr. Hakan AKTAŞ ve Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN'a tezimin değerlendirilmesi sırasına yaptıkları katkılar için teşekkürlerimi sunarım. Bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Nürgül TÜREMİŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalar sırasında desteklerini gördüğüm Arş. Gör. Şenay KARABIYIK'a, Dr. Mahmut BAYRAM'a, Dr. Adel VALIZADEH'e, Arş. Gör. Berken ÇİMEN'e, Zir. Yük. Müh. Mozhgan ZARIFIKHOSROSHAHI'ye, Zir. Yük. Müh. Ayşe ÇOBAN'a, Zir. Yük. Müh. Sultan DERE'ye, Zir. Müh. Ozan DENİZ'e, Zir. Müh. Sibel BALIK'a, Zir. Müh. Sevde Nur YILDIZ'a, Zir. Müh. Selcen AVCU'ya, Zir. Müh. Hasan Basri ERTÜRK'e, Savaş BAHADIR'a ve Özge AKTUĞ'a teşekkürlerimi sunarım. Bitkilerin yetiştirilmesi sırasında desteğini gördüğüm arazi çalışanları Eyüp ÜNALDI ve Harun DEMİR'e teşekkür ederim. Ayrıca Zir. Müh. Haluk DAŞGAN'a desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürler. Bahçe Bitkileri Bölümü idari personelerinden sayın Yasemin YAVUZDEĞER, Gülşah DÖNMEZ YÜCEL, Erman DİNKÇİ'ya ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Fen Bilimleri Enstitüsü öğrenci işlerinde, sayın Yusuf DEMİRÖZ'e teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans çalışmalarına finansal destek veren Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve TAGEM'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 ve babam iyi ki varsınız diyorum. Bana her zaman destek olan, varlığı bana en büyük yaşam kaynağı olan sevgili canım eşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

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 METOD	19
3.1. Bitki Materyali	19
3.2. Metod	22
3.2.1. Denemenin Kurulması	22
3.2.2. İlk Yıl Denemesinde Bitkilerde Ölçülen Parametreler ve Yapılan Analizler.....	27
3.2.2.1. 0-5 Skala Değerlendirmesi.....	27
3.2.2.2. Yeşil Aksam Taze ve Kuru Ağırlıkları (g/bitki)	28
3.2.2.3. Yaprak Sıcaklığı (°C).	28
3.2.2.4. Yaprak Alan İndeksi (m ² /m ²).....	28
3.2.2.5. Toplam Meyve Ağırlığı ve Meyve Sayısı (g/bitki).....	28
3.2.2.6. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/adet).....	29
3.3. Birinci Yıl Verilerinin Değerlendirilmesi	29
3.4. İkinci Yıl Denemeleri.....	30
3.5. İkinci Yıl Denemesinde Bitkilerde Ölçülen Parametreler ve Yapılan Analizler	37
3.5.1. Yaprak Alan İndeksi (m ² /m ²).....	37
3.5.2. Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa).	38
3.5.3. Yaprak Ozmotik Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa)	39
3.5.4. Yaprak Stoma Geçirgenliğinin Belirlenmesi (mmol m ⁻² s ⁻¹).....	40

3.5.5. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması (%).....	40
3.5.6. Yaprak Sıcaklığının Belirlenmesi (°C)	41
3.5.7. Yeşil Aksamda Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonunun (µg/g kuru ağırlık veya %) Belirlenmesi	42
3.5.8. Meyvede Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonunun (µg/g kuru ağırlık veya %) Belirlenmesi	43
3.5.9. Çiçek Tozlarında İncelenen Özellikler.....	43
3.5.9.1. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması (%)	43
3.5.9.2. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testi (%).....	45
3.5.9.3. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testi (%).....	46
3.5.10. Skala Değerlendirmesi	46
3.5.11. Toplam Yeşil Aksam Kuru Ağırlıkları (g/bitki).	47
3.5.12. Meyve Tutum Oranı (%).....	47
3.5.13. Meyvede Tohum Sayısı (adet/bitki).....	47
3.5.14. Toplam Ürün Verimi (kg/bitki ve kg/m ²)	47
3.5.15. Meyvelerde Pomolojik Analizler	48
3.5.15.1. Meyve Ortalama Ağırlığı (g/meyve).....	48
3.5.15.2. Meyvede Sertlik (kg).....	48
3.5.15.3. Meyve Çapı ve Boyu (mm).....	49
3.5.15.4. Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM).....	49
3.5.15.5. Meyvede Titre Edilebilir Asitlik (%).....	50
3.5.15.5. Meyve Hacmi (ml)	50
3.5.15.6. Meyve Suyunda C Vitamini (L-Askorbik Asit) İçeriği (mg/100 g).....	50
3.5.15.8. Meyve Suyunda pH içeriği.....	51
3.5.15.9. Meyve Suyunda EC Ölçümü (ms/cm)	51
3.5.15.10. Su Kullanma Etkinliği (g/L)	52
3.5.16. İklim Verilerinin Kaydedilmesi	52
3.5.17. İkinci Yıl Verilerinin Değerlendirilmesi.....	55
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	57
4.1. Birinci Yıl Elde Edilen Veriler	57

4.1.1. Birinci Yıl Denemesinde Yaprak Sıcaklığı.....	57
4.1.2. Birinci Yıl Denemesinde Yaprak Alan İndeksi	61
4.1.3. Birinci Yıl Denemesinde Yeşil Aksam Taze Ağırlığı	66
4.1.4. Birinci Yıl Denemesinde Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	71
4.1.5. Bitkilerin Yeşil Aksamdaki Zararlanma Seviyelerinin Skala ile Değerlendirilmesi.....	77
4.1.6. Birinci Yıl Denemesinde Belirli Bir Süredeki Ham ve Olgun Meyve Verimi	82
4.1.7. Birinci Yıl Denemesinde Belli Bir Sürede Oluşan Meyve Sayısı.....	86
4.1.8. Birinci Yıl Denemesinde Ortalama Meyve Ağırlığı	91
4.1.9. Birinci Yıl Denemesinde Tartılı Derecelendirme	96
4.2. İkinci Yıl Elde Edilen Veriler.....	102
4.2.1. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Stoma İletkenliği.....	102
4.2.2. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Su Potansiyeli.....	105
4.2.3. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Ozmotik Potansiyeli	107
4.2.4. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması	110
4.2.5. İkinci Yıl Yaprak Sıcaklığı	113
4.2.6. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Alan İndeksi	116
4.2.7. İkinci Yıl Denemesinde Bitkilerin Yeşil Aksamdaki Zararlanma Seviyelerinin Skala ile Değerlendirilmesi	118
4.2.8. İkinci Yıl Denemesinde Yaprakta Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu	120
4.2.9. İkinci Yıl Denemesinde Yaprakta Potasyum (K) Konsantrasyonu ...	122
4.2.10. İkinci Yıl Denemesinde Toplam Meyve Verimi.....	125
4.2.11. İkinci Yıl Denemesinde Toplam Meyve Sayısı	127
4.2.12. İkinci Yıl Denemesinde Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Miktarı.....	129
4.2.13. İkinci Yıl Denemesinde Bir Çiçekteki Anter Sayısı	131
4.2.14. İkinci Yıl Denemesinde Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı.....	133
4.2.15. İkinci Yıl Denemesinde Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	136
4.2.16. İkinci Yıl Denemesinde Çiçek Tozu Canlılık Testleri.....	139
4.2.17. İkinci Yıl Denemelerinde Çiçek Tozu Çimlenme Testleri	142

4.2.18. İkinci Yıl Denemelerinde Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	145
4.2.19. İkinci Yıl Denemelerinde Domates Meyvesinde Tohum Sayısı.....	147
4.2.20. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Tutum Oranı	149
4.2.21. İkinci Yıl Denemelerinde Su Kullanma Etkinliği	151
4.3. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Pomolojik Analizleri	153
4.3.1. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Ağırlığı	153
4.3.2. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Boyu	154
4.3.3. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Çapı	155
4.3.4. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Hacmi	157
4.3.5. İkinci Yıl Denemelerinde Meyvede Kuru Madde Oranı.....	158
4.3.6. İkinci Yıl Denemelerinde Meyvede Sertlik	159
4.3.7. İkinci yıl Denemelerinde Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM).....	160
4.3.8. İkinci Yıl Denemesinde Meyvede C Vitamini İçeriği	162
4.3.9. İkinci Yıl Denemesinde Meyvede Toplam Asit Miktarı.....	163
4.3.10. İkinci Yıl Denemesinde Meyve Suyunda pH İçeriği	165
4.3.11. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Suyunda EC İçeriği	166
4.3.12. Meyvede Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu	167
4.3.13. Meyvede Potasyum (K) Konsantrasyonu	169
4.4. İkinci Yıl Denemelerinde Korelasyon Bulguları	171
4.4.1. Fizyolojik Parametreler ile Verim ve Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler	171
4.4.2. Fizyolojik Parametreler ile Fizyolojik Parametreler Arasındaki İlişkiler	172
4.4.3. İkinci yıl Verilerine Göre Tartılı Derecelendirme Yapılması	177
4.4.4. Tartılı Derecelendirmede Temel Bileşen Analizi (PCA).....	182
4.4.5. Tartılı Derecelendirmede Kümeleme (Cluster) Analizi.....	189
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	193
KAYNAKLAR	201
ÖZGEÇMİŞ	213

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Tez çalışmasının ilk yılında 2014 bahar-yaz döneminde kullanılmış olan domates genotip/hatlarının listesi	20
Çizelge 3.2.	Tez çalışmasının ikinci yılında 2015 bahar-yaz döneminde seçilerek kullanılan domates genotiplerinin listesi.....	21
Çizelge 3.3.	Deneme alanından bitkiler dikilmeden önce alınan toprak örneği analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3.4.	Çukurova Üniversitesi meteoroloji verilerine dayanılarak 2002-2011 yılları arasında 10 yıllık verilerden Balcalı-Adana’da kaydedilen Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama aylık, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (oC).	24
Çizelge 3.5.	Birinci yıl denemesi boyunca domates bitkilerine farklı uygulamalarda harcanan su miktarları (litre/bitki) (2014-2015 bahar yaz dönemi).	25
Çizelge 3.6.	Birinci yıl denemeleri sonunda “yüksek sıcaklık stresi” altındaki domates genotiplerinin kontrole göre % değişimleri hesaplanmış, bu değişimler ile gerçekleştirilen tartılı derecelendirme hesabında kullanılan özellikler ve aldığı puanlar.	30
Çizelge 3.7.	İkinci yıl denemesi boyunca domates bitkilerine farklı uygulamalarda harcanan su miktarları (litre/bitki) (2015-2016 bahar yaz dönemi).	54
Çizelge 3.8.	İkinci yıl denemeleri sonunda “Yüksek sıcaklık stresi” altındaki domates genotiplerinin kontrole göre değişimleri hesaplanarak, bu değişimler ile hesaplanan tartılı derecelendirme parametreleri ve önem seviyesine göre aldıkları puanlar..	56
Çizelge 4.1.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi uygulamasındaki yaprak sıcaklığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları..	58

Çizelge 4.2.	Domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi altında yaprak alan indeksi değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	63
Çizelge 4.3.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi uygulamasında yeşil aksam taze ağırlık değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	68
Çizelge 4.4.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında yeşil aksam kuru ağırlık değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	73
Çizelge 4.5.	Domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi altında 0-5 skala sınıflarına göre aldığı puanlar.....	78
Çizelge 4.6.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında 70 gün süredeki meyve verim değerleri ve kontrole göre % değişim oranları..	83
Çizelge 4.7.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında belirli bir sürede oluşan meyve sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	88
Çizelge 4.8.	Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altındaki ortalama meyve ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	94
Çizelge 4.9.	Çizelge 4.9. Denemeye alınan domates genotiplerinin kontrol ve stres uygulamaları ve kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirmeye göre hesaplanması	97
Çizelge 4.10.	Denemede yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen parametrelerin kontrole göre değişim oranlarının tartılı derecelendirme işlemi yapıldıktan sonra, en çok puan alan genotipten en düşük puan alan genotipe doğru sıralanması.....	101
Çizelge 4.11.	İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarında yaprak stoma iletkenliği değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	104

Çizelge 4.12. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak su potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	106
Çizelge 4.13. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak ozmotik potansiyeli değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	109
Çizelge 4.14. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki, yaprakta membran zararlanması değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	112
Çizelge 4.15. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak sıcaklığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	115
Çizelge 4.16. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak alan indeksi değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	117
Çizelge 4.17. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamalarındaki 0-5 skala sınıflarına göre aldığı puanlar.	119
Çizelge 4.18. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak Ca konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	121
Çizelge 4.19. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yaprak K konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	124
Çizelge 4.20. İkinci yıl denemelerinde denemesinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki toplam meyve verimi değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	126
Çizelge 4.21. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki toplam meyve sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	128

Çizelge 4.22. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki normal gelişmiş çiçek tozu miktarının kontrole göre % değişim oranları.....	130
Çizelge 4.23. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki bir çiçekteki anter sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	132
Çizelge 4.24. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	135
Çizelge 4.25. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki bir anterdeki çiçek tozu sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	138
Çizelge 4.26. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki çiçek tozu canlılık testi değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	141
Çizelge 4.27. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki çiçek tozu çimlenme testi değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	144
Çizelge 4.28. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki yeşil aksam kuru ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	146
Çizelge 4.29. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarında meyvede tohum sayısı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	148
Çizelge 4.30. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyve tutum oranı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	150
Çizelge 4.31. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki su kullanma etkinliği ve kontrole göre % değişim oranları	152

Çizelge 4.32. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki ortalama meyve ağırlık değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	154
Çizelge 4.33. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki ortalama meyve boyu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	155
Çizelge 4.34. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki ortalama meyve çapı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	156
Çizelge 4.35. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyve hacim değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	157
Çizelge 4.36. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyvede kuru madde oranı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	159
Çizelge 4.37. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyve sertlik değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	160
Çizelge 4.38. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki meyvede suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	161
Çizelge 4.39. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyvede C vitamini içeriği değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.	163
Çizelge 4.40. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyvede titre edilebilir asitlik değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	164
Çizelge 4.41. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyve suyunda pH değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	166

Çizelge 4.42. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin iki farklı zamandaki ortalamalarının, kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki meyve suyunda EC değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	167
Çizelge 4.43. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki meyve Ca konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları	169
Çizelge 4.44. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin iki farklı kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki meyve K konsantrasyonu değerleri ve kontrole göre % değişim oranları.....	170
Çizelge 4.45.1. İkinci yıl denemelerinde yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinde fizyolojik parametreler ile verim ve meyve özellikleri arasındaki ilişkiler.....	174
Çizelge 4.45.2. İkinci yıl denemelerinde yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinde fizyolojik parametreler ile verim ve meyve özellikleri arasındaki ilişkiler	175
Çizelge 4.46. İkinci yıl denemelerinde yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin fizyolojik parametreler ile yine fizyolojik parametreler arasındaki ilişkiler	176
Çizelge 4.47. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar.....	177
Çizelge 4.48. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar	178
Çizelge 4.49. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar.....	179
Çizelge 4.50. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar.....	180

Çizelge 4.51. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar.....	181
Çizelge 4.52. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar.....	182
Çizelge 4.53. Tartılı derecelendirmede temel bileşen analizi özdeğeri (Eigenvalue)	183
Çizelge 4.54. Tartılı derecelendirmede temel bileşenlerin özvektör faktör katsayıları	185
Çizelge 4.55. Tartılı derecelendirme temel bileşenlerinde varyasyon yaratan özellikler	198
Çizelge 4.56. İkinci yıl denemelerinde, yüksek sıcaklık 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 sıralanması.....	192

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri (oC)	25
Şekil 3.2.	Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi aylık hava oransal nemi değerleri (%).	26
Şekil 3.3	Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi yağış miktarı değerleri (mm)	26
Şekil 3.4.	Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi toplam güneşlenme süresi değerleri (saat).....	27
Şekil 3.5.	Denemenin ikinci yılında kullanılan domates genotiplerine ait meyve görüntüleri	31
Şekil 3.6.	İkinci yıl denemeleri için serada domates fidelerinin yetiştirilmesi	35
Şekil 3.7.	İkinci yıl kontrol denemesi kurulurken fide dikiminden görüntü.....	36
Şekil 3.8.	İkinci yıl görüntüleri; önde kontrol denemesi ve arkada stres denemesi.	36
Şekil 3.9.	İkinci yıl kontrol denemesi domates bitkilerinin farklı büyüklükteki görünüşleri.....	37
Şekil 3.10.	Yaprak alanı indeksi ölçümü	38
Şekil 3.11.	Yaprak su potansiyelini ölçümü	39
Şekil 3.12.	Yaprak ozmotik potansiyeli ölçümü	40
Şekil 3.13.	Membran zaralanma indeksi ölçümü	41
Şekil 3.14.	Deneme bitkilerinde yaprak sıcaklık ölçümü	42
Şekil 3.15.	Çiçek tozu canlılık testinden bir görünüm.	46
Şekil 3.16.	Denemeden hasat ve meyve sayımı yapılması ile ilgili görüntüler.	47
Şekil 3.17.	Domates meyvesinde penetrometre ile sertlik ölçülmesi.	48
Şekil 3.18.	Domates meyvesinde dijital kompas ile meyve boyunun ölçülmesi	49
Şekil 3.19.	Domates meyvesinin hacminin ölçülmesi.	50
Şekil 3.20.	Meyve suyunda pH (sol) ve EC (sağ) değerlerinin belirlenmesi.....	51
Şekil 3.21.	İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri (OC).	52

Şekil 3.22.	İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin minimum, maksimum ve oransal hava nem değerleri (%).	53
Şekil 3.23.	İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin güneşlenme süresi değerleri (saat).....	53
Şekil 3.24.	İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin yağış miktarı değerleri (mm)	54
Şekil 4.1.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak stoma iletkenliği değerleri .	104
Şekil 4.2.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak su potansiyeli değerleri	107
Şekil 4.3.	Domates genotiplerinin yaprak ozmotik potansiyeli değerleri	110
Şekil 4.4.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprakta membran zararlanması değerleri	113
Şekil 4.5.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak sıcaklığı değerleri	115
Şekil 4.6.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak alan indeksi değerleri.....	117
Şekil 4.7.	İkinci yıl domates genotiplerinin 0-5 skala değerleri	119
Şekil 4.8.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak Ca konsantrasyonu değerleri	122
Şekil 4.9.	İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak K konsantrasyonu değerleri	124
Şekil 4.10.	Domates genotiplerinin toplam meyve verim değerleri	126
Şekil 4.11.	İkinci yıl domates genotiplerinin toplam meyve sayısı değerleri	128
Şekil 4.12.	Domates genotiplerinin normal gelişmiş çiçek tozu miktarı değerleri	131
Şekil 4.13.	Domates genotiplerinin bir çiçekteki anter sayısı değerleri	133
Şekil 4.14.	Domates genotiplerinin bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri	136
Şekil 4.15.	Domates genotiplerinin bir anterdeki çiçek tozu sayısı değerleri	139
Şekil 4.16.	İkinci yıl domates genotiplerinin çiçek tozu canlılık test değerleri. ...	142
Şekil 4.17.	İkinci yıl domates genotiplerinin çiçek tozu çimlenme test değerleri.	145
Şekil 4.18.	İkinci yıl domates genotiplerinin yeşil aksam kuru ağırlığı değerleri	147
Şekil 4.19.	İkinci yıl domates genotiplerinin meyvede tohum sayısı değerleri	149
Şekil 4.20.	İkinci yıl domates genotiplerinin meyve tutum oranı değerleri.....	151

Şekil 4.21.	İkinci yıl domates genotiplerinin su kullanma etkinliği değerleri	152
Şekil 4.22.	Tartılı derecelendirmede temel bileşenler ve özdeğerlerin (eigenvalue) eşleştirilmesi	184
Şekil 4.23.	İncelenen 34 tartılı derecelendirme özelliğinin ilk 2 temel bileşene göre dağılımı	188
Şekil 4.24.	İncelenen genotiplerin ilk 2 temel bileşene göre dağılımı.....	189
Şekil 4.25.	Hiyerarşik kümeleme (ward metodu) dendrogramı.....	191

SİMGELER VE KISALTMALAR

TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
m ²	: 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 ₃) ₂	: Kalsiyum Nitrat
KNO ₃	: Potasyum Nitrat
MII	: Membrane Injury Indeks
GA ₃	: Giberellik Asit
YSP (Ψ _w)	: Yaprak Su Potansiyeli
MPa	: MegaPascal
°C	: Santigrat Derece
mOsmol	: Miliosmo
S.Ç.K.M.	: Suda Çözünebilir Kuru Madde

1. GİRİŞ

Dünyayı etkisi altına almaya başlayan küresel ısınma ve iklim değişikliği; yüksek sıcaklıklar, kuraklık ve tuzluluk gibi başlıca stres faktörlerini de beraberinde getirmektedir. Söz konusu bu abiyotik stresler, yakın bir gelecekte bitkisel üretimde verimlilik ve ürün kalitesini risk altına alan önemli birer tehdit unsurları olabilecektir. Artan dünya nüfusunun gelecekte yeterli beslenebilmesini sağlamanın en iyi yollarından biri, bu stres faktörlerine dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesidir.

Yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve kimyasal toksisite gibi abiyotik stres faktörleri ve oksidatif stres, dünyanın birçok alanında tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmektedir (Wang, 2003). Bitkilerin ortalama veriminin %50'den fazla azalmasına neden olan abiyotik stres, dünyadaki tarımsal ürün kaybının birincil nedenidir (Bray, 2000). Abiyotik stres morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişimlere neden olarak bitki büyüme ve verimliliğini olumsuz etkilemektedir (Wang, 2001). Yüksek sıcaklık birçok önemli tarımsal bitkinin verimliliğini sınırlamaktadır (Paulsen, 1994; Ishag, 1996). Toprak yüzey sıcaklıklarının 50°C'yi aştığı kurak ve yarı kurak bölgelerde, bu durum popülasyonları önemli düzeyde azaltmaktadır (Setimela, 2005). Artan sıcaklık bitki gelişiminin farklı evrelerini inhibe etmektedir (Ishag, 1996). Bir genotipin yüksek sıcaklıkta hayatta kalma yeteneği bitkinin tür ya da çeşidine, bitki gelişim evresine, hücre tiplerinin hassasiyetine, yüksek sıcaklığın derecesi ve süresine bağlıdır (Bray, 2000).

Hansen (2015), "Atmospheric Chemistry and Physics Discussion" dergisinde yayımlanan araştırmasında, küresel sıcaklığın 2 derece daha artması durumunda deniz seviyesinin gelecek 50 yılda 3 metre kadar yükselebileceğine dikkat çekmiştir.

Küresel ısınma 50 yıldır saptanabilir duruma gelmiş ve önem kazanmıştır. Dünya'nın atmosfere yakın yüzeyinin ortalama sıcaklığı 20. yüzyılda 0.6 ($\pm$ 0.2) °C artmıştır. İklim değişimi üzerindeki yaygın bilimsel görüş, "son 50 yılda sıcaklık artışının insan hayatı üzerinde fark edilebilir etkiler oluşturduğu" yönündedir. İki bin yıl boyunca onar yıllık dilimlerin ortalamaları alınarak, farklı yapılandırmalarla saptanmış yüzey sıcaklıkları, Peterson (2003) ölçümlerine göre 1860-1900 yılları

arasında, denizde ve karadaki küresel sıcaklık, her ikisinde de 0,75°C yükselmiştir. Parker (2004) tarafından, 1979'dan beri kara sıcaklığı ve deniz sıcaklığının iki katı hızla yükseldiği (0.13 °C/onyıla karşın 0.25 °C/onyıl) bildirilmiştir.

Uydudan yapılan sıcaklık ölçümlerine göre alt troposferdeki sıcaklık 1979'dan beri, her on yıllık dilimde, 0.12 ile 0.22°C arasında yükselmiştir. Sıcaklıkların, 1850'den önceki 1000 ile 2000 yıllık dönemler boyunca, Orta Çağ ılıman Dönemi ve Küçük Buz Çağı gibi kısmi dalgalanmalar dışında, nispeten kararlı bir seyir izlediği bildirilmiştir (Smith, 2005).

Domates, dünyada ve ülkemizde en çok üretilip tüketilen, katma değeri yüksek önemli bir sebzedir. Bununla birlikte yüksek sıcaklıklara duyarlı bitki türlerinin başında gelmektedir. Bitki büyümesi ve gelişimi için gerekli olan optimum sıcaklıklar (gündüz/gece) 26/20°C'nin üzerinde olduğu zaman, bitkinin vegetatif ve generatif gelişimini olumsuz etkilenmektedir (Daşgan ve Akhoundnejad, 2013).

Domates yetiştiriciliği sırasında ortam sıcaklığı 35°C ve üzerine çıktığında, bitkinin vegetatif ve generatif gelişmesi önemli ölçüde zararlanmakta ve hatta durmaktadır. Yüksek sıcaklıkta, bitkilerin yapraklarında kıvrılmalar, yeni yaprak ve sürgün üretiminin azalması veya durması, yeşil aksamın çökmesi gibi vegetatif olarak gözlemlenen sorunlar meydana gelirken, generatif olarak ise bitkilerin çiçeklerinde dökülmeler meydana gelmektedir. 35°C ve üzerindeki ortam sıcaklıklarında, domates bitkisinin çiçeklerinin erkek organları içerisindeki çiçek tozu üretim miktarının, canlılığının ve çimlenme oranlarının önemli derecede sekteye uğradığı, bu nedenle de meyve tutumu gerçekleşmediği için çiçek dökülmelerinin meydana geldiği bilinmektedir (Daşgan ve Akhoundnejad, 2013).

Ülkemizde yaz sıcaklıkları yüksek seyreden (35-45°C) Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde ve kısmen Ege Bölgesi'nde domates yetiştiriciliği kısıtlanmakta ve bu durum verim ve ürün kalitesinde düşüslere neden olmaktadır. Söz konusu bölgelerde Haziran sonu ve Temmuz başlarından itibaren domates üretimi durmaktadır. Gelecek yıllarda küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olası etkileri, söz konusu bölgelerde daha belirgin bir şekilde hissedilebileceği için, şu anda mevcut olan kısa vegatasyon süresinin daha da kısılacağından endişe duyulmaktadır.

Dünya nüfusunun 9 milyara ulaşması beklenen 2050 yılında, artan nüfusun beslenmesi için gerekli gıda üretiminin günümüze oranla %38 artması gerektiği belirtilmiştir (Wild, 2003). Bu artışı sağlamak amacı ile ekilebilir alanların artırılmasının artık nerede ise imkansızlaşmaya başladığı çağımızda, mevcut olan alanlarda özellikle değişik abiyotik stresler gibi çevresel faktörlerin yarattığı olumsuzluklar nedeni ile kayıplar %50-70'lik oranlara ulaşmıştır (Mahajan ve Tuteja, 2005).

Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında, doğal bir stres faktörü olan sıcaklığın artmasına bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık stresi %26'lık pay ile en büyük dilimi içermektedir. Bunu % 20 ile mineral stresi ve %15 ile soğuk ve don stresi takip etmektedir. Bunların dışında kalan diğer tüm stresler %29'luk bir pay alırken, yalnızca %10'luk bir alan herhangi bir stres faktörüne maruz kalmamaktadır (Blum, 1986).

Ülkelerin sahip oldukları bitki gen kaynaklarının değerlendirilmesi, bunların tanımlanması ve değişik stres faktörleri için taranarak koruma altına alınması geleceğe bu mirasın kaybedilmeden aktarılması bakımından çok önemlidir. Tuzluluk, yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık ve kuraklık gibi abiyotik stres faktörleri bakımından bitki türleri ve hatta aynı tür içerisindeki genotipler arasında farklılıkların bulunduğu birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Daşgan ve ark., 2002; Aktaş ve ark., 2006; Daşgan ve Koç, 2009; Bayram ve ark., 2010; Kusvuran, 2010).

Domates (*Solanum lycopersicum*) aroması, besin değeri, kısa yaşam döngüsü ve yüksek verimliliğinden dolayı bütün dünyada en çok yetiştirilen ve tüketilen sebze türlerinden birisi olup, hermafrodit çiçeklere sahiptir. Domates çiçeklerinde, anthesis saat sabah 6 civarında, anterin patlaması sıcaklık, nem ve güneş ışığına bağlı olarak sabah 7 ile 10 arasında gerçekleşir ve çiçek tozu taneleri 2-4 gün canlı kalır. Stigma, optimum 18-25°C 'de, anthesisden 15-20 saat önceden ve anthesisden 5 gün sonraya kadar aktif durumda kalır. Domates kendine verimli bir bitki olması ile birlikte, arılara bağlı olarak yabancı tozlanma %1'den %47'ye kadar artabilmektedir (Kallo, 1991).

Domatesin genaratif organları, yüksek sıcaklığa, vegetatif organlarından daha hassastır (Abdul-Baki, 1991; Abdelmageed ve ark., 2003; Peet ve ark., 1997; Sato ve

ark., 2006). Mayoz bölünme aşamasında, çiçek tozu ve yumurtalık ana hücreleri, stigma pozisyonu, anterde endothecium gelişimi (çiçek tozu patlamasını ve dökmesine engel olan), stigmada alıkonulan çiçek tozu taneleri sayısı, çiçek tozu çimlenmesi, çiçek tozu tüpü gelişimi, yumurtalık canlılığı, döllenme ve döllenme sonrası aşamalar, endosperm, proembriyo ve embriyonun gelişimi yüksek sıcaklıktan olumsuz etkilenir. Dişi ve erkek organlardaki zayıf gelişmelere ek olarak fotosentezin azlığı ve çiçek organlarındaki büyüme düzenleyicilerin noksanlığı, yüksek sıcaklıkta zayıf meyve tutumuna sebep olmaktadır (Kinet ve Peet, 1997).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yaz sebze üretiminde, en fazla üretimi ve tüketimi yapılan ürün domatestir. FAO (2013) verilerine göre, dünyada 161 milyon ton domates üretilmekte olup, Türkiye 11350000 ton üretim miktarı ile Çin, Hindistan ve Amerika’dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Türkiye’de üretilen domateslerin %25’i işlenmekte, kalan miktar taze olarak tüketilmektedir. İşlemeye alınan toplam miktarın %80’i salça, geriye kalan miktar ise gıda sanayi ürünlerinin imalatında; konserve, turşu, reçel ve ketçap şeklinde değerlendirilmektedir. Dünyada ve ülkemizde, 35°C ve üzerindeki sıcaklıklarda sorunsuz yetişebilen ve ekonomik verimlilik oluşturabilen ticari öneme sahip domates çeşitleri henüz mevcut değildir. Bu sınırlayıcı nedenden dolayı yaz ayları sıcak geçen bölgelerde domates yetiştiriciliği periyodu kısalmaktadır. Domates yüksek ekonomik öneme sahip, dünyada ve ülkemizde çok talep edilen ve üretilen sebze olmasına rağmen, bitkinin yüksek sıcaklıklara olan hassasiyeti nedeniyle sıcak ekolojilerde sofralık ve sanayilik domates yetiştiriciliği uzun bir periyotta yapılamamaktadır. Son yıllarda abiyotik stres faktörlerinin önemi artmış ve artık hastalıklara dayanıklılık çalışmaları yanında, abiyotik stres faktörleri de çalışılmaya başlanmıştır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramlarının da etkisiyle, bitki fizyologları ve ıslahçıları bu konu üzerinde yoğunlaşmışlardır.

Sunulan bu sunulan doktora projesinin amacı, 35°C ve üzerindeki yüksek sıcaklıklara dayanıklı domates hattı geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye’nin değişik bölgelerinden toplanan yerel domates genotiplerinin ve bazı yabancı bitki materyallarının, yetiştiriciliğin kısıtlandığı yaz sıcaklığı yüksek olan (35-45°C) Akdeniz Bölgesi’nde (Çukurova koşullarında), yüksek sıcaklık stresine

tolerans seviyeleri belirlenmiş ve bu genotiplerin morfolojik, fizyolojik ve agronomik değişimleri araştırılmıştır. Elde edilecek yüksek sıcaklığa dayanıklı hatların, sonraki ıslah çalışmaları ile geliştirilerek ticari öneme sahip açık veya sera yetiştiriciliği için uygun standart veya F₁ çeşit geliştirmek üzere kullanılması ön görülmektedir. Uzun vadede geliştirilecek olan yüksek sıcaklığa dayanıklı yeni çeşitler, ülkemizde domates tarımının yoğun yapıldığı, ancak yüksek sıcaklıkların hakim olduğu bölgelerde yetiştirilecek bitkilerin vegetasyon süresini uzatabilecektir. Böylece yüksek sıcaklık stresi nedeniyle, domates yetiştiriciliğinin kısıtlandığı bu bölgelerde dayanıklı yeni çeşitler kullanılarak, Türkiye'nin domates üretim alanı, üretim miktarı ve kalitesi artacak ve dolayısıyla ihracat miktarı da artırılması yolu ile üreticilerimiz ve ülkemizin kazancı da artırılabilecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Iwahori (1965), çiçek tozu canlılığı bakımından çiçeklerin yüksek sıcaklıklara en duyarlı olduğu dönemin, anthesisden 8-9 gün önceki mayoz bölünme safhası ve anthesisden 1-3 gün sonraki döllenme safhası olduğunu; bu dönemlerde 2-3 saat süre ile 40 °C sıcaklığın çiçek tozu gelişiminde aksaklıklara sebep olduğunu bildirmiştir.

Ravestijin (1970) tarafından yapılan çalışmada; çilek, biber ve domates türlerinde çiçek tozlarının değişik sıcaklıklarda (10, 17, 24, 31 ve 38°C) ve %50-70 atmosfer neminde çimlenme durumlarını tespit etmiştir. Domateste en iyi çimlenmenin 17°C'de %94 oranında, diğer sıcaklıklarda ise yaklaşık %88 oranında olduğu; 38°C'de ise çimlenmenin en düşük seviyeye (%30) indiği bildirilmiştir. Biberde ve çilekte ise çiçek tozu çimlenme oranı 20°C'de %97 olarak bulunmuştur.

Tal ve Shannon (1983) tarafından yapılan çalışmada, domates bitkilerinde yüksek sıcaklıklarda membran zararlanmasının daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Geisenberg ve Stewart (1986), domates bitkisinin net asimilasyon oranı için optimal sıcaklık isteğinin 25-30°C arasında olduğunu, fakat meyve tutumu için optimum günlük sıcaklık ortalamasının ise 21-24°C olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Blum (1986)'a göre hücrel membranlar, bitkilerde yüksek sıcaklık tarafından oluşan fizyolojik zararın meydana geldiği ilk bölgeler olarak düşünülmektedir. Membranların, kompartımanlaşma ve konsantrasyon gradientinin devamı için yarı geçirgen bariyerler olduğunu, fotosentez ve solunum gibi membran ilişkili reaksiyonlar için bir alan sağladığını bildirmiştir.

Bezdieckova (1988) tarafından yapılan çalışmada; 4°C, -20°C, -50°C'de saklanan biber çiçek tozları, sakkaroz ve borik asit ile desteklenmiş sıvı ortamda çimlendirilmiştir. Çimlenme kapasitesinin, 4°C'de 16 güne kadar saklanan koşullarda zarar görmediği, ancak daha sonra hızla azaldığı sonucuna varılmıştır. Sıfırın altında saklanan her iki sıcaklıkta da canlılık ve çimlenmenin 66 güne kadar sürdüğü, 120 güne kadar derece derece azaldığı tespit edilmiştir. Çiçek tozları sıvı azot içinde (-196°C) saklandığında; canlılık ilk 17 günde yaklaşık %50 azalmış, ancak 82 günlük saklama periyodunun geri kalanında sabit kalmıştır.

Fenny (1991) açık arazide domateste yapmış olduğu çalışmada; yüksek sıcaklık altında meyve boyu ve meyve çapı üzerine uygulamaların etkisinin az miktarda olduğunu bildirmiştir.

Cornic ve Ghashgaie (1991) fasulyede yapmış oldukları denemede, yaprak sıcaklığını araştırmışlar ve çalışma sonucunda yaprak sıcaklığındaki düşüş nedeni ile stomaların açıldığını saptamışlardır.

Çürük ve Abak (1992), bazı domates çeşitlerinin nem ve yüksek sıcaklığa uyumları, çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında; domatesde genel olarak sıcaklık arttıkça, çiçek tozu canlılığının düştüğünü tespit etmişlerdir. Diğer taraftan; çiçek tozlarının çimlenme yeteneğinin, çiçek tozu canlılığında olduğu gibi sıcaklığın artmasına bağlı olarak genotiplerin çoğunda belirgin bir şekilde azalma gösterdiğini belirlemişlerdir.

Linda (1992) tarafından yapılan çalışmada; yüksek sıcaklığa dayanıklı domates genotipleri iki farklı bölgede taranmıştır. Çalışma sonucunda, sıcaklığın daha fazla olduğu bölgede, verim düşüşünün de fazla olduğu bildirilmiştir.

Ercan ve ark. (1994), Solanaceae familyasında yer alan domates, biber ve patlıcanda çiçeklenme periyodu süresince çiçek tozu canlılığı ile anter-pistil uzunluğunu saptamışlar ve bunların meyve tutumları ile ilişkilerini irdelemişlerdir. Çalışma sonucunda, patlıcan çiçeklerinde pistilin anterlerden daha uzun (0.55 mm), biber ve domateste daha kısa olduğunu saptamışlardır. Sıcaklığın arttığı ileri aylarda (Temmuz), patlıcanda pistil anterlerden daha da uzun (0.63 mm) olmuş, biberde yine uzama görülmüş ve pistil-anterden önce kısa iken, bu aylarda aynı seviyeye gelmiştir. Domateste ise pistilde yine belli bir seviyede uzama saptanmış, ancak anterle-pistilin aynı seviyeye ulaşamadığı görülmüştür. Çiçek tozu çimlenme oranlarının başlangıçta patlıcanda %74; biberde %65; domateste %68 iken, Temmuz ayı sonunda patlıcan ve biberde %60'a, domateste %30'a düştüğünü bildirmişlerdir. Bu duruma, Haziran ayının ikinci yarısından sonra artan sıcaklıkların neden olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca çimlenme oranlarının düştüğü dönemlerde, türlerde anormal çiçek tozu oluşumlarının arttığını da tespit etmişlerdir. Meyve tutumunda, I. Dönem (Haziran ayı sonuna kadar) ve II. Dönem (Temmuz ayı

başından üretim periyodunun sonuna kadar) arasında; patlıcanda %5,5, biberde %6,4 ve domatesteste % 12,3' lük bir azalma kaydetmişlerdir.

Daşgan ve ark. (1993), sera içi minimum gece sıcaklıkları 13°C ve 5 C'ye ayarlanan ve sezon boyunca ortalaması 13,9°C ve 10,1°C olan iki plastik serada, domates çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme güçlerini incelemişler ve verim ile ilişkisini araştırmışlardır. Soğukların etkili olduğu Şubat ve Mart aylarında çiçek tozu canlılık oranının 13°C'ye ayarlanan serada %63, 5 °C'ye ayarlananda ise %52 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Çimlenme test sonuçları ise; 13°C'ye ayarlanan serada, 5°C'ye ayarlanan seradakinin iki katına çıkmıştır. Mart ayında da yine sıcaklığı yüksek serada çimlenme oranı, diğerinden %50 yüksek bulunmuştur. Şubat ve Mart aylarındaki çiçek tozu canlılık ve çimlenme test sonuçları, bu aylardaki verimleri de doğru orantılı olarak etkilemiştir.

Çürük ve Abak. (1995) tarafından yapılan çalışmada, yüksek sıcaklık koşullarına tolerant olduğu bildirilen ve yurt dışından temin edilen bazı domates genotiplerinin Çukurova Bölgesi'nde, nemli-yüksek sıcaklık koşullarına uyumunu araştırmışlardır. Denemeye aldıkları materyalleri doğal sıcaklık koşullarında yetiştirerek, bu materyallerde yaprakların görünüşleri, bitki boyu, gövde çapı, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenme yeteneği, meyve tutma oranları ve verim gözlemlerini yapmışlardır. B-91, B3-3-2, B2-1-1 ve B3-2-1 genotiplerinin nemli-yüksek sıcaklık koşullarına uyum bakımından dikkat çektiğini, bunun yanında yaprak görünüşüne göre yapılan değerlendirmelerde Lignon S3, Bilignon, Lignon C-14-1, B3-1, B3-2-2 ve Urfa yerli-1'in en tolerant genotipler olduğunu belirtmişlerdir.

Takagaki ve ark. (1995), *Capsicum annuum* türüne ait üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişlerdir. 33°C ve 38°C'de 8 saat uygulamalarında, 3 °C her üç çeşitte de az bir etki yaparken, 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşüşlere neden olduğunu bildirmişlerdir.

Genping ve ark. (1996), mısır bitkisinde yüksek sıcaklık stresi koşullarında hücre zararlanmasında artış meydana geldiğini vurgulamışlardır.

Peet ve ark. (1997) domates yetiştiriciliğinde, optimum sıcaklığın (25 C) 2-4°C üzerinde olmasının, meyve üretimini ve tohum miktarını düşürebildiğini belirtmişlerdir.

Peet ve ark. (1998), erkek-kısır (MS) ve erkek-fertil (MF) çiçeklere sahip olan domatesleri, çiçeklenmeden tohum oluşumuna kadar, 25°C ve 29°C gündüz sıcaklarındaki büyüme odalarında yetiştirmişler, MF'lerden alınan çiçek tozlarını ile MS çiçeklerini, MF'leri ise kendine tozlamışlardır. 25°C büyüme sıcaklığının 29°C ile karşılaştırıldığında; meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyve başına tohum sayısında sırasıyla, %10, %6.4 ve %16.4 azalma olduğunu ve sıcaklık stresinin erkek-kısır bitkilerde de meyve tutumunda azalmalara sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Sato ve ark. (2000), yapmış oldukları çalışmada, 5 domates çeşidinde (NC 8288, Piedmont, FM 9 TH318, FLA 7156), 32°C/26°C kronik yüksek sıcaklık stresinin 28°C/22°C kontrol sıcaklığı ile karşılaştırıldığında, meyve tutum yüzdesini azalttığını, sadece FLA 7156 'da önemli derecede meyve tutumu (%20) sağlandığını ve bu oranın FM9 ve TH 318 çeşitlerinde sırasıyla, %1.5 ve %1.8 olduğunu, NC 8288 ve Piedmont çeşitlerinin meyve oluşturmadığını, ayrıca üretilen çiçek tozu sayısının düştüğünü bildirmişlerdir. 28 °C/22°C' de NC 8288 ve Piendomnt çeşitlerinin, FLA 7156 ve TH 318' den daha fazla çiçek tozu ürettiğini, 32°C/ 26 °C'de NC 8288 'in en çok çiçek tozu üreten, FM9, TH 318 ve FLA 7156'nın ise en az çiçek tozu üreten çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar, *in vitro*'da salınan çiçek tozu tanelerinin çimlenmesini, sıcaklığa tolerat olan FLA 7156 ve duyarlı olan NC 8288'de ölçmüşler, yüksek sıcaklıkta NC 8288'de çiçek tozu çimlenmesi gerçekleşmezken, FLA 7156'da çiçek tozu çimlenme oranını düşük, fakat önemli bulmuşlardır.

Adams ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmada, domates bitkilerini çiçekler açıldıktan sonra ve meyve oluşumundan sonraki dönemlerde 14°C, 21°C, 22°C ve 26°C kontrol altında büyütmüşlerdir. Çalışmaları sonucunda, kuru madde ve ortalama meyve ağırlığı arasında paralellik olduğunu bildirmişlerdir.

Sato ve ark. (2001)'nın yapmış oldukları çalışmada, domateste optimal sıcaklık altında (28°C/22°C gündüz/gece sıcaklığı) %37 tohumlu meyve, %12

partenokarpik meyve, %27 gelişmemiş çiçek, %24 aborsiyona uğramış çiçek oluşurken; orta yüksek sıcaklık altında (32°C /26°C) %53 partenokarpik meyve, %43 gelişmemiş çiçek ve %4 absiyona uğramış çiçek oluştuğunu ve tohumlu meyvenin hiç oluşmadığını belirtmişlerdir. Optimum sıcaklık (28°C /22°C) isteğinden sadece 4°C'lik artışın (32°C/26°C) tamamen çiçeklerin, tohumlu meyve oluşumunu engellediğini rapor etmişlerdir.

Ishikawa ve ark. (2001) diploid ve tetraploid biber çeşitlerinde, çiçek tozu çimlenmesi için en uygun sıcaklık (10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C) konusunda çalışmışlardır. Diploid çeşitlerde 25°C'de %36.3, tetraploid çeşitlerde ise 20°C'de %32.3 çimlenme oranı olduğunu tespit etmişlerdir.

Adams ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışma sonucunda, yüksek sıcaklığın domates verimini düşürdüğü, hava sıcaklık değişimlerinin verim azalmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Sato ve ark. (2002), domateste anthesisden 8-13 gün öncesinin yüksek sıcaklık stresine en duyarlı periyot olduğunu, bu anthesis öncesi kritik periyodun anter içerisinde gelişimsel farklılıklar, epidermiste düzensizlikler, stomiyumun açılması ve zayıf çiçek tozu oluşumu ile ilişkili olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda, yüksek sıcaklıkta partenokarpik meyve oluşumunun da gözlenmesi gereken bir özellik olduğunu, bu yüzden sadece çiçek aborsiyonunun yüksek sıcaklık toleransını gösteren işaret olarak kullanılamayacağını, yüksek sıcaklık altında domateste meyve oluşum kabiliyetini geliştirmek için ıslahçılar ve biyoteknologların anthesisden 8-13 gün önceki periyoda odaklanmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Erickson ve Markhart (2002), *Capsicum annuum* var. *annuum*'da yüksek sıcaklığın ürüne etkisini incelemişler ve 2.5 mm'den küçük çiçek tomurcuklarının 33°C'ye 120 saat maruz kaldığında, çiçek tozu canlılığının azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca geç gelişme döneminde yüksek sıcaklığın, anthesis devresinde pistil ve erkek organ canlılığını etkilemediğini, ancak tozlanmada yüksek sıcaklığın meyve tutumunu durduğuna dikkat çekmişlerdir.

Morales ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada, saksıya dikilmiş domates bitkilerini (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Amalia) üç farklı uygulamaya tabi tutmuşlardır. Kontrol bitkileri (C) 25°C /18°C'de gündüz/gece sıcaklığında

bırakılmış; önceden hazırlanmış bitkilerin her biri (PS), ısı stresine (40°C /33°C’de 4 gün süren) maruz bırakılmadan önce iki ardışık periyotla 4 günlük 30°C/23 °C ve 35°C/28 °C’lik sıcaklıklara tabi tutulmuştur. Önceden hazırlanmamış (S) bitkilere ise, C bitkileriyle aynı koşullar sağlanmış ve ısı stresine maruz bırakılmışlardır. Bitki gelişimi inhibisyonu yalnızca PS bitkilerinde gözlenmiştir. Isı stresi, hem PS hem de S bitkilerinde klorofil içeriğini, net fotosentez oranını ve stoma iletimini arttırmıştır. Ayrıca, iyileşme sürecinin sonunda, PS bitkileri S bitkilerinden daha yüksek basınç potansiyeline ve stoma iletimine sahip olmuştur. Çalışma sonucunda, yüksek sıcaklık stresinin bitki gelişimini engelleyerek, bitki yaş ve kuru ağırlıklarında ve yaprak su potansiyelinde azalmaya neden olduğunu ifade etmişlerdir

Daymi ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada, farklı ısı-toleranslarında iki kültür domatesinin fotosentez aparatının fonksiyonel aktivitelerini kısa süreli bir yüksek sıcaklık uygulamasının ardından keşfetmişlerdir. *Lycopersicon esculentum* var. Campbell-28 ve yabani ısıya dayanıklı Nagcarlang’ın fideleri, 25°C’de 16 saatlik foto-periyot ve 20°C’de 8 saatlik karanlık periyot koşullarında yetiştirilmiştir. Dördüncü yaprak aşamasında bir grup bitki, 2 saatliğine 45°C’lik ısı stresine maruz bırakılmıştır. Isı şoku uygulaması Campbell-28 bitkisinde, stoma olmayan bileşiklerden dolayı net fotosentez oranında (Pn) önemli miktarda azalmaya neden olmuştur. Bu non-stomal etkiler, Nagcarlang bitkilerinde belirgin görülmemiştir. Campbell-28’de CO₂ asimilasyon oranında görülen azalma, Calvin döngüsü ve PSII işlevindeki eğilimler tarafından ortaya çıkarılmıştır. Stresen sonra ısıya dayanıklı genotip açısından bu parametrelerde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Isı stresinden kaynaklı plazma membranı hasarı, sadece Campbell-28 genotipinde kaydedilmiştir. Isı, Nagcarlang genotipinin fotosentez pigmenti aparatında bir güneş-tipi adaptasyon tepkisine neden olmuş, ancak Campbell-28’de böylesi bir gelişme kaydedilmemiştir.

Prasad (2006) tarafından yapılan çalışmada, yüksek sıcaklığın çeltik hasat indeksine etkilerini belirlemiştir. Buna göre 14 farklı çeltik çeşidinin yüksek sıcaklıklardan dolayı hasat indeksleri ve salkım başına düşük tane ağırlıklarının azaldığı bildirilmiştir.

Prasad ve ark. (2006) küresel iklim değişikliği, özellikle karbon dioksit (CO₂) konsantrasyonlarındaki artışlar ve ilgili sıcaklık değişimlerinin “DeKalp 28E” isimli darı süpürgesi [Çift renkli Sorgum (L.) Moench] kültür bitkisinin, sıcaklığın ve CO₂’nin üreme süreçleri ve mahsul üzerindeki etkilerinin ölçülmesi için, 32°C/22°C, 36°C/26°C, 40°C/30°C ve 44°C/34 °C ’lik minimum sıcaklık değerlerinde kontrollü ortamlarda, normal doz (350 mmol CO₂ mol⁻¹) ve yükseltilmiş (700 mmol CO₂ mol⁻¹) ortamlarda yetiştirilmiştir. Çalışma sonucunda, 40°C/30°C ve 44°C/34°C’lik büyüme sıcaklıkları bitkileri engellemiştir. 36°C/26°C’lik yetiştirme sıcaklıkları, 32°C/22°C’lik sıcaklıklara nazaran polen üretimini, polenin yaşayabilirliğini, tohum bağlama, tohum verimini ve hasat indeksini önemli oranda azaltmıştır. Arttırılan sıcaklıklardan kaynaklanan polen yaşayabilirliği, tohum bağlama, tohum verimi ve hasat indeksindeki yüzdelik oran düşüşleri, yükseltile CO₂’de, ambient CO₂ ile kıyaslandığında daha da fazla olmuştur. 32°C/22°C’lik ortamda yükseltile CO₂, tohum verimini (%26) arttırmış, ancak 36°C/26.8°C’de ise tohum verimliliğini azaltmıştır. Yüksek sıcaklıklarda, yükseltile CO₂, bitkisel gelişimi arttırmış, ancak aynı durum tohum verimliliği, dolayısıyla da hasat indeksi için geçerli olmamıştır. Üreme süreçleri ve darı süpürgesi verimi üzerinde artan sıcaklıkların yan etkilerinin, ambient CO₂’e oranla yükseltile CO₂ değerlerinde çok daha ciddi oldukları ve yükseltile CO₂’nin faydalı etkilerinin de artan sıcaklıklarla birlikte azaldığı sonucuna varılmıştır.

Vermeulen ve ark. (2007), domateste yaptıkları çalışmalarında, stomaların kapandığı durumda, yaprak sıcaklığının yükseldiğini tespit etmişlerdir. Yaprak sıcaklığı düştüğünde stomaların açıldığını ve bu koşullarda fotosentezin normal işleyişini sürdürerek gelişimini devam ettirdiğini saptamışlardır.

Ghebrehiwot ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada, duman-suyun ve dumandan yalıtılmış butenolitinin etkisini farklı sıcaklıklarda, ışık koşullarında ve ozmotik potansiyellerde *Eragrostis spectabilis* tohum filizlenmesi ve fide büyümesi üzerinde araştırmışlardır. *Eragrostis spectabilis* tohumlarına duman-su ve butenolit uygulanmasının test edilen tüm sıcaklıklarda, kontrole göre filizlenme yüzdesini artırdığını, bu uygulamaların gövde boyunu ve vigor endeksini 25°C, 30°C, 35°C ve 40°C ile 30°C/15°C’de anlamlı şekilde iyileştirdiğini, kontrolle kıyaslandığında

duman-su uygulanmış ve butenolit uygulanmış *Eragrostis spectabilis* tohumlarında azalan ozmotik potansiyel ile daha yüksek filizlenme yüzdesi gösterdiğini bildirmiştir.

Gautier ve ark. (2008) domateste yapmış olduğu çalışmada, ilgili olgunlaşma evresinin, sıcaklığın ve parlaklığın domates meyve kalitesinin mevsimsel çeşitliliği üzerindeki etkisini araştırmışlar ve olgunlaşma sırasında azalan şeker, karoten, askorbat, rutin ve kafeik asit türevlerindeki konsantrasyonların arttığını, öte yandan titre edilebilir asitlik, klorofiller ve klorojenik asit içeriklerinin azaldığını, bitki sıcaklığı ve parlaklık nihai meyve yapısının etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte şekerler ve asitler (meyve tadı kalitesi ile bağlantılı) önemli oranda modifiye olmamış, ancak antioksidan özellikli ikincil metabolitler meyve ortamına karşı çok hassas olmuştur. Artan meyve parlaklığı askorbat, likopen, karoten, rutin ve kafeik asit türevi konsantrasyonlarını ve oksitlenmiş askorbat ve klorofillerin ortadan kalkmasını artırmıştır. Sıcaklığın 21°C'den 26°C'ye yükseltilmesi toplam karoten içeriğini azaltmış, ancak likopen içeriğini etkilememiştir. 27°C'den 32°C'ye sıcaklık artışı, askorbat, likopen ve öncülünün içeriğini azaltmış, ancak rutin kafeik asit türevlerini ve glukosit içeriklerini zenginleştirmiştir.

Zhang ve ark. (2008) serada yapmış olduğu çalışmada, yüksek sıcaklığın fotosentez ve domates verimi üzerindeki etkisini farklı aşamalarda inceleyerek, verimdeki düşüş ile birlikte fotosentezin de azaldığını bildirmiştir.

Karipçin ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, kuraklık stres koşullarındaki artış ile birlikte yaprak su potansiyelinde azalmanın olduğunu, dolayısıyla da stres arttıkça yaprak su potansiyelinin de arttığını saptamışlardır.

Çömlekçioğlu ve Soylu (2010) tarafından yapılan çalışmada, yüksek sıcaklık stresinin 14 domates genotipinde çiçek ve meyve gelişimine etkilerini incelemişlerdir. Dört genotip Şanlıurfa yerli domates genotiplerinden (U-4-10, U-64-16, U-2-29 ve U-117-2) ve diğer genotipler Asya Sebze Araştırma ve Geliştirme Merkezi (Asian Vegetable Research and Development Center; AVRDC)'den temin edilmiştir. Deneme, üç arazi denemesi ve üç sıcaklık rejimi olacak şekilde planlanmış ve uygulamalar optimum (OT, 28°C/21°C gündüz/gece), orta yüksek (MHT, 32°C/22°C gündüz/gece) ve yüksek (HT, 37°C/27°C gündüz/gece) olacak şekilde

ayarlanmıştır. Çiçek ve meyve gelişiminin değerlendirilmesinde; tohumlu meyve (SF), partenokarpik (tohumuz) meyve (PF), gelişmemiş çiçek (UF) ve aborsiyona uğramış çiçek (AF) kriterleri kullanılmıştır. Yüksek sıcaklık rejiminin, bütün genotiplerde tohumlu meyve oranında düşüşlere; partenokarpik meyve, gelişmemiş çiçek ve aborsiyona uğramış çiçek oranında ise artışlara yol açtığını bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda dört yerli domates genotipinin (U-4-10, U-64-16, U-2-29, U-117-2), domates ıslahında sıcağa tolerans için değerli bir gen kaynağı olabileceğini belirtmişlerdir. Tohumlu meyve yüzdesinin, partenokarpik meyve üretim miktarının ve aborsiyona uğramış çiçek oranının, sıcağa toleransın belirlenmesinde güvenilir kriterler olabileceğini vurgulamışlardır.

Garg ve Cheema (2011) domates (*Solanum lycopersicum* L.)'in dünya genelindeki en önemli bahçe bitkisi olduğunu; yüksek sıcaklığın azalan meyve tutumu ve düşük kaliteli meyvelerden dolayı domates üretiminde anlamlı kayıplara neden olduğunu söylemişlerdir. Yavaş olgunlaşan alcobaca (alc), olgunlaşma inhibitörü (rin) ve olgunlaşmayan nor gibi birkaç pleiotropik, tek genli olgunlaşma mutantlarının domateste var olduğunu bildirmişlerdir. Bu mutantları içeren F1 hibritlerinin daha önce yapılan çalışmalarda; raf ömrünü, meyve elde edilebilirlik periyodunu uzattığı, ideal ve yüksek sıcaklık stres koşullarında verimi artırdığı bildirilmiş, ancak yüksek sıcaklık koşulları altında kalite özelliklerini ilgilendiren herhangi bir bildirim olmamıştır. Araştırmacılar; 15 adet normal şekilde olgunlaşan hattı, dört adet mutant homozigotla melezleyerek 60 adet F1 hibrit geliştirmişlerdir. Bu hibritler ve onların 19 soyu yüksek sıcaklık altında burada sıralanan 10 kalite parametresi yönünden değerlendirilmiştir: meyve sertliği, göz sayısı, perikarp kalınlığı, alkol çözemeyen katılar (AIS), likopen, kuru madde, toplam çözünür katılar (TSS), titre edilebilir asitlik, TSS/asit oranı ve askorbik asit. Mutant homozigotlar, normal gelişen hatlara kıyasla daha yüksek meyve sertliği, perikarp kalınlığı ve AIS ve daha düşük likopen içeriği göstermiştir. Orta-soy heteroz meyve sertlik endeksi bakımından %19.60'dan %87.18'e, lokül sayısı bakımından %34.12'den %33.95'e, perikarp kalınlığı bakımından %33.60'dan %32.93'e, AIS bakımından %39.52'den %36.33'e, likopen bakımından %20.74'den %134.69'a, kuru madde bakımından %31.21'den %31.65'e, TSS bakımından %30.43'den %76.62, titre edilebilir asitlik

bakımından %48.21'den %82.86'ya, TSS/Asit oranı bakımından %48.39'dan %64.98'e ve askorbik asit bakımından %36.96'dan % 79.83'e değişiklik göstermiştir. 60 hibritin tamamı ile ilgili orta-soy değerlerine kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek likopen içeriğine sahip olurken, diğer özellikler yönünden hibritler her iki yönde ortalama heteroz sergilemiştir. Genel olarak, rin, nor ve alc eşleri barındıran F1 hibritlerinin meyveleri, yüksek sıcaklık koşulları altında renk, doku, lezzet ve besin kalitesi gibi çok iyi kalite özelliklerine sahip olmuşlardır. Bu olgunlaşma mutantlarının kullanılması, yüksek sıcaklık koşulları altında bile iyi kalitede ekonomik verim elde etme kapasitesine sahip potansiyel hibritlerin gelişmesi için yeni yollar açmaktadır.

Zhang ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, bitkilerin 8 saatliğine kısmen yüksek sıcaklık stresine maruz bırakılmasının ardından, domates yapraklarında fotosentezle oluşmuş maddelerin metabolizmalarında ve üretimlerinde görülen değişiklikleri araştırmıştır. Düzenli olarak 25°C'de yetiştirilen bitkiler kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Kontrol grubuna kıyasla, fotosentez aktivitesi 2 saat veya daha fazla süreliğine 35°C'ye maruz bırakılan bitkilerde azalmıştır. Stoma iletkenliğinin (*Ls*) kısıtlılıkları ve net fotosentez oranları (*Gs*) azalmış, fakat stoma iletkenliği (*Gs*), hücreler arası CO₂ konsantrasyonu (*C_i*) ve transpirasyon oranları (*Tr*) artmıştır. 35°C stres altında azalmış *Pn* için kaydedilen bu sonuçların, temel olarak non-stomal kısıtlılıktan kaynaklandığı bildirilmiştir. Fotosentezdeki gerilemeye paralel olarak, sakkaroz-enzimlerinin aktiviteleri ve 35°C'ye maruz bırakılan bitkilerin karbonhidrat bileşikleri de değişmiştir. İnvertaz aktiviteleri önce artmış, daha sonra azalmıştır; ancak, sakkaroz sentez (*SS*) ve sakkaroz fosfat sentez (*SPS*) aktiviteleri stresli bitkilerde düzenli olarak artmıştır. Fruktöz ve glikoz bileşikleri azalmış, fakat sakkaroz bileşiği kontrol grubuna nazaran artış göstermiştir. Domates yapraklarında karbonhidrat bileşiklerindeki değişiklikleri tetikleyen fotosentez ve sakkaroz-metabolizma enzim aktivitelerinde, 35°C sıcaklığın etkilerinden olabileceği bildirilmiştir.

Mathieu ve ark. (2014), yüksek sıcaklık stresi koşullarında bitkilerin büyümesinin yavaşlamasıyla birlikte, yaprak sayılarında da azalmalar görülebildiği, toplam yaprak sayısı ve dolayısıyla yüzey alanı ne kadar fazla olursa

transpirasyonla kaybedilen su miktarının da o kadar fazla olacağını belirterek, bitkilerin yüksek sıcaklık stresi altında olabildiğince stomalarını kapalı tutarak, yaprak alanlarının da küçülmesiyle transpirasyonu minimuma çekerek, su kaybını önlemeye çalıştıklarını vurgulamışlardır.

Hernandez (2015) tarafından yapılan çalışmada, küresel iklim değişikliğiyle birlikte artan hava sıcaklığının verimi etkilediğini belirterek, yüksek sıcaklık stresi koşullarında meyve verimi ve kalitesinde düşüşler olduğunu bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Bitki Materyali

Bu tez çalışmasına ait denemeler, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde sera ve açık saha deneme alanlarında 2014 ve 2015 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan domates genotiplerinde, yaz aylarında Çukurova koşullarında Adana'da yüksek sıcaklığa tolerans seviyeleri araştırılmıştır. Bitkilerin yüksek sıcaklık stresinden etkilenme seviyelerini ortaya koyabilmek için bir dizi morfolojik, fizyolojik ve agronomik parametreler ölçülmüş ve analiz edilmiştir. Ölçüm ve analizler sonucunda, yerel domates çeşitlerinin yüksek sıcaklığa olan tolerans seviyeleri ortaya çıkarılmıştır. Tezin ilk yılı için Ç.Ü.Z.F Bahçe Bitkileri Bölümü domates gen havuzunda bulunan 131 adet domates genotipi bitki materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Bu materyale Tayvan'da bulunan Uluslararası Asya Sebzecilik Araştırma ve Geliştirme Merkezi (AVRDC)'nden temin edilen, yüksek sıcaklığa dayanımı üst düzeylerde olan domates genotipleri de eklenmiştir. Doktora tezinin ikinci yılında, ilk yıl denemelerinde (kontrol ve stres) incelenen 131 domates genotip arasından, en dayanıklı olan 20 adet genotip seçilmiştir. Bunlara iki adet duyarlı ve iki adet şahit de eklenerek toplam 24 domates genotipi ile çalışılmıştır. Şahit olarak eklenen dayanıklı domatesten birisi F₁ hibrit çeşit (5656 F1), diğeri ise standart açık tozlanan genotip olan Tom10 (H2274) olmuştur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1. Tez çalışmasının ilk yılında 2014 bahar-yaz döneminde kullanılmış olan domates genotip/hatlarının listesi

Genotip No	Genotip No	Genotip No	Genotip No
Tom-1	Tom-34	Tom-142	Tom-201-B
Tom-2	Tom-35	Tom-143	Tom-202
Tom-3	Tom-36	Tom-144	Tom-204
Tom-4	Tom-37	Tom-145	Tom-205
Tom-5	Tom-38	Tom-146	Tom-206
Tom-6	Tom-39	Tom-147	Tom-207
Tom-7	Tom-40	Tom-149	Tom-208
Tom-8	Tom-41	Tom-150	Tom-209
Tom-9	Tom-43	Tom-151	Tom-210
Tom-10	Tom-44	Tom-152	Tom-211
Tom-11	Tom-45	Tom-157	Tom-212
Tom-12	Tom-46	Tom-161	Tom-213
Tom-13	Tom-47	Tom-162	Tom-214
Tom-14	Tom-48	Tom-163	Tom-215
Tom-15	Tom-106	Tom-164	Tom-216
Tom-16	Tom-108	Tom-165	Tom-217
Tom-17	Tom-109	Tom-166	Tom-218
Tom-18	Tom-110	Tom-167	Tom-219
Tom-19	Tom-111	Tom-168	Tom-220*
Tom-20	Tom-112	Tom-169	Tom-221*
Tom-21	Tom-113	Tom-170	Tom-222*
Tom-22	Tom-114	Tom-171	Tom-223*
Tom-23	Tom-115	Tom-172	Tom-224*
Tom-24	Tom-116	Tom-173	Tom-225*
Tom-25	Tom-117	Tom-174	Tom-226*
Tom-26	Tom-118	Tom-175	Tom-227*
Tom-27	Tom-119	Tom-176	Tom-228*
Tom-28	Tom-120	Tom-177	Tom-229*
Tom-29	Tom-121	Tom-179	Tom-230*
Tom-30	Tom-122	Tom-199	Tom-231*
Tom-31	Tom-123	Tom-200-1	Tom-232*
Tom-32	Tom-139	Tom-200-2	Tom-233*
Tom-33	Tom-140	Tom-201-A	

*:AVRDC 'den gelen domates materyali

Çizelge 3.2. Tez çalışmasının ikinci yılında 2015 bahar-yaz döneminde seçilerek kullanılan domates genotiplerinin listesi

No	Dayanıklı Genotipler
1	Tom-12
2	Tom-14
3	Tom-19
4	Tom-20
5	Tom-26
6	Tom-40
7	Tom-47
8	Tom-108
9	Tom-111
10	Tom-114
11	Tom-115
12	Tom-119
13	Tom-165
14	Tom-173
15	Tom-201-B
16	Tom-211
17	Tom-225
18	Tom-230
19	Tom-232
20	Tom-233
	Duyarlı Genotipler
21	Tom-175
22	Tom-116
	Şahit Çeşit/Genotip
23	Hazera 5656 F1
24	Tom-10

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin Kurulması

Tez çalışmasının ilk yılında Çizelge 3.1’de gösterilen 131 adet domates hattı ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde, yaz aylarında, 2 farklı dönemde olmak üzere 2 deneme kurulmuştur. Bunlardan ilki kontrol denemesi olacak şekilde bölgenin dikim takvimine uygun olarak 20 Şubat 2014 tarihinde, tohumlar serada 2:1 oranında torf perlit karışımı içeren viyollere ekilmiş, fide aşamasına gelen domates genotipleri ise 7 Nisan 2014 tarihinde araziye dikilmiştir. Bitkiler arazide Nisan-Mayıs-Haziran döneminde yetiştirilmiştir. Bitkilerde yapılan morfolojik ve fizyolojik gözlemler ve ölçümler, şiddetli sıcakların başlamadığı ve bitkilerin 70 günlük olduğu 16-20 Haziran 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bitkilerin dikiminden önce, deneme alanından toprak örnekleri alınarak analizlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3.3’de verilmiştir.

İlk yılın ikinci denemesinde, bölgedeki yüksek sıcaklık aralıklarına rastgelen döneme bitkilerin vegetatif ve generatif gelişmelerini denk getirebilmek için, domates genotiplerinin tohumları, bölgenin uzun yıllar sıcaklık değerleri incelenerek belirlenen (Çizelge 3.4) daha geç bir tarihte, 15 Nisan 2014’de ekilmiştir. Fideler bir ay sonra yaklaşık olarak 15 Mayıs 2014’de araziye dikilmiştir. İkinci denemenin dikim tarihi olarak, birinci denemeden 38 gün daha geç bir tarih belirlenmiştir. Mayıs-Haziran-Temmuz döneminde bölgenin yüksek sıcaklıklarına maruz kalacak domates genotiplerinde 70 gün sonra, 24-26 Temmuz 2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır.

Birinci yıl çok sayıda, 131 adet genotip olduğu için, sınırlı sayıda dayanıklılık parametresi incelenmiştir. Birinci yıl denemesinin sonuçlarına göre, bitki vegetatif gelişmesi ve meyve tutumu iyi olan domates genotipleri seçilmiş, ikinci yıl denemesi azaltılmış sayıda genotip ile tekrar kurularak morfolojik ve fizyolojik parametreler, verim ve meyve özellikleri incelenmiştir.

Birinci yıl denemelerinde, genotip sayısı fazla olduğu için her iki denemede de bitki tekerrürü yapılmış ve her genotipten 8'er bitki dikilerek veriler alınmıştır. Domatesler dikilirken sıra arası mesafe 120 cm ve sıra üzeri mesafe 50 cm olarak düzenlenmiş ve bu durumda dikim yoğunluğu 1666 bitki/da olmuştur. Böylece, 131 genotip ile kurulan deneme alanı, genotip arası boşluklar da dikkate alınırsa, her bir deneme için yaklaşık 654 m² büyüklüğünde olmuştur.

Domates bitkilerinin beslenmesi, Günay (2005)'dan modifiye edilerek kullanılan Akhoundnejad (2011)'e göre yapılmıştır. Beslenme programı 16 kg N, 5 kg P₂O₅, 23 kg K₂O, 10 CaO ve 12 MgO esasına göre yapılmış ve haftada bir kez veya iki kez sulama yapılmıştır. Denemede bitkilere verilen sulama suyu miktarı aşağıdaki formül yardımıyla belirlenmiş ve harcanan su miktarı Çizelge 3.5.'te verilmiştir. Ayrıca, denemenin yapıldığı alanda sıcaklık (Şekil 3.1), ışıktanma (Şekil 3.4) ve nem değerleri (Şekil 3.2) kaydedilmiştir. Ayrıca bu dönemde üniversitenin meteoroloji istasyonundan ve Bölge Meteoroloji Müdürlüğü'nden yağmur (Şekil 3.3), sıcaklık, ışık ve hava oransal nem değerleri de alınmıştır.

IR : A* Buharlaşma miktarı *kcp * P

IR : Uygulanan su miktarı (m³)

A : Parsel büyüklüğü (da)

Beher : Buharlaşma miktarı (mm)

kcp : Bitkinin (domates) katsayı (0.80)

P-örtü : Bitki örtüsü %

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

Çizelge 3.3. Deneme alanından bitkiler dikilmeden önce alınan toprak örneği analiz sonuçları

Analiz Adı	Birimi	Metod	Sonuç	Yorum
PH	-	Saturasyon çamuru	7.48	NÖTR
EC	ds/m	Saturasyon çamuru	0.21	TUZSUZ
CaCO ₃ (Kireç)	%	Kalsimetre	21.53	FAZLA KİREÇLİ
Organik Madde	%	W.Black	2.32	ORTA
Fosfor (P ₂ O ₅)	kg/da	Askorbik asit	26.71	ÇOK FAZLA
Potasyum (K ₂ O)	kg/da	A.Asetat-ICP	199.02	YETERLİ
Kalsiyum (Ca)	mg/kg	A.Asetat-ICP	8132	FAZLA
Magnezyum (Mg)	mg/kg	A.Asetat-ICP	940.7	FAZLA
Bakır (Cu)	mg/kg	DTPA-ICP	1.014	YETERLİ
Demir (Fe)	mg/kg	DTPA-ICP	0.395	ORTA
Çinko (Zn)	mg/kg	DTPA-ICP	1.254	YETERLİ
Mangan (Mn)	mg/kg	DTPA-ICP	0.824	ÇOK AZ
Tuz	%	1 : 2.5	0.0083	TUZSUZ
Bünye	%	Saturasyon çamuru	61.6	KİLLİ-TINLI

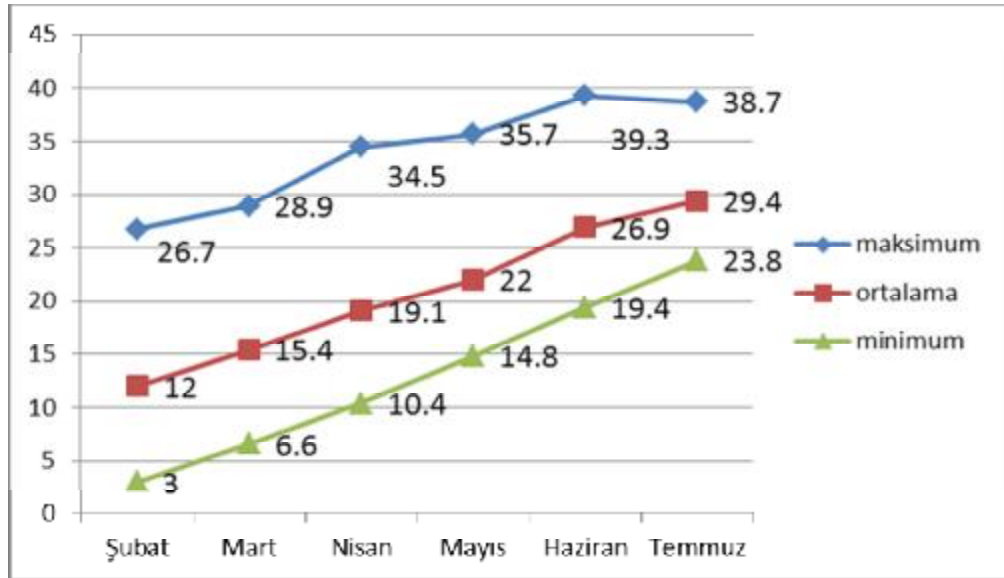
Çizelge 3.4. Çukurova Üniversitesi meteoroloji verilerine dayanılarak 2002-2011 yılları arasında 10 yıllık verilerden Balcalı-Adana'da kaydedilen Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama aylık, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (°C)

2002-2011	Ortalama	Maksimum	Minimum
Mart	14.6	26.5	5.2
Nisan	18.3	31.2	8.8
Mayıs	22.8	36.1	13.9
Haziran	26.2	37.6	17.9
Temmuz	29.2	38.2	21.6
Ağustos	29.8	39.4	23.3
Eylül	27.0	37.7	18.3

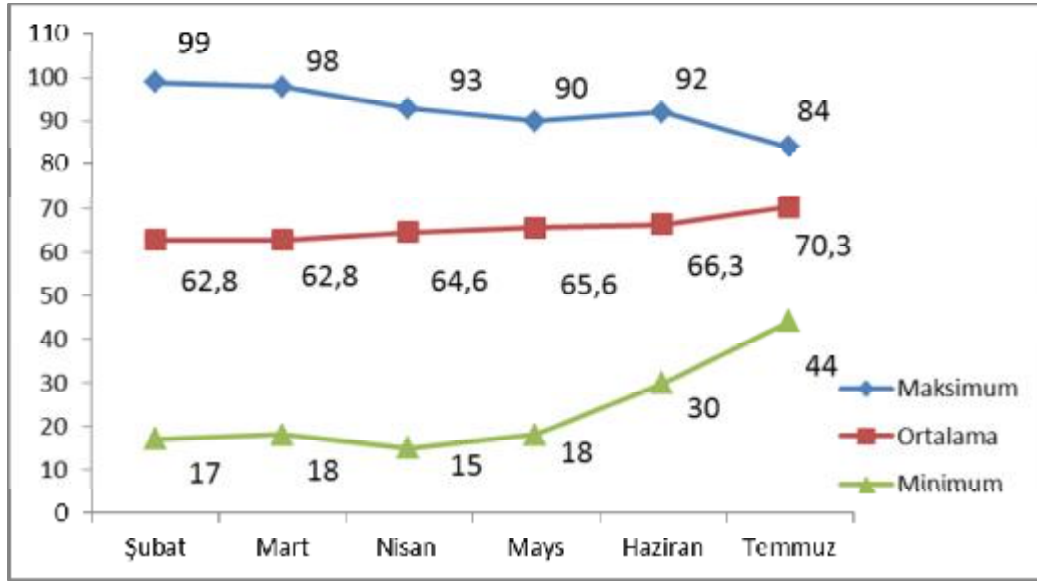
Çizelge 3.5. Birinci yıl denemesi boyunca domates bitkilerine farklı uygulamalarda harcanan su miktarları (litre/bitki) (2014-2015 bahar yaz dönemi)

Uygulama	Harcanan su miktarı	Yağmur *	Toplam su miktarı
Kontrol denemesi	68.72 L	52.08 L	120.8 L
Stres denemesi	79.5 L	76.2 L	155.7 L

*Yağış tarihleri: (01.04.2014-30.04.2014) 47.7 mm- (01.05.2014-31.05.2014) 22.1mm - (01.06.2014-31.06.2014) 34.9 mm - (01.07.2014-30.07.2014) 89.8 mm



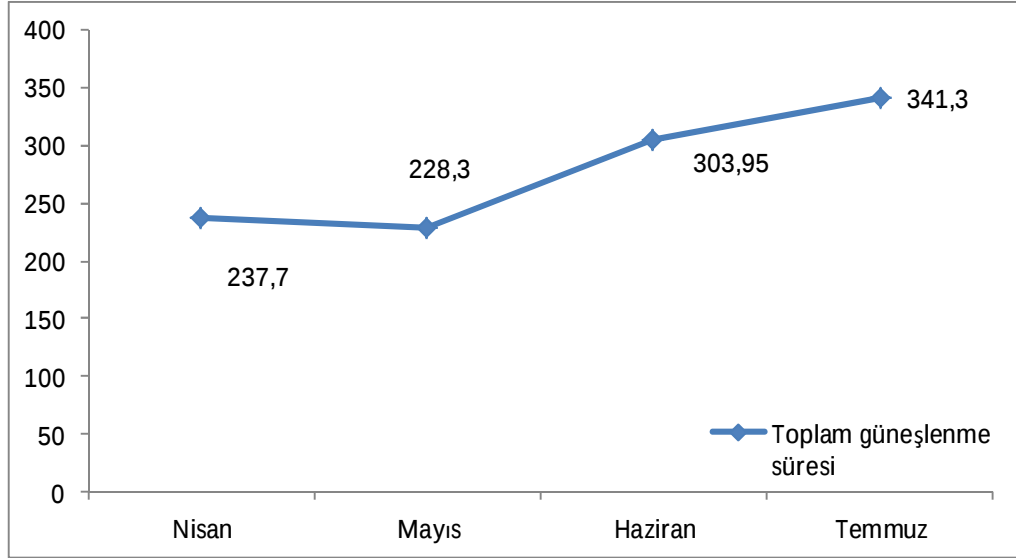
Şekil 3.1. Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri (°C)



Şekil 3.2. Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi aylık hava oransal nemi değerleri (%)



Şekil 3.3. Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi yağış miktarı değerleri (mm)



Şekil 3.4. Birinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2014 bahar-yaz dönemi toplam güneşlenme süresi değerleri (saat)

3.2.2. İlk Yıl Denemesinde Bitkilerde Ölçülen Parametreler ve Yapılan Analizler

Tez projesinin birinci yılında, kontrol ve yüksek sıcaklık denemeleri olarak kurgulanan her iki denemede de 131 adet domates hattında dikimden 70 gün sonra (birinci kontrol denemesinde yaklaşık olarak 16-20 Haziran 2014 ve ikinci yüksek sıcaklık denemesinde ise yaklaşık olarak 24-26 Temmuz 2014 tarihleri arasında) aşağıdaki gözlem ve ölçümler bitki tekerrürü yapılarak, her genotipin en az 4 farklı bitkisinde ölçülmüştür.

3.2.2.1. 0-5 Skala Değerlendirmesi

Bitkilerin yüksek sıcaklık stresinden zararlanma derecesine göre 0- 5 arasında Daşgan ve ark. (2010)'a göre puan verilmiştir:

0: Hiç etkilenme yok (kontrol bitkileri)

1: Yüksek sıcaklıktan hafif etkilenme, %5'den fazla değil,

- 2: Alt yapraklarda solgunluk başlangıcı olabilir ve sıcaklık stresinden etkilenme %6-20 arası
- 3: Yapraklarda kıvrılma, kapanma, solgunluk ve sararmalar, %21-50 arası stresten etkilenme
- 4: Yaprakların %51-80 düzeylerinde şiddetli solgunluk, sararma, yapraklarda nekroz ve kurumalar
- 5: Bitkide %80 üzerinde geriye dönüşümsüz solma, yapraklarda kurumalar veya ölüm

3.2.2.2. Yeşil Aksam Taze ve Kuru Ağırlıkları (g/bitki)

Dikimden 70 gün sonra sökülen bitkiler tartılarak taze ağırlıkları ve kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları tartılmıştır.

3.2.2.3. Yaprak Sıcaklığı (°C)

Yaprak sıcaklığı, yukarıda anlatılan diğer fizyolojik ölçümlerin yapıldığı tarihlerde, saat 9.00-11.00 arasında, Optiris Minisight marka bir infrared termometre kullanılarak, domates bitkilerinin tepeden 3. ve 4. yapraklarından yapılmış ve °C cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Yaprak Alan İndeksi (m^2/m^2)

Çalışmada yer alan bitkilerin kanopisinin yaprak alan indeksi, arazide canlı bitkinin üzerinde yaprak alanı ölçer cihazı ile günün 9.00-11.00 saatleri arasında ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.2.5. Toplam Meyve Ağırlığı ve Meyve Sayısı (g/bitki)

Dikimden 70 gün sonra sökülen bitkilerin üzerindeki meyvelerin tamamı toplanarak tartılmış ve sayıları alınmıştır. Meyve sayısı, meyve tutumu hakkında

bilgi verirken, toplam meyve taze ağırlığı da genotipin meyve üretimi, yeni meyve sayısı hakkında bilgi verebilmiştir.

3.2.2.6. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/adet)

Dikimden 70 gün sonra, bitkiler sökülünce üzerindeki “irileşmesi tamamlanmış renk dönüşümü olan ve olgun meyvelerin” ortalama ağırlığı belirlenerek, belirli bir sürede (70 gün) domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık koşullarında oluşturabildikleri tüketim aşamasındaki genotipe özgü meyve iriliği belirlenmiştir.

3.3. Birinci Yıl Verilerinin Değerlendirilmesi

Birinci yıl sonunda, kontrol denemesindeki veriler ile yüksek sıcaklık stresine maruz kalan denemedeki veriler birlikte değerlendirilmiştir. Kontrol koşullarına göre stres koşullarında her ölçülen parametredeki değişimler % olarak hesaplanmıştır.

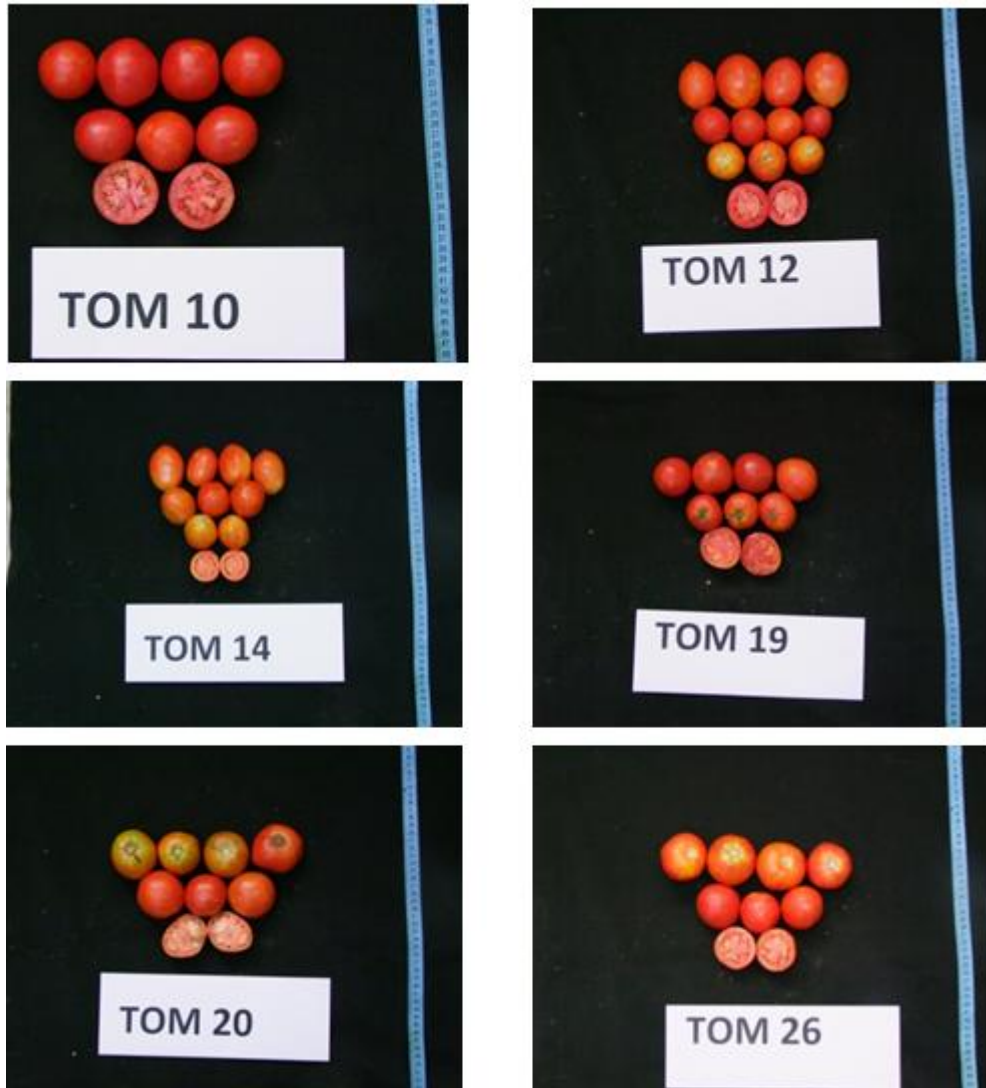
Hesaplanan % değişim değerleri ile tartılı derecelendirme yapılmış ve genotipler yukarıdan aşağıya doğru aldıkları puanlara göre sıralanmıştır (Çizelge 3.6). Ayrıca, çok sayıda genotip ile çalışıldığı için, birinci yıl denemeleri sonrasında elde edilen verilerin standart sapma ve ortalamaları alınmıştır.

Çizelge 3.6. Birinci yıl denemeleri sonunda “yüksek sıcaklık stresi” altındaki domates genotiplerinin kontrole göre % değişimleri hesaplanmış, bu değişimler ile gerçekleştirilen tartılı derecelendirme hesabında kullanılan özellikler ve aldığı puanlar

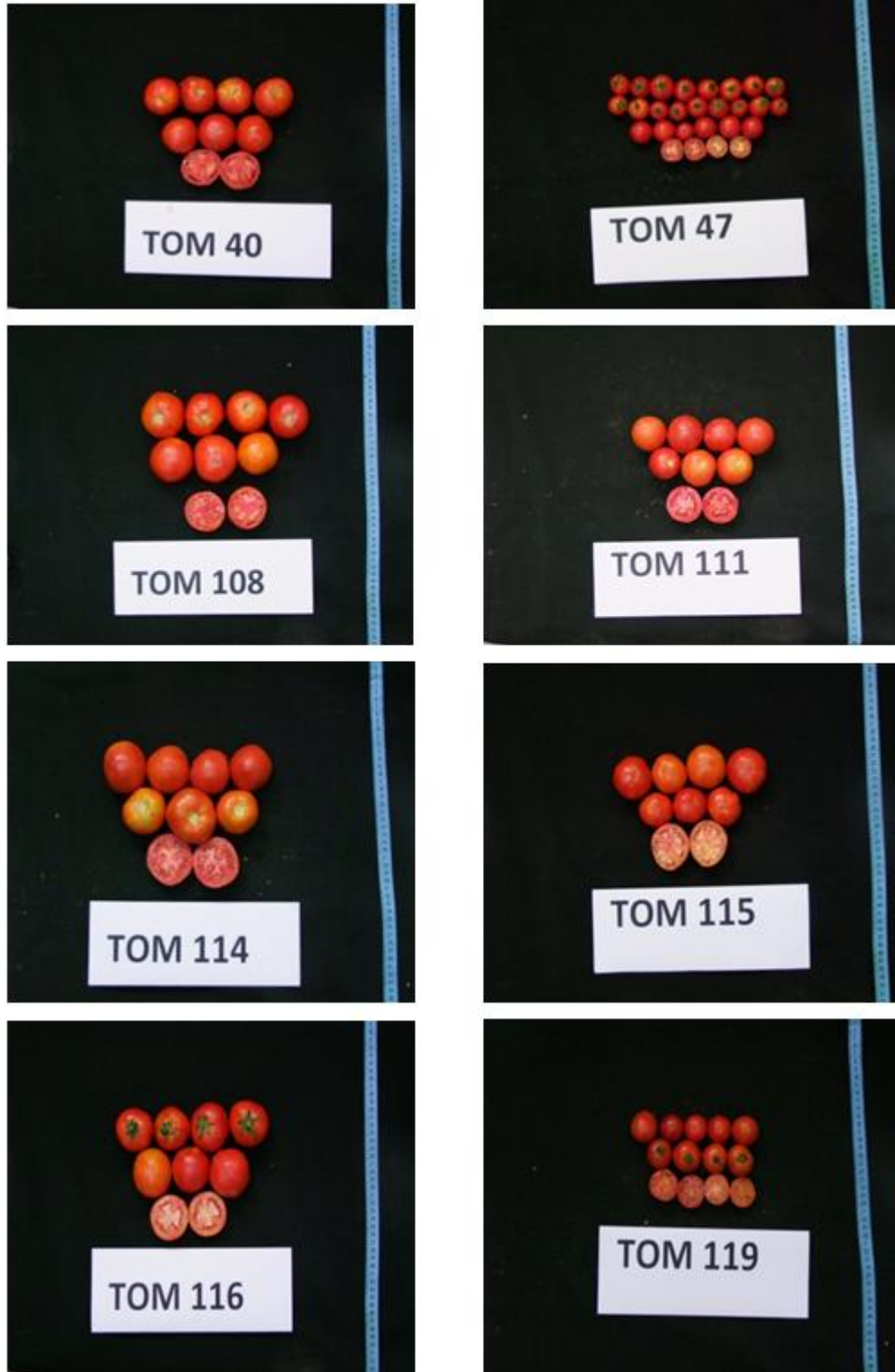
İncelenen Özellik	Tartılı Derece Puanı
1-5 görsel skala değerleri	15
Yeşil aksam taze ağırlığı	10
Yeşil aksam kuru ağırlığı	15
Yaprak sıcaklığı	15
Yaprak alan indeksi	15
Toplam meyve taze ağırlığı	15
Meyve sayısı	10
Ortalama meyve ağırlığı	5
Toplam	100

3.4. İkinci Yıl Denemeleri

Doktora tez çalışmasının ikinci yılında, ilk yıl denemelerinde (kontrol ve yüksek sıcaklık stresi) incelenen 131 domates genotipi arasından, en dayanıklı olan 20 adet genotip seçilmiştir. Bunlara iki adet duyarlı genotip ve birisi F₁ hibrit, diğeri standart açık tozlanan olmak üzere iki adet şahit eklenerek, toplam 24 adet domates genotipi ikinci yıl denemelerinde kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Denemenin ikinci yılında kullanılan domates genotiplerine ait meyve görüntüleri



Şekil 3.5. (Devamı)



Şekil 3.5. (Devamı)



Şekil 3.5. (Devamı)

Tez çalışmasının ikinci yıl denemelerinde, morfolojik ve fizyolojik parametrelerin yanısıra, vejetasyon sonuna kadar gidilip, toplam meyve verim değerleri alınmış, meyve kalite özellikleri ile çiçek tozu parametreleri ve meyve tutumu oranları da incelenmiştir. Aşağıda kontrol ve yüksek sıcaklık stres denemeleri olmak üzere her iki denemede incelenmiş olan parametrelere ait bilgiler sunulmaktadır.

İkinci yılın kontrol denemesine, 20 Şubat 2015 tarihinde tohum ekimi ile başlanmış ve Nisan ayının ilk haftasında (7 Nisan 2015) fideler araziye dikilmiştir. Bitkiler arazide Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos döneminde yetiştirilmiştir. Bitkilerden yapılan morfolojik, fizyolojik ve pomolojik gözlemler ile ölçümler, şiddetli sıcakların başlamadığı ve bitkilerin 70 ve 90 günlük olduğu, 16-20 Haziran 2015 ve 15-20 Temmuz 2015 tarihleri arasında olmak üzere 2 defa gerçekleştirilmiştir.

İkinci yıl stres denemesine, bitkilerin vegetatif ve generatif gelişmelerinin bölgedeki yüksek sıcaklık aralıklarına denk getirebilmesi için, bölgenin uzun yıllar sıcaklık değerleri incelenerek belirlenen, daha geç bir tarihte 15 Nisan 2015'te tohum ekimi ile başlanmış (Şekil 3.6) ve fideler araziye yaklaşık bir ay sonra, 15 Mayıs 2015'de dikilmişlerdir (Şekil 3.7). Dikim tarihi olarak birinci denemeden 38 gün daha geç bir zaman belirlenmiştir. Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos döneminde bölgenin yüksek sıcaklıklarına maruz kalacak domates genotiplerinde, 70-90 gün sonra, 24-26 Temmuz 2015 ve 15-20 Ağustos 2015 tarihleri arasında olmak üzere 2 defa morfolojik ve fizyolojik ölçümler yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir.

Çiçek tozu analizleri için her parselde 5 bitki fazla olacak şekilde dikim planlanmış ve bu bitkilerden çiçek örneği alındığı için verim değerleri alınmamıştır. Domatesler dikilirken ilk yıl olduğu gibi, sıra arası 120 cm ve sıra üzeri 50 cm olarak ayarlanmış ve bu durumda dikim yoğunluğu 1666 bitki/da olmuştur. Şekil 3.8’de, kontrol (önde) ve stres denemesini (arkada) ve Şekil 3.9’da kontrol bitkilerinin farklı büyüklüklerini gösteren fotoğraflar sunulmuştur.



Şekil 3.6. İkinci yıl denemeleri için serada domates fidelerinin yetiştirilmesi



Şekil 3.7. İkinci yıl kontrol denemesi kurulurken fide dikiminden görüntü



Şekil 3.8. İkinci yıl görüntüleri; önde kontrol denemesi ve arkada stres denemesi



Şekil 3.9. İkinci yıl kontrol denemesi domates bitkilerinin farklı büyüklükteki görünüşleri

3.5. İkinci Yıl Denemesinde Bitkilerde Ölçülen Parametreler ve Yapılan Analizler

İkinci yıl denemelerinde yapılan ölçümlerden; skala değerlendirmesi, yaprak sıcaklığının belirlenmesi, yaprak alan indeksinin belirlenmesi, toplam meyve ağırlıkları ve meyve sayılarının belirlenmesi ve ortalama meyve ağırlıklarının belirlenmesi parametreleri ilk yıl yapılan ölçümler ile aynı olmuştur.

İkinci yıl denemesinde, ilk yıl yapılan çalışmadan farklı olarak yapılan ölçümlere ait metodlar aşağıda sunulmuştur.

3.5.1. Yaprak Alan İndeksi (m^2/m^2)

Tez çalışmasındaki bitkilerde bitki kanopinin yaprak alan indeksi, arazide canlı bitki üzerinde, LICOR marka ve LAI-2200 model cihaz (Plant Canopy

Analyzer) ile (Şekil 3.10), günün 9.00-10.00 saatleri arasında, bitkinin 5 cm tepesinden ve 5 cm alt kısmından ölçülmüştür.



Şekil 3.10. Yaprak alanı indeksi ölçümü

3.5.2. Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa)

Denemeler sırasında Soilmoisture marka taşınabilir basınç çemberi araziye götürülerek, bitkilerin büyüme ucundan itibaren 4. yapraklarında günün 9.00- 11.00 saatleri arasında, MPa cinsinden su potansiyeli belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Yaprak su potansiyelini ölçümü

3.5.3. Yaprak Ozmotik Potansiyelinin Belirlenmesi (MPa)

Her tekerrürdeki bir genotipten 4 bitkide, tepeden itibaren 3. ve 4. yapraklar kullanılmıştır. Günün 9.00-11.00 saatleri arasında yaprak örnekleri alınarak, buz kutusunda -20°C 'de soğuk ortamda laboratuvara taşınmıştır. Yapraklardan 1 g örnek tartılarak üzerine 19 g saf su eklenmiş ve homojenize edilmenin ardından örnekler, $0.45\ \mu\text{m}$ hassasiyetinde filtreden geçirilmiştir (Şekil 3.12). Filtrasyon işleminden sonra elde edilen örneklerden $50\ \mu\text{l}$ çekilip, Gonatec marka ve Osmomat 030 model ozmometre cihazında donma noktası esasına göre okuma yapılmıştır (Şekil 3.12). Elde edilen değerler mOsmol cinsinden kaydedilmiş ve bu değerler negatif olarak MPa birimine çevrilmiştir.



Şekil 3.12. Yaprak ozmotik potansiyeli ölçümü

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

Denemeler sırasında Delta T Devices marka AP4 model taşınabilir porometre cihazı kullanılarak, büyüme ucundan itibaren 3. ve 4. yapraklarda stomalardan gaz geçişi günün 9.00-10.00 saatleri arasında kaydedilmiştir.

3.5.5. Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması (%)

Her tekerrürden 3 bitkinin tepeden itibaren 4. yaprakları bu amaç için kullanılmıştır. Günün 9.00-10.00 saatleri arasında yaprak örneği alınarak, arazide hiç bekletilmeden, 1 cm çaplı diskler alınmış ve hücreden dışarıya verilen elektrolitin ölçülmesi ile hesaplanmıştır (Fan ve Blake,1994; Dlugokecka ve Kacperska-Palacz, 1978). 5 adet yaprak diskleri 20 ml de-iyonize su içerisinde 4 saat bekletildikten sonra EC ölçümleri yapılmıştır. Aynı diskler 100°C’de 10 dakika bekletildikten

sonra soğutulmuş ve çözeltinin EC değeri tekrar ölçülmüş (Şekil 3.13) ve aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Membran Zararlanma İndeksi} = (L_t - L_c / 1 - L_c) \times 100$$

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

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



Şekil 3.13. Membran zararlanma indeksi ölçümü

3.5.6. Yaprak Sıcaklığının Belirlenmesi (°C)

Yaprak sıcaklıkları bir infrared termometre yardımı ile büyüme ucundan itibaren 3. ve 4. Yapraklarda, günün 9.00-10.00 saatleri arasında °C cinsinden belirlenip kaydedilmiştir (Şekil 3.14). Sıcaklık ölçülürken aynı yönde, aynı yükseklikte ve hep aynı açı ile ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.14. Deneme bitkilerinde yaprak sıcaklık ölçümü

3.5.7. Yeşil Aksamda Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonunun ($\mu\text{g/g}$ kuru ağırlık veya %) Belirlenmesi

Her tekerrürdeki bitkilerin tepeden 5. yaprakları alınarak örnekleme yapılmıştır. Yıkanıp, kurutulan bitki örnekleri öğütülmüş ve öğütülen bu örneklerden 200 mg alınarak 5 saat süreyle 550°C 'de kül fırınında yakılmıştır. Yakma işleminden sonra, meydana gelen kül %33'lük HCl asit ile çözülmüş ve mavi bant filtre kâğıdından süzülerek filtre edilmiştir. Süzülen örnekler gerekirse %3.3'lük HCl asit ile 1/10 oranında seyreltilmiştir. Seyreltilen örneklerde, Varian marka FS220 model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında K ve Ca elementlerinin konsantrasyonları belirlenmiştir.

3.5.8. Meyvede Potasyum ve Kalsiyum Konsantrasyonunun ($\mu\text{g/g}$ kuru ağırlık veya %) Belirlenmesi

Her tekerrürdeki domates genotiplerinden meyve örneklemeleri yapılmıştır. Yıkılarak kurutulan bu meyveler öğütüldükten sonra, öğütülmüş örneklerden 200 mg alınıp 5 saat süreyle 550°C 'de kül fırınında yakılmıştır. Yakma işleminden sonra meydana gelen kül, %33'lük HCl asitle çözülerek ve mavi bant filtre kâğıdından süzülerek filtre edilmiştir. Süzülen örnekler gerekirse %3.3'lük HCl asitle 1/10 oranında seyreltilmiştir. Seyreltilen örneklerde, Varian marka FS220 model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında, K ve Ca elementlerinin konsantrasyonları belirlenmiştir.

3.5.9. Çiçek Tozlarında İncelenen Özellikler

Fizyolojik ölçümlerde öngörüldüğü gibi, aynı zaman periyotlarında, toplamda 2 defa olmak üzere, çiçek tozu ölçüm ve analizleri de kontrol ve stres denemelerinde 2 kez tekrarlanarak ölçülmüştür.

3.5.9.1. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması (%)

Denemede yer alan domates genotiplerine ait çiçek tozu üretim miktarının saptanması amacıyla "Hemasitometrik Yöntem" kullanılmıştır (Eti, 1990). Bu amaçla denemede yer alan domates genotiplerine ait değişik bitkilerin, henüz açmamış, ancak açmak üzere olan çiçeklerinden 15'şer adet alınmıştır. Bu çiçekler 5'erli 3 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. Anterler kuruduktan sonra, her kutu içerisine anterlerin miktarına bağlı olarak 3 ml su ilave edilmiştir. Bu şekilde 8-9 saat su içerisinde bekletilen anterler, bir cam baget yardımıyla ezilerek karıştırılmış ve çiçek tozlarının su içerisine dağılımı sağlanmıştır. Daha sonra hazırlanan süspansiyon

üzerine küçük bir damla sıvı deterjan eklenerek çiçek tozlarının homojen dağılması sağlanmıştır.

Hazırlanan süspansiyon üzerine pastör pipeti kullanımıyla üflenerek, çiçek tozlarının bir kez daha iyice karışması sağlandıktan sonra, yine pastör pipeti yardımıyla alınan bir damla süspansiyon hemasitometrik lamın sayma odacıkları üzerine damlatılmış ve damlacığın üzeri bu amaçla kullanılan kalın yapılı özel bir lamelle kapatılmıştır.

Mikroskop incelemelerinde oküler ağ mikrometre kullanılmıştır. Sayma işleminin yapıldığı esnada, kullanılan objektifin büyütme gücüne bağlı olarak oküler ağ mikrometrenin alanı hesaplanabilmektedir. Hemasitometrik lam üzerinde bulunan 2 adet sayma odacıklarının derinliği 0.1 mm'dir. Bu durumda oküler ağ mikrometrede görülen karenin altına düşen hacim, hesapla bulunabilmektedir. Bu hacim içerisinde yer alan çiçek tozu miktarı sayımla belirlenerek, buradan 3 ml süspansiyon içerisinde bulunan toplam çiçek tozu miktarı orantı yoluyla hesaplanmıştır. Bulunan bu değer 5'e bölünerek bir çiçekteki çiçek tozu miktarı bulunmuş, bu değer ortalama anter sayısına bölünmesi ile de bir anterdeki çiçek tozu sayısı belirlenmiştir.

Sayım sırasında normal gelişmiş çiçek tozları yanında, morfolojik olarak normal olmayan, bozuk şekilli çiçek tozu miktarları da belirlenmiştir. Bu şekilde hem çiçek tozu üretim miktarları, hem de iyi gelişmeyen, yani morfolojik homojen olmayan çiçek tozlarının miktarları da saptanmıştır. Bu tip normal olmayan çiçek tozları sayılarak, bunların tüm çiçek tozları içerisindeki yüzdesi belirlenmiş ve bu rakam da 100'den çıkarılarak elde edilen değer "normal gelişmiş çiçek tozu yüzdesi" olarak ifade edilmiştir.

3.5.9.2. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testi (%)

Çiçek tozu çimlendirme testleri, "petride agar" yöntemiyle, 20°C'de %1 agar+%12.5 sakkaroz ortamında yapılmıştır (Derin, 1998). %12.5 sakkaroz içeren %1'lik agar ortamı hazırlamak için, 100 ml su içerisine 1 g agar ve 12.5 g sakkaroz ilave edilerek kaynatılmıştır. Sakkaroz tamamen eridikten sonra, ortam önceden

temizlenip hazırlanmış petri kutularına çok ince bir tabaka halinde dökülmüştür. Karışım soğuduktan sonra, samur fırça yardımıyla çiçek tozları ortam üzerine ekilmiştir. Petri kutularının kapaklarına iki kat kaba filtre kağıdı yerleştirilerek saf suyla nemlendirilmiş ve kapaklar kapatılmıştır. Hazırlanan bu ortamlar oda sıcaklığında bekletilmiş ve 4-5 saat sonra sayımları yapılmıştır. Sayım yapılırken, çimlenmiş olarak kabul edilen çiçek tozlarında çim borusu uzunluğunun en az çiçek tozunun boyu kadar olmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde her tozlayıcı çeşit için 3 petri kutusu ve her petriden tesadüfen seçilen 5 alanda sayım yapılarak, çiçek tozu çimlenme düzeyleri belirlenmiştir.

3.5.9.3. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testi (%)

Denemeye alınan domates genotiplerine ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptayabilmek amacıyla, %60 sakkaroz çözeltisine eklenen %1'lik 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) ile canlılık testleri yapılmıştır. Mikroskop incelemesi sırasında her çeşitten 3 lam ve her lamda da tesadüfen seçilen 5 alanda çiçek tozu sayımları yapılmıştır (Şekil 3.15). TTC ile boyanma 3-4 saat içerisinde gerçekleşmiş ve sayımlar ışık mikroskobunda yapılmıştır. Bu testin temelinde, çiçek tozlarının içerisindeki karbonhidrat formundaki besin maddelerinin boyanmasından yararlanılmıştır. Yapılan bu testte, kırmızıya boyanan çiçek tozları “mutlak canlı”, açık kırmızı ve pembe olanlar “yarı canlı”, hiç boyanmayanlar ise “cansız” olarak sınıflandırılmıştır. “Yarı canlı” olarak tabir edilen çiçek tozlarının teorik olarak % 50'sinin canlı olduğu kabul edilerek, bu değer mutlak canlı çiçek tozu miktarına eklenmiş ve “canlı” çiçek tozu yüzdesi hesaplamalarla bulunmuştur. (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Çiçek tozu canlılık testinden bir görünüm

3.5.10. Skala Değerlendirmesi

Bitkilerin yüksek sıcaklık stresinden zararlanma derecesine göre 0- 5 arasında puan verilmiştir (Daşgan ve ark., 2010).

- 0: Hiç etkilenecek yok (kontrol bitkileri)
- 1: Yüksek sıcaklıktan hafif etkilenecek %5'den fazla değildir
- 2: Alt yapraklarda solgunluk başlangıcı ve su stresinden etkilenecek %6-20 arası
- 3: Yapraklarda kıvrılma, kapanma, solgunluk ve sararmalar %21-50 arası stresten etkilenecek
- 4: Yaprakların %51-80 düzeylerinde şiddetli solgunluk, sararma, yapraklarda nekroz ve kurumalar
- 5: Bitkide %80 üzerinde geriye dönüşümsüz solma, yapraklarda kurumalar veya ölüm

3.5.11. Toplam Yeşil Aksam Kuru Ağırlıkları (g/bitki)

Deneme tamamlandığında, her parselden 3 bitki kök boğazı seviyesinden meyvesiz olarak kesilerek kurutulmuş ve sonrasında toprak üstü aksamı kuru ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.5.12. Meyve Tutum Oranı (%)

Denemede her tekerrürden 5 bitki üzerinde işaretlenmiş çiçek sayıları kaydedilmiştir. Ayrıca aynı çiçekler meyveye döndükten sonra, meyve sayıları kaydedilerek meyve tutum oranı elde edilmiştir.

3.5.13. Meyvede Tohum Sayısı (adet/bitki)

Kontrol ve yüksek sıcaklık denemelerinde, her tekerrürden 5 domates genotipinde meyvelerde örnekleme yapılarak, fermantasyon yöntemi ile tohum çıkarılmıştır ve tohum sayımları yapılmış ve adet olarak kaydedilmiştir.

3.5.14. Toplam Ürün Verimi (kg/bitki ve kg/m²)

Deneme süresince her hafta hasat edilen domates meyvelerinin ağırlık ve sayıları kaydedilmiş ve bu değerlerden toplam verim hesaplanmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Denemeden hasat ve meyve sayımı yapılması ile ilgili görüntüler

3.5.15. Meyvelerde Pomolojik Analizler

Hasat döneminde, 3. hasatta her tekerrürden 10 adet domates meyvesinde aşağıda sunulan pomolojik analizler yapılmıştır.

3.5.15.1. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)

Her tekerrürden alınmış 10 adet meyve hassas terazide teker teker tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.5.15.2. Meyvede Sertlik (kg)

Her tekerrürden alınan 10 adet meyvede sertlik ölçümleri penatrometre ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Domates meyvesinde penatrometre ile sertlik ölçülmesi

3.5.15.3. Meyve Çapı ve Boyu (cm)

Her tekerrürden alınan 10 adet meyvede ekvatorial bölgeden meyve çapı ve çiçek çukuru ile sap çukuru arasındaki bölgeden meyve boyu dijital kompas ile ölçülmüştür (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Domates meyvesinde dijital kompas ile meyve boyunun ölçülmesi

3.5.15.4. Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Domates meyvelerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı el refraktometresi ile ölçülerek % olarak kaydedilmiştir.

3.5.15.5. Meyvede Titre Edilebilir Asitlik (%)

5 ml usare, saf su ile 50 ml'ye tamamlanarak dijital bir pH metre yardımıyla 8,1'e kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmiş ve değerler sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

3.5.15.6. Meyve Hacmi (ml)

Her tekerrürden alınan 10 adet meyvede hacim değerleri ölçü silindiri ile ölçülmüştür (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Domates meyvesinin hacminin ölçülmesi

3.5.15.7. Meyve Suyunda C Vitamini (L-Askorbik Asit) İçeriği (mg/100 g)

Meyveler blender ile püre haline getirildikten sonra, 1 g meyve örneği tartılarak, üzerine 45 ml %0.4 oksalik asit eklenmiş ve filtre kağıdından süzölmüştür.

Elde edilen süzüntüden 1 ml alınarak üzerine 9 ml boya çözeltisi eklenmiş ve 502 nm dalga boyunda okumalar yapılmıştır. Standart olarak 1 ml süzüntü üzerine 9 ml saf su eklenmiş olan çözelti kullanılmıştır (Özdemir ve Dünder, 1998).

3.5.15.8. Meyve Suyunda pH içeriği

Bir miktar (100 ml) meyve suyu alınarak, pH metre ile ölçülmüştür (Şekil 3.20).

3.5.15.9. Meyve Suyunda EC ölçüm (ms/cm)

Bir miktar (100 ml) meyve suyu alınarak, EC metre ile ölçülmüştür (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Meyve suyunda pH (sol) ve EC (sağ) değerlerinin belirlenmesi

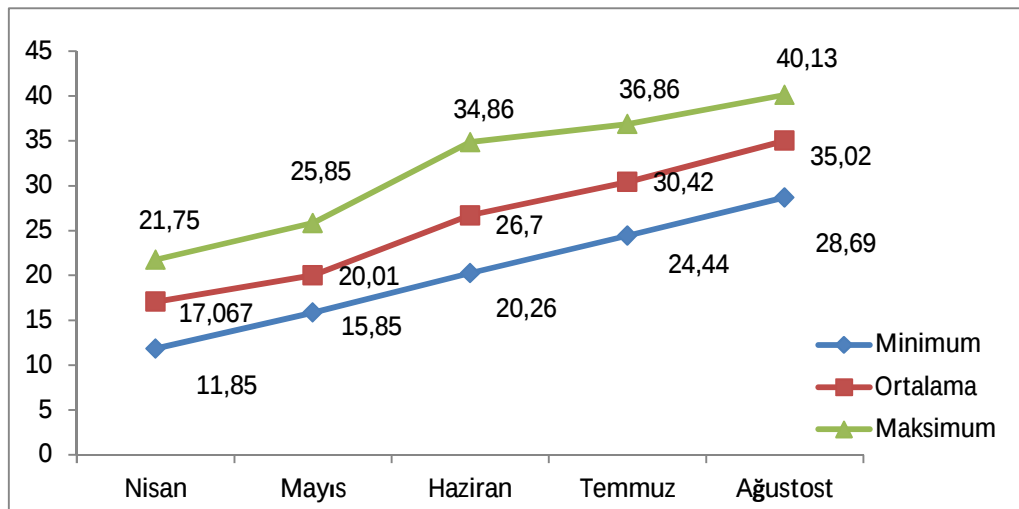
3.5.15.10. Su Kullanma Etkinliği (g/L)

Denemelerde bitkilere verilen su miktarı kaydedilmiştir. Ayrıca yağmur şeklinde düşen yağışlar da Bölge Meteoroloji Müdürlüğü'nden Balcalı bölgesi için alınmıştır. Bu durumda üretim boyunca bitki başına toprağa düşen toplam su miktarı belirlenmiştir. Hasatlar esnasında toplam verim değerleri hesaplanmıştır. Su kullanma etkinliği, toplam meyve veriminin harcanan toplam su miktarına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Böylece denemedeki farklı domates genotiplerinin birim sudan ne kadar domates meyvesi üretebildikleri belirlenmiştir (Akhoundnejad, 2011).

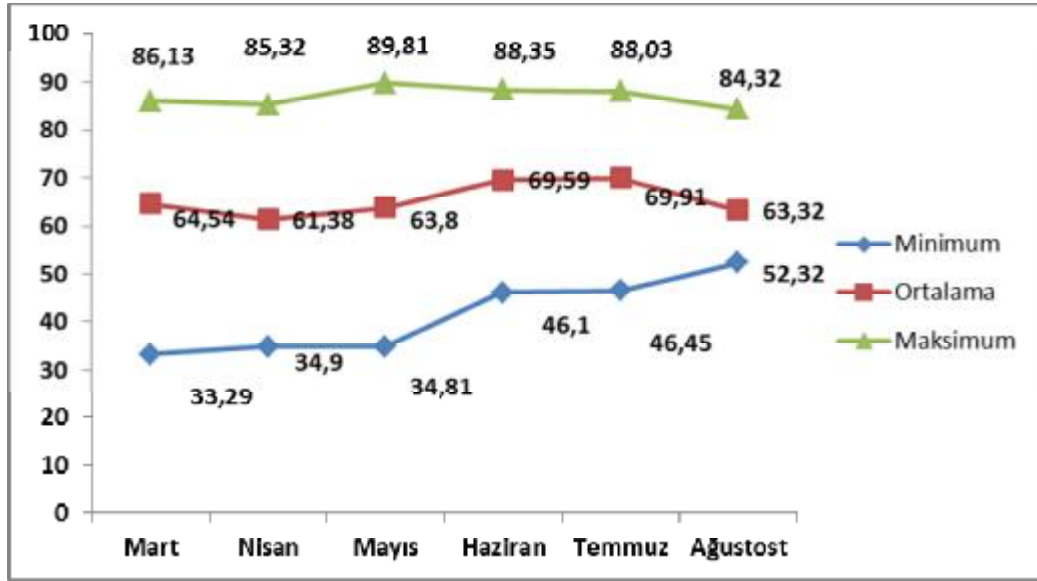
$$\text{Su Kullanma Etkinliği (g/L)} = \text{Verim (g/bitki)} / \text{Verilen Su (L/bitki)}$$

3.5.16. İklim Verilerinin Kaydedilmesi

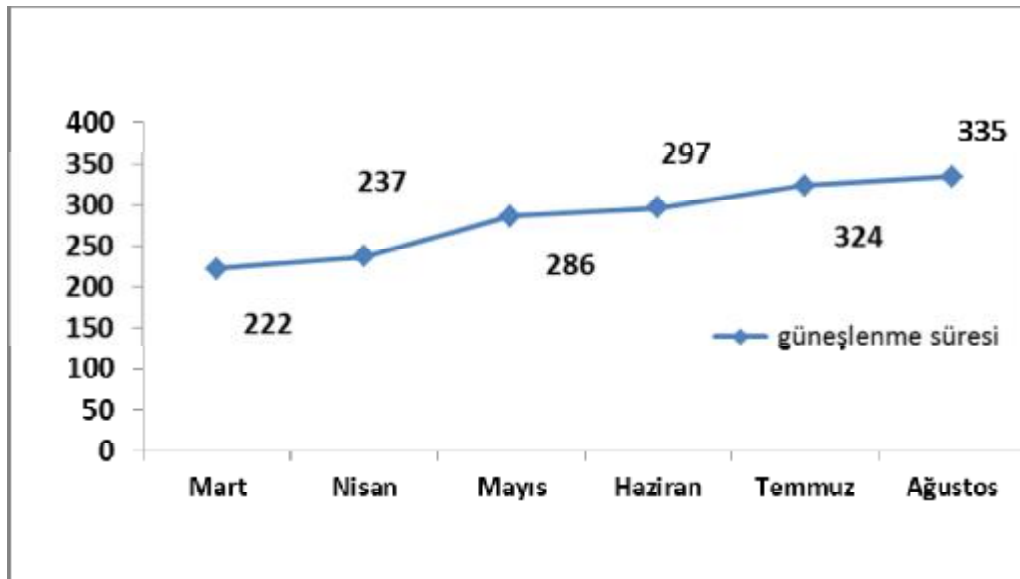
Denemenin yapıldığı alanda sıcaklık (Şekil 3.21), ışıqlanma (Şekil 3.23) ve nem değerleri (Şekil 3.22) kaydedilmiştir. Ayrıca bu dönemde üniversitenin meteoroloji istasyonundan ve Bölge Meteoroloji Müdürlüğü'nden yağmur (Şekil 3.24), sıcaklık, ışık ve hava oransal nem değerleri de alınmıştır.



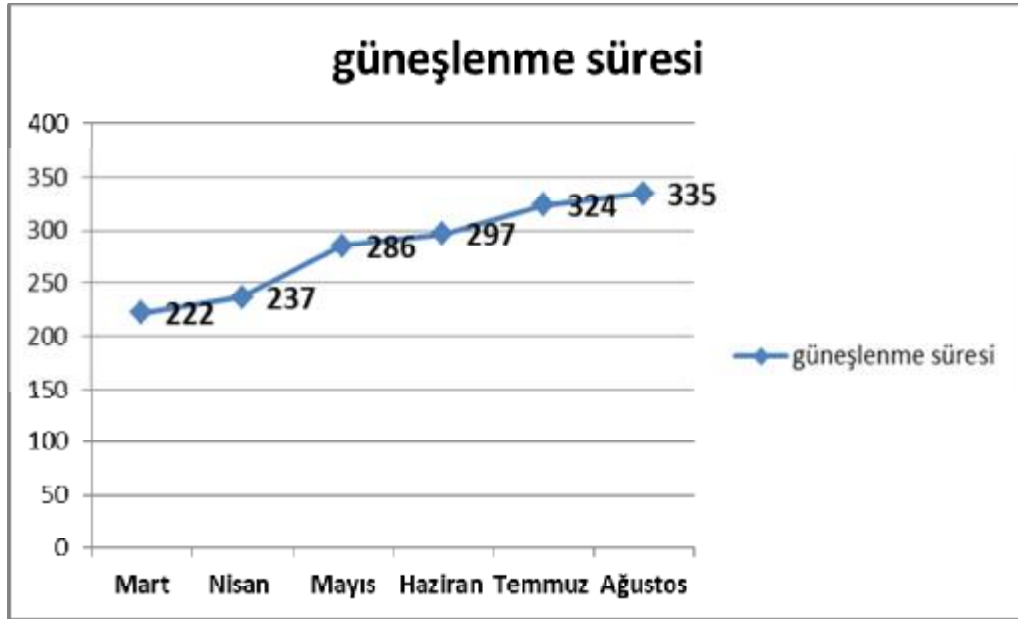
Şekil 3.21. İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri (°C)



Şekil 3.22. İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin minimum, maksimum ve oransal hava nem değerleri (%)



Şekil 3.23. İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin güneşlenme süresi değerleri (saat)



Şekil 3.24. İkinci yıl denemesi boyunca kaydedilen 2015 bahar-yaz döneminin yağış miktarı değerleri (mm)

Denemede bitkilere verilen sulama suyu miktarı, aşağıdaki formül yardımıyla belirlenmiş ve harcanan su miktarı Çizelge 3.7’de verilmiştir.

IR : $A * \text{Buharlaşma miktarı} * k_{cp} * P$

IR : Uygulanan su miktarı (m^3)

A : Parsel büyüklüğü (da)

Beher : Buharlaşma miktarı (mm)

k_{cp} : Bitkinin (domates) katsayı (0.80)

P-örtü : Bitki örtüsü (%)

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

Çizelge 3.7. İkinci yıl denemesi boyunca domates bitkilerine farklı uygulamalarda harcanan su miktarları (litre/bitki) (2015-2016 bahar yaz dönemi)

Uygulama	Harcanan su miktarı	Yağmur *	Toplam su miktarı
Kontrol denemesi	128.48 L	55.54 L	184.02 L
Stres denemesi	188.65 L	29.49 L	218.14

Yağış tarihleri : (01.04.2015-30.04.2015) 21 mm-(01.05.2015-31.05.2015) 65.7 mm - (01.06.2015-31.06.2015) 4.8 mm - (01.07.2015-30.07.2015) 0.4 mm - (01.08.2015-31.08.2015) 10.9

3.5.17. İkinci Yıl Verilerinin Değerlendirilmesi

Fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin yanı sıra; çiçek tozu, meyve tutumu, verim ve meyve özelliklerinin de incelendiği ikinci yıl denemeleri tamamlandığında, kontrol denemesindeki veriler ile yüksek sıcaklık stresine maruz kalan denemedeki veriler beraberce değerlendirilmiştir. Kontrol koşullarına göre, stres koşullarında her ölçülen parametredeki değişimler % olarak hesaplanmıştır. Toplam 31 adet parametrede, kontrole göre değişimler alınmıştır. Buna göre seçilen 31 adet parametreden her birine önem düzeyine göre puanlar verilmiştir (Çizelge 3.8). Değişimlerin ortalamaları, parametrelerin tartılı derecelendirme sisteminde aldığı puan ile çarpılmıştır. Her parametre çarpanı ile çarpıldıktan sonra tüm parametreler toplanmıştır. Elde edilen toplam puana göre 24 adet domates genotipi, en çok puan alandan en az puan alana doğru sıralanmış. Ayrıca, ikinci yıl denemeleri sonrasında elde edilen veriler Jump paket programına tabi tutularak istatistiksel analizleri yapılmış ve ortalamalar LSD testine göre karşılaştırılmıştır. İkinci yıl denemelerinde, hem fizyolojik parametrelerin birbirleri ile arasındaki korelasyonlara hem de meyve verimi ve meyve pomolojik özellikleri ile fizyolojik parametreler arasındaki korelasyonlara bakılarak, korelasyon tabloları yapılmıştır. Ayrıca elde edilen veriler, temel bileşenler analizi (PCA) ve kümeleme (cluster) analizi SAS-JMP/7 istatistik programında değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.8. İkinci yıl denemeleri sonunda “*Yüksek sıcaklık stresi*” altındaki domates genotiplerinin kontrole göre değişimleri hesaplanarak, bu değişimler ile hesaplanan tartılı derecelendirme parametreleri ve önem seviyesine göre aldıkları puanlar

Parametre No	Tartılı Derecelendirme Parametreleri	Puan
1	Verim	10
2	Yaprak Su Potansiyeli	3
3	Osmotik Potansiyel	3
4	Yaprak Stoma İletkenliği	6
5	Yaprak Sıcaklığı	5
6	Membran Zararlanma İndeksi	3
7	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	2
8	Yaprak Ca Konsantrasyonu	2
9	Yaprak K Konsantrasyonu	2
10	Meyve Ca Konsantrasyonu	2
11	Meyve K Konsantrasyonu	2
12	Yaprak Alan İndeksi	4
13	Su Kullanma Etkinliği	4
14	Meyve Ağırlığı	3
15	Meyve C Vitamini	3
16	Meyve EC'si	2
17	Meyve Kuru Maddesi	2
18	Meyve PH'sı	1
19	Meyve Asitliği	2
20	Meyve SÇKM'si	3
21	Meyve Sertliği	2
22	Meyve Hacmi	2
23	Meyve Boyu	2
24	Meyve Çapı	2
25	Meyve Tutumu	4
26	Toplam Meyve Sayısı	2
27	Tohum Sayısı	4
28	Normal Gelişmiş Çiçek Tozu	1
29	Çiçekteki Anter Sayısı	1
30	Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	1
31	Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	1
32	Çiçek Tozu Canlılık Testleri	4
33	Çiçek Tozu Çimlenme Testleri	5
34	Skala	5
	Toplam	100

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Birinci Yıl Elde Edilen Veriler

4.1.1. Birinci Yıl Denemesi Yaprak Sıcaklığı

İlk yıl denemesinde, 131 adet farklı domates genotipinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen yaprak sıcaklığı değerleri Çizelge 4.1.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama yaprak sıcaklığı değeri 25.07°C olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin ortalama yaprak sıcaklığı değeri 29.43°C olarak belirlenmiştir. Stres altındaki bitkilerin kontrole göre ortalama olarak yaprak sıcaklığı değerinin %18.02 oranında arttığı tespit edilmiştir. Genel olarak yüksek sıcaklık stresi altındaki bitkilerde, daha az su kaybetmek için yaprak stomalarını kapatma eğilimi olduğundan, transpirasyonun azalması ile stres bitkilerinde yaprak sıcaklığının artma eğiliminde olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu denemede kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi altında, yaprak sıcaklığını daha fazla oranda azaltan genotipler tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir. Çizelge 4.1.'de yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin kendi kontrollerine göre yaprak sıcaklığı değerlerindeki artma oranı % olarak verilmektedir. Bu oranlar incelendiğinde, yüksek sıcaklık stresinde, domates genotiplerinin yaprak sıcaklığını daha az oranda artıran ve ortalama değeri %18.02'nin altında kalan genotipler belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır: Tom 220 (%0.69), Tom 229 (%1.50), Tom 212 (%2.91), Tom 174 (%4.22), Tom 228 (%5.14), Tom 33 (%5.23), Tom 225 (%5.56), Tom 10 (%5.92), Tom 161 (%5.56), Tom 20 (%7.67), Tom 227 (%7.76), Tom 22 (%7.99), Tom 162 (%8.12), Tom 224 (%8.55), Tom 106 (%8.78), Tom 166 (%8.90), Tom 230 (%8.97), Tom 18 (%9.10), Tom 23 (%9.27), Tom 226 (9.31), Tom 146 (%9.52), Tom 26 (%10.62), Tom 140 (%10.10), Tom 145 (%11.21), Tom 173 (%11.74), Tom 165 (%12.28), Tom 108 (%13.31), Tom 232 (%14.35).

Vermeulen ve ark. (2007), domateste stomaların kapandığı durumda, yaprak sıcaklığının yükseldiğini tespit etmişlerdir. Yaprak sıcaklığı düştüğünde, stomaların

açıldığını ve bu koşullarda fotosentezin normal işleyişini sürdürerek gelişimini devam ettirdiğini saptamışlardır. 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 yapmış oldukları denemede, yaprak sıcaklığını araştırmışlar ve çalışma sonucunda, yaprak sıcaklığı düşüşüyle stomaların açıldığı saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi uygulamasındaki **yaprak sıcaklığı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (°C)	Yüksek Sıcaklık Stresi (°C)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	22.93 ± 0.41	29.13 ± 0.35	27.04
Tom-2	23.70 ± 0.27	30.40 ± 0.31	28.27
Tom-3	22.35 ± 0.21	29.50 ± 0.10	31.99
Tom-4	22.45 ± 0.60	30.18 ± 0.45	34.43
Tom-5	22.80 ± 0.22	31.58 ± 0.10	38.51
Tom-6	23.40 ± 0.84	29.98 ± 0.21	28.12
Tom-7	23.18 ± 0.17	29.98 ± 0.35	29.34
Tom-8	22.85 ± 0.35	28.75 ± 0.31	25.82
Tom-9	23.48 ± 0.57	30.25 ± 0.17	28.83
Tom-10	25.85 ± 0.21	27.38 ± 0.70	5.92
Tom-11	22.90 ± 0.65	29.38 ± 0.13	28.30
Tom-12	22.75 ± 0.51	28.13 ± 0.22	23.65
Tom-13	23.33 ± 0.83	28.33 ± 0.26	21.43
Tom-14	23.18 ± 0.10	29.95 ± 0.13	29.21
Tom-15	26.00 ± 1.27	29.48 ± 0.32	13.38
Tom-16	28.00 ± 1.76	29.58 ± 0.29	5.64
Tom-17	26.43 ± 0.22	30.83 ± 0.50	16.65
Tom-18	26.70 ± 0.17	29.13 ± 0.26	9.10
Tom-19	24.93 ± 0.22	28.30 ± 0.13	13.52
Tom-20	26.73 ± 0.53	28.78 ± 0.13	7.67
Tom-21	24.93 ± 1.06	29.25 ± 0.22	17.33
Tom-22	26.28 ± 0.10	28.38 ± 0.40	7.99
Tom-23	26.20 ± 0.43	28.63 ± 0.21	9.27
Tom-24	24.68 ± 0.10	28.88 ± 0.69	17.02
Tom-25	25.78 ± 0.36	28.27 ± 0.54	9.66
Tom-26	25.43 ± 0.22	28.13 ± 0.25	10.62
Tom-27	25.23 ± 0.62	27.98 ± 0.49	10.90
Tom-28	24.33 ± 0.56	28.90 ± 0.13	18.78
Tom-29	25.25 ± 0.51	27.98 ± 0.10	10.81
Tom-30	24.88 ± 0.43	28.10 ± 0.53	12.94
Tom-31	24.38 ± 0.83	29.53 ± 0.29	21.12
Tom-32	23.83 ± 0.48	28.25 ± 0.13	18.55
Tom-33	27.13 ± 0.62	28.55 ± 0.19	5.23

Çizelge 4.1. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (°C)	Yüksek Sıcaklık Stresi (°C)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-34	23.78 ± 0.46	29.00 ± 0.17	21.95
Tom-35	24.88 ± 0.53	29.50 ± 0.22	18.57
Tom-36	24.93 ± 1.22	29.40 ± 0.08	17.93
Tom-37	22.53 ± 0.81	30.50 ± 0.31	35.38
Tom-38	24.15 ± 0.26	30.18 ± 0.37	24.97
Tom-39	22.28 ± 0.22	30.30 ± 0.37	36.00
Tom-40	22.40 ± 0.27	31.25 ± 0.21	39.51
Tom-41	25.18 ± 0.13	29.58 ± 0.26	17.47
Tom-43	22.30 ± 0.57	30.83 ± 0.12	38.25
Tom-44	23.03 ± 0.93	32.26 ± 0.10	40.08
Tom-45	23.28 ± 0.58	30.83 ± 0.10	32.43
Tom-46	22.78 ± 0.60	31.40 ± 0.08	37.84
Tom-47	23.25 ± 0.39	28.38 ± 0.13	22.06
Tom-48	22.45 ± 0.17	30.83 ± 0.69	37.33
Tom-106	26.43 ± 0.68	28.75 ± 0.15	8.78
Tom-108	25.55 ± 0.39	28.95 ± 0.14	13.31
Tom-109	23.65 ± 0.24	29.35 ± 0.39	24.10
Tom-110	21.88 ± 0.48	29.18 ± 0.33	33.36
Tom-111	22.58 ± 0.10	28.68 ± 0.19	27.02
Tom-112	21.53 ± 0.17	29.63 ± 0.22	37.62
Tom-113	24.30 ± 0.22	30.60 ± 0.13	25.93
Tom-114	23.25 ± 0.54	28.80 ± 0.22	23.87
Tom-115	23.10 ± 0.36	28.68 ± 0.13	24.16
Tom-116	22.23 ± 0.54	30.95 ± 0.39	39.23
Tom-117	22.53 ± 0.39	29.25 ± 0.44	29.83
Tom-118	22.23 ± 0.25	29.58 ± 0.22	33.06
Tom-119	23.45 ± 0.45	29.55 ± 0.22	26.01
Tom-120	25.48 ± 0.38	29.58 ± 0.22	16.09
Tom-121	25.60 ± 0.54	29.40 ± 0.22	14.84
Tom-122	24.53 ± 0.17	30.33 ± 0.18	23.64
Tom-123	25.35 ± 0.13	30.93 ± 0.30	22.01
Tom-139	25.50 ± 0.41	31.48 ± 0.21	23.45
Tom-140	26.23 ± 0.08	28.88 ± 0.31	10.10

Çizelge 4.1. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (°C)	Yüksek Sıcaklık Stresi (°C)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-142	26.63 ± 0.19	30.45 ± 0.26	14.34
Tom-143	25.65 ± 0.42	30.80 ± 0.13	20.08
Tom-144	25.88 ± 0.10	29.98 ± 0.33	15.84
Tom-145	26.75 ± 0.15	29.75 ± 0.26	11.21
Tom-146	26.48 ± 0.13	29.00 ± 0.37	9.52
Tom-147	25.47 ± 0.64	29.05 ± 0.48	14.06
Tom-149	26.45 ± 0.67	30.30 ± 0.34	14.56
Tom-150	27.40 ± 0.61	31.15 ± 0.22	13.69
Tom-151	26.63 ± 0.17	30.68 ± 0.43	15.21
Tom-152	26.49 ± 0.10	30.38 ± 0.30	14.68
Tom-157	28.87 ± 0.98	30.25 ± 0.34	4.78
Tom-161	27.88 ± 0.88	29.43 ± 0.39	5.56
Tom-162	27.70 ± 0.37	29.95 ± 0.15	8.12
Tom-163	25.88 ± 0.51	29.50 ± 0.22	13.99
Tom-164	26.38 ± 0.51	29.18 ± 0.45	10.61
Tom-165	27.03 ± 0.36	30.35 ± 0.42	12.28
Tom-166	26.63 ± 0.24	29.00 ± 0.26	8.90
Tom-167	23.65 ± 0.40	29.43 ± 0.38	24.44
Tom-168	24.95 ± 0.81	29.75 ± 0.35	19.24
Tom-169	24.68 ± 0.28	28.75 ± 0.36	16.49
Tom-170	25.23 ± 0.18	29.15 ± 0.47	15.54
Tom-171	26.35 ± 0.13	29.90 ± 0.17	13.47
Tom-172	24.88 ± 0.64	28.73 ± 0.43	15.47
Tom-173	25.80 ± 1.32	28.83 ± 0.28	11.74
Tom-174	27.95 ± 1.18	29.13 ± 0.24	4.22
Tom-175	27.32 ± 0.13	31.45 ± 0.24	15.12
Tom-176	25.78 ± 1.38	29.88 ± 0.17	15.90
Tom-177	26.60 ± 0.17	28.38 ± 0.51	6.69
Tom-179	25.73 ± 0.13	29.23 ± 0.61	13.60
Tom-199	25.75 ± 0.13	28.93 ± 0.21	12.35
Tom-200-1	26.78 ± 0.61	28.65 ± 0.30	6.98
Tom-200-2	24.20 ± 0.18	28.55 ± 0.22	17.98
Tom-201A	26.03 ± 0.05	28.90 ± 0.17	11.03

Çizelge 4.1. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (°C)	Yüksek Sıcaklık Stresi (°C)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-201B	23.73 ± 0.05	29.68 ± 0.31	25.07
Tom-202	24.28 ± 1.19	30.15 ± 0.32	24.18
Tom-204	23.28 ± 0.31	29.00 ± 0.31	24.57
Tom-205	24.05 ± 0.34	29.85 ± 0.48	24.12
Tom-206	26.13 ± 0.17	29.05 ± 0.50	11.17
Tom-207	29.65 ± 0.41	29.93 ± 0.28	0.94
Tom-208	23.50 ± 0.10	28.30 ± 0.44	20.43
Tom-209	23.18 ± 0.25	29.90 ± 0.08	28.99
Tom-210	23.78 ± 0.08	30.45 ± 0.21	28.05
Tom-211	24.00 ± 1.95	28.65 ± 0.44	19.38
Tom-212	27.45 ± 0.43	28.25 ± 0.26	2.91
Tom-213	25.53 ± 0.30	28.08 ± 0.31	9.99
Tom-214	24.98 ± 0.17	29.33 ± 0.33	17.41
Tom-215	26.88 ± 0.26	28.90 ± 0.30	7.51
Tom-216	25.05 ± 0.45	28.25 ± 0.40	12.77
Tom-217	25.93 ± 0.08	28.75 ± 3.49	10.88
Tom-218	25.30 ± 0.26	27.75 ± 0.65	9.68
Tom-219	26.85 ± 0.40	29.10 ± 0.40	8.38
Tom-220	28.78 ± 0.74	28.95 ± 0.36	0.69
Tom-221	26.30 ± 1.69	29.40 ± 0.22	11.79
Tom-222	25.40 ± 0.25	28.33 ± 0.31	11.54
Tom-223	24.38 ± 1.15	28.68 ± 0.34	17.64
Tom-224	27.73 ± 0.30	30.10 ± 0.22	8.55
Tom-225	27.33 ± 0.61	28.85 ± 0.34	5.56
Tom-226	26.53 ± 0.22	29.00 ± 0.25	9.31
Tom-227	26.43 ± 0.86	28.48 ± 0.13	7.76
Tom-228	27.25 ± 0.47	28.65 ± 0.44	5.14
Tom-229	28.70 ± 0.85	29.13 ± 0.31	1.50
Tom-230	26.43 ± 0.37	28.80 ± 0.34	8.97
Tom-231	25.35 ± 0.39	28.85 ± 0.25	13.81
Tom-232	25.93 ± 0.94	29.65 ± 0.43	14.35
Tom-233	25.68 ± 0.84	29.68 ± 0.38	15.58
Ortalama	25.07	29.43	18.03

4.1.2. Birinci Yıl Denemesinde Yaprak Alan İndeksi

İlk yıl denemesinde, 131 adet farklı domates genotipinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen yaprak alan indeksi değerleri Çizelge 4.2.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama yaprak alan indeksi değeri 5.26 olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresi ortalama yaprak alan indeksi değeri 4.06 olarak belirlenmiştir. Domates genotiplerinin stres altında, kontrole göre ortalama %21.49 LAI değerinde azalma belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresi,

beklendiği gibi domateslerin yaprak alanını azaltmıştır. Bu durumun stres altındaki bitkilerin vejetatif gelişmesinin yavaşlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.2.'de yüksek sıcaklık stresi altında, domates genotiplerinin, kendi kontrollerine göre yaprak alan indeksi değerlerindeki azalma oranı % olarak verilmektedir. Bu oranlar incelendiğinde, stres altındaki LAI azalması, ortalama azalma değeri olan % 21.49'un altında kalan genotipler belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır: Tom 161 (%60.77), Tom 174 (%29.56), Tom 5 (%1.25), Tom 34 (%0.43), Tom 39 (%-2.56), Tom147 (%-3.66), Tom 46 (%-4.14), Tom 179 (%-4.41), Tom 173 (%-4.60), Tom 110 (%-6.01), Tom 218 (%-6.68), Tom 47 (%-6.71), Tom 204 (%-7.53), Tom 221 (%-7.39), Tom 171 (%-7.87), Tom 201A (%-7.87), Tom 27 (%-8.05), Tom 230 (%-8.12), Tom 220 (%-8.50), Tom 35 (%-8.66), Tom 36 (%-8.67), Tom 162 (%-8.78), Tom 24 (%-9.34), Tom 207 (%-9.32), Tom 10 (%-9.43), Tom 33 (%-10.26), Tom 7 (%-10.75), Tom 144 (%-12.43), Tom 212 (%-13.12), Tom 216 (%-13.45), Tom 40 (%-14.57), Tom 26 (%-15.23), Tom 165 (%-15.80), Tom 14 (%-16.70), Tom 17 (%-17.96), Tom 226 (%-17.85), Tom 152 (%-19.44), Tom 119 (%-19.59), Tom 214 (%-20.67), Tom 115 (%-20.55), Tom 164 (%-20.03), Tom 139 (%-20.44), Tom23 (%-20.85), Tom 15 (%-21.09).

Mathieu ve ark. (2014)'nın bildirdiğine göre, yüksek sıcaklık stresi koşullarında bitkilerin büyümesinin yavaşlamasıyla birlikte, yaprak sayılarında da azalmalar görülebilmektedir. Toplam yaprak sayısı ve dolayısıyla yüzey alanı, ne kadar fazla olursa transpirasyonla kaybedilen su miktarı da o kadar fazla olacaktır. Bu nedenle, bitkilerin yüksek sıcaklık stresi altında olabildiğince stomalarını kapalı tutarak, yaprak alanlarının da küçülmesiyle transpirasyonu minimuma çekerek su kaybını önlemeye çalıştıkları bilinmektedir.

Çizelge 4.2. Domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi altında **yaprak alan indeksi** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (m ² /m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (m ² /m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	5.12 ± 0.22	3.72 ± 0.61	-27.34
Tom-2	4.93 ± 0.23	3.67 ± 0.13	-25.56
Tom-3	6.35 ± 0.61	4.56 ± 0.07	-28.19
Tom-4	5.98 ± 0.47	3.32 ± 0.15	-44.48
Tom-5	4.81 ± 0.13	4.87 ± 0.15	1.25
Tom-6	5.21 ± 0.09	4.76 ± 0.10	-8.64
Tom-7	4.00 ± 0.03	3.57 ± 0.14	-10.75
Tom-8	7.09 ± 0.13	4.76 ± 0.85	-32.86
Tom-9	7.51 ± 1.48	6.39 ± 0.09	-14.91
Tom-10	5.30 ± 0.46	4.80 ± 0.16	-9.43
Tom-11	5.88 ± 0.22	3.19 ± 0.08	-45.75
Tom-12	5.12 ± 0.02	3.69 ± 0.32	-27.93
Tom-13	5.40 ± 0.36	4.43 ± 0.59	-17.96
Tom-14	5.75 ± 0.13	4.79 ± 0.38	-16.70
Tom-15	4.22 ± 0.19	3.33 ± 0.10	-21.09
Tom-16	4.18 ± 0.04	3.15 ± 0.18	-24.64
Tom-17	4.51 ± 0.21	3.70 ± 0.48	-17.96
Tom-18	4.81 ± 0.07	3.76 ± 0.36	-21.83
Tom-19	4.02 ± 0.07	2.52 ± 0.07	-37.31
Tom-20	6.99 ± 0.13	3.52 ± 0.30	-49.64
Tom-21	4.90 ± 0.06	4.11 ± 0.09	-16.12
Tom-22	5.75 ± 0.14	3.43 ± 0.35	-40.35
Tom-23	4.22 ± 0.12	3.34 ± 0.39	-20.85
Tom-24	5.03 ± 0.07	4.56 ± 0.31	-9.34
Tom-25	4.35 ± 0.40	4.07 ± 0.10	-6.44
Tom-26	4.40 ± 0.12	3.73 ± 0.11	-15.23
Tom-27	6.09 ± 0.19	5.60 ± 0.14	-8.05
Tom-28	4.83 ± 0.21	3.67 ± 0.17	-24.02
Tom-29	6.60 ± 0.08	5.54 ± 0.13	-16.06
Tom-30	6.66 ± 0.18	5.11 ± 0.09	-23.27
Tom-31	6.21 ± 0.34	3.88 ± 0.11	-37.52
Tom-32	6.45 ± 0.19	3.62 ± 0.24	-43.88
Tom-33	5.36 ± 0.11	4.81 ± 0.22	-10.26

Çizelge 4.2. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (m ² /m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (m ² /m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-34	4.66 ± 0.48	4.68 ± 0.16	0.43
Tom-35	5.43 ± 0.22	4.96 ± 0.14	-8.66
Tom-36	3.69 ± 0.10	3.37 ± 0.16	-8.67
Tom-37	4.10 ± 0.04	2.93 ± 0.22	-28.54
Tom-38	3.41 ± 0.15	2.94 ± 0.17	-13.78
Tom-39	4.30 ± 0.22	4.19 ± 0.15	-2.56
Tom-40	4.05 ± 0.21	3.46 ± 0.20	-14.57
Tom-41	6.54 ± 0.22	4.91 ± 0.12	-24.92
Tom-43	4.58 ± 0.16	4.09 ± 0.04	-10.70
Tom-44	5.02 ± 0.24	2.98 ± 0.10	-40.64
Tom-45	3.82 ± 0.07	2.42 ± 0.28	-36.65
Tom-46	3.38 ± 0.39	3.24 ± 0.21	-4.14
Tom-47	6.86 ± 0.05	6.40 ± 0.34	-6.71
Tom-48	5.62 ± 0.32	2.83 ± 0.09	-49.64
Tom-106	3.05 ± 0.11	2.48 ± 0.46	-18.69
Tom-108	5.10 ± 0.21	2.64 ± 0.33	-48.24
Tom-109	3.21 ± 0.06	2.46 ± 0.32	-23.36
Tom-110	4.16 ± 0.12	3.91 ± 0.22	-6.01
Tom-111	4.13 ± 0.18	2.91 ± 3.02	-29.54
Tom-112	4.83 ± 0.15	3.43 ± 0.08	-28.99
Tom-113	4.73 ± 0.19	3.56 ± 0.08	-24.74
Tom-114	4.66 ± 0.11	3.47 ± 0.24	-25.54
Tom-115	5.06 ± 0.36	4.02 ± 0.09	-20.55
Tom-116	5.65 ± 0.25	3.24 ± 0.08	-42.65
Tom-117	6.40 ± 0.29	3.72 ± 0.20	-41.88
Tom-118	5.28 ± 0.27	3.58 ± 0.23	-32.20
Tom-119	6.38 ± 0.15	5.13 ± 0.17	-19.59
Tom-120	7.05 ± 0.22	4.82 ± 0.07	-31.63
Tom-121	4.74 ± 0.11	3.52 ± 0.47	-25.74
Tom-122	5.11 ± 0.06	3.98 ± 0.29	-22.11
Tom-123	2.68 ± 0.61	2.34 ± 0.30	-12.69
Tom-139	6.36 ± 0.31	5.06 ± 0.13	-20.44
Tom-140	5.09 ± 0.15	2.32 ± 0.10	-54.42

Çizelge 4.2. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (m ² /m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (m ² /m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-142	5.77 ± 0.49	2.37 ± 0.07	-58.93
Tom-143	4.58 ± 0.12	3.33 ± 0.11	-27.29
Tom-144	5.31 ± 0.12	4.65 ± 0.12	-12.43
Tom-145	7.01 ± 0.13	4.96 ± 0.09	-29.24
Tom-146	6.05 ± 0.16	5.15 ± 0.04	-14.88
Tom-147	5.46 ± 0.08	5.26 ± 0.11	-3.66
Tom-149	3.61 ± 0.11	3.01 ± 0.13	-16.62
Tom-150	4.96 ± 0.43	3.57 ± 0.08	-28.02
Tom-151	5.62 ± 0.13	4.38 ± 0.14	-22.06
Tom-152	5.76 ± 0.08	4.64 ± 0.24	-19.44
Tom-157	5.40 ± 0.22	4.22 ± 0.07	-21.85
Tom-161	3.59 ± 0.03	5.20 ± 0.46	60.77
Tom-162	5.92 ± 0.12	5.40 ± 0.29	-8.78
Tom-163	5.99 ± 0.06	3.78 ± 0.16	-36.89
Tom-164	5.84 ± 0.16	4.67 ± 0.11	-20.03
Tom-165	6.14 ± 0.04	5.17 ± 0.52	-15.80
Tom-166	7.17 ± 0.22	3.40 ± 0.36	-52.58
Tom-167	6.68 ± 0.67	5.57 ± 0.04	-16.62
Tom-168	6.26 ± 0.27	3.81 ± 0.05	-39.14
Tom-169	8.36 ± 0.11	4.62 ± 0.23	-44.74
Tom-170	3.56 ± 0.30	2.65 ± 0.11	-25.56
Tom-171	6.23 ± 0.16	5.74 ± 0.05	-7.87
Tom-172	6.13 ± 0.41	5.13 ± 0.08	-16.31
Tom-173	5.65 ± 0.42	5.39 ± 0.10	-4.60
Tom-174	5.04 ± 0.22	6.53 ± 0.10	29.56
Tom-175	5.79 ± 0.09	2.62 ± 0.14	-54.75
Tom-176	5.61 ± 0.17	5.15 ± 0.13	-8.20
Tom-177	6.07 ± 0.12	5.18 ± 0.21	-14.66
Tom-179	5.22 ± 0.10	4.99 ± 0.04	-4.41
Tom-199	6.64 ± 0.34	5.97 ± 0.16	-10.09
Tom-200-1	5.24 ± 0.21	4.62 ± 0.13	-11.83
Tom-200-2	5.24 ± 0.37	3.59 ± 0.13	-31.49
Tom-201A	7.52 ± 0.19	6.93 ± 0.41	-7.85

Çizelge 4.2. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (m ² /m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (m ² /m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-201B	5.94 ± 0.26	4.13 ± 0.14	-30.47
Tom-202	5.37 ± 0.08	3.44 ± 0.26	-35.94
Tom-204	5.71 ± 0.18	5.28 ± 0.54	-7.53
Tom-205	4.58 ± 0.26	3.59 ± 0.28	-21.62
Tom-206	5.04 ± 0.23	3.46 ± 0.43	-31.35
Tom-207	6.01 ± 0.22	5.45 ± 0.15	-9.32
Tom-208	4.72 ± 0.18	3.97 ± 0.13	-15.89
Tom-209	6.11 ± 0.37	5.02 ± 0.05	-17.84
Tom-210	5.39 ± 0.19	4.14 ± 0.16	-23.19
Tom-211	6.91 ± 0.08	4.52 ± 0.24	-34.59
Tom-212	2.21 ± 0.17	1.92 ± 0.23	-13.12
Tom-213	7.59 ± 0.14	4.71 ± 0.09	-37.94
Tom-214	5.71 ± 0.77	4.53 ± 0.15	-20.67
Tom-215	4.22 ± 0.17	2.85 ± 0.14	-32.46
Tom-216	6.69 ± 0.30	5.79 ± 0.39	-13.45
Tom-217	5.69 ± 0.18	4.54 ± 0.32	-20.21
Tom-218	4.94 ± 0.13	4.61 ± 0.05	-6.68
Tom-219	7.07 ± 0.89	5.09 ± 2.25	-28.01
Tom-220	4.12 ± 0.15	3.77 ± 0.11	-8.50
Tom-221	4.60 ± 0.14	4.26 ± 0.11	-7.39
Tom-222	3.79 ± 0.05	2.56 ± 0.54	-32.45
Tom-223	5.03 ± 0.18	3.36 ± 0.03	-33.20
Tom-224	4.83 ± 1.07	2.93 ± 0.11	-39.34
Tom-225	4.99 ± 0.05	3.80 ± 0.08	-23.85
Tom-226	4.09 ± 0.15	3.36 ± 0.28	-17.85
Tom-227	4.71 ± 0.16	3.49 ± 0.29	-25.90
Tom-228	4.56 ± 0.15	3.45 ± 0.12	-24.34
Tom-229	3.44 ± 0.04	3.03 ± 0.07	-11.92
Tom-230	3.08 ± 0.15	2.83 ± 0.25	-8.12
Tom-231	5.32 ± 0.17	3.58 ± 0.19	-32.71
Tom-232	5.64 ± 0.15	3.73 ± 0.16	-33.87
Tom-233	4.99 ± 0.08	3.62 ± 0.26	-27.45
Ortalama	5.26	4.06	-21.49

4.1.3. Birinci Yıl Denemesinde Yeşil Aksam Taze Ağırlığı

İlk yıl tez çalışmasındaki domates bitkileri deneme tamamlanınca sökülmüş, bitkilerin yeşil aksam taze ağırlıkları tartılarak kaydedilmiştir. Çizelge 4.3.'de bitki başına taze ağırlık değerleri 131 adet domates genotipinde ve iki farklı uygulamada bir arada sunulmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık stresi uygulamaları altındaki domates bitkilerinin, stres olmayan kontrol bitkilerine göre yeşil aksam taze ağırlığındaki değişim oranları % olarak hesaplanarak aynı çizelgede gösterilmektedir.

Kontrol uygulamasında, genotiplerin ortalama yeşil aksam ağırlığı 1922.84 g/bitki olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresi uygulamasında ortalama yeşil aksam ağırlığı 1474.09 g/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerine göre, stres uygulamalarında beklendiği gibi, domateslerin yeşil aksam ağırlıkları azalmıştır. Bu azalma oranı ortalama %18.14'dür. Çalışmadaki yüksek sıcaklık stres uygulaması verileri değerlendirilerek, kontrole göre yeşil aksam ağırlığındaki azalma oranları dikkate alınarak, 131 adet genotip içerisinde seçme yapılmıştır. Kontrollerine göre ağırlık kaybı ortalama azalma değeri %18.14'ün altında kalan genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 111 (%87.25), Tom 108 (%81.85), Tom 114 (%62.99), Tom 228 (%61.29), Tom 43 (%45.90), Tom 19 (%40.55), Tom 233 (%39.44), Tom 225 (%39), Tom 211 (%38.32), Tom 115 (%36.35), Tom 14 (%32.48), Tom 20 (%32.18), Tom 165 (%21.31), Tom 173 (%25.15), Tom 12 (%15.74), Tom 12 (%15.74), Tom 201B (%13.08), Tom 27 (%4.45), Tom 40 (%3.58), Tom 47 (%-5.52), Tom 10 (%-5.84), Tom 24 (%-5.77), Tom 231 (%-9.20), Tom 123 (%-10.55), Tom 144 (%-11.87), Tom 28 (%-11.00), Tom 112 (%-11.08), Tom 161 (%-12.94), Tom 119 (%-12.39), Tom 113 (%-13.02), Tom 41 (%-14.81), Tom 162 (%-15.67), Tom 31 (%-15.89), Tom 15 (%-15.23), Tom 13 (%-16.39), Tom 39 (%-17.95), Tom 45 (%-17.64), Tom 17 (%-17.24).

Haghighi ve ark. (2014) tarafından domateste yapılan çalışmada, yüksek sıcaklık stresinin bitki gelişimini engelleyerek, yaş ve kuru ağırlıklarda azalmaya neden olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyum göstermiştir. Zhou (2015), domateste, yüksek sıcaklık stresi sonucu bitki yeşil aksam taze ve kuru ağırlıklarında ve stoma iletkenliğinde azalmalar meydana geldiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.3. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi uygulamasında **yeşil aksam taze ağırlık** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	2479 ± 163	1528 ± 243	-38.36
Tom-2	1700 ± 163	892 ± 108	-47.53
Tom-3	1639 ± 158	1148 ± 75	-29.96
Tom-4	1502 ± 201	891 ± 177	-40.68
Tom-5	1463 ± 154	1184 ± 45	-19.07
Tom-6	1463 ± 226	1121 ± 130	-23.38
Tom-7	2504 ± 186	1333 ± 237	-46.77
Tom-8	2243 ± 205	1795 ± 184	-19.97
Tom-9	2712 ± 203	1738 ± 236	-35.91
Tom-10	2533 ± 186	2385 ± 118	-5.84
Tom-11	1609 ± 129	1287 ± 92	-20.01
Tom-12	1563 ± 226	1809 ± 125	15.74
Tom-13	1660 ± 202	1388 ± 160	-16.39
Tom-14	1530 ± 83	2027 ± 131	32.48
Tom-15	775 ± 161	657 ± 133	-15.23
Tom-16	1687 ± 177	1028 ± 73	-39.06
Tom-17	1612 ± 198	1216 ± 129	-24.57
Tom-18	3196 ± 414	2392 ± 219	-25.16
Tom-19	841 ± 133	1182 ± 143	40.55
Tom-20	1827 ± 333	2415 ± 263	32.18
Tom-21	2463 ± 232	1433 ± 346	-41.82
Tom-22	2522 ± 274	2183 ± 108	-13.44
Tom-23	2473 ± 99	1480 ± 433	-40.15
Tom-24	2200 ± 203	2073 ± 35	-5.77
Tom-25	2279 ± 197	1568 ± 173	-31.20
Tom-26	1336 ± 133	1765 ± 141	32.11
Tom-27	1889 ± 145	1973 ± 97	4.45
Tom-28	1919 ± 90	1708 ± 114	-11.00
Tom-29	2219 ± 268	1716 ± 217	-22.67
Tom-30	1863 ± 73	1504 ± 81	-19.27
Tom-31	2581 ± 237	2171 ± 68	-15.89
Tom-32	2351 ± 243	1460 ± 52	-37.90
Tom-33	1738 ± 231	1367 ± 140	-21.35

Çizelge 4.3. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)		Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)		Kontrol Göre Değişim (%)
Tom-34	1578	± 173	1182	± 163	-25.10
Tom-35	1404	± 96	951	± 93	-32.26
Tom-36	1503	± 173	1157	± 127	-23.02
Tom-37	2185	± 275	1351	± 141	-38.17
Tom-38	1396	± 133	1080	± 64	-22.64
Tom-39	1671	± 93	1371	± 147	-17.95
Tom-40	1285	± 220	1331	± 96	3.58
Tom-41	1614	± 255	1375	± 124	-14.81
Tom-43	1525	± 168	2225	± 295	45.90
Tom-44	2178	± 111	1224	± 187	-43.80
Tom-45	1151	± 113	948	± 84	-17.64
Tom-46	1715	± 210	1182	± 291	-31.08
Tom-47	2590	± 383	2447	± 181	-5.52
Tom-48	1491	± 118	951	± 40	-36.22
Tom-106	1503	± 94	1201	± 131	-20.09
Tom-108	788	± 114	1433	± 195	81.85
Tom-109	901	± 116	556	± 19	-38.29
Tom-110	2164	± 253	1201	± 64	-44.50
Tom-111	549	± 60	1028	± 113	87.25
Tom-112	1544	± 199	1373	± 132	-11.08
Tom-113	1713	± 114	1490	± 79	-13.02
Tom-114	951	± 57	1550	± 142	62.99
Tom-115	1018	± 132	1388	± 88	36.35
Tom-116	1595	± 255	693	± 94	-56.55
Tom-117	1451	± 93	1020	± 102	-29.70
Tom-118	1268	± 92	984	± 98	-22.40
Tom-119	3623	± 229	3174	± 159	-12.39
Tom-120	2533	± 311	1961	± 161	-22.58
Tom-121	596	± 33	713	± 130	19.63
Tom-122	1496	± 173	697	± 125	-53.41
Tom-123	825	± 60	738	± 170	-10.55
Tom-139	2700	± 241	1622	± 104	-39.93
Tom-140	2489	± 163	1775	± 328	-28.69

Çizelge 4.3. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)		Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)		Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-142	2925	± 176	1725	± 282	-41.03
Tom-143	2092	± 85	1675	± 88	-19.93
Tom-144	1499	± 163	1321	± 82	-11.87
Tom-145	2547	± 171	1643	± 224	-35.49
Tom-146	2307	± 126	1567	± 147	-32.08
Tom-147	2124	± 98	1662	± 208	-21.75
Tom-149	996	± 88	775	± 99	-22.19
Tom-150	1884	± 151	1381	± 250	-26.70
Tom-151	2088	± 296	1548	± 117	-25.86
Tom-152	2403	± 304	1383	± 202	-42.45
Tom-157	2466	± 338	2017	± 554	-18.21
Tom-161	1383	± 104	1204	± 158	-12.94
Tom-162	2897	± 129	2443	± 222	-15.67
Tom-163	2367	± 116	1630	± 352	-31.14
Tom-164	2860	± 312	2185	± 151	-23.60
Tom-165	2121	± 292	2573	± 388	21.31
Tom-166	2070	± 158	867	± 102	-58.12
Tom-167	3123	± 263	1977	± 644	-36.70
Tom-168	2568	± 127	1541	± 325	-39.99
Tom-169	3608	± 346	2714	± 411	-24.78
Tom-170	1282	± 181	951	± 114	-25.82
Tom-171	3519	± 267	2147	± 188	-38.99
Tom-172	1741	± 171	1283	± 142	-26.31
Tom-173	2139	± 475	2677	± 281	25.15
Tom-174	3087	± 136	2174	± 173	-29.58
Tom-175	3908	± 605	1518	± 300	-61.16
Tom-176	3535	± 401	2185	± 138	-38.19
Tom-177	3182	± 201	2185	± 276	-31.33
Tom-179	2673	± 217	1525	± 231	-42.95
Tom-199	2462	± 282	1917	± 128	-22.14
Tom-200-1	1642	± 379	1216	± 121	-25.94
Tom-200-2	1329	± 155	920	± 145	-30.78
Tom-201A	3016	± 160	2029	± 71	-32.73

Çizelge 4.3. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-201B	1369 ± 211	1548 ± 104	13.08
Tom-202	1189 ± 98	733 ± 163	-38.35
Tom-204	1788 ± 157	1322 ± 293	-26.06
Tom-205	1579 ± 320	1050 ± 140	-33.50
Tom-206	1566 ± 307	624 ± 159	-60.15
Tom-207	2219 ± 167	1754 ± 146	-20.96
Tom-208	1198 ± 98	780 ± 108	-34.89
Tom-209	2452 ± 260	1533 ± 92	-37.48
Tom-210	2914 ± 491	2009 ± 253	-31.06
Tom-211	1850 ± 48	2559 ± 196	38.32
Tom-212	1646 ± 331	971 ± 163	-41.01
Tom-213	3315 ± 306	2314 ± 169	-30.20
Tom-214	4568 ± 804	2747 ± 396	-39.86
Tom-215	2356 ± 179	1655 ± 204	-29.75
Tom-216	2367 ± 90	1902 ± 78	-19.65
Tom-217	2566 ± 302	1432 ± 152	-44.19
Tom-218	1882 ± 105	1374 ± 83	-26.99
Tom-219	2876 ± 199	2459 ± 175	-14.50
Tom-220	1297 ± 260	567 ± 124	-56.28
Tom-221	967 ± 105	740 ± 114	-23.47
Tom-222	1243 ± 135	940 ± 138	-24.38
Tom-223	1299 ± 151	1002 ± 130	-22.86
Tom-224	1304 ± 59	998 ± 147	-23.47
Tom-225	980 ± 52	1364 ± 130	39.17
Tom-226	1165 ± 28	867 ± 164	-25.58
Tom-227	1046 ± 86	737 ± 117	-29.54
Tom-228	527 ± 112	850 ± 138	61.29
Tom-229	1008 ± 109	885 ± 93	-12.20
Tom-230	1013 ± 70	401 ± 71	-60.41
Tom-231	1206 ± 110	1095 ± 103	-9.20
Tom-232	1648 ± 239	1396 ± 112	-15.29
Tom-233	682 ± 85	951 ± 175	39.44
Ortalama	1922	1474	-18.14

4.1.4. Birinci Yıl Denemesinde Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı

İlk yıl deneme tamamlanınca bitkiler sökülüş, yeşil aksam kuru ağırlıkları tartılarak kaydedilmiştir. Çizelge 4.4.'de bitki başına kuru ağırlık değerleri 131 adet domates genotipinde ve iki farklı uygulamada bir arada sunulmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık stresi uygulamaları altındaki domates bitkilerinin, stres olmayan kontrol bitkilerine göre, yeşil aksam kuru ağırlığındaki değişim oranları % olarak hesaplanmış ve aynı çizelgede gösterilmiştir.

Kontrol uygulamasında genotiplerin ortalama yeşil aksam kuru ağırlığı 197.08 g/bitki olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresinde ortalama yeşil aksam ağırlığı 87.04 g/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerine göre, stres uygulamasında beklendiği gibi domateslerin yeşil aksam kuru ağırlıkları azalmış ve bu oran ortalama %53.49 olmuştur. Çalışmadaki yüksek sıcaklık stres verileri değerlendirilerek, kontrole göre yeşil aksam kuru ağırlığındaki azalma oranları dikkate alınarak 131 adet genotip içerisinde seçme yapılmıştır. Buna göre kontrollerine göre ağırlık kaybı ortalama azalma oranı % 53.49'un altında olan genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 165 (%16.42), Tom 10 (%-18.75), Tom 14 (%-23.78), Tom 114 (%-24.31), Tom 115 (%-23.48), Tom 232 (%-24.49), Tom 211 (%-29.87), Tom 111(%-30.00), Tom 149 (%-26.67), Tom 173 (%-29.13), Tom 230 (%-30.3), Tom 233 (%-32.69), Tom 227 (%-35.88), Tom 225 (%-36.75), Tom 201B (%-37.87), Tom 173 (%-29.13), Tom 151 (%-34.92), Tom 119 (%-33.89), Tom 108 (%-35.51), Tom 47 (%-34.59) , Tom 40 (%-22.46), Tom 26 (%-36.87), Tom 227 (%-35.88), Tom 12 (%-27.97), Tom 204 (%-41.03), Tom 209 (%-47.30), Tom 221 (%-47.58), Tom 143 (%-48.80), Tom 150 (%-49.42), Tom 170 (%-48.61), Tom 200-1 (%-48.37), Tom 200-2 (%-47.97), Tom 144 (%-49.72), Tom 15 (%-50.98), Tom 112 (%-51.75), Tom 46 (%-51.39), Tom 120 (%-52.75), Tom 41 (%-53.08).

Haghighi ve ark. (2014), domateste yüksek sıcaklık stresinin bitki gelişimini engelleyerek, yaş ve kuru ağırlıklarda azalmaya neden olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyum göstermiştir. Zhou (2015), domateste yüksek sıcaklık stresi sonucu, yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları ile stoma iletkenliğinde azalmalar meydana geldiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.4. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında **yeşil aksam kuru ağırlık** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	243 ± 28.31	123 ± 18.51	-49.38
Tom-2	135 ± 29.64	64 ± 7.41	-52.59
Tom-3	169 ± 13.10	89 ± 7.97	-47.34
Tom-4	128 ± 7.50	53 ± 16.20	-58.59
Tom-5	128 ± 17.31	72 ± 13.33	-43.75
Tom-6	159 ± 15.87	80 ± 10.23	-49.69
Tom-7	246 ± 39.41	95 ± 11.63	-61.38
Tom-8	247 ± 77.81	111 ± 22.99	-55.06
Tom-9	223 ± 66.52	83 ± 21.68	-62.78
Tom-10	160 ± 25.09	130 ± 4.97	-18.75
Tom-11	170 ± 12.11	81 ± 8.41	-52.35
Tom-12	118 ± 10.25	85 ± 7.90	-27.97
Tom-13	179 ± 18.43	84 ± 12.71	-53.07
Tom-14	143 ± 14.36	109 ± 9.15	-23.78
Tom-15	102 ± 5.68	50 ± 8.02	-50.98
Tom-16	144 ± 21.42	57 ± 10.23	-60.42
Tom-17	155 ± 21.99	81 ± 10.24	-47.74
Tom-18	334 ± 19.07	104 ± 5.45	-68.86
Tom-19	176 ± 12.12	98 ± 10.10	-44.32
Tom-20	257 ± 31.35	133 ± 7.57	-48.25
Tom-21	257 ± 26.90	99 ± 10.17	-61.48
Tom-22	248 ± 24.84	88 ± 7.37	-64.52
Tom-23	367 ± 8.85	92 ± 10.66	-74.93
Tom-24	255 ± 31.95	81 ± 9.71	-68.24
Tom-25	263 ± 33.49	108 ± 11.03	-58.94
Tom-26	179 ± 9.31	113 ± 10.74	-36.87
Tom-27	197 ± 29.27	113 ± 10.69	-42.64
Tom-28	256 ± 9.29	94 ± 8.23	-63.28
Tom-29	172 ± 6.32	81 ± 11.50	-52.91
Tom-30	156 ± 20.50	72 ± 13.05	-53.85
Tom-31	164 ± 23.00	81 ± 9.71	-50.61
Tom-32	204 ± 13.89	79 ± 15.15	-61.27
Tom-33	194 ± 13.30	91 ± 8.14	-53.09

Çizelge 4.4. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)		Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)		Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-34	137	± 20.43	64	± 6.83	-53.28
Tom-35	179	± 14.18	70	± 1.91	-60.89
Tom-36	176	± 10.12	70	± 10.28	-60.23
Tom-37	216	± 14.52	92	± 9.27	-57.41
Tom-38	175	± 5.94	70	± 15.20	-60.00
Tom-39	162	± 15.06	74	± 5.50	-54.32
Tom-40	138	± 10.75	107	± 7.75	-22.46
Tom-41	130	± 19.49	61	± 6.34	-53.08
Tom-43	161	± 42.55	72	± 4.80	-55.28
Tom-44	266	± 18.06	91	± 8.38	-65.79
Tom-45	117	± 11.56	50	± 11.00	-57.26
Tom-46	144	± 8.66	70	± 11.97	-51.39
Tom-47	185	± 12.15	121	± 11.05	-34.59
Tom-48	162	± 20.56	64	± 6.40	-60.49
Tom-106	146	± 12.04	68	± 5.44	-53.42
Tom-108	138	± 6.56	89	± 11.27	-35.51
Tom-109	159	± 12.63	67	± 12.45	-57.86
Tom-110	255	± 21.72	65	± 5.12	-74.51
Tom-111	110	± 9.29	77	± 8.29	-30.00
Tom-112	114	± 7.41	55	± 9.11	-51.75
Tom-113	180	± 14.70	88	± 7.27	-51.11
Tom-114	144	± 10.86	109	± 6.60	-24.31
Tom-115	115	± 9.00	88	± 7.09	-23.48
Tom-116	146	± 11.89	43	± 5.91	-70.55
Tom-117	148	± 17.08	42	± 14.34	-71.62
Tom-118	140	± 11.79	53	± 6.60	-62.14
Tom-119	481	± 62.60	318	± 19.82	-33.89
Tom-120	182	± 12.48	86	± 6.65	-52.75
Tom-121	93	± 5.32	40	± 4.55	-56.99
Tom-122	115	± 8.35	55	± 5.56	-52.17
Tom-123	150	± 11.79	51	± 9.46	-66.00
Tom-139	379	± 12.58	129	± 5.91	-65.96
Tom-140	363	± 23.92	119	± 5.56	-67.22

Çizelge 4.4. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)		Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)		Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-142	375	± 18.22	151	± 6.90	-59.73
Tom-143	250	± 12.25	128	± 13.15	-48.80
Tom-144	177	± 10.37	89	± 11.15	-49.72
Tom-145	147	± 12.27	73	± 13.53	-50.34
Tom-146	163	± 16.92	58	± 7.76	-64.42
Tom-147	241	± 21.31	82	± 3.37	-65.98
Tom-149	120	± 11.09	88	± 5.68	-26.67
Tom-150	172	± 6.70	87	± 7.75	-49.42
Tom-151	126	± 4.97	82	± 9.43	-34.92
Tom-152	257	± 15.78	90	± 8.73	-64.98
Tom-157	181	± 7.55	83	± 8.34	-54.14
Tom-161	164	± 15.28	65	± 5.20	-60.37
Tom-162	340	± 5.74	116	± 8.96	-65.88
Tom-163	180	± 9.93	80	± 13.67	-55.56
Tom-164	210	± 10.21	83	± 10.81	-60.48
Tom-165	201	± 81.51	234	± 77.48	16.42
Tom-166	205	± 37.75	73	± 14.83	-64.39
Tom-167	319	± 41.23	115	± 12.53	-63.95
Tom-168	153	± 14.74	62	± 15.52	-59.48
Tom-169	353	± 31.73	116	± 11.50	-67.14
Tom-170	144	± 6.65	74	± 7.93	-48.61
Tom-171	182	± 13.10	60	± 9.57	-67.03
Tom-172	250	± 20.66	89	± 12.45	-64.40
Tom-173	333	± 32.47	236	± 18.83	-29.13
Tom-174	270	± 9.93	89	± 16.90	-67.04
Tom-175	242	± 28.35	59	± 5.44	-75.62
Tom-176	391	± 51.93	122	± 12.29	-68.80
Tom-177	384	± 9.57	107	± 12.69	-72.14
Tom-179	256	± 10.97	93	± 15.19	-63.67
Tom-199	382	± 8.18	91	± 12.45	-76.18
Tom-200-1	153	± 9.42	79	± 8.60	-48.37
Tom-200-2	124	± 5.91	67	± 2.50	-45.97
Tom-201A	398	± 11.89	113	± 8.66	-71.61

Çizelge 4.4. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-201B	157 ± 12.58	98 ± 6.03	-37.58
Tom-202	167 ± 18.45	73 ± 10.13	-56.29
Tom-204	117 ± 6.18	69 ± 6.68	-41.03
Tom-205	162 ± 19.62	63 ± 9.90	-61.11
Tom-206	202 ± 3.42	82 ± 15.49	-59.41
Tom-207	258 ± 25.99	102 ± 10.66	-60.47
Tom-208	147 ± 9.43	40 ± 8.16	-72.79
Tom-209	148 ± 22.57	78 ± 7.85	-47.30
Tom-210	251 ± 19.49	87 ± 14.08	-65.34
Tom-211	154 ± 6.95	108 ± 10.34	-29.87
Tom-212	164 ± 15.06	61 ± 10.71	-62.80
Tom-213	250 ± 8.26	93 ± 7.89	-62.80
Tom-214	373 ± 17.92	101 ± 10.39	-72.92
Tom-215	230 ± 13.33	76 ± 13.57	-66.96
Tom-216	252 ± 17.23	107 ± 11.63	-57.54
Tom-217	244 ± 20.21	102 ± 8.04	-58.20
Tom-218	150 ± 9.09	73 ± 4.65	-51.33
Tom-219	254 ± 26.89	106 ± 9.63	-58.27
Tom-220	119 ± 8.18	57 ± 6.32	-52.10
Tom-221	124 ± 9.54	65 ± 5.07	-47.58
Tom-222	139 ± 10.42	87 ± 10.38	-37.41
Tom-223	161 ± 9.64	62 ± 9.20	-61.49
Tom-224	123 ± 9.71	57 ± 7.14	-53.66
Tom-225	117 ± 4.99	74 ± 6.40	-36.75
Tom-226	163 ± 9.81	65 ± 10.11	-60.12
Tom-227	131 ± 4.43	84 ± 6.13	-35.88
Tom-228	114 ± 8.58	54 ± 9.81	-52.63
Tom-229	130 ± 5.38	60 ± 6.18	-53.85
Tom-230	132 ± 11.21	92 ± 9.54	-30.30
Tom-231	143 ± 10.75	43 ± 6.18	-69.93
Tom-232	147 ± 7.16	111 ± 9.68	-24.49
Tom-233	117 ± 6.61	78.75 ± 7.54	-32.69
Ortalama	197.08	87.04	-53.49

4.1.5. Bitkilerin Yeşil Aksamdaki Zararlanma Seviyelerinin Skala ile Değerlendirilmesi

İlk yıl tez çalışmasındaki 131 adet farklı domates genotipinin yüksek sıcaklık stresinden etkilenme düzeylerinin belirlenmesinde, bitkilerin yeşil aksamdaki semptomlarına bakılarak, 0 ile 5 arasında puan verilmiştir. Bu skalada; 0 en iyi 5 ise en kötü olarak değerlendirilmektedir. Kontrol bitkilerinde skala değerlendirmesi yapılmamıştır (Çizelge 4.5).

Denemede yüksek sıcaklık stresi altında, bitkilerin görsel durumlarına bakarak subjektif olarak değerlendirilmesi sonucunda, yüksek sıcaklık stres koşullarında aldıkları puana göre, genotipler en iyi durumdan en çok olumsuz etkilenene doğru şu şekilde sıralanmıştır: Tom 10, Tom 47, Tom 146, Tom 161, Tom 164, Tom 165, Tom 211, Tom 225, Tom 226, Tom 227, Tom 231, Tom 232, Tom 233, Tom 173, Tom 39, Tom 9, Tom 171, Tom 179, Tom 1, Tom 26, Tom 115, Tom 201B, Tom 12, Tom 30, Tom 34, Tom 40, Tom 108, Tom 174, Tom 223, Tom 230, Tom 219, Tom 29, Tom 218, Tom144, Tom139, Tom 43, Tom 38, Tom 36, Tom 37, Tom 10, Tom 11, Tom13, Tom 35, Tom150, Tom 216, Tom 168, Tom 152.

Domateste (Daşgan ve ark., 2002), biberde (Aktaş ve ark., 2006), fasulyede (Daşgan ve Koç, 2009) ve kavunda (Kuşvuran, 2010) abiyotik stres çalışmaları sonucunda, skala değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonların görüldüğü ve diğer morfolojik ve fizyolojik parametreler yanında skala değerlendirmesinin de önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi altında **0-5 skala sınıflarına** göre aldığı puanlar

Genotip No	Yüksek Sıcaklık stresi
Tom-1	2.38 ± 0.32
Tom-2	3.63 ± 0.14
Tom-3	3.70 ± 0.08
Tom-4	3.50 ± 0.08
Tom-5	4.08 ± 0.10
Tom-6	3.73 ± 0.10
Tom-7	3.50 ± 0.08
Tom-8	2.75 ± 0.04
Tom-9	2.27 ± 0.02
Tom-10	0.60 ± 0.06
Tom-11	2.60 ± 0.08
Tom-12	2.50 ± 0.08
Tom-13	2.75 ± 0.04
Tom-14	2.93 ± 0.10
Tom-15	4.10 ± 0.02
Tom-16	3.00 ± 0.08
Tom-17	2.60 ± 0.08
Tom-18	3.13 ± 0.02
Tom-19	3.00 ± 0.08
Tom-20	3.60 ± 0.08
Tom-21	2.75 ± 0.01
Tom-22	3.98 ± 0.13
Tom-23	3.03 ± 0.13
Tom-24	3.03 ± 0.13
Tom-25	3.16 ± 0.05
Tom-26	2.35 ± 0.05
Tom-27	2.49 ± 0.11
Tom-28	3.18 ± 0.05
Tom-29	2.50 ± 0.16
Tom-30	2.48 ± 0.15
Tom-31	3.30 ± 0.18
Tom-32	3.08 ± 0.10
Tom-33	3.15 ± 0.13

Çizelge 4.5. (Devamı)

Genotip No	Yüksek Sıcaklık Stresi		
Tom-34	2.58	±	0.15
Tom-35	2.93	±	0.10
Tom-36	2.65	±	0.08
Tom-37	2.65	±	0.19
Tom-38	2.63	±	0.10
Tom-39	2.00	±	0.08
Tom-40	2.50	±	0.08
Tom-41	3.03	±	0.13
Tom-43	2.73	±	0.10
Tom-44	2.38	±	0.10
Tom-45	3.03	±	0.13
Tom-46	3.15	±	0.04
Tom-47	1.95	±	0.17
Tom-48	4.03	±	0.13
Tom-106	3.43	±	0.10
Tom-108	2.58	±	0.25
Tom-109	4.10	±	0.04
Tom-110	3.90	±	0.14
Tom-111	3.33	±	0.10
Tom-112	3.43	±	0.26
Tom-113	3.80	±	0.05
Tom-114	2.68	±	0.15
Tom-115	2.38	±	0.10
Tom-116	4.20	±	0.10
Tom-117	3.80	±	0.08
Tom-118	3.83	±	0.10
Tom-119	3.00	±	0.08
Tom-120	3.13	±	0.10
Tom-121	3.35	±	0.13
Tom-122	2.98	±	0.13
Tom-123	4.03	±	0.13
Tom-139	2.75	±	0.17
Tom-140	4.08	±	0.10

Çizelge 4.5. (Devamı)

Genotip No	Yüksek Sıcaklık Stresi
Tom-142	3.30 ± 0.12
Tom-143	3.55 ± 0.19
Tom-144	2.65 ± 0.19
Tom-145	3.63 ± 0.10
Tom-146	1.73 ± 0.10
Tom-147	3.03 ± 0.10
Tom-149	3.43 ± 0.10
Tom-150	2.93 ± 0.10
Tom-151	3.30 ± 0.08
Tom-152	3.03 ± 0.13
Tom-157	4.03 ± 0.13
Tom-161	1.40 ± 0.34
Tom-162	3.33 ± 0.15
Tom-163	3.21 ± 0.06
Tom-164	1.38 ± 0.17
Tom-165	1.93 ± 0.15
Tom-166	3.60 ± 0.12
Tom-167	4.08 ± 0.10
Tom-168	3.18 ± 0.03
Tom-169	3.53 ± 0.13
Tom-170	3.40 ± 0.12
Tom-171	2.13 ± 0.15
Tom-172	3.17 ± 0.03
Tom-173	2.78 ± 0.22
Tom-174	2.58 ± 0.10
Tom-175	4.20 ± 0.04
Tom-176	4.30 ± 0.08
Tom-177	3.50 ± 0.14
Tom-179	2.24 ± 0.14
Tom-199	3.68 ± 0.10
Tom-200-1	4.08 ± 0.10
Tom-200-2	3.65 ± 0.19
Tom-201A	3.33 ± 0.10

Çizelge 4.5. (Devamı)

Genotip No	Yüksek sıcaklık Stresi
Tom-201B	2.35 ± 0.13
Tom-202	3.69 ± 0.08
Tom-204	3.74 ± 0.06
Tom-205	3.70 ± 0.08
Tom-206	3.50 ± 0.08
Tom-207	4.05 ± 0.13
Tom-208	3.08 ± 0.10
Tom-209	3.73 ± 0.10
Tom-210	3.75 ± 0.17
Tom-211	1.43 ± 6.80
Tom-212	4.20 ± 0.14
Tom-213	3.17 ± 0.10
Tom-214	2.29 ± 0.04
Tom-215	3.23 ± 0.13
Tom-216	3.03 ± 0.10
Tom-217	3.60 ± 0.28
Tom-218	2.73 ± 0.13
Tom-219	2.68 ± 0.13
Tom-220	3.23 ± 0.10
Tom-221	2.26 ± 0.06
Tom-222	4.03 ± 0.17
Tom-223	2.50 ± 0.08
Tom-224	2.73 ± 0.10
Tom-225	1.40 ± 0.08
Tom-226	1.73 ± 0.17
Tom-227	1.95 ± 0.34
Tom-228	3.60 ± 0.08
Tom-229	4.05 ± 0.06
Tom-230	2.53 ± 0.05
Tom-231	1.53 ± 0.22
Tom-232	1.20 ± 0.08
Tom-233	1.15 ± 0.13
Ortalama	3.04

4.1.6. Birinci Yıl Denemesinde Belirli Bir Süredeki Ham ve Olgun Meyve Verimi

İlk yıl denemesinde dikimden 70 gün sonra bitkiler sökülürken üzerindeki meyveler toplanmış ve sayılarak kaydedilmiştir. Verim denemesi gibi düzenli bir hasat yapılmamıştır. Domates genotiplerinin bu verim değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.6.'da sunulmaktadır. Kontrol uygulamasında genotiplerin ortalama verim değeri 157 g/bitki olarak belirlenirken, yüksek sıcaklık stres uygulamasında 114 g/bitki olarak bulunmuştur. Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin, kontrollerine göre, toplam verimindeki azalma %24.11 olarak gerçekleşmiştir. Domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi altında, kendi kontrolüne göre olan verim azalma oranı değerlendirilerek, 131 adet domates genotipinin yüksek sıcaklık stresinde, en iyiden kötüye doğru bir performans sıralaması yapılmıştır. Buna göre genotiplerin sırası şu şekilde olmuştur: Tom 225 (%36.04), Tom 115 (%26.04), Tom 233 (%19.23), Tom 173 (%16.56), Tom 174 (%16.07), Tom 232 (%13.94), Tom 114 (%9.87), Tom 111 (%6.48), Tom 108 (%5.42) Tom 119 (%5.24), Tom 177 (%2.20), Tom 165 (%1.65), Tom 223 (%0.95), Tom 206 (%0.24), Tom 202 (%-1.56), Tom 230 (%-9.88), Tom 205 (%-9.18), Tom 201B (%-10.88), Tom 201A (%-12.57), Tom 40 (%-17.37), Tom 172 (%-17.65), Tom 211 (%-18.51), Tom 112 (%-18.25), Tom 199 (%-19.84), Tom 10 (%-19.33), Tom 37 (%-21.56), Tom 210 (%-21.79), Tom 171 (%-21.84), Tom 200-2 (%-20.11), Tom 143 (%-22.43), Tom 227 (%-23.53), Tom 219 (%-23.23), Tom 30 (%-25.41), Tom 31 (%-25.38), Tom 35 (%-25.68), Tom 39 (%-25.44), Tom 150 (%-25.58), Tom 176 (%-25.94), Tom 17 (%-25.38), Tom 140 (%-27.72), Tom 200-1 (%-27.03), Tom 163 (%-27.30), Tom 33 (%-28.10), Tom 144 (%-29.03).

Peet ve ark. (1997), domates yetiştiriciliğinde, optimum sıcaklığın (25 °C) 2-4°C üzerinde olmasının, meyve üretimini ve tohum miktarını düşürebildiğini belirtmişlerdir. Prasad ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada, yüksek sıcaklığın çeltik hasat indeksine etkilerini belirlemişler ve çalışma sonucunda, 14 farklı çeltik çeşidinin yüksek sıcaklıklardan dolayı hasat indeksleri ve salkım başına düşen tane ağırlıklarının azaldığını bildirmişlerdir. Adams ve ark. (1998), yüksek sıcaklığın

domates verimini düşürdüğünü, hava sıcaklık değişimlerinin verim azalmasına neden olduğunu rapor etmişlerdir. Linda (1992) yüksek sıcaklığa dayanıklı domates genotiplerini iki farklı bölgede taramış ve çalışma sonucunda, sıcaklığın daha fazla olduğu bölgede, verim düşüşünün de fazla olduğu bildirmiştir. Zhang ve ark. (2008) serada yürüttükleri bir çalışmada, yüksek sıcaklığın fotosentez ve domates verimi üzerindeki etkisini farklı aşamalarda inceleyerek, verim düşüklüğüyle birlikte fotosentezin de azaldığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.6. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında 70 gün süredeki **meyve verim** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g/bitki)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)			Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	249	±	6.13	182	±	2.65	-26.91
Tom-2	307	±	2.94	211	±	1.71	-31.27
Tom-3	314	±	4.80	238	±	3.51	-24.20
Tom-4	355	±	4.20	254	±	6.08	-28.45
Tom-5	274	±	4.24	196	±	3.50	-28.47
Tom-6	393	±	4.24	261	±	6.48	-33.59
Tom-7	303	±	4.08	203	±	3.11	-33.00
Tom-8	241	±	5.80	176	±	4.69	-26.97
Tom-9	355	±	5.72	207	±	3.56	-41.69
Tom-10	419	±	1.71	338	±	4.04	-19.33
Tom-11	364	±	3.51	268	±	4.43	-26.37
Tom-12	395	±	3.86	244	±	2.38	-38.23
Tom-13	385	±	2.36	296	±	8.19	-23.12
Tom-14	481	±	3.70	310	±	4.35	-35.55
Tom-15	308	±	2.99	201	±	7.16	-34.74
Tom-16	347	±	3.50	205	±	4.11	-40.92
Tom-17	390	±	3.87	291	±	14.52	-25.38
Tom-18	385	±	5.38	281	±	3.20	-27.01
Tom-19	275	±	2.63	258	±	5.45	-6.18
Tom-20	382	±	7.41	245	±	2.38	-35.86
Tom-21	329	±	2.22	203	±	5.56	-38.30
Tom-22	306	±	8.54	228	±	5.45	-25.49
Tom-23	282	±	7.53	203	±	5.47	-28.01
Tom-24	264	±	10.68	190	±	5.07	-28.03
Tom-25	291	±	5.92	193	±	4.72	-33.68
Tom-26	308	±	5.29	203	±	0.50	-34.09
Tom-27	295	±	4.55	211	±	4.99	-28.47
Tom-28	347	±	3.87	235	±	2.71	-32.28
Tom-29	305	±	4.57	216	±	5.50	-29.18
Tom-30	307	±	7.94	229	±	4.92	-25.41
Tom-31	342	±	4.35	254	±	2.16	-25.73
Tom-32	298	±	3.56	203	±	5.60	-31.88
Tom-33	363	±	5.91	261	±	9.43	-28.10

Çizelge 4.6. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)			Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-34	321	±	7.35	208	±	4.57	-35.20
Tom-35	292	±	2.75	217	±	2.36	-25.68
Tom-36	464	±	11.79	221	±	10.24	-52.37
Tom-37	436	±	4.12	342	±	11.30	-21.56
Tom-38	424	±	2.22	287	±	9.81	-32.31
Tom-39	342	±	7.37	255	±	2.63	-25.44
Tom-40	403	±	3.70	333	±	6.37	-17.37
Tom-41	403	±	5.68	285	±	4.11	-29.28
Tom-43	265	±	5.07	167	±	9.27	-36.98
Tom-44	400	±	6.13	210	±	4.11	-47.50
Tom-45	373	±	5.88	246	±	6.86	-34.05
Tom-46	420	±	5.42	286	±	6.83	-31.90
Tom-47	402	±	8.23	466	±	7.63	15.92
Tom-48	365	±	6.45	243	±	6.24	-33.42
Tom-106	312	±	6.48	211	±	5.07	-32.37
Tom-108	424	±	4.90	447	±	4.65	5.42
Tom-109	307	±	3.32	208	±	4.27	-32.25
Tom-110	361	±	5.48	253	±	3.77	-29.92
Tom-111	355	±	7.26	378	±	8.21	6.48
Tom-112	422	±	3.79	345	±	2.63	-18.25
Tom-113	397	±	2.22	243	±	5.72	-38.79
Tom-114	314	±	3.37	345	±	10.50	9.87
Tom-115	365	±	8.74	460	±	12.91	26.03
Tom-116	358	±	8.62	212	±	7.05	-40.78
Tom-117	374	±	2.71	249	±	10.47	-33.42
Tom-118	304	±	13.18	200	±	4.79	-34.21
Tom-119	286	±	7.16	301	±	5.45	5.24
Tom-120	415	±	8.54	211	±	4.65	-49.16
Tom-121	436	±	6.60	318	±	4.57	-27.06
Tom-122	538	±	7.39	319	±	6.48	-40.71
Tom-123	362	±	18.96	256	±	3.77	-29.28
Tom-139	369	±	5.72	250	±	5.07	-32.25
Tom-140	303	±	5.68	219	±	7.33	-27.72

Çizelge 4.6. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)			Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-142	287	±	5.72	203	±	6.02	-29.27
Tom-143	321	±	3.30	249	±	6.13	-22.43
Tom-144	472	±	6.61	335	±	6.45	-29.03
Tom-145	611	±	4.36	335	±	8.60	-45.17
Tom-146	374	±	6.99	258	±	5.91	-31.02
Tom-147	311	±	5.91	185	±	4.55	-40.51
Tom-149	356	±	6.80	232	±	2.94	-34.83
Tom-150	430	±	6.60	320	±	7.26	-25.58
Tom-151	324	±	12.53	215	±	4.86	-33.64
Tom-152	416	±	5.80	312	±	6.24	-25.00
Tom-157	341	±	7.93	221	±	3.51	-35.19
Tom-161	302	±	8.81	203	±	5.72	-32.78
Tom-162	302	±	8.08	201	±	7.14	-33.44
Tom-163	315	±	7.68	229	±	8.26	-27.30
Tom-164	281	±	7.23	203	±	4.57	-27.76
Tom-165	243	±	14.54	247	±	6.40	1.65
Tom-166	274	±	7.35	185	±	6.08	-32.48
Tom-167	372	±	7.19	245	±	6.34	-34.14
Tom-168	276	±	3.59	189	±	13.70	-31.52
Tom-169	399	±	6.83	261	±	9.35	-34.59
Tom-170	445	±	12.03	299	±	12.55	-32.81
Tom-171	293	±	4.93	229	±	13.19	-21.84
Tom-172	323	±	8.58	266	±	7.18	-17.65
Tom-173	302	±	9.09	352	±	7.51	16.56
Tom-174	305	±	6.24	354	±	12.48	16.07
Tom-175	370	±	3.77	237	±	15.47	-35.95
Tom-176	320	±	4.79	237	±	7.14	-25.94
Tom-177	364	±	9.93	372	±	10.97	2.20
Tom-179	505	±	6.24	299	±	11.95	-40.79
Tom-199	378	±	8.96	303	±	14.52	-19.84
Tom-200-1	381	±	7.33	278	±	5.38	-27.03
Tom-200-2	368	±	10.14	294	±	13.96	-20.11
Tom-201A	366	±	10.81	320	±	11.09	-12.57

Çizelge 4.6. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-201B	294 ± 8.96	262 ± 5.85	-10.88
Tom-202	448 ± 7.37	441 ± 11.21	-1.56
Tom-204	512 ± 8.23	303 ± 9.04	-40.82
Tom-205	523 ± 3.37	475 ± 17.80	-9.18
Tom-206	424 ± 9.54	425 ± 8.62	0.24
Tom-207	387 ± 5.26	261 ± 6.85	-32.56
Tom-208	424 ± 4.12	263 ± 10.21	-37.97
Tom-209	376 ± 6.06	259 ± 12.12	-31.12
Tom-210	257 ± 10.12	201 ± 5.20	-21.79
Tom-211	362 ± 5.39	295 ± 6.34	-18.51
Tom-212	362 ± 10.72	232 ± 4.57	-35.91
Tom-213	374 ± 2.71	207 ± 7.48	-44.65
Tom-214	294 ± 4.65	205 ± 2.22	-30.27
Tom-215	247 ± 19.97	177 ± 5.25	-28.34
Tom-216	407 ± 8.27	257 ± 11.40	-36.86
Tom-217	317 ± 5.68	179 ± 6.06	-43.53
Tom-218	338 ± 12.49	231 ± 2.94	-31.66
Tom-219	297 ± 8.66	228 ± 4.83	-23.23
Tom-220	459 ± 15.78	270 ± 13.49	-41.18
Tom-221	522 ± 16.41	354 ± 11.79	-32.18
Tom-222	371 ± 13.05	239 ± 11.63	-35.58
Tom-223	316 ± 11.49	319 ± 9.88	0.95
Tom-224	441 ± 9.26	274 ± 12.11	-37.87
Tom-225	283 ± 8.04	385 ± 18.95	36.04
Tom-226	308 ± 6.70	217 ± 8.81	-29.55
Tom-227	391 ± 4.80	299 ± 8.42	-23.53
Tom-228	478 ± 15.31	392 ± 13.70	-17.99
Tom-229	308 ± 9.75	227 ± 5.25	-26.30
Tom-230	253 ± 11.96	228 ± 4.24	-9.88
Tom-231	361 ± 8.83	236 ± 6.60	-34.63
Tom-232	409 ± 11.03	466 ± 1.73	13.94
Tom-233	312 ± 16.21	372 ± 4.35	19.23
Ortalama	357	264	-25.50

4.1.7. Birinci Yıl Denemesinde Belli Bir Sürede Oluşan Meyve Sayısı

İlk yıl tez çalışmasında, dikimden 70 gün sonra, deneme tamamlanınca bitki üzerindeki meyvelerin sayısı belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan 131 adet genotipin ortalama olarak meyve sayıları, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında sırasıyla, 6.34 adet/bitki ve 4.08 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi uygulanan bitkilerde, %29.89 oranında meyve sayılarının azaldığı görülmüştür.

Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarının, stres olmayan kontrol bitkilerine göre % değişimlerinin hesaplandığı veriler beraberce değerlendirilerek, meyve sayısı bakımından ortalama azalma oranından daha düşük olan genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 47 (%87.63), Tom 119 (%62.50), Tom 225 (%41.04), Tom 114 (%37.52), Tom 115 (%27.17), Tom 173 (%25.81), Tom 111 (%23.63), Tom 26 (%19.90), Tom 161 (%18.66), Tom 206 (%17.31), Tom 40 (%11.58), Tom 151 (%9.13), Tom 19 (%8.19), Tom 165 (%3.5), Tom 168 (%3.53), Tom 211 (%0.27), Tom 14 (%-2.29), Tom 12 (%-5.46), Tom 230 (%-7.53), Tom 218 (%-8.05), Tom 21 (%-11.25), Tom 24 (%-11.66), Tom 30 (%-12.23), Tom 2 (%-14.04), Tom 219 (%-14.13), Tom 213 (%-14.25), Tom 224 (%-16.27), Tom 232 (%-17.47), Tom 233 (%-19.09), Tom 38 (%-18.52), Tom 16 (%-19.38), Tom 35 (%-19.33), Tom 31 (%-19.20), Tom 32 (%-19.90), Tom 177 (%-20.09), Tom 33 (%-20.53), Tom 9 (%-20.86), Tom 220 (%-22.56), Tom 18 (%-22.97), Tom 220 (%-22.56), Tom 6 (%-22.93), Tom 121 (%-23.14), Tom 44 (%-24.23). Veriler incelendiğinde, stres koşullarında, kontrole göre daha fazla meyve tutumu gerçekleştiren genotipler belirlenmiştir.

Peet ve ark (1998), erkek-kısır (MS) ve erkek-fertil (MF) çiçeklere sahip olan domatesleri çiçeklenmeden tohum oluşumuna kadar, 25°C ve 29°C gündüz sıcaklarındaki büyüme odalarında yetiştirmişler ve MF'lerden alınan çiçek tozu ile MS çiçeklerini, MF'leri ise kendine tozlamışlardır. 25°C büyüme sıcaklığının 29°C ile karşılaştırıldığında, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyve başına tohum sayısının sırasıyla, %10, %6.4 ve %16.4 azaldığını ve sıcaklık stresinin erkek-kısır bitkilerde de meyve tutumunda azalmalara sebep olduğunu bildirmişlerdir. Hernandez ve ark. (2015) küresel iklim değişikliğiyle birlikte artan hava sıcaklığının verimi etkilediğini belirterek, yüksek sıcaklık stresi koşullarında meyve verimi ve kalitesinde düşüşler olduğunu rapor etmişlerdir.

Çizelge 4.7. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altında belirli bir sürede oluşan **meşve sayısı** değeri ve kontrole göre % değışim oranları

Genotip No	Kontrol (adet/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/bitki)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	9.00 ± 0.96	6.97 ± 0.57	-22.56
Tom-2	3.56 ± 0.85	3.06 ± 0.56	-14.04
Tom-3	5.50 ± 0.85	3.69 ± 0.35	-32.91
Tom-4	4.56 ± 0.86	3.50 ± 0.48	-23.25
Tom-5	3.78 ± 0.47	3.09 ± 0.49	-18.25
Tom-6	6.41 ± 0.49	4.94 ± 0.56	-22.93
Tom-7	3.96 ± 0.97	3.03 ± 0.95	-23.48
Tom-8	4.09 ± 1.48	3.09 ± 0.50	-24.45
Tom-9	5.13 ± 0.82	4.06 ± 0.60	-20.86
Tom-10	8.00 ± 0.82	4.94 ± 0.79	-38.25
Tom-11	9.25 ± 0.52	5.19 ± 1.37	-43.89
Tom-12	6.41 ± 0.49	6.06 ± 0.84	-5.46
Tom-13	4.84 ± 0.63	3.66 ± 0.68	-24.38
Tom-14	5.25 ± 0.90	5.13 ± 1.34	-2.29
Tom-15	4.88 ± 0.99	3.56 ± 0.47	-27.05
Tom-16	5.16 ± 0.55	4.16 ± 0.49	-19.38
Tom-17	8.62 ± 0.37	5.44 ± 0.36	-36.89
Tom-18	6.66 ± 0.30	5.13 ± 0.36	-22.97
Tom-19	6.59 ± 0.35	7.13 ± 0.48	8.19
Tom-20	4.25 ± 0.62	3.31 ± 0.33	-22.12
Tom-21	3.91 ± 0.17	3.47 ± 0.29	-11.25
Tom-22	4.93 ± 0.28	3.38 ± 0.23	-31.44
Tom-23	3.56 ± 0.39	3.22 ± 0.21	-9.55
Tom-24	3.43 ± 0.37	3.03 ± 0.14	-11.66
Tom-25	3.78 ± 0.23	3.06 ± 0.11	-19.05
Tom-26	4.12 ± 0.25	4.94 ± 0.45	19.90
Tom-27	5.34 ± 0.51	3.88 ± 0.16	-27.34
Tom-28	6.87 ± 0.33	4.72 ± 0.20	-31.30
Tom-29	5.34 ± 0.11	3.94 ± 0.28	-26.22
Tom-30	5.56 ± 0.27	4.88 ± 0.28	-12.23
Tom-31	7.50 ± 0.31	6.06 ± 0.36	-19.20
Tom-32	7.69 ± 0.32	6.16 ± 0.43	-19.90
Tom-33	5.31 ± 0.34	4.22 ± 0.21	-20.53

Çizelge 4.7. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (adet/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/bitki)	Kontrol Göre Değişim (%)
Tom-34	6.13 ± 0.42	4.06 ± 0.28	-33.77
Tom-35	4.50 ± 0.28	3.63 ± 0.08	-19.33
Tom-36	10.38 ± 0.48	5.13 ± 0.07	-50.58
Tom-37	10.59 ± 0.52	6.81 ± 0.32	-35.69
Tom-38	6.91 ± 0.35	5.63 ± 0.30	-18.52
Tom-39	5.31 ± 0.34	4.38 ± 0.11	-17.51
Tom-40	6.22 ± 0.08	6.94 ± 0.13	11.58
Tom-41	22.22 ± 1.15	14.94 ± 0.93	-32.76
Tom-43	31.63 ± 1.07	5.78 ± 1.00	-81.73
Tom-44	7.84 ± 0.43	5.94 ± 0.70	-24.23
Tom-45	5.19 ± 0.67	3.72 ± 0.22	-28.32
Tom-46	7.03 ± 0.28	5.81 ± 0.32	-17.35
Tom-47	17.22 ± 0.30	32.31 ± 1.27	87.63
Tom-48	12.56 ± 0.75	5.06 ± 0.67	-59.71
Tom-106	4.62 ± 0.23	3.28 ± 0.35	-29.00
Tom-108	6.28 ± 0.29	5.19 ± 0.43	-17.36
Tom-109	5.00 ± 0.29	3.31 ± 0.18	-33.80
Tom-110	8.53 ± 0.40	6.09 ± 0.43	-28.60
Tom-111	5.84 ± 0.13	7.22 ± 0.09	23.63
Tom-112	8.03 ± 0.23	5.00 ± 0.28	-37.73
Tom-113	11.47 ± 0.48	8.75 ± 0.17	-23.71
Tom-114	5.41 ± 0.47	7.44 ± 0.32	37.52
Tom-115	6.22 ± 0.24	7.91 ± 0.41	27.17
Tom-116	6.28 ± 0.56	3.91 ± 0.43	-37.74
Tom-117	5.81 ± 0.43	4.91 ± 0.29	-15.49
Tom-118	5.00 ± 0.54	3.69 ± 0.45	-26.20
Tom-119	4.96 ± 0.28	8.06 ± 0.56	62.50
Tom-120	15.88 ± 0.98	5.63 ± 0.18	-64.55
Tom-121	7.00 ± 0.10	5.38 ± 0.11	-23.14
Tom-122	8.84 ± 0.43	6.38 ± 0.50	-27.83
Tom-123	6.59 ± 0.41	4.84 ± 0.45	-26.56
Tom-139	9.19 ± 0.54	6.13 ± 0.24	-33.30
Tom-140	8.34 ± 0.23	5.5 ± 0.32	-34.05

Çizelge 4.7. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (adet/bitki)			Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/bitki)			Kontrol Göre Değişim (%)
Tom-142	10.50	±	0.67	6.78	±	0.29	10.5
Tom-143	7.34	±	0.42	5.72	±	0.34	7.34
Tom-144	19.12	±	1.21	12.34	±	0.80	19.12
Tom-145	20.53	±	0.51	15.94	±	0.90	20.53
Tom-146	19.37	±	0.84	8.88	±	0.48	19.37
Tom-147	19.21	±	0.63	10.25	±	0.41	19.21
Tom-149	5.44	±	0.44	3.66	±	0.23	5.44
Tom-150	10.09	±	0.99	6.41	±	0.48	10.09
Tom-151	3.50	±	0.31	3.03	±	0.20	3.5
Tom-152	9.13	±	0.47	6.31	±	0.30	9.13
Tom-157	12.09	±	0.61	6.81	±	0.48	12.09
Tom-161	6.41	±	0.38	6.81	±	0.66	6.41
Tom-162	18.66	±	0.61	4.00	±	0.17	18.66
Tom-163	18.09	±	0.84	12.00	±	0.54	18.09
Tom-164	4.44	±	0.58	3.19	±	0.24	4.44
Tom-165	3.06	±	0.10	3.88	±	0.22	3.06
Tom-166	3.50	±	0.08	3.19	±	0.41	3.5
Tom-167	10.31	±	0.53	5.00	±	0.40	10.31
Tom-168	3.53	±	0.10	3.03	±	0.13	3.53
Tom-169	11.91	±	0.46	9.78	±	0.85	11.91
Tom-170	10.19	±	0.66	6.25	±	0.13	10.19
Tom-171	3.84	±	0.23	3.19	±	0.15	3.84
Tom-172	6.22	±	0.43	4.16	±	0.25	6.22
Tom-173	9.59	±	1.31	20.50	±	0.62	9.59
Tom-174	25.81	±	1.46	12.72	±	0.38	25.81
Tom-175	18.93	±	1.18	11.31	±	1.01	18.93
Tom-176	14.28	±	0.80	8.44	±	0.59	14.28
Tom-177	20.09	±	0.11	16.63	±	0.86	20.09
Tom-179	12.72	±	0.41	6.66	±	0.68	12.72
Tom-199	20.12	±	0.63	5.50	±	0.34	20.12
Tom-200-1	10.13	±	0.89	5.00	±	0.49	10.13
Tom-200-2	5.44	±	0.48	4.00	±	0.24	5.44
Tom-201A	4.13	±	0.54	3.09	±	0.22	4.13

Çizelge 4.7. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (adet/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/bitki)	Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-201B	10.09 ± 0.61	6.50 ± 0.40	-35.58
Tom-202	12.72 ± 0.86	10.09 ± 0.63	-20.68
Tom-204	8.59 ± 0.48	4.84 ± 0.36	-43.66
Tom-205	8.47 ± 0.35	6.84 ± 0.71	-19.24
Tom-206	6.47 ± 0.32	7.59 ± 0.35	17.31
Tom-207	4.81 ± 0.20	3.69 ± 0.23	-23.28
Tom-208	7.06 ± 0.47	5.34 ± 0.18	-24.36
Tom-209	5.19 ± 0.52	4.09 ± 0.22	-21.19
Tom-210	3.68 ± 0.20	3.09 ± 0.44	-16.03
Tom-211	3.71 ± 0.08	3.72 ± 0.16	0.27
Tom-212	6.34 ± 0.41	4.94 ± 0.51	-22.08
Tom-213	3.65 ± 0.55	3.13 ± 0.14	-14.25
Tom-214	7.03 ± 0.49	3.72 ± 0.10	-47.08
Tom-215	3.68 ± 0.23	3.03 ± 0.10	-17.66
Tom-216	6.75 ± 0.28	3.81 ± 0.22	-43.56
Tom-217	3.65 ± 0.14	3.00 ± 0.19	-17.81
Tom-218	5.34 ± 0.36	4.91 ± 0.60	-8.05
Tom-219	3.68 ± 0.58	3.16 ± 0.22	-14.13
Tom-220	9.00 ± 0.93	6.97 ± 0.80	-22.56
Tom-221	18.09 ± 0.92	14.31 ± 0.65	-20.90
Tom-222	5.72 ± 0.33	4.06 ± 0.30	-29.02
Tom-223	8.09 ± 3.58	10.25 ± 0.80	26.70
Tom-224	7.62 ± 0.65	6.38 ± 0.60	-16.27
Tom-225	5.41 ± 0.40	7.63 ± 0.40	41.04
Tom-226	7.28 ± 0.76	3.91 ± 0.49	-46.29
Tom-227	9.06 ± 0.96	6.28 ± 0.41	-30.68
Tom-228	11.28 ± 0.79	9.38 ± 0.53	-16.84
Tom-229	10.25 ± 0.80	7.38 ± 0.61	-28.00
Tom-230	5.31 ± 0.06	4.91 ± 1.00	-7.53
Tom-231	10.5 ± 0.48	5.47 ± 0.41	-47.90
Tom-232	10.19 ± 0.98	8.41 ± 0.52	-17.47
Tom-233	10.16 ± 0.63	8.22 ± 1.07	-19.09
Ortalama	8.34	6.08	-21.46

4.1.8. Birinci Yıl Denemesinde Ortalama Meyve Ağırlığı

Domates meyvelerinin laboratuvarındaki pomolojik analizlerinde ortalama meyve ağırlığı ölçülmüş ve Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait 131 adet domates genotipinin ortalaması olarak, meyve ağırlığı değerleri sırasıyla, 53.35 g/meyve ve 50.46 g/meyve olarak bulunmuştur.

Domates genotiplerinin stres altında, kontrole göre ortalama %2.90 oranında azalma gösterdiği belirlenmiştir.

Yüksek sıcaklık stresi altında, kontrollerine göre, ortalama meyve ağırlığı değerlerinde genel olarak bir azalma görülmektedir. Ancak stres koşullarında meyve ağırlığı artan genotipler de belirlenmiştir. Kontrollerine göre yüksek sıcaklık stresi koşullarında ortalama meyve ağırlığı değerlerini en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 162 (%86.49), Tom 48 (%65.25), Tom 199 (%60.24), Tom 174 (%81.25), Tom 48 (%65.25), Tom 146 (%50.48), Tom 200-1 (%47.83), Tom 233 (%47.37), Tom 201B (%38.33), Tom 232 (%38.05), Tom 167 (%35.80), Tom 226 (%31.18), Tom 214 (%31.77), Tom 112 (%31.30), Tom 108 (%27.57), Tom 231 (%25.49), Tom 176 (%25.31), Tom 202 (%24.10), Tom 177 (%23.46), Tom 37 (%21.98), Tom 17 (%18.23), Tom 150 (%17.14), Tom 201A (%16.86), Tom 205 (%12.47), Tom 3 (%12.98), Tom 216 (%11.87), Tom 227 (%10.32), Tom 163 (%9.59), Tom 140 (%9.60), Tom 144 (%9.97), Tom 22 (%8.68), Tom 200-2 (%8.65), Tom 204 (%5.03), Tom 229 (%2.36), Tom 164 (%0.55), Tom 143 (%-0.46), Tom 115 (%-0.90), Tom 228 (%-1.38), Tom 230 (%-2.54).

Prasad ve ark. (2006), yüksek sıcaklığın çeltik hasat indeksine etkilerini belirlemişler ve çalışma sonucunda, 14 farklı çeltik çeşidinin yüksek sıcaklıklar nedeniyle, hasat indeksleri ve salkım başına düşük tane ağırlıklarının azaldığını bildirmişlerdir. Adams ve ark. (1998), yüksek sıcaklığın domates verimini düşürdüğünü, hava sıcaklık değişimlerinin verim azalmasına neden olduğunu rapor etmişlerdir. Linda (1992) yüksek sıcaklığa dayanıklı domates genotiplerini iki farklı bölgede taramış ve çalışma sonucunda, sıcaklığın daha fazla olduğu bölgede, verim düşüşünün daha fazla olduğunu bildirmiştir. Zhang (2008), serada yapmış olduğu çalışmada, yüksek sıcaklığın fotosentez ve domates verimi üzerindeki etkisini farklı aşamalarında incelemiş ve verim düşüklüğüyle birlikte fotosentezin de azaldığını belirtmiştir.

Çizelge 4.8. Domates genotiplerinin kontrol koşullarında ve yüksek sıcaklık stresi altındaki ortalama meyve ağırlığı değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g)			Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-1	27.67	±	3.00	26.11	±	2.67	-5.62
Tom-2	86.24	±	16.79	68.95	±	9.35	-20.04
Tom-3	57.09	±	7.55	64.50	±	7.74	12.98
Tom-4	77.85	±	21.58	72.57	±	9.79	-6.78
Tom-5	72.49	±	12.06	63.43	±	7.45	-12.49
Tom-6	61.31	±	3.90	52.83	±	5.74	-13.83
Tom-7	76.52	±	12.78	67.00	±	13.88	-12.44
Tom-8	58.92	±	12.63	56.96	±	15.89	-3.34
Tom-9	69.20	±	11.14	50.99	±	9.45	-26.32
Tom-10	52.38	±	5.65	48.18	±	11.77	-8.01
Tom-11	39.35	±	2.12	51.64	±	34.03	31.22
Tom-12	61.62	±	3.97	40.26	±	8.02	-34.66
Tom-13	79.55	±	8.07	80.87	±	26.37	1.67
Tom-14	91.62	±	12.77	60.43	±	39.83	-34.04
Tom-15	63.11	±	8.60	56.46	±	10.05	-10.54
Tom-16	67.25	±	5.30	49.28	±	6.17	-26.72
Tom-17	45.24	±	1.40	53.49	±	4.83	18.23
Tom-18	57.81	±	2.57	54.78	±	4.04	-5.24
Tom-19	41.73	±	1.76	36.19	±	2.50	-13.29
Tom-20	89.88	±	10.45	74.02	±	7.66	-17.65
Tom-21	84.14	±	3.09	58.50	±	4.08	-30.47
Tom-22	62.07	±	4.03	67.46	±	5.10	8.68
Tom-23	79.21	±	6.46	63.04	±	20.21	-20.41
Tom-24	76.97	±	7.27	62.71	±	2.14	-18.53
Tom-25	76.98	±	2.82	63.07	±	3.34	-18.07
Tom-26	74.76	±	4.80	41.09	±	4.54	-45.03
Tom-27	55.24	±	5.34	54.38	±	1.35	-1.56
Tom-28	50.51	±	2.91	49.79	±	1.88	-1.43
Tom-29	57.12	±	2.00	54.82	±	3.65	-4.02
Tom-30	55.22	±	2.44	46.93	±	2.32	-15.01
Tom-31	45.60	±	1.44	41.91	±	2.54	-8.08
Tom-32	38.75	±	1.67	32.95	±	1.77	-14.96
Tom-33	68.36	±	4.59	61.85	±	1.72	-9.53

Çizelge 4.8. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g)			Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-34	52.37	±	3.05	51.23	±	3.37	-2.17
Tom-35	64.89	±	3.45	59.78	±	1.98	-7.87
Tom-36	44.70	±	2.17	43.08	±	2.35	-3.63
Tom-37	41.17	±	1.89	50.22	±	1.89	21.98
Tom-38	61.36	±	3.41	50.98	±	1.45	-16.92
Tom-39	64.41	±	4.39	58.22	±	1.14	-9.61
Tom-40	64.79	±	0.38	47.98	±	8.05	-25.94
Tom-41	18.14	±	0.66	19.08	±	1.24	5.18
Tom-43	28.38	±	0.22	18.89	±	6.15	-35.86
Tom-44	51.02	±	2.47	35.35	±	4.79	-30.71
Tom-45	71.87	±	16.29	66.13	±	2.84	-7.99
Tom-46	59.74	±	1.87	49.23	±	2.18	-17.61
Tom-47	23.34	±	0.89	14.42	±	0.53	-38.22
Tom-48	29.06	±	1.95	48.02	±	5.72	65.25
Tom-106	67.53	±	1.92	64.33	±	6.89	-4.74
Tom-108	67.52	±	2.43	86.13	±	6.35	27.57
Tom-109	61.40	±	3.56	62.84	±	2.85	2.35
Tom-110	42.32	±	1.47	41.54	±	3.00	-1.84
Tom-111	60.79	±	1.01	52.35	±	1.73	-13.87
Tom-112	52.55	±	1.48	69.00	±	4.89	31.30
Tom-113	34.61	±	1.75	27.77	±	0.51	-19.76
Tom-114	58.04	±	3.89	46.37	±	2.95	-20.11
Tom-115	58.68	±	1.53	58.15	±	1.71	-0.90
Tom-116	57.01	±	5.40	54.22	±	7.39	-4.89
Tom-117	64.37	±	5.03	50.71	±	2.10	-21.22
Tom-118	60.80	±	4.27	54.20	±	7.34	-10.85
Tom-119	57.66	±	2.59	37.34	±	3.57	-35.23
Tom-120	26.13	±	2.14	37.48	±	0.95	43.41
Tom-121	62.29	±	1.35	59.11	±	0.67	-5.10
Tom-122	60.86	±	3.33	50.00	±	4.46	-17.84
Tom-123	54.93	±	2.09	52.89	±	6.59	-3.71
Tom-139	40.15	±	2.13	40.78	±	1.63	1.57
Tom-140	36.33	±	1.66	39.82	±	2.53	9.60

Çizelge 4.8. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g)			Kontrol Göre Değişim (%)
Tom-142	27.33	±	1.35	29.94	±	2.00	9.54
Tom-143	43.73	±	2.21	43.53	±	2.58	-0.46
Tom-144	24.69	±	1.18	27.15	±	2.35	9.97
Tom-145	29.76	±	0.62	21.02	±	1.00	-29.38
Tom-146	19.31	±	0.98	29.05	±	1.22	50.48
Tom-147	16.19	±	0.54	18.05	±	0.92	11.48
Tom-149	65.44	±	4.11	63.39	±	3.68	-3.14
Tom-150	42.62	±	3.95	49.92	±	3.57	17.14
Tom-151	92.57	±	5.81	70.96	±	3.75	-23.35
Tom-152	45.56	±	2.01	49.45	±	3.06	8.52
Tom-157	28.21	±	0.97	32.45	±	2.42	15.06
Tom-161	47.11	±	1.98	29.81	±	3.38	-36.73
Tom-162	16.18	±	0.23	30.25	±	3.08	86.49
Tom-163	17.41	±	0.75	19.08	±	1.16	9.59
Tom-164	63.29	±	5.31	63.64	±	3.99	0.55
Tom-165	79.41	±	3.09	63.66	±	4.90	-19.84
Tom-166	78.29	±	2.89	57.99	±	8.32	-25.92
Tom-167	36.08	±	1.44	49.00	±	4.67	35.80
Tom-168	78.19	±	1.65	62.38	±	2.89	-20.22
Tom-169	33.50	±	1.68	26.69	±	1.92	-20.34
Tom-170	43.67	±	2.35	47.84	±	2.52	9.55
Tom-171	76.30	±	5.07	71.79	±	5.97	-5.92
Tom-172	51.93	±	2.16	63.94	±	4.26	23.13
Tom-173	31.49	±	2.58	17.17	±	0.47	-45.47
Tom-174	11.82	±	1.03	20.83	±	1.68	81.51
Tom-175	19.55	±	0.92	20.95	±	3.26	7.21
Tom-176	22.41	±	1.35	28.08	±	1.56	25.31
Tom-177	18.12	±	0.42	22.37	±	1.20	23.46
Tom-179	39.70	±	1.25	44.89	±	5.14	13.08
Tom-199	18.79	±	0.58	30.09	±	5.15	60.24
Tom-200-1	37.61	±	2.28	55.60	±	5.59	47.83
Tom-200-2	67.65	±	8.94	73.50	±	3.00	8.65
Tom-201A	88.62	±	7.72	103.56	±	7.28	16.86

Çizelge 4.8. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (g)			Yüksek Sıcaklık Stresi (g)			Kontrolle Göre Değişim (%)
Tom-201B	29.14	±	1.28	40.31	±	3.02	38.33
Tom-202	35.22	±	2.46	43.71	±	2.05	24.10
Tom-204	59.60	±	3.51	62.60	±	6.14	5.03
Tom-205	61.75	±	2.06	69.44	±	6.27	12.47
Tom-206	65.53	±	4.03	55.99	±	2.49	-14.56
Tom-207	80.46	±	3.15	70.73	±	4.97	-12.09
Tom-208	60.06	±	3.72	49.25	±	0.56	-17.99
Tom-209	72.45	±	5.25	63.33	±	3.33	-12.59
Tom-210	69.84	±	2.34	65.05	±	11.40	-6.86
Tom-211	97.57	±	13.73	79.30	±	4.33	-18.73
Tom-212	57.10	±	2.32	46.96	±	6.29	-17.75
Tom-213	102.47	±	11.62	66.13	±	2.43	-35.46
Tom-214	41.82	±	2.90	55.11	±	1.25	31.77
Tom-215	67.12	±	5.76	58.42	±	3.27	-12.97
Tom-216	60.30	±	1.31	67.45	±	5.29	11.87
Tom-217	86.85	±	1.93	59.67	±	3.74	-31.30
Tom-218	63.30	±	4.81	47.05	±	7.55	-25.67
Tom-219	80.71	±	18.86	72.15	±	4.72	-10.60
Tom-220	51.00	±	3.61	38.74	±	4.17	-24.04
Tom-221	28.86	±	1.93	24.74	±	2.11	-14.27
Tom-222	64.86	±	4.17	58.87	±	6.13	-9.24
Tom-223	39.06	±	8.29	31.12	±	2.25	-20.32
Tom-224	57.87	±	3.83	42.95	±	4.71	-25.79
Tom-225	52.31	±	2.54	50.46	±	4.04	-3.54
Tom-226	42.31	±	2.91	55.50	±	10.04	31.18
Tom-227	43.16	±	3.36	47.61	±	2.52	10.32
Tom-228	42.38	±	3.41	41.79	±	2.97	-1.38
Tom-229	30.05	±	1.49	30.76	±	2.50	2.36
Tom-230	47.65	±	2.25	46.44	±	6.87	-2.54
Tom-231	34.38	±	1.76	43.14	±	3.87	25.49
Tom-232	40.14	±	2.29	55.41	±	2.89	38.05
Tom-233	30.71	±	1.20	45.26	±	4.72	47.37
Ortalama	53.35			50.46			-2.90

4.1.9. Birinci Yıl Denemesinde Tartılı Derecelendirme

İlk yıl denemelerinde incelenen her bir parametreye ait kontrol ve stres verileri kullanılarak hesaplanan % değişim değerleri ile bir tartılı derecelendirme yapılmıştır. İncelenen her bir parametre için verilen puan ile genotipin kontrole göre değişimi çarpılmış ve Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Sonrasında 131 adet genotipin incelenen parametrelerde aldıkları puanlar toplanarak, toplam derecelendirme

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

yapılmıştır. Bu derecelendirmeye göre, genotipler en çok puan alandan başlayarak aldıkları puanlara göre yukarıdan aşağıya doğru sıralanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Denemeye alınan domates genotiplerinin kontrol ve stres uygulamaları ve kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirmeye göre hesaplanması

Genotip No	Yaprak Sıcaklığı	Yaprak Alanı	Yeşil Aksam Taze Ağırlığı	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	Skala Değeri	Toplam Meyve Verimi	Toplam Meyve Sayısı	Ortalama Meyve Ağırlığı
Tom-1	-270	-410	-384	-741	-36	-520	-435	-40
Tom-2	-283	-383	-475	-789	-54	-645	-481	-80
Tom-3	-320	-423	-300	-710	-56	-342	-776	299
Tom-4	-344	-667	-407	-879	-53	-494	-621	73
Tom-5	-385	19	-191	-656	-61	-568	-581	8
Tom-6	-281	-130	-234	-745	-56	-637	-500	-69
Tom-7	-293	-161	-468	-921	-53	-728	-712	-10
Tom-8	-258	-493	-200	-826	-41	-549	-718	108
Tom-9	-288	-224	-359	-942	-34	-948	-513	-221
Tom-10	-88	-141	-58	-187	-24	-290	-382	-40
Tom-11	-283	-686	-200	-785	-39	-421	-840	318
Tom-12	-237	-419	157	-420	-38	-777	-119	-238
Tom-13	-214	-269	-164	-796	-41	-316	-623	175
Tom-14	-292	-251	325	-357	-44	-646	-55	-204
Tom-15	-134	-316	-152	-765	-62	-792	-687	-64
Tom-16	-56	-370	-391	-906	-45	-939	-475	-226
Tom-17	-167	-269	-246	-716	-39	-387	-721	214
Tom-18	-91	-327	-252	-1033	-47	-438	-492	27
Tom-19	-135	-560	406	-665	-45	660	176	144
Tom-20	-77	-745	322	-724	-54	-717	-627	-52
Tom-21	-173	-242	-418	-922	-41	-884	-346	-233
Tom-22	-80	-605	-134	-968	-60	-396	-794	281
Tom-23	-93	-313	-402	-1124	-45	-531	-327	-87
Tom-24	-170	-140	-58	-1024	-45	-563	-420	-66
Tom-25	-97	-97	-312	-884	-47	-791	-607	-103
Tom-26	-106	-228	321	-553	-35	-764	580	-323
Tom-27	-109	-121	45	-640	-37	-537	-656	70
Tom-28	-188	-360	-110	-949	-48	-633	-662	18
Tom-29	-108	-241	-227	-794	-38	-557	-629	41
Tom-30	-129	-349	-193	-808	-37	-393	-287	-44
Tom-31	-211	-563	-159	-759	-50	-401	-393	-4
Tom-32	-186	-658	-379	-919	-46	-689	-403	-130
Tom-33	-52	-154	-214	-796	-47	-479	-494	8

Çizelge 4.9. (Devamı)

Genotip No	Yaprak Sıcaklığı	Yaprak Alanı	Yeşil Aksam Taze Ağırlığı	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	Skala Değeri	Toplam Meyve Verimi	Toplam Meyve Sayısı	Ortalama Meyve Ağırlığı
Tom-34	-220	6	-251	-799	-39	-781	-752	-19
Tom-35	-186	-130	-323	-913	-44	-408	-522	58
Tom-36	-179	-130	-230	-903	-40	-1097	-940	-140
Tom-37	-354	-428	-382	-861	-40	-280	-660	226
Tom-38	-250	-207	-226	-900	-39	-583	-391	-86
Tom-39	-360	-38	-180	-815	-30	-391	-422	14
Tom-40	-395	-219	36	-337	-38	-148	256	-115
Tom-41	-175	-374	-148	-796	-45	-503	-540	20
Tom-43	-383	-161	459	-829	-41	-1108	-1309	525
Tom-44	-401	-610	-438	-987	-36	-1050	-488	-278
Tom-45	-324	-550	-176	-859	-45	-668	-691	15
Tom-46	-378	-62	-311	-771	-47	-573	-364	-92
Tom-47	-221	-101	-55	-519	-29	847	1487	-107
Tom-48	-373	-745	-362	-907	-60	-655	-1065	473
Tom-106	-88	-280	-201	-801	-51	-683	-767	57
Tom-108	-133	-724	819	-533	-39	489	-382	389
Tom-109	-241	-350	-383	-868	-62	-687	-845	121
Tom-110	-334	-90	-445	-1118	-59	-540	-561	11
Tom-111	-270	-443	873	-450	-50	707	539	41
Tom-112	-376	-435	-111	-776	-51	-182	-754	383
Tom-113	-259	-371	-130	-767	-57	-792	-431	-169
Tom-114	-239	-383	630	-365	-40	1066	893	36
Tom-115	-242	-308	364	-352	-36	1318	601	171
Tom-116	-392	-640	-566	-1058	-63	-911	-831	-60
Tom-117	-298	-628	-297	-1074	-57	-647	-354	-128
Tom-118	-331	-483	-224	-932	-57	-779	-655	-73
Tom-119	-260	-294	-124	-508	-45	1134	1571	-71
Tom-120	-161	-474	-226	-791	-47	-1074	-1108	42
Tom-121	-148	-386	196	-855	-50	-432	-486	27
Tom-122	-236	-332	-534	-783	-45	-750	-539	-110
Tom-123	-220	-190	-106	-990	-60	-519	-572	29
Tom-139	-235	-307	-399	-989	-41	-612	-638	15
Tom-140	-101	-816	-287	-1008	-61	-495	-672	107

Çizelge 4.9. (Devamı)

Genotip No	Yaprak Sıcaklığı	Yaprak Alanı	Yeşil Aksam Taze Ağırlığı	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	Skala Değeri	Toplam Meyve Verimi	Toplam Meyve Sayısı	Ortalama Meyve Ağırlığı
Tom-142	-143	-884	-410	-896	-50	-586	-656	42
Tom-143	-201	-409	-199	-732	-53	-273	-455	87
Tom-144	-158	-186	-119	-746	-40	-480	-594	63
Tom-145	-112	-439	-355	-755	-54	-825	-372	-201
Tom-146	-95	-223	-321	-966	-26	-569	-906	284
Tom-147	-141	-55	-218	-990	-45	-1027	-781	-171
Tom-149	-146	-249	-222	-400	-51	-712	-776	45
Tom-150	-137	-420	-267	-741	-44	-391	-682	178
Tom-151	-152	-331	-259	-524	-50	-714	-470	-118
Tom-152	-147	-292	-425	-975	-45	-375	-593	120
Tom-157	-48	-328	-182	-812	-60	-745	-785	28
Tom-161	-56	912	-129	-906	-21	-721	136	-262
Tom-162	-81	-132	-157	-988	-50	-750	-1320	1583
Tom-163	-140	-553	-311	-833	-48	-470	-568	53
Tom-164	-106	-300	-236	-907	-21	-519	-768	171
Tom-165	-123	-237	213	246	-29	1884	1160	136
Tom-166	-89	-789	-581	-966	-54	-791	-310	-202
Tom-167	-244	-249	-367	-959	-61	-672	-959	265
Tom-168	-192	-587	-400	-892	-48	-730	-490	-119
Tom-169	-165	-671	-248	-1007	-53	-663	-322	-145
Tom-170	-155	-383	-258	-729	-51	-588	-722	86
Tom-171	-135	-118	-390	-1005	-32	-226	-530	157
Tom-172	-155	-245	-263	-966	-48	-85	-732	421
Tom-173	-117	-69	252	-437	-42	1471	2156	-94
Tom-174	-42	443	-296	-1006	-39	1414	-825	1658
Tom-175	-151	-821	-612	-1134	-63	-732	-675	-35
Tom-176	-159	-123	-382	-1032	-65	-413	-713	191
Tom-177	-67	-220	-313	-1082	-53	531	-287	337
Tom-179	-136	-66	-430	-955	-34	-767	-848	62
Tom-199	-124	-151	-221	-1143	-55	-211	-1210	1725
Tom-200-1	-70	-177	-259	-726	-61	-439	-947	458
Tom-200-2	-180	-472	-308	-690	-55	-214	-628	237
Tom-201A	-110	-118	-327	-1074	-50	36	-732	501

Çizelge 4.9. (Devamı)

Genotip No	Yaprak Sıcaklığı **	Yaprak Alanı	Yeşil Aksam Taze Ağırlığı	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	Skala Değeri**	Toplam Meyve Verimi	Toplam Meyve Sayısı	Ortalama Meyve Ağırlığı
Tom-201B	-251	-457	131	-564	-35	287	-666	571
Tom-202	-242	-539	-384	-844	-55	260	-368	277
Tom-204	-246	-113	-261	-615	-56	-764	-854	69
Tom-205	-241	-324	-335	-917	-56	9	-378	173
Tom-206	-112	-470	-602	-891	-53	342	376	-9
Tom-207	-9	-140	-210	-907	-61	-610	-598	-7
Tom-208	-204	-238	-349	-1092	-46	-743	-510	-118
Tom-209	-290	-268	-375	-710	-56	-571	-517	-27
Tom-210	-281	-348	-311	-980	-56	-158	-527	190
Tom-211	-194	-519	383	-448	-21	-157	9	-55
Tom-212	-29	-197	-410	-942	-63	-741	-484	-126
Tom-213	-100	-569	-302	-942	-48	-1009	-473	-261
Tom-214	-174	-310	-399	-1094	-34	-622	-987	356
Tom-215	-75	-487	-298	-1004	-48	-638	-580	-32
Tom-216	-128	-202	-197	-863	-45	-725	-928	178
Tom-217	-109	-303	-442	-873	-54	-1128	-591	-296
Tom-218	-97	-100	-270	-770	-41	-620	-193	-163
Tom-219	-84	-420	-145	-874	-40	-294	-464	82
Tom-220	-7	-128	-563	-782	-48	-805	-435	-174
Tom-221	-118	-111	-235	-714	-34	-550	-352	-86
Tom-222	-115	-487	-244	-561	-60	-719	-669	-30
Tom-223	-176	-498	-229	-922	-38	685	532	38
Tom-224	-86	-590	-235	-805	-41	-728	-331	-170
Tom-225	-56	-358	1352	-551	-21	2747	977	357
Tom-226	-93	-268	-256	-902	-26	-569	-957	357
Tom-227	-78	-389	-295	-538	-29	-330	-591	143
Tom-228	-51	-365	613	-789	-54	-194	-307	47
Tom-229	-15	-179	-122	-808	-61	-431	-522	47
Tom-230	-90	-122	-604	-455	-38	708	-181	337
Tom-231	-138	-491	-92	-1049	-23	-699	-888	154
Tom-232	-144	-508	-153	-367	-18	768	-326	466
Tom-233	-156	-412	394	-490	-17	1473	-357	800

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

**Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi azalması istenen parametreler

Tartılı derecelendirmede en yüksek puan alan ilk 20 genotip sırasıyla: Tom 225, Tom 165, Tom 173, Tom 114, Tom 115, Tom 119, Tom 47, Tom 233, Tom 111, Tom 10, Tom 19, Tom 108, Tom 232, Tom 40, Tom 223, Tom 230, Tom 201B, Tom 211, Tom 26, Tom 161 olmuştur.

Çizelge 4.10. Denemede yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinde kaydedilen parametrelerin kontrole göre değişim oranlarının tartılı derecelendirme işlemi yapıldıktan sonra, en çok puan alan genotipten en düşük puan alan genotipe doğru sıralanması

G.N	1'inci	G.N	2'inci	G.N	3'inci	G.N	4'nci
Tom-225	4558	Tom-162	-1733	Tom-151	-2313	Tom-224	-2814
Tom-165	3496	Tom-172	-1763	Tom-29	-2335	Tom-109	-2833
Tom-173	3354	Tom-27	-1766	Tom-204	-2348	Tom-157	-2836
Tom-114	2075	Tom-143	-1834	Tom-13	-2360	Tom-122	-2856
Tom-115	1999	Tom-121	-1838	Tom-11	-2371	Tom-118	-2873
Tom-119	1922	Tom-46	-1841	Tom-176	-2377	Tom-117	-2887
Tom-47	1743	Tom-210	-1910	Tom-34	-2415	Tom-145	-2888
Tom-233	1548	Tom-144	-1943	Tom-152	-2437	Tom-208	-2892
Tom-111	1486	Tom200-2	-1950	Tom-113	-2457	Tom-179	-2902
Tom-10	1393	Tom-227	-1951	Tom-8	-2460	Tom-21	-2912
Tom-19	252	Tom-221	-1963	Tom-110	-2468	Tom-214	-2917
Tom-108	153	Tom-30	-1980	Tom-18	-2471	Tom-220	-2927
Tom-232	5	Tom-3	-1987	Tom-164	-2474	Tom-212	-2934
Tom-40	-169	Tom-17	-1997	Tom-170	-2490	Tom-169	-2944
Tom-223	-255	Tom-171	-2010	Tom-20	-2519	Tom-48	-2949
Tom-230	-265	Tom-218	-2060	Tom-207	-2522	Tom-231	-2949
Tom201B	-482	Tom-229	-2060	Tom-226	-2528	Tom-9	-2952
Tom-211	-615	Tom-37	-2070	Tom-28	-2557	Tom-215	-3012
Tom-26	-896	Tom-219	-2071	Tom-163	-2591	Tom-32	-3039
Tom-161	-935	Tom-43	-2080	Tom-22	-2596	Tom-168	-3074
Tom-14	-940	Tom200-1	-2081	Tom-2	-2625	Tom-140	-3132
Tom-228	-998	Tom-6	-2089	Tom-146	-2632	Tom-147	-3146
Tom-177	-1020	Tom-35	-2095	Tom-106	-2639	Tom-16	-3295
Tom-174	-1035	Tom-31	-2117	Tom-45	-2650	Tom-142	-3297
Tom-199	-1143	Tom-33	-2123	Tom-216	-2654	Tom-36	-3301
Tom-206	-1195	Tom-24	-2145	Tom-222	-2655	Tom-44	-3485
Tom-202	-1411	Tom-38	-2183	Tom-4	-2703	Tom-213	-3503
Tom-39	-1501	Tom-123	-2188	Tom-15	-2704	Tom-120	-3517
Tom-112	-1551	Tom-41	-2212	Tom-23	-2735	Tom-217	-3578
Tom-205	-1586	Tom-149	-2220	Tom-139	-2738	Tom-166	-3603
Tom-12	-1616	Tom-150	-2231	Tom-25	-2745	Tom-116	-3736
Tom-5	-1646	Tom-209	-2234	Tom-167	-2757	Tom-175	-3921
Tom201A	-1655	Tom-1	-2295	Tom-7	-2759	-	-

4.2. İkinci Yıl Elde Edilen Veriler

4.2.1. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Stoma İletkenliği

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması ve yüksek sıcaklık stresinde yaprak stoma iletkenlik değerleri Çizelge 4.11. ve Şekil 4.1.'de gösterilmektedir. Domates genotiplerinin ortalama stoma iletkenlikleri kontrol uygulamasında $526.01 \text{ mmol/m}^2/\text{s}$ iken, yüksek sıcaklık stresinde $174.93 \text{ mmol/m}^2/\text{s}$ olarak belirlenmiştir. Aynı çizelgede, domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi altında kontrol bitkilerine göre stoma iletkenliklerinde oluşan değişim hesaplanarak % olarak sunulmaktadır. Domates genotiplerinin kontrole göre ortalama % değişim değerleri, yüksek sıcaklık stres uygulamasında %66.81 azalma olarak belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresi altında stoma iletkenlik değerlerinde önemli düşüşler kaydedilmiştir. Bu sonuçlara göre, domates bitkilerinde sıcaklık artarken, yapraklarda stoma iletkenliğinin azaldığı görülmüştür. Bu çalışmada yüksek sıcaklık stresi altında, yaprak stoma iletkenliğini yüksek tutabilen genotipler önemli olacaktır. Stomaların kapanması su kaybının önlenmesi bakımından önemli olmakla birlikte, içeri giren CO_2 oranında azalmaya yol açacağından fotosentezin düşmesine neden olacaktır. Bu nedenle kontrole göre, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, yaprak stoma iletkenliğindeki azalmanın düşük olduğu domates genotiplerinin seçilmesi üzerinde durulacaktır.

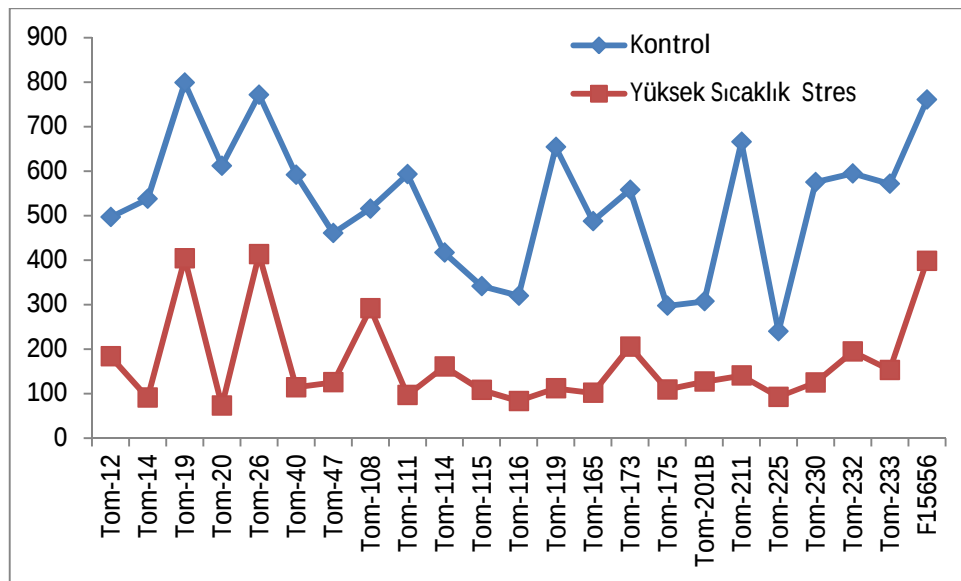
Yüksek sıcaklık stresinde kontrol uygulamasına göre stoma iletkenliği daha az oranda azalan genotipler sırasıyla: Tom 10 (%33.98), Tom 108 (%43.98), Tom 26 (%49.48), F1 5656 (%47.69), Tom 19 (%49.48), Tom 201-B (%58.75), Tom 114 (%61.52), Tom 12 (%63.06), Tom 225 (%61.45), Tom 232 (%67.73) olarak görülmektedir. Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre stoma iletkenliği yüksek oranda azalma gösteren genotipler ise Tom 20 (%88.16), Tom 111 (%83.73), Tom 14 (%83.17) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla Tom 47 (%72.84), Tom 233 (%73.28), Tom 116 (%74.02), Tom 211 (%78.95) ve Tom 165 (%79.19) olmuştur.

Stomalar, bitkilerin içsel hava boşlukları ile dışsal atmosfer arasında bağlantı kurma görevini alırlar. Kuraklık stresi, stomanın düzenini bozarak CO₂ konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir. Stoma düzeni transpirasyonu ve fotosentez için elzem olan CO₂'yi tedarik etmede önemli rol oynar. Yani, stomaların kapanması veya miktarının azalması fotosentez için gerekli olan CO₂'nin olmaması veya azalması demektir. Aynı zamanda bu durum, su kaybı zamanlarında bitkilerin su kaybetmemesi anlamına da gelmektedir (Raschke, 1976; Cowan, 1982).

Zhou ve ark. (2015), domates bitkisinde, yüksek sıcaklık stresinde stoma iletkenliğinin kontrole göre azaldığını, bu durumun transpirasyonun azalması ve CO₂'nin birikmemesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Cornic ve Ghashgaie (1991), fasulyede yapmış oldukları denemede, yaprak sıcaklığını araştırmışlar ve yaprak sıcaklığı düşüşüyle stomaların açıldığını saptamışlardır. Vermeulen ve ark. (2007), domateste gerçekleştirdikleri çalışmalarında, stomaların kapandığı durumda, yaprak sıcaklığının yükseldiğini tespit etmişlerdir. Yaprak sıcaklığı düştüğünde stomaların açıldığını ve bu koşullarda fotosentezin normal işleyişini sürdürerek gelişimini devam ettirdiğini saptamışlardır. Greer (2015), elmada gerçekleştirdikleri çalışmalarında, stoma değerinde düşüş olduğunda (stomalarının kapandığı), CO₂ konsantrasyonunda azaldığını tespit etmiştir. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet genotipin ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde stoma iletkenliğinin kontrole göre sırasıyla %20.12 ve %14.13 azaldığını, Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotip ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde stoma iletkenliğinin kontrole göre sırasıyla %65.67 ve %51.11 azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde stoma iletkenliğinin kontrole göre sırasıyla %54.08 ve %34.90 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.11. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarında **yaprak stoma iletkenliği** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (mmol/m ² /s)	Yüksek sıcaklık stresi (mmol/m ² /s)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	454.63 k	300.13 c	-33.98
Tom-12	496.75 ı	183.50 e	-63.06
Tom-14	537.75 gh	90.50 lm	-83.17
Tom-19	798.88 a	403.63 ab	-49.48
Tom-20	612.13 d	72.50 n	-88.16
Tom-26	772.13 ab	413.25 a	-46.48
Tom-40	591.63 de	113.88 ij	-80.75
Tom-47	460.75 jk	125.13 hı	-72.84
Tom-108	515.63 hı	291.50 c	-43.47
Tom-111	593.00 de	96.50 kl	-83.73
Tom-114	416.75 l	160.38 f	-61.52
Tom-115	341.63 m	107.88 jk	-68.42
Tom-116	320.00 mn	83.13 mn	-74.02
Tom-119	654.13 c	111.50 j	-82.95
Tom-165	487.63 ij	101.50 j-l	-79.19
Tom-173	558.00 fg	205.38 d	-63.19
Tom-175	297.25 n	108.88 jk	-63.37
Tom-201B	307.25 n	126.75 h	-58.75
Tom-211	665.75 c	140.13 g	-78.95
Tom-225	239.63 o	92.38 lm	-61.45
Tom-230	575.50 ef	124.75 h-ı	-78.32
Tom-232	595.00 de	194.38 de	-67.33
Tom-233	571.63 ef	152.75 f	-73.28
F15656	760.88 b	398.00 b	-47.69
Ortalama	526.01	174.93	-66,81
LSD_{0.05}	30.7	12.3	



Şekil 4.1. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak stoma iletkenliği değerleri

4.2.2. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Su Potansiyeli

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması ve yüksek sıcaklık stresinde yaprak su potansiyeli değerleri Çizelge 4.12. ve Şekil 4.2.'de gösterilmektedir. Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık altında ortalama olarak yaprak su potansiyeli değerleri -0.64 MPa iken, kontrol bitkilerinin ortalaması -0.31 MPa olmuştur. Yaprak su potansiyelinde negatif MPa değeri sıfırdan uzaklaştıça, yapraklardaki su miktarı bir o kadar azalmaktadır. Çizelge 4.12.'de yüksek sıcaklık stresi uygulanan domates genotiplerinde, stres olmayan kontrol uygulamasına göre yaprak su potansiyelindeki değişim oranı % olarak hesaplanarak sunulmaktadır. Değişim oranlarının genel ortalama değerlerine bakıldığında, yüksek sıcaklık stresi uygulamasında kontrol bitkileri ortalamasına göre, % 115.19 oranında su potansiyelinde azalma olmuştur.

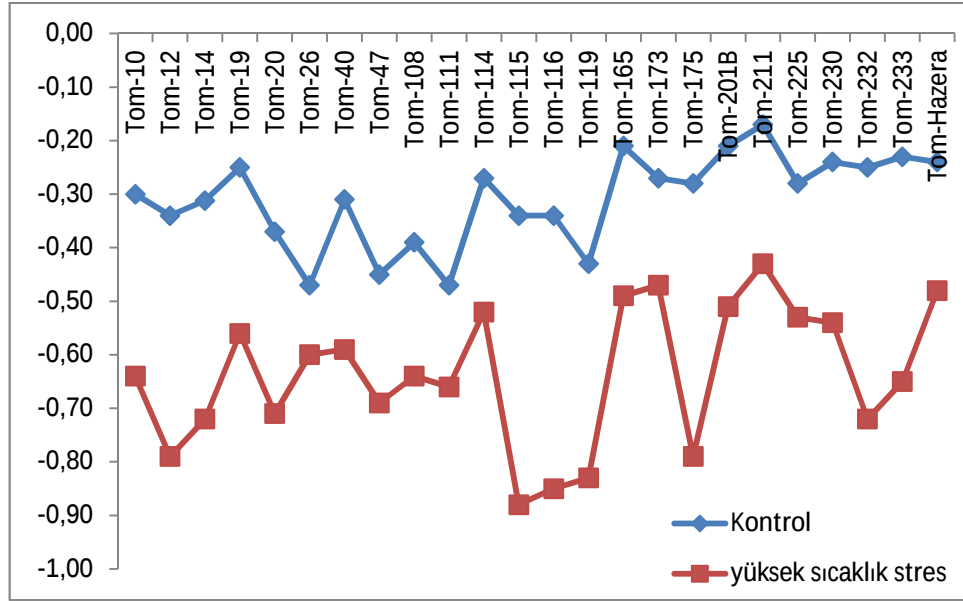
Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında kontrollerine göre değişim oranlarına bakıldığında, yaprak su potansiyeli değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 26 (%27.47) Tom 108 (%41.41), Tom 47 (%54.63), Tom 111 (%63.62), Tom 173 (%72.98), Tom 114 (%91.62), Tom 20 (%92.49), Tom 225 (%90.04), F1 5656 (%99.50). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom 175 (%186.81), Tom 211 (%160.93) ve Tom 201B (%143.68) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla Tom 232 (%108), Tom 10 (%113.63), Tom 19 (%124), Tom 230 (%126) ve Tom 14 (%129) olmuştur.

Karipçin ve ark. (2009), su stresi koşullarındaki artışla, yaprak su potansiyelinde azalışın olduğunu, dolayısıyla da stres arttıkça yaprak su potansiyelinin de arttığını saptamıştır. Bu çalışma sonuçları, bizim çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Morales ve ark. (2004), domateste yapmış olduğu çalışma sonucunda, yüksek sıcaklık stresinin bitki gelişimini engelleyerek, bitki yaprak su potansiyelinde azalmaya neden olduğunu ifade etmiştir. Kaya (2011) fasulyelerde 81 adet genotip ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde yaprak su potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, % 68.25 ve % 24.90 oranında azaldığını, Süyüm (2011) karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde, yaprak su

potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, % 98.77 ve % 98.53 oranında azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde, yaprak su potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, % 102.98 ve % 61.76 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.12. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak su potansiyeli** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (MPa)	Yüksek sıcaklık stresi (MPa)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	-0.30 g	-0.64 hı	113.63
Tom-12	-0.34 h	-0.79 l	132.19
Tom-14	-0.31 g	-0.72 k	129.15
Tom-19	-0.25 de	-0.56 ef	124.81
Tom-20	-0.37 ı	-0.71 k	92.49
Tom-26	-0.47 m	-0.60 gh	27.47
Tom-40	-0.31 g	-0.59 fg	93.99
Tom-47	-0.45 l	-0.69 jk	54.63
Tom-108	-0.39 j	-0.64 hı	41.41
Tom-111	-0.47 lm	-0.66 ij	63.62
Tom-114	-0.27 f	-0.52 c-e	91.62
Tom-115	-0.34 h	-0.88 n	157.97
Tom-116	-0.34 h	-0.85 mn	152.13
Tom-119	-0.43 k	-0.83 lm	94.15
Tom-165	-0.21 b	-0.49 bc	135.11
Tom-173	-0.27 ef	-0.47 ab	72.98
Tom-175	-0.28 f	-0.79 l	186.81
Tom-201B	-0.21 b	-0.51 b-d	143.68
Tom-211	-0.17 a	-0.43 a	160.93
Tom-225	-0.28 f	-0.53 c-e	90.04
Tom-230	-0.24 cd	-0.54 de	126.56
Tom-232	-0.25 cd	-0.52 k	108.11
Tom-233	-0.23 bc	-0.55 ij	139.35
F15656	-0.24 cd	-0.48 b	99.50
Ortalama	-0.31	-0.64	115.19
LSD_{0.05}	0.019	0.041	



Şekil 4.2. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak su potansiyeli değerleri

4.2.3. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Ozmotik Potansiyeli

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması ve yüksek sıcaklık stresinde yaprak ozmotik potansiyeli değerleri Çizelge 4.13. ve Şekil 4.3.'de gösterilmektedir. Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık altında, ortalama olarak yaprak ozmotik potansiyeli değeri -3.47 MPa iken, kontrol bitkilerinin ortalaması -2.44 MPa olarak bulunmuştur. Yaprak ozmatik potansiyelinde negatif MPa değeri sıfırdan uzaklaştıkça, yaprak ozmotik potansiyeli miktarı bir o kadar azalmaktadır.

Yüksek sıcaklık stresine toleransın değerlendirilmesinde, herhangi bir genotip için yaprak su potansiyeli fazla, yaprak ozmotik basıncı düşük (yaprak ozmotik potansiyeli fazla) ise, bu genotipin stres koşullarından diğerlerine göre daha az etkilendiği söylenebilir. Değişim oranlarının genel ortalama değerlerine bakıldığında, yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, kontrol bitkileri ortalamasına göre % 35.59 oranında yaprak ozmotik potansiyelinde azalma meydana gelmiştir.

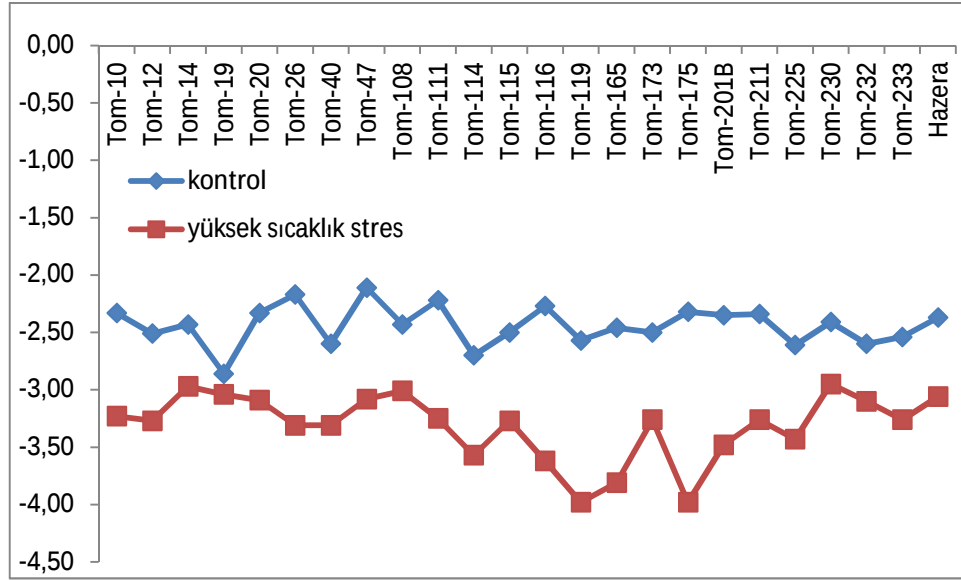
Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, kontrollerine göre değişim oranlarına bakıldığında, yaprak ozmotik potansiyeli değerleri bakımından en iyi durumda olan 10 genotip şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 19 (%6.92) Tom 232

(%19.23), Tom 14 (%22.22), Tom 108 (%23.87), Tom 40 (%27.31), Tom 233 (%28.35), Tom 12 (%30.28), F1 5656 (%29.11), Tom 225 (%31.42). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom175 (%71.55), Tom 116 (%59.47), Tom 165 (%54.88) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla, Tom 20 (%32.62), Tom 114 (%32.22), Tom 10 (%38.68), Tom 211 (%39.32) ve Tom 47 (%45.97) olmuştur.

Xu ve ark. (2009), kontrol uygulamalarındaki yaprak ozmotik potansiyelinin, stres uygulamasına oranla daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ghebrehiwot ve ark. (2008) duman-suyun ve dumandan yalıtılmış butenolitin etkisini; farklı sıcaklıklarda, ışık koşullarında ve ozmotik potansiyellerde *Eragrostis spectabilis* tohum filizlenmesi ve fide büyümesi üzerinde araştırmışlardır. *Eragrostis spectabilis* tohumlarına duman-su ve butenolit uygulanmasının test edilen tüm sıcaklıklarda, kontrole göre filizlenme yüzdesini artırdığını, bu uygulamaların gövde boyunu ve vigor endeksini 25°C, 30°C, 35°C ve 40°C ile 30°C /15°C'de anlamlı şekilde iyileştirdiğini, kontrolle kıyaslandığında duman-su uygulanmış ve butenolit uygulanmış *Eragrostis spectabilis* tohumlarının, azalan ozmotik potansiyel ile daha yüksek filizlenme yüzdesi gösterdiğini bildirmişlerdir. Mathieu ve ark. (2014) yüksek sıcaklık stresi koşullarında, bitkilerin büyümesinin yavaşlamasıyla birlikte yaprak sayılarında da azalmalar görülebildiğini, toplam yaprak sayısı ve dolayısıyla yüzey alanı ne kadar fazla olursa transpirasyonla kaybedilen su miktarının da o kadar fazla olacağını belirterek, bitkilerin yüksek sıcaklık stresi altında olabildiğince stomalarını kapalı tutarak, yaprak alanlarının da küçülmesiyle, transpirasyonu minimuma çekerek su kaybını önlemeye çalıştıklarını vurgulamışlardır. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet genotipin ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde yaprak ozmotik potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, %292.30 ve %31.74 azaldığını, Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kuraklık stresinde yaprak ozmotik potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, %32.32 ve %49.31 azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde yaprak ozmotik potansiyelinin kontrole göre sırasıyla, %128.64 ve %54.79 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.13. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak ozmotik potansiyeli** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (MPa)	Yüksek Sıcaklık Stresi (MPa)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	-2.33 b-f	-3.23 b-d	38.63
Tom-12	-2.51 g-k	-3.27 d	30.28
Tom-14	-2.43 d-j	-2.97 a	22.22
Tom-19	-2.86 m	-3.04 a	6.29
Tom-20	-2.33 b-f	-3.09 ab	32.62
Tom-26	-2.17 ab	-3.31 de	52.53
Tom-40	-2.60 j-l	-3.31 de	27.31
Tom-47	-2.11 a	-3.08 a	45.97
Tom-108	-2.43 d-j	-3.01 a	23.87
Tom-111	-2.22 a-c	-3.25 cd	46.40
Tom-114	-2.70 lm	-3.57 fg	32.22
Tom-115	-2.50 f-k	-3.27 d	30.80
Tom-116	-2.27 a-d	-3.62 g	59.47
Tom-119	-2.57 i-l	-3.98 j	54.86
Tom-165	-2.46 e-k	-3.81 h	54.88
Tom-173	-2.50 f-k	-3.26 d	30.40
Tom-175	-2.32 b-f	-3.98 i	71.55
Tom-201B	-2.35 c-g	-3.48 fg	48.09
Tom-211	-2.34 b-g	-3.26 d	39.32
Tom-225	-2.61 kl	-3.43 e-f	31.42
Tom-230	-2.41 d-i	-2.95 a	22.41
Tom-232	-2.60 j-l	-3.10 a-c	19.23
Tom-233	-2.54 h-l	-3.26 d	28.35
F15656	-2.37 c-h	-3.06 a	29.11
Ortalama	-2.44	-3.47	36.59
LSD _{0.05}	0.17	0.15	



Şekil 4.3. Domates genotiplerinin yaprak ozmotik potansiyeli değerleri

4.2.4. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Hücrelerinde Membran Zararlanması

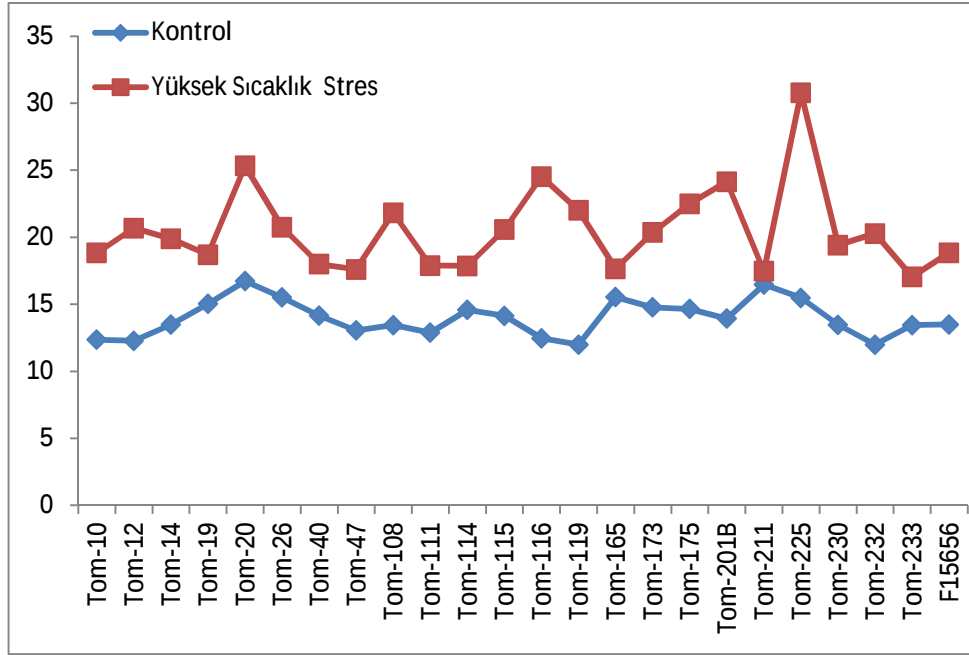
İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık uygulamasında, yaprakta membran zararlanma değerleri Çizelge 4.14. ve Şekil 4.4.'de gösterilmektedir. Denemedeki domates genotiplerinin, yüksek sıcaklık altında yaprakta membran zararlanması genel ortalama değerleri %20.46 iken, kontrol bitkilerinin ortalaması %14.69 olarak bulunmuştur. Membran zararlanması seviyesi ne kadar fazla olursa, doku hasarı ve bitkinin zarar görmesi fazla olmaktadır.

Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, kontrollerine göre artan zararlanma oranlarına bakıldığında, yaprakta membran zararlanması değerleri bakımından en iyi durumda olan 10 genotip şu şekilde sıralanmaktadır; Tom 211 (%6.07), Tom 165 (%13.65), Tom 114 (%22.50), Tom 19 (%24.42), Tom 233 (%26.77), Tom 26 (%33.78), Tom 40 (%27.14), Tom 47 (%34.87), Tom 173 (%37.85) ve Tom 111 (%38.90). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 225 (%98.84), Tom 116 (%96.71) ve Tom 201B (%73.17) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom F1 5656 (%39.66), Tom 230 (%44.17), Tom 115 (%45.54), Tom 14 (%47.55) ve Tom20 (%51.40) olmuştur.

Katarzania ve ark. (2010)'nın kimyonda, Kuşvuran (2010)'ın kavunda yapmış oldukları çalışmalarda, stres koşullarında membran zararlanmasının arttığını belirtmişlerdir. Genpingve ark. (1996), mısır bitkisinde yüksek sıcaklık stresi koşullarında hücre zararlanmasında artış meydana geldiğini vurgulamışlardır. Tal ve Shannor (1983) domates bitkilerinde yüksek sıcaklıklarda membran zararlanmasının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Blum ve ark. (1988), hücrel membranların, bitkilerde yüksek sıcaklık tarafından oluşan fizyolojik zararın meydana geldiği ilk bölgeler olduğunu, membranların kompartımanlaşma ve konsantrasyon gradiyentinin devamı için yarı geçirgen bariyerler olup, fotosentez ve solunum gibi membran ilişkili reaksiyonlar için bir alan sağladığını bildirmişlerdir. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet genotipin ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde, yaprak membran zararlanmasının kontrole göre sırasıyla; %38.44 ve %6.88 oranında azaldığını, Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde, yaprak membran zararlanmasının kontrole göre sırasıyla, %20.35 ve %3.96 oranında azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde, yaprak membran zararlanmasının kontrole göre sırasıyla, %16.16 ve % 234 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.14. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki, **yaprakta membran zararlanması** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	12.36 d-f	18.83 e-g	52,35
Tom-12	12.27 e-f	20.68 c-g	68,54
Tom-14	13.48 c-f	19.89 e-g	47,55
Tom-19	15.03 a-d	18.70 e-g	24,42
Tom-20	16.73 a	25.33 b	51,40
Tom-26	15.51 a-c	20.75 c-g	33,78
Tom-40	14.15 a-f	17.99 fg	27,14
Tom-47	13.05 c-f	17.60 g	34,87
Tom-108	13.44 c-f	21.82 b-f	62,35
Tom-111	12.88 c-f	17.89 fg	38,90
Tom-114	14.58 a-f	17.86 fg	22,50
Tom-115	14.14 a-f	20.58 c-g	45,54
Tom-116	12.47 d-f	24.53 bc	96,71
Tom-119	11.99 f	22.01 b-f	83,57
Tom-165	15.53 a-c	17.65 g	13,65
Tom-173	14.77 a-e	20.36 d-g	37,85
Tom-175	14.65 a-f	22.50 b-e	53,58
Tom-201B	13.94 b-f	24.14 b-d	73,17
Tom-211	16.47 ab	17.47 g	6,07
Tom-225	15.48 a-c	30.78 a	98,84
Tom-230	13.47 c-f	19.42 e-g	44,17
Tom-232	11.99 f	20.28 d-g	69,14
Tom-233	13.45 c-f	17.05 g	26,77
F15656	13.49 c-f	18.84 e-g	39,66
Ortalama	13,97	20,54	44,70
LSD_{0.05}	2.73	4,15	



Şekil 4.4. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprakta membran zararlanması değerleri

4.2.5. İkinci Yıl Yaprak Sıcaklığı

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması ve yüksek sıcaklık uygulamasında yaprakta membran zararlanma değerleri Çizelge 4.15. ve Şekil 4.5.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama yaprak sıcaklığı değeri, 29.45°C olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresi altındaki ortalama yaprak sıcaklığı değeri ise 33.77 °C olarak belirlenmiştir. Genel olarak sıcaklık stresi altındaki bitkilerde yaprakların stomalarını kapatma eğilimi olduğu için, bu durumun transpirasyonu azaltıcı bir etkide bulunduğu ve bu nedenle stres bitkilerinin yaprak sıcaklığını arttırma eğiliminde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, bu denemede kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi altında yaprak sıcaklığını daha az oranda azaltan genotipler, tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

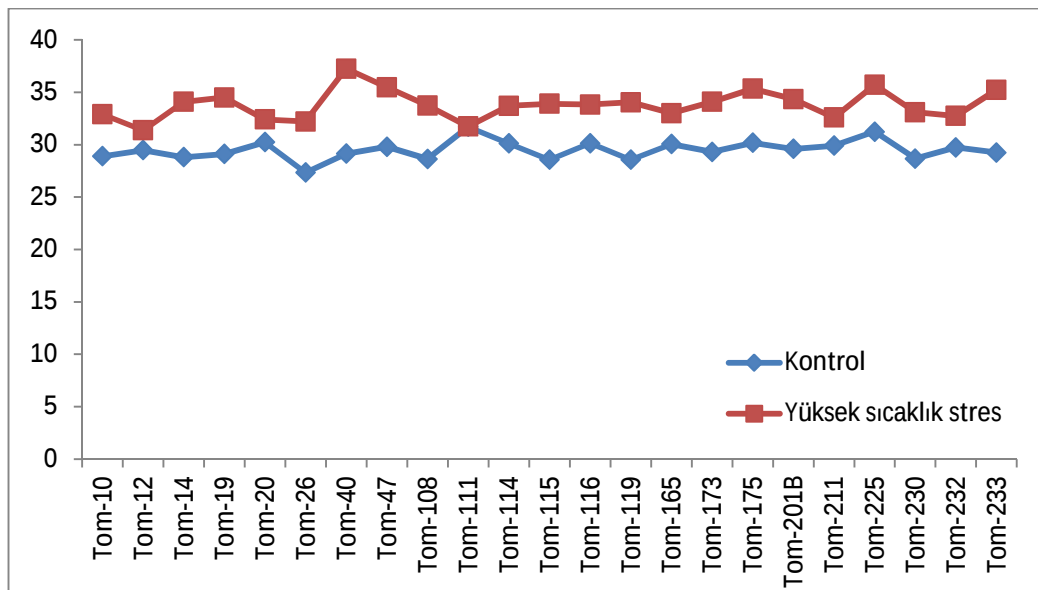
Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin, kendi kontrollerine göre yaprak sıcaklığı değerlerindeki artma oranı incelendiğinde, yaprak sıcaklığını daha az oranda artıran ilk 10 genotip belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şunlardır: Tom 111 (%0.09), Tom 12 (%6.38), Tom 20 (%7.21), Tom 211 (%9.00), Tom 165 (%9.82), Tom 232 (%10.12), Tom 114 (%11.96), Tom 116 (%12.28), Tom 10

(%13.88), Tom 173 (%16.31). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 40 (%27.80), Tom 233 (%20.44) ve Tom 47 (%19.06) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom175 (%17.10), Tom F1 5656 (%17.34), Tom 108 (%17.77), Tom 26 (%17.78) ve Tom 14 (%18.33) olmuştur. Bitki strese girdiğinde, en erken belirtilerden biri yaprak sıcaklığının artması olup, bu durum radyasyon emiliminin olduğu ve transpirasyonun engellendiği anlamına gelmektedir ve bu koşullarda bitki fotosentez oranı düşerek, osmotik potansiyelin bozularak gerekli bitki besin elementlerinin de alınımının azalacağı belirtilmiştir (Buschmann ve Lichtenthaler, 1998; Chaerle ve Van Der Straeten, 2000). Açık tarla koşullarında yaprak sıcaklığı ölçümlerinin stres belirtisi olarak kullanılabileceği, yaprak sıcaklığının transpirasyon oranına göre değişmesi nedeniyle, stoma iletkenliğinin ve stres yoğunluğunun belirtisi olarak değerlendirilebileceği, yani yaprak sıcaklığının stres sonucu bitkilerin farklı tepkileri konusunda bilgi verebileceği bildirilmiştir (Chaerle ve Van Der Straeten, 2000).

Cornic ve Ghashgaie (1991), fasulyede yapmış oldukları denemede, yaprak sıcaklığını araştırmışlar ve yaprak sıcaklığı düşüşüyle stomaların açıldığı saptanmıştır. Vermeulen ve ark. (2007), domateste stomaların kapandığı durumda, yaprak sıcaklığının yükseldiğini, yaprak sıcaklığı düştüğünde stomaların açıldığını ve bu koşullarda fotosentezin normal işleyişini sürdürerek gelişimini devam ettirdiğini belirlemişlerdir. Greer (2015) elma yapraklarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, stomalarının kapandığı durumda, yaprak sıcaklığının yükseldiğini tespit etmişlerdir. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet genotipin ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde yaprak sıcaklığının kontrole göre sırasıyla %20.57 ve %13.95 oranında azaldığını, Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde yaprak sıcaklığının kontrole göre sırasıyla %6.89 ve %16.37 oranında azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde stresinde yaprak sıcaklığının kontrole göre sırasıyla, % 19.58 ve % 3.85 oranlarında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.15. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak sıcaklığı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (°C)	Yüksek Sıcaklık Stresi (°C)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	28.89 j-l	32.90 g-ı	13.88
Tom-12	29.48 g-ı	31.36 l	6.38
Tom-14	28.80 k-m	34.08 cd	18.33
Tom-19	29.11 ı-k	34.50 c	18.52
Tom-20	30.23 c	32.41 ij	7.21
Tom-26	27.34 n	32.20 j-k	17.78
Tom-40	29.14 ı-k	37.24 a	27.80
Tom-47	29.80 d-g	35.48 b	19.06
Tom-108	28.64 lm	33.73 d-f	17.77
Tom-111	31.71 a	31.74 kl	0.09
Tom-114	30.11 cd	33.71 d-f	11.96
Tom-115	28.56 lm	33.90 c-e	18.70
Tom-116	30.13 cd	33.83 d-e	12.28
Tom-119	28.55 lm	34.04 cd	19.23
Tom-165	30.05 c-e	33.00 g-ı	9.82
Tom-173	29.30 hı	34.08 cd	16.31
Tom-175	30.18 cd	35.34 b	17.10
Tom-201B	29.59 f-h	34.34 cd	16.05
Tom-211	29.90 c-f	32.59 h-j	9.00
Tom-225	31.23 b	35.70 b	14.31
Tom-230	28.66 lm	33.09 f-h	15.46
Tom-232	29.73 e-g	32.74 g-j	10.12
Tom-233	29.25 h-j	35.23 b	20.44
F15656	28.43 m	33.36 e-g	17.34
Ortalama	29.45	33.77	14,79
LSD_{0.05}	0.38	0.64	



Şekil 4.5. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak sıcaklığı değerleri

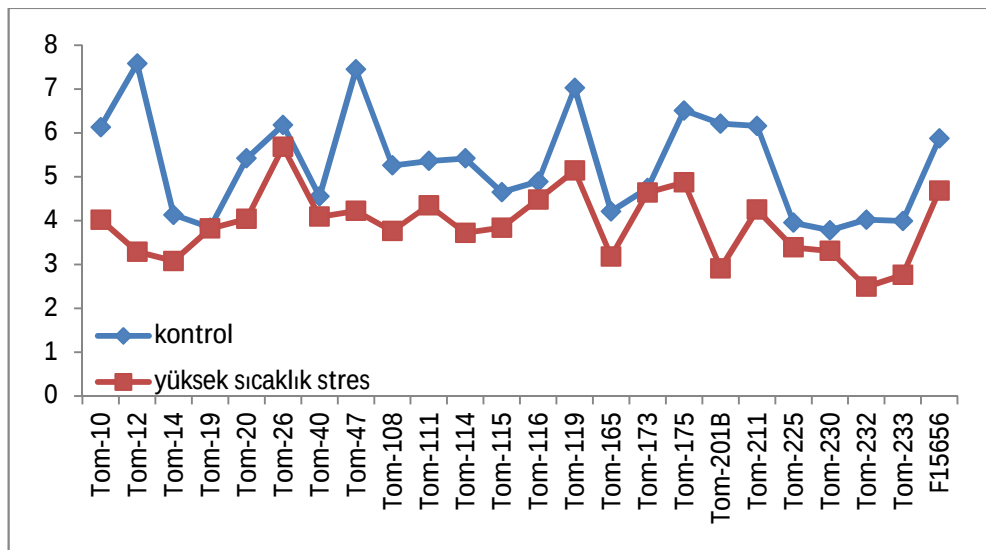
4.2.6. İkinci Yıl Denemesinde Yaprak Alan İndeksi

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık uygulamasında yaprak alan indeksi değerleri Çizelge 4.16. ve Şekil 4.6.'da gösterilmektedir. İkinci yıl denemesindeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık altında yaprak alan indeksi genel ortalama değerleri $3.92 \text{ m}^2/\text{m}^2$ iken, kontrol bitkilerinin ortalaması $5.30 \text{ m}^2/\text{m}^2$ olarak bulunmuştur. Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin kontrollerine göre yaprak alan indekslerinde azalma %24.46 olarak gerçekleşmiştir. Yaprak alan indeksi değerleri ile bitki yeşil aksamı doğru orantılıdır. Dolayısıyla yaprak alan indeksinin azalmasıyla bitki yeşil aksamının da azaldığı bilinmektedir. Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, kontrollerine göre LAI bakımından azalma oranlarına bakıldığında, yaprak alan indeksi değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 19 (%0.52), Tom 173 (%2.11), Tom 26 (%8.09), Tom 116 (%8.38), Tom 40 (%10.11), Tom 230 (%12.43), Tom 225 (%14.18), Tom 115 (%17.42), Tom 111 (%18.84) ve F1 5656 (%20.27). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre en fazla azalan genotipler ise; Tom 12 (%56.60), Tom 201B (%53.14) ve Tom 47 (%43.36) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla Tom165 (%24.47), Tom 14 (%25.42), Tom 20 (%25.46), Tom 119 (%26.88) ve Tom 108 (%28.52) olmuştur.

Mathieu ve ark. (2014), yüksek sıcaklık stresi koşullarında, bitkilerin büyümesinin yavaşlamasıyla birlikte, yaprak sayılarında da azalmalar görülebileceğini, toplam yaprak sayısı ve dolayısıyla yüzey alanı ne kadar fazla olursa, transpirasyonla kaybedilen su miktarının da o kadar fazla olacağını, bu nedenle bitkilerin yüksek sıcaklık stresi altında olabildiğince stomalarını kapalı tutarak yaprak alanlarının da küçülmesiyle transpirasyonu minimuma çekerek su kaybını önlemeye çalıştıklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak alan indeksi** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (m ² /m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (m ² /m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	6.13 d	4.02 h-k	-34.42
Tom-12	7.58 a	3.29 lm	-56.60
Tom-14	4.13 ij	3.08 mn	-25.42
Tom-19	3.84 kl	3.82 ı-k	-0.52
Tom-20	5.42 f	4.04 h-j	-25.46
Tom-26	6.18 d	5.68 a	-8.09
Tom-40	4.55 h	4.09 g-ı	-10.11
Tom-47	7.45 a	4.22 f-h	-43.36
Tom-108	5.26 f	3.76 j-k	-28.52
Tom-111	5.36 f	4.35 e-g	-18.84
Tom-114	5.42 f	3.72 k	-31.37
Tom-115	4.65 h	3.84 ı-k	-17.42
Tom-116	4.89 g	4.48 d-f	-8.38
Tom-119	7.03 b	5.14 b	-26.88
Tom-165	4.21 ı	3.18 l-n	-24.47
Tom-173	4.64 h	4.14 c-e	-2.11
Tom-175	6.51 c	4.87 bc	-25.19
Tom-201B	6.21 d	2.91 n-o	-53.14
Tom-211	6.16 d	4.25 f-h	-31.01
Tom-225	3.95 j-l	3.39 l	-14.18
Tom-230	3.78 l	3.31 l-m	-12.43
Tom-232	4.02 ı-k	2.49 p	-38.06
Tom-233	3.99 j-l	2.76 op	-30.83
F15656	5.87 e	4.68 cd	-20.27
Ortalama	5.30	3.92	-24.46
LSD_{0.05}	0.21	0.30	-



Şekil 4.6. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak alan indeksi değerleri

4.2.7. İkinci Yıl Denemesinde Bitkilerin Yeşil Aksamdaki Zararlanma Seviyelerinin Skala ile Değerlendirilmesi

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, yüksek sıcaklık koşullarında yeşil aksamdaki semptomlarına bakılarak belirlenen 0 ile 5 arasındaki değerleri Çizelge 4.17. ve Şekil 4.7.'de gösterilmektedir. Domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresinden etkilenme düzeylerine göre bitkilerin yeşil aksamdaki semptomlarına bakılarak 0 ile 5 arasında puan verilmiştir. Bu skalada; 0 en iyi 5 ise en kötü olarak değerlendirilmektedir. Kontrol bitkilerinde skala değerlendirmesi yapılmamıştır.

Denemede yüksek sıcaklık stresi altında bitkilerin görsel durumlarına bakılarak subjektif olarak değerlendirilmesi sonucunda, yüksek sıcaklık stresi koşullarında aldıkları puana göre genotipler en iyi durumdan en çok olumsuz etkilenene doğru şu şekilde sıralanmıştır: Tom 10, Tom 26, Tom 230, F1 5656, Tom 47, Tom 233, Tom 201B, Tom 115, Tom 165 ve Tom 19. Yüksek sıcaklık stresinde en fazla etkilenen genotipler ise Tom 175, Tom 116 ve Tom 40 olmuştur. Ayrıca orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla Tom 225, Tom 14, Tom 20, Tom 119 ve Tom 111 olmuştur. Domateste (Daşgan ve ark. 2002), biberde (Aktaş ve ark. 2006), fasulyede (Daşgan ve Koç. 2009), kavunda (Kuşvuran 2010) yapılan stres taraması çalışmalarında, skala değerleri bakımından, genotipler arasında önemli varyasyonların görüldüğünü ve diğer morfolojik ve fizyolojik parametreler yanında skala değerlendirmesinin de önemli olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.17. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamalarındaki **0-5 skala sınıflarına** göre aldığı puanlar

Genotip No	Yüksek Sıcaklık Stresi
Tom-10	0.43 m
Tom-12	3.70 d
Tom-14	3.08 e
Tom-19	2.75 f
Tom-20	3.00 e
Tom-26	1.18 l
Tom-40	4.00 b
Tom-47	1.80 i
Tom-108	3.75 cd
Tom-111	3.10 e
Tom-114	3.80 cd
Tom-115	2.08 h
Tom-116	4.03 ab
Tom-119	3.10 e
Tom-165	2.08 h
Tom-173	3.85 c
Tom-175	4.15 a
Tom-201B	2.05 h
Tom-211	2.43 g
Tom-225	2.80 f
Tom-230	1.43 k
Tom-232	2.83 f
Tom-233	2.05 h
F15656	1.63 j
Ortalama	2.71
LSD _{0.05}	0.13



Şekil 4.7. İkinci yıl domates genotiplerinin 0-5 skala değerleri

4.2.8. İkinci Yıl Denemesinde Yaprakta Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu

İkinci yıl denemeye alınan domates genotiplerinin, kontrol uygulaması ve yüksek sıcaklık yeşil aksamdaki yaprak Ca içeriği değerleri Çizelge 4.18. ve Şekil 4.8.'de gösterilmektedir. Denemeye alınan domates genotiplerinde fizyolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde, yaprak örnekleri alınarak Ca analizleri de yapılmıştır. Bilindiği üzere Ca ksilemde taşınan bir besin elementi olduğu için, yüksek sıcaklık stresi koşullarında su alımında azalmaya neden olabilmektedir.

Strese tolerans özelliklerinden biri olarak bitkide Ca içeriğinin yüksek olması, değerlendirmede esas teşkil etmiştir. Denemedeki domates genotiplerinin, kontrol uygulamasında ortalama Ca konsantrasyonu %6.24 olarak belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, domates genotiplerinin ortalama Ca konsantrasyonu %5.37 olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.18.'de yüksek sıcaklık stresi uygulamasındaki domates genotiplerinin kontrollerine göre Ca içeriklerindeki değişimler hesaplanarak % olarak verilmiştir. Bu değerlere göre, yüksek sıcaklık koşullarında genotiplerin kontrollerine göre Ca konsantrasyonunun %11.22 oranında azaldığı belirlenmiştir. Ancak bazı genotiplerde azalma olmamış, tersine artma gözlemlenmiştir.

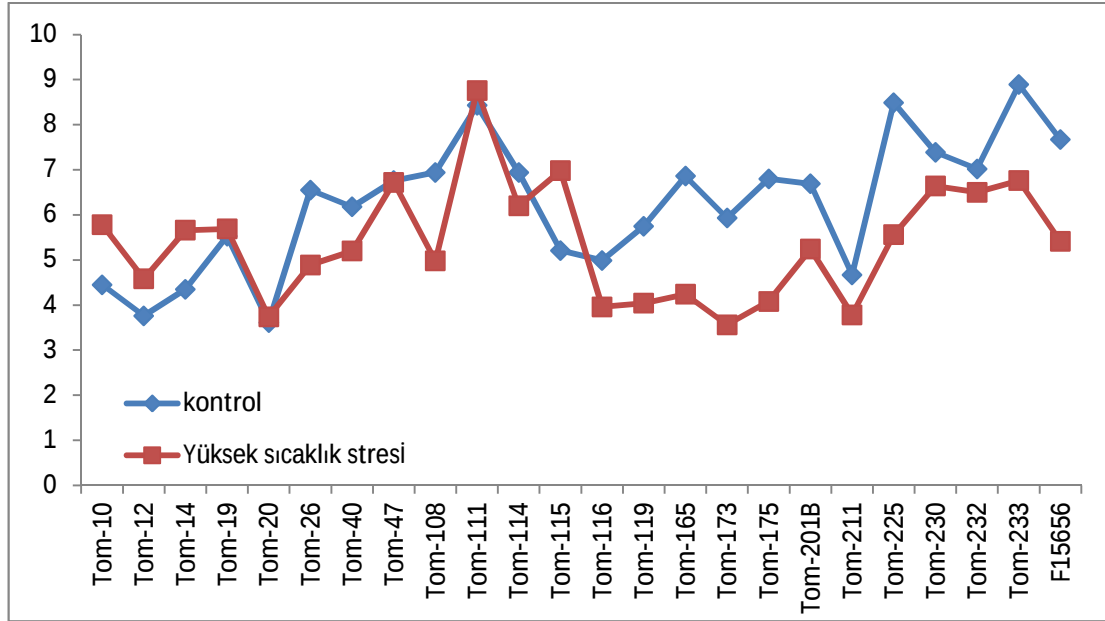
Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, kontrollerine göre değişim oranları dikkate alınarak, Ca içeriği bakımından en iyi performans gösterenler seçilmiştir. Bu genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 115 (%33.97), Tom 14 (%30.11), Tom 10 (%29.89), Tom 12 (%21.81), Tom 20 (%3.60), Tom 111 (%3.91), Tom 19 (%2.89), Tom 47 (%-0.59), Tom 114 (%-10.66), Tom 230 (-10.15) ve Tom 232 (%-23.96). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 175 (%-40.00), Tom 173 (%-39.97) ve Tom 165 (%-38.19) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre, orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 26 (%-25.34), Tom 108 (%-28.24), F1 5656 (%-29.47), Tom 119 (%-29.74) ve Tom 165 (%-38.19) olmuştur.

Reinbott ve Blevins (1994), buğdayda yapmış oldukları çalışmada, yüksek sıcaklık stresi karşısında, bitkilerin Ca konsantrasyonlarında azalmalar meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, bitkilerde Ca konsantrasyonu açısından elde edilen bulgularımızla uyum göstermektedir. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet

genotipin ortalaması olarak, tuz ve kurak stresinde yaprakta Ca konsantrasyonunun kontrole göre sırasıyla, %11.65 ve %54.22 oranlarında azaldığını, Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kurak stresinde stresinde yaprakta Ca konsantrasyonunun kontrole göre sırasıyla, %19.48 ve %15.36 oranlarında azaldığını, Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipinin ortalaması olarak tuz stresinde yaprakta Ca konsantrasyonunun kontrole göre % 123.86 oranında arttığını ve kuraklık stresinde %20.76 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.18. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak Ca konsantrasyonu** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	4.45 k-l	5.78 d-e	29.89
Tom-12	3.76 m	4.58 h-j	21.81
Tom-14	4.35 l	5.66 d-e	30.11
Tom-19	5.53 g-i	5.69 d-e	2.89
Tom-20	3.61 m	3.74 k-l	3.60
Tom-26	6.55 d-e	4.89 f-i	-25.34
Tom-40	6.18 e-f	5.20 e-h	-15.86
Tom-47	6.76 d	6.72 b-c	-0.59
Tom-108	6.94 c-d	4.98 f-h	-28.24
Tom-111	8.43 a	8.76 a	3.91
Tom-114	6.94 c-d	6.20 c-d	-10.66
Tom-115	5.21 h-j	6.98 b	33.97
Tom-116	4.99 i-k	3.96 j-l	-20.64
Tom-119	5.75 f-h	4.04 j-l	-29.74
Tom-165	6.86 c-d	4.24 i-k	-38.19
Tom-173	5.93 f-g	3.56 l	-39.97
Tom-175	6.80 d	4.08 j-l	-40.00
Tom-201B	6.69 d-e	5.24 e-g	-21.67
Tom-211	4.67 j-l	3.78 k-l	-19.06
Tom-225	8.49 a	5.56 d-f	-34.51
Tom-230	7.39 b-c	6.64 b-c	-10.15
Tom-232	7.02 c-d	6.50 b-c	-7.41
Tom-233	8.89 a	6.76 b-c	-23.96
F1 5656	7.67 b	5.41 e-g	-29.47
Ortalama	6.24	5.37	-11.22
LSD _{0.05}	0.56	0.65	



Şekil 4.8. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak Ca konsantrasyonu değerleri

4.2.9. İkinci Yıl Denemesinde Yaprakta Potasyum (K) Konsantrasyonu

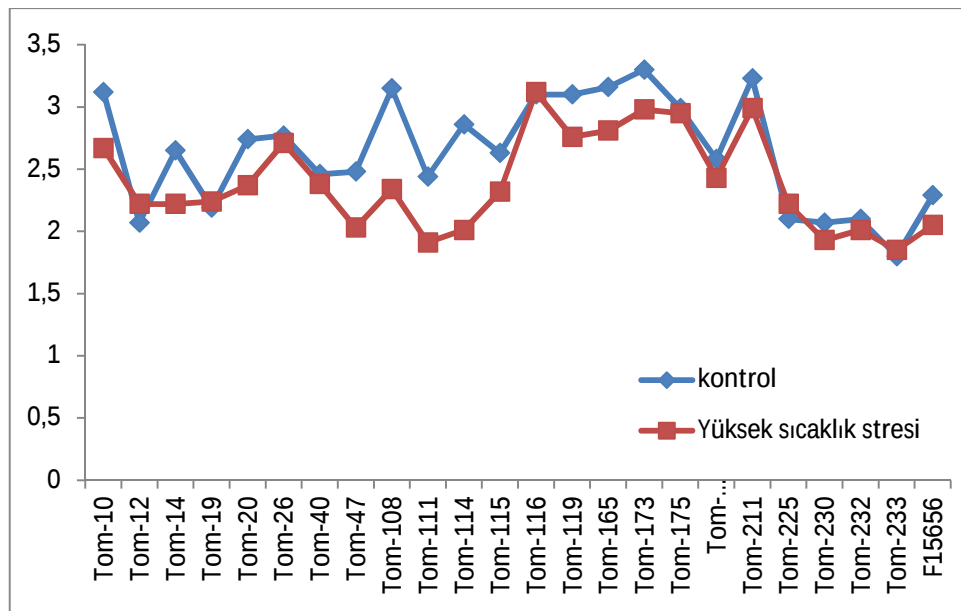
Fizyolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen K konsantrasyonu değerleri; kontrol bitkileri ortalaması olarak %2.64, yüksek sıcaklık stresi ortalaması ise % 2.32 olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.9).

Genel ortalama sonuçlarına bakıldığında, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, bitkilerin K içeriklerinde çok az bir azalma olduğu görülmektedir. Kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, K konsantrasyonunda ortalama %8.48 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, yüksek sıcaklık stresi altındaki domates bitkilerinin yapraklarında, K analizinin yapılma nedeni, K elementinin özellikle stomalardaki bekçi hücrelerde lokalize olması ve stomaların açılıp kapanmasını regüle etmede önemli rol üstlenmesidir. Bu çalışmada, potasyum analiz sonuçlarına bakılarak özellikle de stres altındaki genotiplerin kendi kontrollerine göre, K alımında en az kayıp yapanlar ve hatta artış yapanlar, yüksek sıcaklık stresine toleranslı olarak seçilmiştir. Buna göre yüksek sıcaklık stresi altında K içeriği bakımından iyi performans gösteren genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 12 (%7.25), Tom 225 (%5.71), Tom 233 (%2.78), Tom 19 (%2.28), Tom 116 (%0.65),

Tom 175 (%-1.34), Tom 26 (% 2.17), Tom 40 (%-3.25), Tom 232 (%-4.29), Tom 201B (%-5.81) ve Tom 230 (%-6.76). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom 108 (%-25.71), Tom 114 (%-29.72) ve Tom 111 (%-21.72) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla, Tom 211 (%-7.43), Tom 173 (%-9.70), F1 5656 (%-10.48), Tom 119 (%-10.97) olmuştur. Potasyum içeriği stres altında azalmayan, hatta tersine artan genotiplerde gözlemlenmiştir. Mulholland ve ark. (2001) domateste yüksek sıcaklık stresinin bitki yeşil aksamında K içeriğini azalttığını, bunun sonucu olarak da bitki yeşil aksamında azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Grattan ve Grieve (1999), potasyumun, iletim işleminin itici gücü olan turgor basıncının oluşturulmasını kolaylaştıran kök hücrelerindeki ozmotik potansiyelin düşürülmesine ve tüm bitki su dengesinin korunmasına önemli derecede katkı sağladığını rapor etmişlerdir. Kaya (2011), fasulyelerde 81 adet genotipin ortalaması olarak, tuz stresinde yaprakta K konsantrasyonunun kontrole göre %32.05 oranında arttığını ve kurak stresinde yaprakta K konsantrasyonunun kontrole göre %11.26 oranında azaldığını bildirmiştir. Süyüm (2011), karpuzda 65 adet genotipin ortalaması olarak tuz stresinde, yaprakta K konsantrasyonunun kontrole göre %3.43 oranında arttığını ve kurak stresinde yaprakta K konsantrasyonunun, kontrole göre %16.74 oranında azaldığını belirlemiştir. Küçükkömürcü (2011), bamyada 37 adet genotipin ortalaması olarak tuz ve kuraklık stresinde, yaprakta K konsantrasyonunun kontrole göre sırasıyla %33.08 ve %3.80 oranlarında azaldığını bildirmiştir.

Çizelge 4.19. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yaprak K konsantrasyonu** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	3.12 a-b	2.67 d-e	-14.42
Tom-12	2.07 j	2.22 f-i	7.25
Tom-14	2.65 e-g	2.22 f-i	-16.23
Tom-19	2.19 i-j	2.24 f-i	2.28
Tom-20	2.74 d-f	2.37 f	-13.50
Tom-26	2.77 d-f	2.71 c-e	-2.17
Tom-40	2.46 g-h	2.38 f	-3.25
Tom-47	2.48 g-h	2.03 i-j	-18.15
Tom-108	3.15 a-b	2.34 f-g	-25.71
Tom-111	2.44 g-i	1.91 j	-21.72
Tom-114	2.86 c-e	2.01 g-j	-29.72
Tom-115	2.63 e-g	2.32 f-h	-11.79
Tom-116	3.10 a-c	3.12 a	0.65
Tom-119	3.10 a-c	2.76 b-d	-10.97
Tom-165	3.16 a-b	2.81 b-d	-11.08
Tom-173	3.30 a-b	2.98 a-c	-9.70
Tom-175	2.99 b-d	2.95 a-d	-1.34
Tom-201B	2.58 f-g	2.43 e-f	-5.81
Tom-211	3.23 a-b	2.99 a-b	-7.43
Tom-225	2.10 j	2.22 f-i	5.71
Tom-230	2.07 j	1.93 j	-6.76
Tom-232	2.10 j	2.01 i-j	-4.29
Tom-233	1.80 k	1.85 j	2.78
F15656	2.29 h-j	2.05 h-j	-10.48
Ortalama	2.64	2.32	-8.58
LSD_{0.05}	0.26	0.28	



Şekil 4.9. İkinci yıl domates genotiplerinin yaprak K konsantrasyonu değerleri

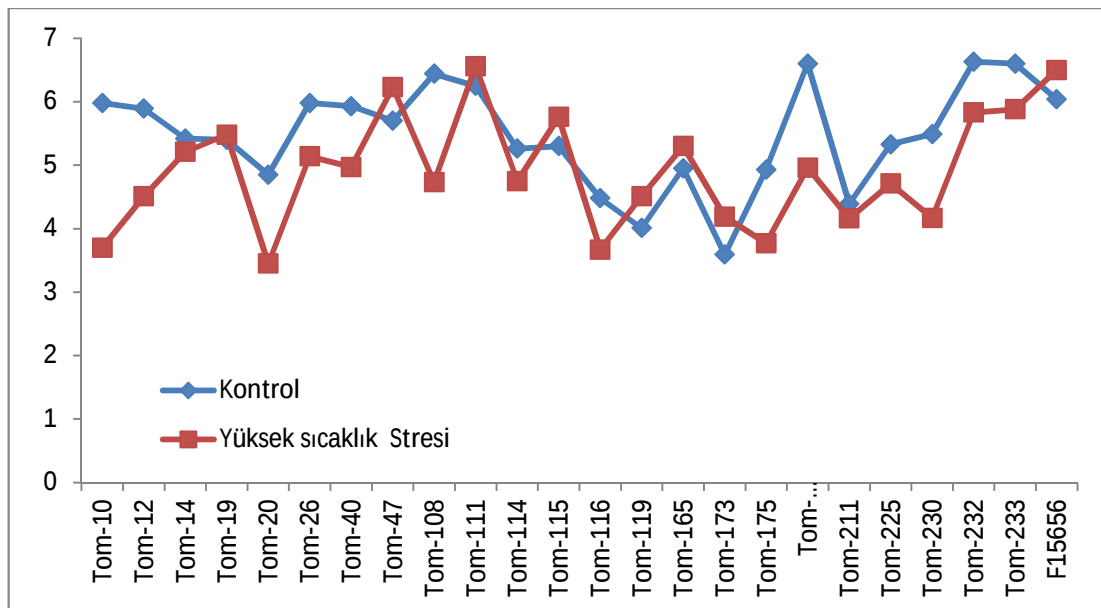
4.2.10. İkinci Yıl Denemesinde Toplam Meyve Verimi

İkinci yıl domates genotiplerinin toplam verim değerlerine bakıldığında, kontrol denemesinde ortalama verim değeri 5.48 kg/m² iken, yüksek sıcaklık denemesinde verim ortalaması 4.91 kg/m² bulunmuştur. (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.10). Bu denemeler yaklaşık 6 ay devam etmiş ve 7 kez hasat yapılmıştır. Yüksek sıcaklık stresi uygulamasında, domates genotiplerinin kontrollerine göre toplam verimdeki azalma oranı ortalama %9.59 olarak gerçekleşmiştir. Birinci yıl denemesindeki dayanıklı genotipler seçilmiş olduğu için, ikinci yıl denemesinde verim düşüklüğü çok fazla olmamıştır.

Domates genotiplerinin toplam meyve verimi bakımından, yüksek sıcaklık stresinde en iyiden kötüye doğru bir performans sıralaması yapılmıştır. Buna göre seçilen genotipler şunlardır: Tom 173 (%16.7), Tom 119 (%12.5), Tom 47 (%9.3), Tom 115 (%8.7), Tom 165 (%7.1), F1 5656 (%7.6), Tom 111 (%5.0), Tom 14 (%-3.9), Tom 19 (%-5.9), Tom 211 (%-5.2) ve Tom 233 (%-10.9). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 10 (%-38.1), Tom 108 (-26.6) ve Tom 201B (%-24.8) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom19 (%-5.9), Tom 114 (%-9.7), Tom 233 (%-10.9), Tom 225 (%-11.6) ve Tom232 (%-10.9) olmuştur. Peet ve ark. (1997) domates yetiştiriciliğinde, optimum sıcaklık olan 25°C'nin 2-4°C üzerinde olmasının, meyve üretimini ve tohum miktarını düşürebildiğini belirtmişlerdir. Prasad ve ark. (2006), yüksek sıcaklığın çeltik hasat indeksine etkilerini belirlemişler ve çalışma sonucunda, 14 farklı çeltik çeşidinin yüksek sıcaklıklar nedeniyle, hasat indeksleri ve salkım başına düşen tane ağırlıklarında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Adams ve ark. (1998), yüksek sıcaklığın domates verimini düşürdüğünü, hava sıcaklık değişimlerinin verim azalmasına neden olduğunu rapor etmişlerdir. Linda (1992), yüksek sıcaklığa dayanıklı domates genotiplerini iki farklı bölgede taramış ve çalışma sonucunda sıcaklığın daha fazla olduğu bölgede, verim düşüşünün de daha fazla olduğu bildirmiştir. Zhang ve Xu (2008), serada yüksek sıcaklığın fotosentez ve domates verimi üzerindeki etkisini farklı aşamalarda inceleyerek, verim düşüklüğüyle birlikte fotosentezin de azaldığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.20. İkinci yıl denemelerinde denemesinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **toplam meyve verimi** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (kg/m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (kg/m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	5.98 a-c	3.70 l	-38.1
Tom-12	5.89 a-d	4.51 f-h	-23.4
Tom-14	5.42 b-e	5.21 c-f	-3.9
Tom-19	5.40 b-f	5.48 d-f	-5.9
Tom-20	4.85 e-h	3.45 l	-28.9
Tom-26	5.98 a-c	5.14 d-f	-14.0
Tom-40	5.93 a-c	4.97 e-f	-16.2
Tom-47	5.70 a-e	6.23 ab	9.3
Tom-108	6.44 a	4.73 e-g	-26.6
Tom-111	6.25 a-b	6.56 a	5.0
Tom-114	5.26 c-g	4.75 e-g	-9.7
Tom-115	5.30 c-g	5.76 b-d	8.7
Tom-116	4.48 f-i	3.67 l	-18.1
Tom-119	4.01 h-i	4.51 f-h	12.5
Tom-165	4.95 d-h	5.30 c-e	7.1
Tom-173	3.59 i	4.19 g-l	16.7
Tom-175	4.93 e-h	3.77 hi	-23.5
Tom-201B	6.60 a	4.96 ef	-24.8
Tom-211	4.39 g-i	4.16 g-l	-5.2
Tom-225	5.33 b-g	4.71 e-g	-11.6
Tom-230	5.49 b-e	4.17 g-l	-24.0
Tom-232	6.63 a	5.83 a-d	-12.1
Tom-233	6.60 a	5.88 a-c	-10.9
F15656	6.04 a-c	6.50 ab	7.6
Ortalama	5.48	4.91	-9.59
LSD_{0.05}	0.93	0.74	



Şekil 4.10. Domates genotiplerinin toplam meyve verim değerleri

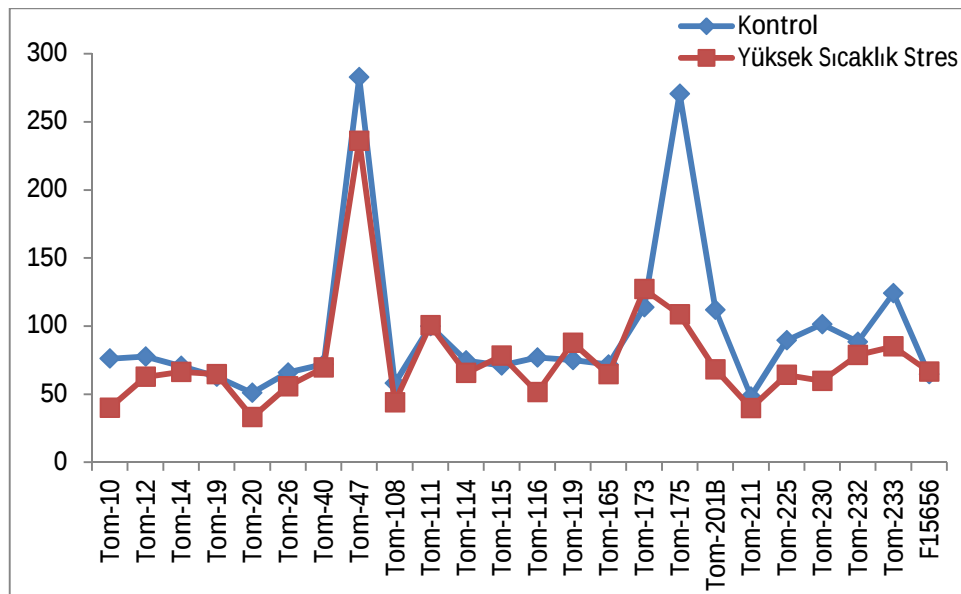
4.2.11. İkinci Yıl Denemesinde Toplam Meyve Sayısı

Domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresi altında ortalama olarak, toplam meyve sayısı değerleri 75.76 adet/m² iken, kontrol bitkilerinin ortalaması 95.78 adet/m² olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.21. ve Şekil 4.11). Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresi uygulamasında kontrollerine göre değişim oranlarına bakıldığında, toplam meyve sayısı değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 119 (%16.82), Tom 173 (%11.75), Tom 115 (%10.02), F1 5656 (%3.03), Tom 19 (%3.06), Tom 111 (%0.79), Tom 40 (%-3.47), Tom 14 (%-6.14), Tom 165 (%-10.0), Tom 232 (%-10.89) ve Tom 114 (%-12.37). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre meyve sayısı çok azalan genotipler ise; Tom 175 (%-59.89), Tom 10 (%-47.47) ve Tom 230 (%-41.10) olmuştur. Meyve sayısı bakımından stresten orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 26 (%-15.31), Tom 47 (%-16.48), Tom 211 (%-17.45), Tom 12 (%-19.21) ve Tom 108 (%-24.00) olmuştur. İlk 6 genotipte meyve sayısı artmıştır.

Peet ve ark. (1997), domates yetiştiriciliğinde, optimum sıcaklığın (25 °C) 2-4°C üzerinde olunması durumunda, meyve üretiminin ve tohum miktarını düşebildiğini belirtmişlerdir. Peet ve ark. (1998), erkek-kısır (MS) ve erkek-fertil (MF) çiçeklere sahip olan domatesleri çiçeklenmeden tohum oluşumuna kadar, 25°C ve 2 °C gündüz sıcaklarındaki büyüme odalarında yetiştirmişler ve MF'ler den alınan çiçek tozu ile MS çiçeklerini, MF'leri ise kendine tozlamışlardır. 25 °C büyüme sıcaklığı, 29 °C ile karşılaştırdığında; meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyve başına tohum sayısının sırasıyla, %10, %6.4 ve %16.4 oranlarında azaldığını ve sıcaklık stresinin erkek-kısır bitkilerde de meyve tutumunda azalmalara sebep olduğunu bildirmişlerdir. Hernandez ve ark. (2015), küresel iklim değişikliğiyle birlikte artan hava sıcaklığının verimi etkilediğini belirterek, yüksek sıcaklık stresi koşullarında meyve verimi ve kalitesinde düşüşler olduğunu rapor etmişlerdir.

Çizelge 4.21. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **toplam meyve sayısı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (adet/m ²)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/m ²)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	76.16 e-h	40.01 ij	-47.47
Tom-12	77.67 d-h	62.75 e-l	-19.21
Tom-14	70.67 e-h	66.33 e-h	-6.14
Tom-19	62.83 gh	64.75 e-l	3.06
Tom-20	50.92 h	33.04 j	-35.11
Tom-26	65.83 e-h	55.75 g-j	-15.31
Tom-40	72.04 e-h	69.54 e-h	-3.47
Tom-47	282.71 a	236.12 a	-16.48
Tom-108	57.95 gh	44.04 hj	-24.00
Tom-111	99.92 b-f	100.71 cd	0.79
Tom-114	74.75 e-h	65.50 e-h	-12.37
Tom-115	71.04 e-h	78.16 d-g	10.02
Tom-116	76.92 e-h	51.41 h-j	-33.16
Tom-119	75.08 e-h	87.71 c-e	16.82
Tom-165	71.71 e-h	64.54 e-l	-10.00
Tom-173	113.75 b-d	127.12 b	11.75
Tom-175	270.58 a	108.54 bc	-59.89
Tom-201B	111.92 b	68.21 e-h	-39.05
Tom-211	48.20 h	39.79 l-j	-17.45
Tom-225	89.50 c-g	64.17 e-l	-28.30
Tom-230	101.37 b-e	59.71 f-l	-41.10
Tom-232	88.42 c-g	78.79 d-g	-10.89
Tom-233	124.13 bc	85.00 c-f	-31.52
F15656	64.58 f-h	66.54 e-h	3.03
Ortalama	95.78	75.76	-16.89
LSD_{0.05}	63.84	39.10	



Şekil 4.11. İkinci yıl domates genotiplerinin toplam meyve sayısı değerleri

4.2.12. İkinci Yıl Denemesinde Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Miktarı

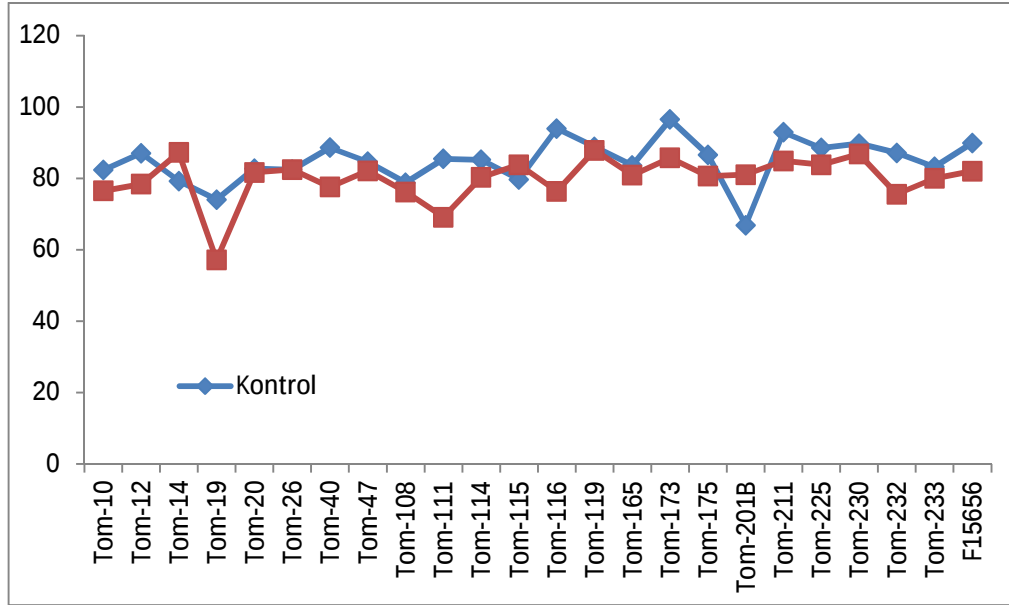
Domates genotipinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen çiçek tozu üretim miktarı değerleri Çizelge 4.22. ve Şekil 4.12.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama çiçek tozu üretim miktarı değeri %84.98 olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stres altındaki ortalama çiçek tozu üretim miktarı değeri %79.98 olarak belirlenmiştir. Birinci yıl çalışmaları sonucu en dayanıklı olan genotiplerin seçilmesi nedeni ile, stres altında, ortalama üretim miktarının çok azalmadığı görülmektedir. Bazı genotiplerde, stres altında çiçek tozu üretiminin daha fazla olduğu görülmüştür. Denemede kontrol bitkilerine göre yüksek sıcaklık stresinden daha az etkilenen genotipler, tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Yüksek sıcaklık stresi altında, domates genotiplerinin kendi kontrollerine göre, çiçek tozu üretim miktarındaki % değişim bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 201B (%21.19), Tom 14 (%10.14), Tom 115 (%5.19), Tom 26 (%0.06), Tom 119 (%-1.11), Tom 20 (%-1.27), Tom 233 (%-3.89), Tom 230 (%-3.27), Tom 225 (%-5.27) ve Tom 114 (%-5.83). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom19 (%-22.75), Tom 111 (%-19.12) ve Tom 116 (%-18.70) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 175 (%-6.89), Tom 10 (%-7.06), Tom 211 (%-8.65), F1 5656 (%-8.79) ve Tom12 (%-9.93) olmuştur. Takagaki ve ark. (1995), *Capsicum annuum* türüne ait üç çeşitte, yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişler, 33°C ve 38°C'de 8 saat sıcaklık uygulamalarında; 33°C her üç çeşitte de az bir etki yaparken; 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşümlere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Mercado ve ark. (1997) *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annuum* türlerini 30/20°C (gündüz/gece) ve 24/12°C (gündüz/gece) sıcaklıklarda yetiştirmişler ve çalışma sonucunda, gece düşük sıcaklıklarda çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annuum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek

tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir. Abak ve ark. (1996), kış sezonunda ısıtılmayan seralarda, biber yetiştiriciliğinde çiçek tozu üretimi ve bombus arıları ile tozlamamanın meyve kalitesine etkilerini araştırmışlar; çiçek tozu üretimini Şubat, Mart ve Nisan aylarında sırasıyla 4.05×10^5 , 2.89×10^5 ve 4.07×10^5 olarak; çiçek tozu çimlenme oranlarını ise sırasıyla %1, %3 ve %17 olarak tespit etmişlerdir. Serada bombus arıları ile tozlanan grup kontrol ile karşılaştırıldığında; meyve tutumu, meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısının sırayla, %40, %100, %6 ve %12.5 oranlarında yükseldiğini, bunun yanı sıra ticari seralarda erken ve toplam ürün ortalamasının %29.6 ve %22.4 oranlarında yükseldiğini ve meyve ağırlığı, çapı, tohum sayısı ve meyve sertliği ile pozitif bir ilişki gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Çizelge 4.22. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, .kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **normal gelişmiş çiçek tozu miktarının** kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	82.39 d-h	76.57 d-f	-7.06
Tom-12	87.08 b-g	78.43 b-e	-9.93
Tom-14	79.29 f-h	87.33 ab	10.14
Tom-19	74.11 h-i	57.25 g	-22.75
Tom-20	82.79 d-h	81.74 a-e	-1.27
Tom-26	82.49 d-h	82.54 a-e	0.06
Tom-40	88.67 a-e	77.62 c-f	-12.46
Tom-47	84.74 b-g	82.15 a-e	-3.06
Tom-108	78.84 g-h	76.23 d-f	-3.31
Tom-111	85.52 b-g	69.17 f	-19.12
Tom-114	85.28 b-g	80.31 a-e	-5.83
Tom-115	79.75 e-h	83.89 a-e	5.19
Tom-116	94.01 ab	76.43 d-f	-18.70
Tom-119	88.88 a-e	87.89 a	-1.11
Tom-165	83.69 c-g	80.94 a-e	-3.29
Tom-173	96.57 a	85.78 a-c	-11.17
Tom-175	86.67 b-g	80.70 a-e	-6.89
Tom-201B	66.93 i	81.11 a-e	21.19
Tom-211	92.99 a-c	84.95 a-d	-8.65
Tom-225	88.56 a-f	83.89 a-e	-5.27
Tom-230	89.80 a-d	86.87 a-b	-3.26
Tom-232	87.19 b-g	75.63 e-f	-13.26
Tom-233	83.28 d-h	80.04 a-e	-3.89
F15656	89.98 a-d	82.07 a-e	-8.79
Ortalama	84.98	79.98	-5.54
LSD_{0.05}	9.33	8.91	-



Şekil 4.12. Domates genotiplerinin normal gelişmiş çiçek tozu miktarı değerleri

4.2.13. İkinci Yıl Denemesinde Bir Çiçekteki Anter Sayısı

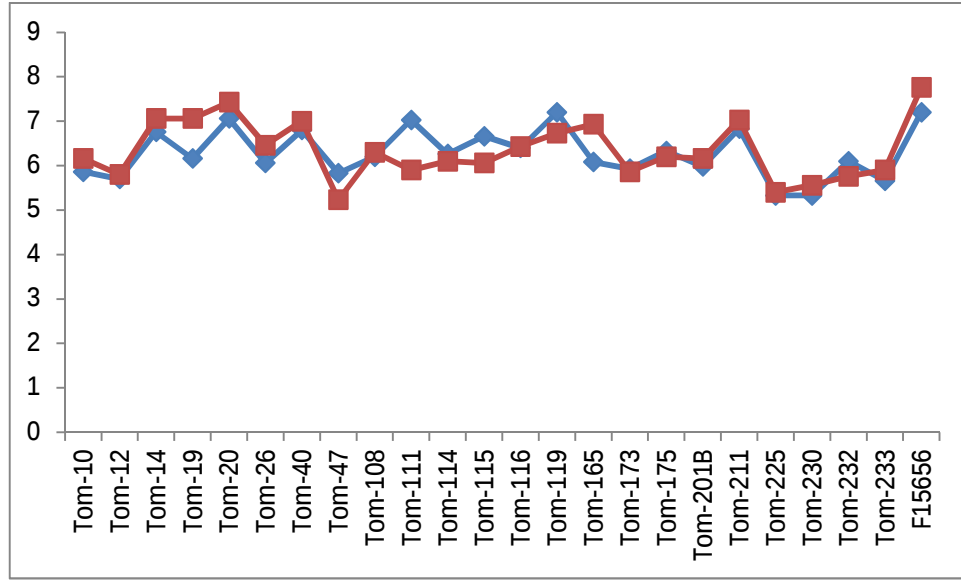
Domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen, bir çiçekteki anter sayısı değerleri Çizelge 4.23. ve Şekil 4.13.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama bir çiçekteki anter sayısı değeri 6.28 adet/çiçek olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stres altındaki ortalama bir çiçekteki anter sayısı değeri 6.35 adet/çiçek olarak belirlenmiştir. Birinci yıl denemelerinden en dayanıklı genotipler seçilmiş olduğu için, stres altında, ortalama bir çiçekteki anter sayısının arttığı görülmektedir. Denemede kontrol bitkilerine göre yüksek sıcaklık stresinden daha az etkilenen genotipler, tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin kendi kontrollerine göre, bir çiçekteki anter sayısı miktarındaki % değişim bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 19 (%14.61), Tom 165 (%13.98), F1 5656 (%7.78), Tom 26 (%6.60), Tom 10 (%5.12) ve Tom 20 (%5.24). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 111 (%-16.07), Tom 47 (%-10.29) ve Tom 115 (%-9.01) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 14 (%4.44),

Tom 230 (%4.32) ve Tom 233 (%4.24) olmuştur. Takagaki ve ark. (1995), *Capsicum annuum* türüne ait üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişler ve 33°C ve 38°C’de 8 saat sıcaklık uygulamalarında, 33°C her üç çeşitte de az bir etki yaparken; 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşüslere sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.23. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **bir çiçekteki anter sayısı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (adet/ çiçek)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/ çiçek)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	5.86 hi	6.16 e-i	5.12
Tom-12	5.70 ij	5.80 i-k	1.75
Tom-14	6.76 a-d	7.06 ab	4.44
Tom-19	6.16 f-h	7.06 ab	14.61
Tom-20	7.06 ab	7.43 a	5.24
Tom-26	6.06 f-i	6.46 c-g	6.60
Tom-40	6.80 a-c	7.00 a-d	2.94
Tom-47	5.83 hi	5.23 l	-10.29
Tom-108	6.20 f-h	6.30 e-i	1.61
Tom-111	7.03 ab	5.90 g-k	-16.07
Tom-114	6.26 E-h	6.10 f-j	-2.56
Tom-115	6.66 b-e	6.06 b-f	-9.01
Tom-116	6.40 c-f	6.43 d-h	0.47
Tom-119	7.20 a	6.73 b-e	-6.53
Tom-165	6.08 f-i	6.93 a-d	13.98
Tom-173	5.93 g-i	5.86 h-k	-1.18
Tom-175	6.33 d-g	6.20 e-i	-2.05
Tom-201B	5.98 f-i	6.16 e-i	3.01
Tom-211	6.83 a-c	7.03 a-c	2.93
Tom-225	5.33 j	5.40 kl	1.31
Tom-230	5.33 j	5.56 j-l	4.32
Tom-232	6.10 f-i	5.76 i-l	-5.57
Tom-233	5.66 ij	5.90 g-k	4.24
F15656	7.20 a	7.76 a	7.78
Ortalama	6.28	6.35	1.13
LSD _{0.05}	0.45	0.59	-



Şekil 4.13. Domates genotiplerinin bir çiçekteki anter sayısı değerleri

4.2.14. İkinci Yıl Denemesinde Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı

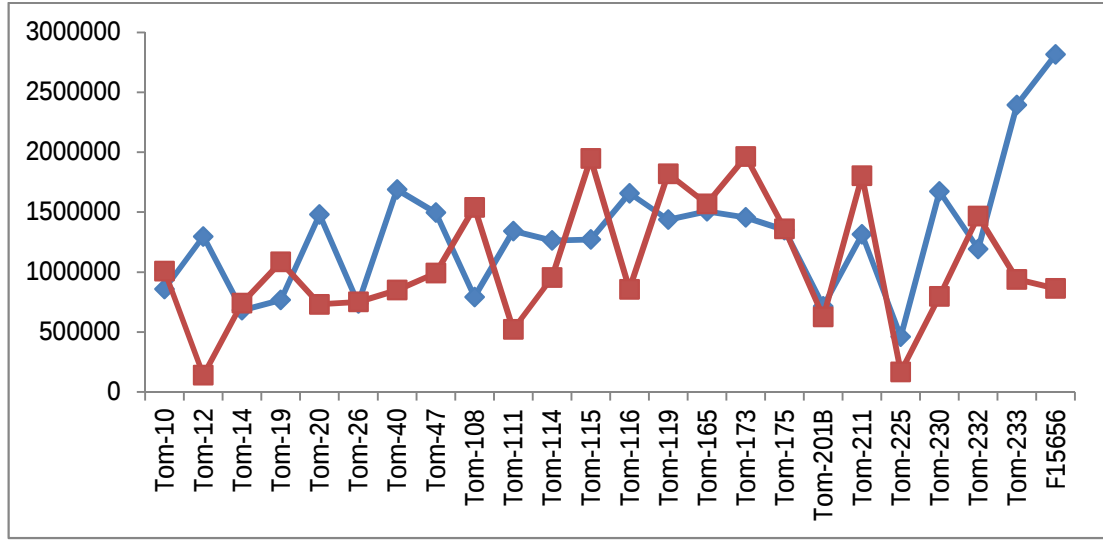
Domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri Çizelge 4.24. ve Şekil 4.14.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değeri 1319242 adet/çiçek tozu olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stres altındaki ortalama bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değeri 10622585 adet/çiçek tozu olarak belirlenmiştir. Birinci yıl denemelerinde en dayanıklı olan genotipler seçilmiş olduğu için, stres altındaki ortalama bir çiçekteki çiçek tozu sayısının azalmadığı görülmektedir. Denemede kontrol bitkilerine göre yüksek sıcaklık stresinden daha az etkilenen genotipler, tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin, kendi kontrollerine göre, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı miktarındaki % değişim açısından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır; Tom 108 (%94.32), Tom 115 (%53.08), Tom 211 (%37.15) ve 119 (%26.67). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom 12 (%-89.17), F1 5656 (%-69.34) ve Tom 230 (%-52.27) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 10 (%17.26), Tom 14 (%8.77) ve Tom 165 (%4.13), olmuştur. Takagaki ve ark. (1995) *Capsicum annuum* türüne ait

üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişler ve 33°C ve 38 °C’de 8 saat sıcaklık uygulamalarında, 33°C’ üç çeşitte de az bir etki yaparken; 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşüslere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Mercado ve ark. (1997) *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annuum* türlerini 30/20°C (gündüz/gece) ve 24/12°C (gündüz/gece) sıcaklıklarda yetiştirmişler ve deneme sonucunda gece düşük sıcaklıklarda, çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annuum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir. Abak ve ark. (1996), kış sezonunda ısıtılmayan seralarda, biber yetiştiriciliğinde çiçek tozu üretimi ve bombus arıları ile tozlanan meyve kalitesine etkilerini araştırmışlar ve çiçek tozu üretimi Şubat, Mart ve Nisan aylarında sırasıyla 4.05×10^5 , 2.89×10^5 ve 4.07×10^5 olarak; çiçek tozu çimlenme oranları ise sırasıyla %1, %3 ve %17 olarak tespit etmişlerdir. Serada bombus arıları ile tozlanan grup kontrol ile karşılaştırıldığında; biber tutum ortalaması, meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısının sırayla; %40, %100, %6 ve %12.5 oranlarında yükseldiğini, bunun yanı sıra ticari seralarda erken ve toplam ürün ortalamasının %29.6 ve %22.4 oranlarında yükseldiğini ve meyve ağırlığı, çapı, tohum sayısı ve meyve sertliğinin de pozitif bir ilişki gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Çizelge 4.24. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **bir çiçekteki çiçek tozu sayısı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (adet /çiçek tozu)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet /çiçek tozu)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	859166 f-h	1007500 f g	17.26
Tom-12	1297500 b-e	140500 d e	-89.17
Tom-14	682617 h	742500 g-i	8.77
Tom-19	767500 h	1085000 e f	41.37
Tom-20	1480833 b-e	731666 g-i	-50.59
Tom-26	738750 h	751666 f-i	1.75
Tom-40	1688333 b	850000 f-i	-49.65
Tom-47	1496666 b-e	991666 f g	-33.74
Tom-108	792500 g h	1540000 b-d	94.32
Tom-111	1342500 b-e	521875 i	-61.13
Tom-114	1264166 d-f	954166 f-h	-24.52
Tom-115	1272250 c-e	1947500 a	53.08
Tom-116	1657500 b-d	857500 f-i	-48.27
Tom-119	1437500 b-e	1820833 a b	26.67
Tom-165	1507678 b-e	1570000 b-d	4.13
Tom-173	1456666 b-e	1963333 a	34.78
Tom-175	1350833 b-e	1360833 de	0.74
Tom-201B	714950 h	625833 hi	-12.46
Tom-211	1314814 b-e	1803333 ac	37.15
Tom-225	461775	168000 l	-63.62
Tom-230	1672708 bc	798333 f-i	-52.27
Tom-232	1193768 e-g	1466666 c-d	22.86
Tom-233	2395000 a	940000 f-h	-60.75
F15656	2815833 a	863333 e-g	-69.34
Ortalama	1319242	1062585	-11.3
LSD _{0.05}	2.86	3.41	-



Şekil 4.14. Domates genotiplerinin bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri

4.2.15. İkinci Yıl Denemesinde Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı

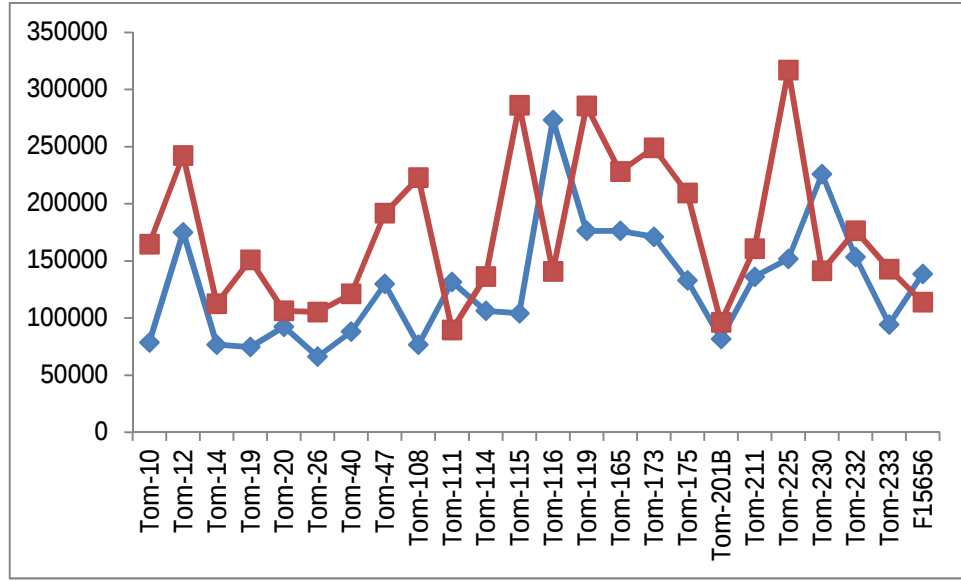
Domates genotiplerinin,, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kaydedilen bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri Çizelge 4.25. ve Şekil 4.15.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama bir anterdeki çiçek tozu sayısı değeri 129648 adet/anter olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stres altındaki ortalama bir anterdeki çiçek tozu sayısı değeri 174603 adet/anter olarak belirlenmiştir. İlk yıl denemelerinden seçilen dayanıklı genotipler seçildiği için, stres altında ortalama bir anterdeki çiçek tozu sayısının arttığı görülmektedir. Denemede kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresinden daha az etkilenen genotipler, tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin, kendi kontrollerine göre, bir anterdeki çiçek tozu sayısı miktarındaki % değişim bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 108 (%190.93), Tom 115 (%174.88), Tom 10 (%109.20) ve Tom 19 (%102.39). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 119 (%-79.1), Tom 116 (%-48.53) ve Tom37 (%37.46) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 119 (%62.00), Tom 26 (%59.11) ve Tom 175 (%57.61) olmuştur. Takagaki ve ark. (1995) *Capsicum*

annuum türüne ait üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişler ve deneme sonucunda, 33°C ve 38 °C’de 8 saat sıcaklık uygulamalarında, 33°C üç çeşitte de az bir etki yaparken; 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşüslere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Mercado ve ark (1997) *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annuum* türlerini 30/20°C (gündüz/gece) ve 24/12°C (gündüz/gece) sıcaklıklarda yetiştirmişler ve deneme sonucunda, gece düşük sıcaklıklarda çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annuum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir. Abak ve ark. (1996), kış sezonunda ısıtılmayan seralarda, biber yetiştiriciliğinde çiçek tozu üretimi ve bombus arıları ile tozlamanın meyve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Çiçek tozu üretimini Şubat, Mart ve Nisan aylarında sırasıyla 4.05×10^5 , 2.89×10^5 ve 4.07×10^5 olarak; çiçek tozu çimlenme oranlarını ise sırasıyla %1, %3 ve %17 olarak tespit etmişlerdir. Serada bombus arıları ile tozlanan grup kontrol ile karşılaştırıldığında; biber tutum ortalaması, meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısının sırayla %40, %100, %6 ve %12.5 oranlarında yükseldiğini, bunun yanı sıra ticari seralarda erken ve toplam ürün ortalamasının %29.6 ve %22.4 oranlarında yükseldiğini ve meyve ağırlığı, çapı, tohum sayısı ve meyve sertliği ile de pozitif bir ilişki gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Çizelge 4.25. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **bir anterdeki çiçek tozu sayısı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (adet /anter)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet /anter)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	78734 fg	164708 f-i	109.20
Tom-12	175080 c	242287 b-d	38.39
Tom-14	76660 fg	112540 j-m	46.80
Tom-19	74607 fe	151000 g-k	102.39
Tom-20	92326 fg	106226 k-m	15.06
Tom-26	66160 g	105269 k-m	59.11
Tom-40	88041 fg	121144 i-m	37.60
Tom-47	129813 de	191679 d-g	47.66
Tom-108	76585 fg	222808 c-e	190.93
Tom-111	131630 de	89548 m	-31.97
Tom-114	106253 ef	136159 h-m	28.15
Tom-115	104145 ef	286273 ab	174.88
Tom-116	273276 a	140665 g-m	-48.53
Tom-119	176242 c	285514 ab	62.00
Tom-165	176246 c	228141 c-e	29.44
Tom-173	171163 c	249023 bc	45.49
Tom-175	132837 de	209362 c-f	57.61
Tom-201B	81737 fg	96188 lm	17.68
Tom-211	136074 de	160707 f-j	18.10
Tom-225	151761 h	316945 a	-79.1
Tom-230	225937 b	141297 g-m	-37.46
Tom-232	153346 cd	176425 e-h	15.05
Tom-233	94328 fg	142758 g-l	51.34
F15656	138574 d-f	113808 j-m	-17.87
Ortalama	129648	174603	38.8
LSD _{0.05}	34397	50929	-



Şekil 4.15. Domates genotiplerinin bir anterdeki çiçek tozu sayısı değerleri

4.2.16. İkinci Yıl Denemesinde Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Kontrol bitkilerinin ortalama çiçek tozu canlılık testleri değeri %61 olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stres altındaki ortalama çiçek tozu canlılık testleri değeri %55 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.23. ve Şekil 4.13). Denemede kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi altında çiçek tozu canlılık testleri değerleri daha az oranda azaltan genotipler tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir.

Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin kendi kontrollerine göre çiçek tozu canlılık değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 115 (%103.13), Tom 19 (%33.87), Tom 175 (%27.63), Tom 10 (%10.14), Tom 111 (%6.76), Tom 173 (%1.04), Tom 230 (%-6.58), Tom 211 (%-9.46) ve Tom 116 (%-9.72). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 12 (%-41.98), TomF1 5656 (%-40.00) ve Tom 108 (%-26.09) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 233 (%-10.84), Tom 40 (%-14.10), Tom 20 (%-14.86), Tom 26 (%-18.29) ve Tom 232 (%-18.29) olmuştur.

Çürük ve Abak (1992), bazı domates çeşitlerinin nem ve yüksek sıcaklığa uyumları, çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında; domateslerde genel olarak sıcaklık arttıkça, çiçek tozu canlılığının

düşüğünü tespit etmişlerdir. Diğer taraftan; çiçek tozlarının çimlenme yeteneğinin, çiçek tozu canlılığında olduğu gibi, sıcaklığın artmasına bağlı olarak genotiplerin çoğunda belirgin bir şekilde azalma gösterdiğini belirlemişlerdir. Daşgan ve ark. (1993), sera içi minimum gece sıcaklıkları 13°C ve 5°C'ye ayarlanan ve sezon boyunca ortalaması 13.9°C ve 10.1°C olan iki plastik serada, domates çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme güçlerini incelemişler ve verim ile ilişkisini araştırmışlardır. Soğukların etkili olduğu Şubat ve Mart aylarında çiçek tozu canlılık oranının 13°C'ye ayarlanan serada, %63; 5°C'ye ayarlananda ise %52 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Çimlenme testleri ise; 13°C'ye ayarlanan serada 5°C'ye ayarlanan seradakinin iki katı kadar çıkmıştır. Mart ayında da yine sıcaklığı yüksek olan serada, çimlenme oranı diğerinden %50 oranında yüksek bulunmuştur. Şubat ve Mart aylarındaki çiçek tozu canlılık ve çimlenme test sonuçları, bu aylardaki verimleri de doğru orantılı olarak etkilemiştir. Ercan ve ark. (1994), *Solanaceae* familyasında yer alan domates biber ve patlıcanda, çiçeklenme periyodu süresince çiçek tozu çimlenme oranlarını, başlangıçta patlıcanda %74 ve biberde %65; domateste %68 olarak belirlemiş; Temmuz ayı sonunda bu oranların patlıcan ve biberde %60'a, domateste ise % 30'a düşüğünü bildirmişlerdir. Bu durumun Haziran ayının ikinci yarısından sonra artan sıcaklıklar. nedeni ile olduğunu düşünmüşlerdir. Ayrıca, çimlenme oranlarının düşüğü dönemlerde, türlerde anormal çiçek tozu oluşumlarının arttığını da tespit etmişlerdir. Meyve tutumunda I. Dönem (Haziran ayı sonuna kadar) ve II. Dönem (Temmuz ayı başından üretim periyodunun sonuna kadar) arasında patlıcanda %5.5, biberde %6.4 ve domateste %12.3' lük bir azalma kaydetmişlerdir.

Değişik çalışmalarda, çiçek tozu canlılığı bakımından, çiçeklerin yüksek sıcaklıklara en duyarlı olduğu dönemin anthesisden 8-9 gün önceki mayoz bölünme safhası ve anthesisden 1-3 gün sonraki döllenme safhası olduğu, bu dönemlerde 2-3 saat süre ile 40°C sıcaklığın çiçek tozu gelişiminde aksaklıklara sebep olduğu bildirilmiştir (Iwahori, 1965; Ercan ve ark., 1994)

Erickson ve Markhart (2002), *Capsicum annuum* var. *annuum*'da yüksek sıcaklığın ürüne etkisini incelemişler ve 2.5 mm'den küçük çiçek tomurcuklarının 33°C'ye 120 saat maruz kaldığında çiçek tozu canlılığının azaldığını tespit

etmişlerdir. Ayrıca, geç gelişme döneminde yüksek sıcaklığın, anthesis devresinde pistil ve erkek organ canlılığını etkilemediğini, ancak tozlanmada yüksek sıcaklığın meyve tutumunu durduğuna dikkat çekmişlerdir.

Çizelge 4.26. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin, kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **çiçek tozu canlılık testi** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

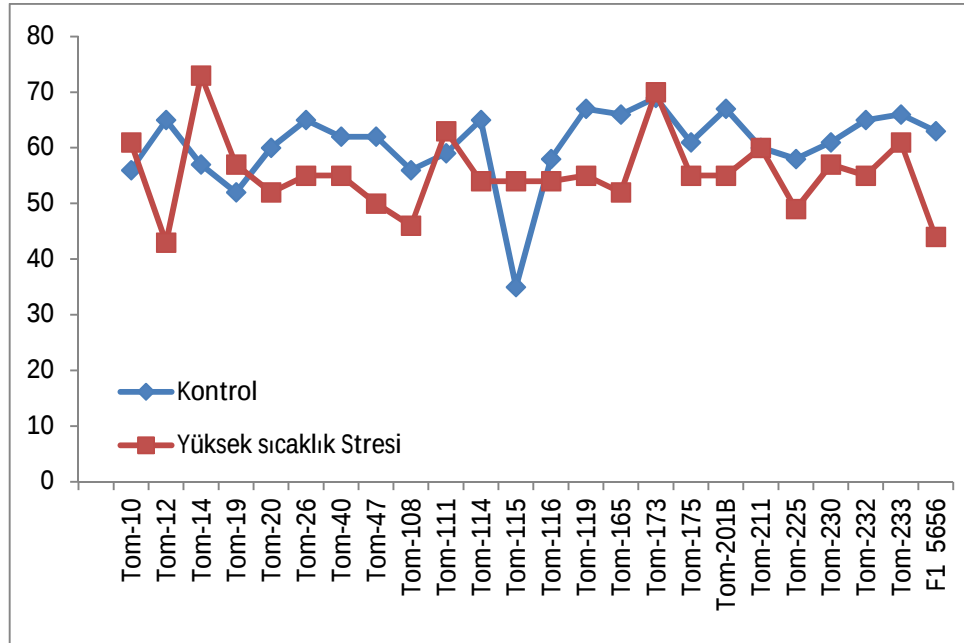
Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek sıcaklık stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	69 g-h (56)	76 b-d (61)	10.14
Tom-12	81 a-e (65)	47 g (43)	-41.98
Tom-14	70 f-h (57)	66 a (73)	-5.57
Tom-19	62 h (52)	83 c-f (57)	33.87
Tom-20	74 d-g (60)	63 c-g (52)	-14.86
Tom-26	82 a-d (65)	67 c-g (55)	-18.29
Tom-40	78 b-g (62)	67 c-g (55)	-14.10
Tom-47	78 b-g (62)	59 d-g (50)	-24.36
Tom-108	69 g-h (56)	51 f-g (46)	-26.09
Tom-111	74 e-g (59)	79 bc (63)	6.76
Tom-114	81 a-e (65)	64 c-g (54)	-20.99
Tom-115	32 i (35)	65 c-g (54)	103.13
Tom-116	72 f-g (58)	65 c-g (54)	-9.72
Tom-119	85 ab (67)	65 c-g (55)	-23.53
Tom-165	83 a-d (66)	62 c-g (52)	-25.30
Tom-173	96 a (69)	97 b (70)	1.04
Tom-175	76 c-g (61)	97 c-g (55)	27.63
Tom-201B	84 a-c (67)	66 c-g (55)	-21.43

*Parantez içersindeki transformasyon değerleridir

Çizelge 4.23. (Devamı)

Tom-211	74 d-g (60)	67 c-f (60)	-9.46
Tom-225	72 f-h (58)	57 f-g (49)	-20.83
Tom-230	76 C-g (61)	71 c-f (57)	-6.58
Tom-232	82 a-e (65)	67 c-g (55)	-18.29
Tom-233	83 a-d (66)	74 b-e (61)	-10.84
F15656	80 a-f (63)	48 g (44)	-40.00
Ortalama	61	55	-4.40
LSD_{0.05}	5.98	12.25	-

*Parantez içersindeki transformasyon değerleridir



Şekil 4.16. İkinci yıl domates genotiplerinin çiçek tozu canlılık test değerleri

4.2.17. İkinci Yıl Denemelerinde Çiçek Tozu Çimlenme Testleri

İkinci yıl çalışmasında, 24 farklı domates genotipinin kontrol ve yüksek sıcaklık stres denemelerinde kaydedilen çiçek tozu çimlenme testleri değerleri Çizelge 4.24. ve Şekil 4.14.'de gösterilmektedir. Kontrol bitkilerinin ortalama çiçek tozu çimlenme değeri %15 olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresi altındaki ortalama çiçek tozu çimlenme testleri değeri %12 olarak belirlenmiştir.

Denemede kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi altında, çiçek tozu çimlenme değerleri daha az oranda azalan genotipler tolerans olma yolunda aday olarak seçilmektedir. Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin, kendi kontrollerine göre, çiçek tozu çimlenmesi bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 20 (%117.95), Tom 19 (%61.36), Tom108 (%1.28), Tom 12 (%-28), Tom 233 (%-11.54), Tom 26 (%-17.57), Tom 230 (%-20.00), Tom 40 (%-23.08), F1 5656 (%-26.00) ve Tom 225 (%-31.72). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 232 (%-81.41), Tom 201B (%-73.47) ve Tom 119 (%-73.64) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 173 (%-32.58), Tom 115 (%-36.36), Tom 165 (%-39.13), Tom 10 (%-37.70) ve Tom 175 (%-39.19) olmuştur. Ravestijin ve ark. (1969) çilek, biber ve domates türlerinde çiçek tozlarının değişik sıcaklıklarda (10°C, 17°C, 24°C, 31°C ve 38°C) ve % 50-70 atmosfer neminde çimlenme durumlarını tespit etmişlerdir. Domateste en iyi çimlenmenin 17°C'de %94, diğer sıcaklıklarda ise yaklaşık %88 olduğunu; 38°C'de ise çimlenmenin en düşük seviyeye (%30) indiğini, biberde ve çilekte ise çiçek tozu çimlenme oranının 20°C'de %97 olarak bulunduğu bildirmiştir. Çürük ve Abak (1992) bazı domates çeşitlerinin nem ve yüksek sıcaklığa uyumları, çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında, domatesde genel olarak sıcaklık arttıkça çiçek tozu canlılığının düştüğünü tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, çiçek tozlarının çimlenme yeteneğinin, çiçek tozu canlılığında olduğu gibi sıcaklığın artmasına bağlı olarak genotiplerin çoğunda belirgin bir şekilde azalma gösterdiğini belirlemişlerdir. Takagaki ve ark. (1995) *Capsicum annuum* türüne ait üç çeşitte yüksek sıcaklık uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenme oranlarına etkisini incelemişlerdir. 33°C ve 38°C'de 8 saat uygulamalarında, 33°C üç çeşitte de düşük etki yaparken; 38°C uygulamasının çiçek tozu verimliliği ve çimlenmesinde büyük düşümlere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Ishikawa ve ark. (2001) diploid ve tetraploid biber çeşitlerinde, çiçek tozu çimlenmesi için en uygun sıcaklık (10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30°C) konusunda çalışmışlar ve diploid çeşitlerde 25°C'de %36.3, tetraploid çeşitlerde ise 20°C'de %32.3 çimlenme oranları tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.27. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **çiçek tozu çimlenme testi** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

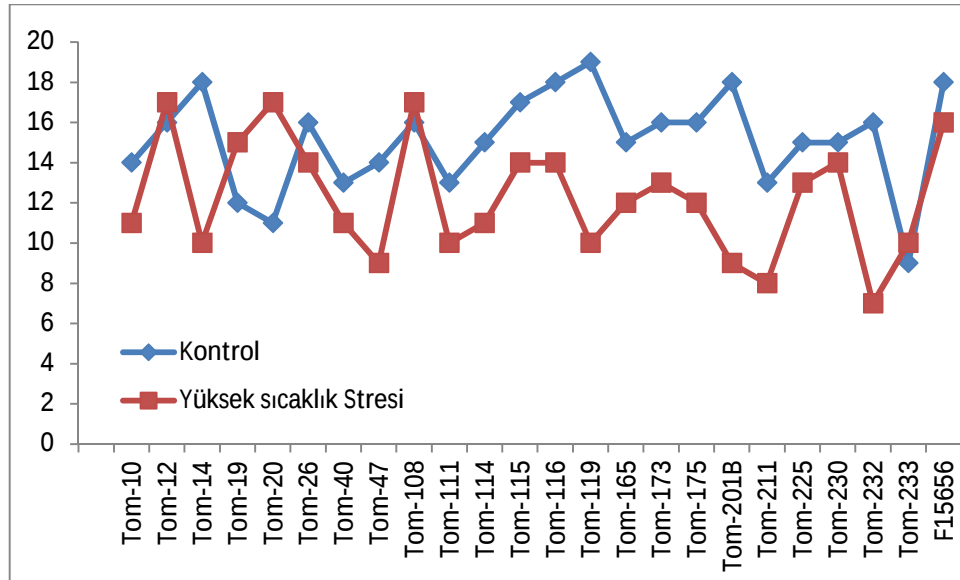
Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	6.1 d-f (14)	3.8 d-i (11)	-37.70
Tom-12	7.8 a-e (16)	7.7 ab (16)	-1.28
Tom-14	10 ab (18)	3.0 e-j (10)	-70.00
Tom-19	4.4 e-g (12)	7.1 a-d (15)	61.36
Tom-20	3.9 f-g (11)	8.5 a (17)	117.95
Tom-26	7.4 a-e (16)	6.1 a-d (14)	-17.57
Tom-40	5.2 d-g (13)	4.0 d-i (11)	-23.08
Tom-47	5.9 c-f (14)	2.4 h-j (9)	-59.32
Tom-108	7.8 a-d (16)	7.9 a (16)	1.28
Tom-111	5.3 f-g (13)	2.9 f-j (10)	-45.28
Tom-114	7.03 a-f (15)	3.4 d-j (11)	-51.64
Tom-115	8.8 a-d (17)	5.6 a-f (14)	-36.36
Tom-116	9.6 a-c (18)	5.6 a-f (14)	-41.67
Tom-119	11 a (19)	2.9 f-j (10)	-73.64
Tom-165	6.9 a-f (15)	4.2 c-i (12)	-39.13
Tom-173	8.01 a-d (16)	5.4 a-h (13)	-32.58
Tom-175	7.4 a-e (16)	4.5 c-i (12)	-39.19
Tom-201B	9.8 a-c (18)	2.6 g-j (9)	-73.47
Tom-211	5.2 d-g (13)	1.9 i-j (8)	-63.46
Tom-225	7.03 a-f (15)	4.8 a-h (13)	-31.72
Tom-230	7.5 a-f (15)	6.0 a-e (14)	-20.00

*Parantez içerisindeki transformasyon değerleridir

Çizelge 4.24. (Devamı)

Genotip No	Kontrol (%)	yüksek sıcaklık stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-232	8.07 a-d (16)	1.5 j (7)	-81.41
Tom-233	2.6 g (9)	2.3 h-j (9)	-11.54
F15656	10 a-c (18)	7.4a-c (16)	-26.00
Ortalama	15	12	-28.98
LSD_{0.05}	4.32	4.20	-

*Parantez içersindeki transformasyon değerleridir



Şekil 4.17. İkinci yıl domates genotiplerinin çiçek tozu çimlenme test değerleri

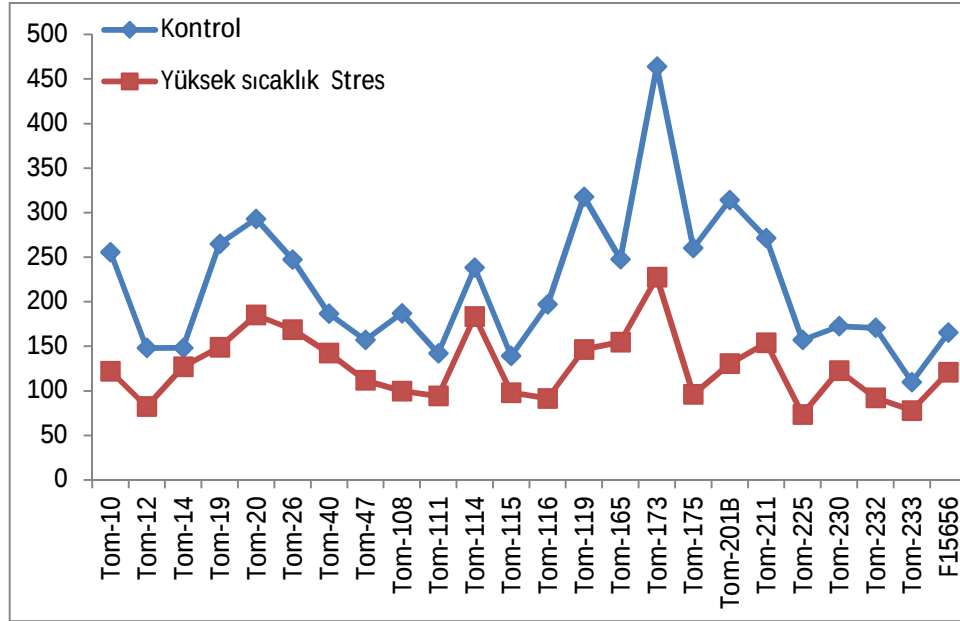
4.2.18. İkinci Yıl Denemelerinde Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı

Deneme tamamlandığında çalışmadaki domates bitkileri sökülerek kurutulmuş ve kuru ağırlıkları tartılarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.25. ve Şekil 4.15). Kontrol uygulamasında, genotiplerin ortalama yeşil aksam kuru ağırlığı 218.96 g/bitki olarak kaydedilirken, yüksek sıcaklık stresinde ortalama yeşil aksam ağırlığı 127.12 g/bitki olarak kaydedilmiştir. Kontrol bitkilerine göre, stres uygulamasında beklenildiği gibi, domateslerin yeşil aksam kuru ağırlıkları azalmış ve bu değişim ortalama %-39.75 olmuştur. Çalışmadaki yüksek sıcaklık stres uygulamasında, kontrole göre yeşil aksam kuru ağırlığındaki azalma oranları en az olan genotipler

sırasıyla şunlardır: Tom 14 (%-14.38), Tom 114 (%-22.98), Tom 40 (%-23.73), F1 5656 (%-26.76), Tom 230 (%-28.84), Tom 47 (%-28.82), Tom 115 (%-29.50). Tom 233 (%-29.16), Tom 111 (%-33.63) ve Tom 20 (%-36.86). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 175 (%-63.11), Tom 201B (%-58.47) ve Tom 225 (%-53.18) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 165 (%-37.57), Tom 19 (%-43.77), Tom 211 (%-43.37), Tom 12 (%-44.43) ve Tom 232 (%-46.12), olmuştur. Haghighi ve ark. (2014) yüksek sıcaklık stresinin bitki gelişimini engelleyerek, yaş ve kuru ağırlıklarda azalmaya neden olacağını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, araştırmanın bulguları ile uyum göstermiştir. Zhou (2015), yüksek sıcaklık stresinin domates yeşil aksam taze ve kuru ağırlıklarında azalmalar meydana getirdiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.28. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **yeşil aksam kuru ağırlığı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g/bitki)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/bitki)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	255.75 cd	122.00 gh	-52.30
Tom-12	148.00 g-ı	82.25 k-m	-44.43
Tom-14	148.33 g-ı	127.00 f-h	-14.38
Tom-19	265.00 cd	149.00 d	-43.77
Tom-20	293.00 bc	185.00 b	-36.86
Tom-26	247.50 cd	168.67 bc	-31.85
Tom-40	186.50 f-h	142.25 d-f	-23.73
Tom-47	157.00 f-ı	111.75 h-ı	-28.82
Tom-108	187.00 fg	99.75 ij	-46.66
Tom-111	142.00 g-ı	94.25 j-l	-33.63
Tom-114	238.25 de	183.50 b	-22.98
Tom-115	139.00 hı	98.00 ı-k	-29.50
Tom-116	197.00 ef	91.50 j-l	-53.55
Tom-119	317.75 b	146.50 de	-53.89
Tom-165	247.75 cd	154.75 cd	-37.54
Tom-173	464.00 a	227.50 a	-50.97
Tom-175	260.25 cd	96.00 ı-k	-63.11
Tom-201B	314.25 b	130.50 e-g	-58.47
Tom-211	271.50 b-d	153.75 cd	-43.37
Tom-225	157.00 f-ı	73.50 m	-53.18
Tom-230	172.50 f-h	122.75 gh	-28.84
Tom-232	170.75 f-h	92.00 j-l	-46.12
Tom-233	109.75 ı	77.75 lm	-29.16
F15656	165.25 f-h	121.00 gh	-26.78
Ortalama	218.96	127.12	-39.75
LSD_{0.05}	47.46	16.58	



Şekil 4.18. İkinci yıl domates genotiplerinin yeşil aksam kuru ağırlığı değerleri

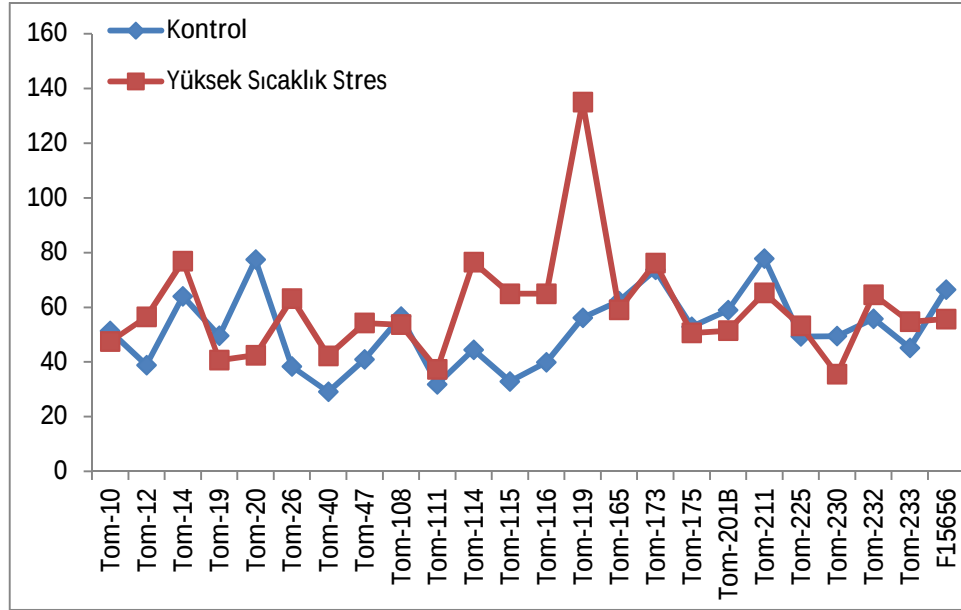
4.2.19. İkinci Yıl Denemelerinde Domates Meyvesinde Tohum Sayısı

Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık altında, genel ortalama olarak meyvede tohum sayısı değerleri 51.81 adet/meyve iken, kontrol bitkilerinin ortalaması 59.58 adet/meyve olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.26. ve Şekil 4.16). Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresinde, kontrollerine göre değişim oranlarına bakıldığında, meyvede tohum sayılarının arttığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak, yüksek sıcaklık stresi koşullarında yetişen seçilmiş dayanıklı genotiplerin nesillerini devam ettirme çabasıyla, tohum sayılarını arttırma gayretinde olduğu söylenebilir. Domates meyvesinde tohum sayısı değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 119 (%140.34), Tom 115 (%97.42), Tom 114 (%71.91), Tom 26 (%64.88), Tom 116 (%62.78), Tom 12 (%45.43), Tom 40 (%45.19), Tom 47 (%32.48), Tom 233 (%21.22) ve Tom 14 (%20.20). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom 20 (%-45.16), Tom 230 (%-28.15) ve Tom 19 (%-17.86), olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom111 (%17.11), Tom232 (%15.67), Tom225 (%7.90), Tom173 (%3.39) ve Tom165 (%-5.09) olmuştur.

Çizelge 4.29. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarında **meyvede tohum sayısı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (adet/meyve)	Yüksek Sıcaklık Stresi (adet/meyve)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	51.30 d-ı	47.45 c-f	-7.50
Tom-12	38.85 h-k	56.50 b-f	45.43
Tom-14	64.00 a-d	76.93 b	20.20
Tom-19	49.55 e-ı	40.70 ef	-17.86
Tom-20	77.50 a	42.50 d-f	-45.16
Tom-26	38.33 ı-k	63.20 b-d	64.88
Tom-40	29.10 k	42.25 d-f	45.19
Tom-47	40.95 h-k	54.25 c-f	32.48
Tom-108	56.60 c-g	53.65 c-f	-5.21
Tom-111	31.85 j-k	37.30 f	17.11
Tom-114	44.50 g-j	76.50 b	71.91
Tom-115	32.90 j-k	64.95 bc	97.42
Tom-116	39.90 h-k	64.95 bc	62.78
Tom-119	56.20 c-g	135.07 a	140.34
Tom-165	62.30 b-e	59.13 b-e	-5.09
Tom-173	73.70 ab	76.20 b	3.39
Tom-175	52.90 c-h	50.60 c-f	-4.35
Tom-201B	58.95 c-f	51.45 c-f	-12.72
Tom-211	77.85 a	65.25 b-c	-16.18
Tom-225	49.35 e-ı	53.25 c-f	7.90
Tom-230	49.45 e-ı	35.53 f	-28.15
Tom-232	55.85 c-g	64.60 bc	15.67
Tom-233	45.15 f-j	54.73 c-f	21.22
F15656	66.50 a-c	55.70 b-f	-16.24
Ortalama	51.81	59.58	20.31
LSD_{0.05}	14.16	21.34	

Aloni ve ark. (2001), biberde yüksek sıcaklığın ve yüksek atmosferik CO₂ değişiminin, çiçek tozu çimlendirmesine etkilerini incelemişler ve yüksek sıcaklık stresinin çiçek tozu çimlenmesini ve her meyvedeki tohum sayısını azalttığını, ancak yüksek CO₂ miktarının çimlenme üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Mercado ve ark. (1997), *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annuum* türlerini 30/20°C (gündüz/gece) ve 24/12°C (gündüz/gece) sıcaklıklarında yetiştirmişler ve deneme sonucunda, gece düşük sıcaklıklarında çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annuum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir.



Şekil 4.19. İkinci yıl domates genotiplerinin meyvede tohum sayısı değerleri

4.2.20. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Tutum Oranı

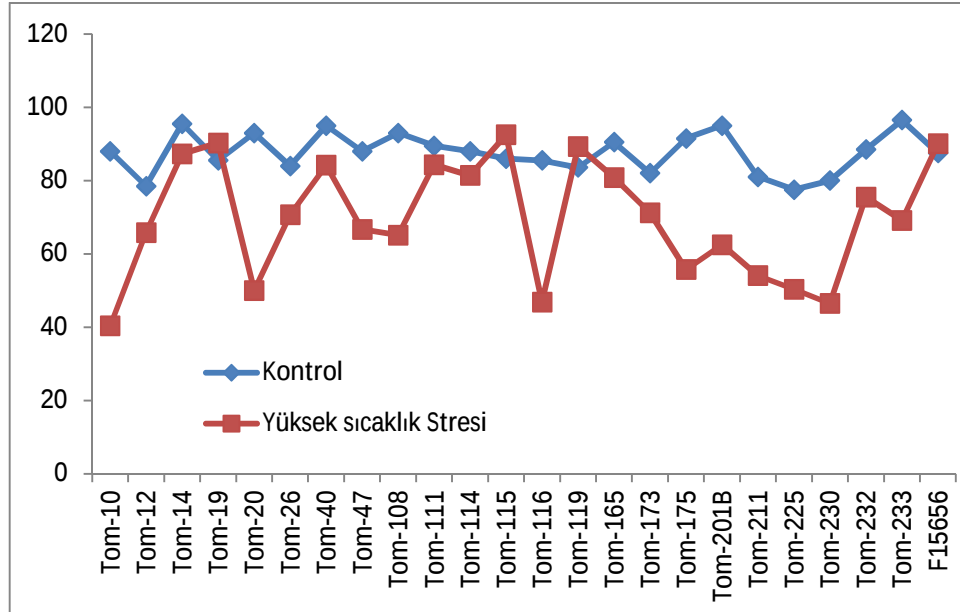
Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık altında, ortalama meyve tutum oran değeri %69.61 iken, kontrol bitkilerinin ortalaması %87.63 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.27. ve Şekil 4.17). Domates bitkilerinin yüksek sıcaklık stresinde, kontrollerine göre meyve tutum oranının azaldığı görülmüştür. Meyve tutum değerleri bakımından en iyi durumda olan genotipler şu şekilde sıralanmaktadır: Tom 115 (%7.56), Tom 119 (%6.84), Tom 19 (%5.57), F1 5656 (%2.91), Tom 111 (%-5.78), Tom 114 (%-7.50), Tom 14 (%-8.57), Tom 165 (%-10.67), Tom 40 (%-11.36), Tom 173 (%-13.18) ve Tom 232 (%-14.67). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 10 (%-54.16), Tom 20 (%-46.22) ve Tom 116 (%-45.19) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 26 (%-15.88), Tom 12 (%-16.19), Tom 47 (%-24.20), Tom 233 (%-28.35) ve Tom108 (%-29.98) olmuştur.

Peet ve ark. (1997), domates yetiştiriciliğinde, optimum sıcaklık olan 25°C'nin 2°C ile 4°C üzerinde olmasının meyve üretimini ve tohum miktarını düşürebildiğini belirtmişlerdir. Geisenberg ve Stewart (1986), domates bitkisinin net

asimilasyon oranı için optimal sıcaklık isteğinin 25°C-30°C arasında olduğunu, ancak meyve tutumu için optimum günlük sıcaklık ortalamasının 21°C-24°C arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Pressman ve ark. (1998), serada tatlı biber çeşidinde, gece sıcaklıklarının azalması ile stil boyunun pozitif ve ovaryum çapının negatif bir ilişkide olduğunu; düşük gece sıcaklıklarında tutan meyvelerin zararlanmış, genellikle tohumuz ve küçük olduklarını, halbuki gece yüksek sıcaklıklarda meyvelerin çoğunun normal olduğunu görmüşlerdir. Deneme sonucunda, gece düşük sıcaklıkların meyve büyüklüğü ve şeklini belirlemede önemli olduğunu, ayrıca serada arı aktivitesi ile tekrarlanan tozlanmanın ürünü oldukça arttırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.30. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve tutum oranı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	88.00 e-g	40.34 i	-54.16
Tom-12	78.5 jk	65.79 ef	-16.19
Tom-14	95.5 a-c	87.32 ab	-8.57
Tom-19	85.50 fh	90.26 ab	5.57
Tom-20	93 a-d	50.02 hi	-46.22
Tom-26	84 gi	70.66 ef	-15.88
Tom-40	95 ab	84.21 a-c	-11.36
Tom-47	88.00 eg	66.70 ef	-24.20
Tom-108	93 a-d	65.12 f	-29.98
Tom-111	89.50 d-e	84.33 a-c	-5.78
Tom-114	88 e-g	81.40 bc	-7.50
Tom-115	86 fh	92.50 a	7.56
Tom-116	85.50 fh	46.86 hi	-45.19
Tom-119	83.6 gi	89.32 ab	6.84
Tom-165	90.50 c-e	80.84 b-d	-10.67
Tom-173	82 hj	71.19 d-f	-13.18
Tom-175	91.50 b-e	55.72 hi	-39.10
Tom-201B	95 ab	62.50 fg	-34.21
Tom-211	81 ik	54.04 gh	-33.28
Tom-225	77.5 k	50.36 hi	-35.02
Tom-230	80 ik	46.48 hi	-41.90
Tom-232	88.50 e-f	75.52 c-e	-14.67
Tom-233	96.50 a	69.14 ef	-28.35
F15656	87.50 eg	90.05 ab	2.91
Ortalama	87.63	69.61	-20.52
LSD_{0.05}	4.49	10.13	



Şekil 4.20. İkinci yıl domates genotiplerinin meyve tutum oranı değerleri

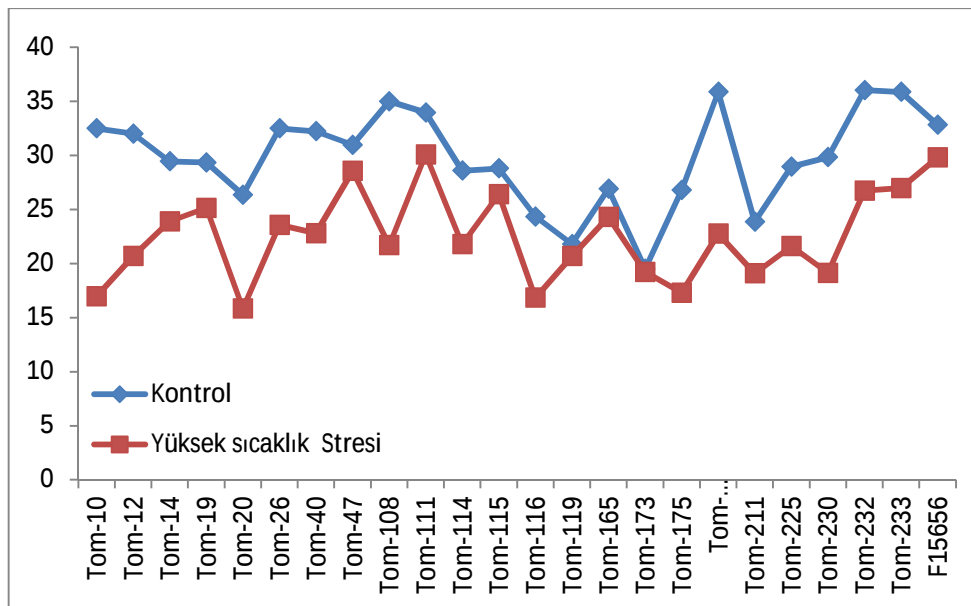
4.2.21. İkinci Yıl Denemelerinde Su Kullanma Etkinliği

Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait genotiplerin ortalama SKE değerleri sırasıyla; 30 g/l ve 23 g/l olarak bulunmuştur. Ayrıca yüksek sıcaklık koşullarında yetişen bitkilerin, kontrollerine göre su kullanma etkinliğinin ortalama %-3.43 oranında azaldığı görülmüştür (Çizelge 4.28. ve Şekil 4.18).

Kontrollerine göre yüksek sıcaklık stresi koşullarında su kullanma etkinliğini en yüksek olan genotipler sırasıyla şunlardır: Tom173 (%-1.5), Tom 119 (%-5.1), Tom 115 (%-8.3), F1 5656 (%-9.1), Tom 47 (%-7.7), Tom 165 (%-9.6), Tom 111 (%-11.4), Tom 19 (%-14.3), Tom 14 (%-18.9) ve Tom 211 (%-20.0). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 10 (%-47.8), Tom 20 (%-40.0) ve Tom 108 (%-38.0) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 114 (%-23.8), Tom 233 (%-24.8), Tom 232 (%-25.8), Tom 225 (%-25.4), Tom 26 (%-27.8) olmuştur.

Çizelge 4.31. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **su kullanma etkinliği** ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g/L)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g/L)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	32.37 de	17.74 i	-47.8
Tom-12	33.50 cd	22.67 de	-35.4
Tom-14	30.11 h	22.47 d-f	-18.9
Tom-19	29.58 h	23.53 cd	-14.3
Tom-20	27.58 i	15.46 j	-40.0
Tom-26	34.37 bc	22.39 d-f	-27.5
Tom-40	33.81 b-d	21.44 e-g	-29.3
Tom-47	31.74 ef	26.89 ab	-7.7
Tom-108	35.25 ab	22.42 d-f	-38.0
Tom-111	34.24 bc	28.27 a	-11.4
Tom-114	30.39 f-h	21.44 eg	-23.8
Tom-115	30.20 gh	26.10 b	-8.3
Tom-116	26.33 ij	17.71 i	-30.9
Tom-119	23.44 kl	20.67 fg	-5.1
Tom-165	27.72 i	23.07 de	-9.6
Tom-173	22.62 l	19.80 gh	-1.5
Tom-175	27.69 i	18.07 hi	-35.5
Tom-201B	36.71 a	23.93 cd	-36.6
Tom-211	24.96 jk	18.52 hi	-20.0
Tom-225	30.24 f-h	21.40 eg	-25.4
Tom-230	31.70 e-g	17.78 i	-35.9
Tom-232	36.75 a	25.43 bc	-25.8
Tom-233	36.71 a	26.24 b	-24.8
F15656	33.71 cd	28.45 a	-9.2
Ortalama	30	23	-23.43
LSD_{0.05}	1.52	1.89	



Şekil 4.21. İkinci yıl domates genotiplerinin su kullanma etkinliği değerleri

4.3. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Pomolojik Analizleri

4.3.1. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Ağırlığı

Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait domates meyvelerinin ortalama meyve ağırlığı değerleri sırasıyla; 76.51 g ve 65.02 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Yüksek sıcaklık stresi altında, kontrollerine göre ortalama meyve ağırlığı değerlerinde azalma görülmüştür. Yüksek sıcaklık stresi koşullarında ortalama meyve ağırlığını en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 225 (%26.63), Tom 119 (%6.71), Tom 26 (%2.74), Tom 116 (%10.02), Tom 115 (%1.62), Tom 119 (%6.71), Tom 10 (%2.94), Tom 14 (% 3.26), Tom 12 (%-5.54) ve Tom 108 (%-6.04). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 40 (%-57.86), Tom 19 (%-48.79) ve Tom 201B (%-29.30) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 211 (%-6.53), Tom 233 (%-11.21), Tom 232 (%-12.70), Tom 175 (%13.92) ve Tom 111 (%-16.52) olmuştur. Mercado ve ark. (1997), *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* ve *Capsicum annuum* türlerini 30/20°C (gündüz/gece) ve 24/12°C (gündüz/gece) sıcaklıklarında yetiştirmişler ve deneme sonucunda gece düşük sıcaklıklarda çiçek tozu verimliliğinin, her meyvedeki tohum sayısının ve meyve büyüklüğünün azaldığını tespit etmişlerdir. *Capsicum annuum* türüne ait Latino çeşidinde, gece yüksek sıcaklıklarda yetişen bitkilerden alınan çiçek tozları ile yapılan tozlamada, meyvedeki tohum sayıları ve meyve boyunun arttığını kaydetmişlerdir. Adams ve ark. (2001), domates bitkilerini çiçekler açıldıktan sonra ve domates meyveye döndükten sonraki dönemlerde farklı sıcaklıklarda (14°C, 21°C, 22°C, 26°C) ve kontrol altında büyütmişler ve çalışma sonucunda kuru madde ve ortalama meyve ağırlığı arasında paralellik olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.32. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **ortalama meyve ağırlık** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (g)	Yüksek Sıcaklık Stresi (g)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	76.56 e-g	78.81 d-f	2.94
Tom-12	71.00 fg	67.07 f-ı	-5.54
Tom-14	75.87 e-g	73.40 e-h	-3.26
Tom-19	107.83 bc	55.22 ı-j	-48.79
Tom-20	109.38 b	85.24 c-e	-22.07
Tom-26	90.07 c-e	92.54 cd	2.74
Tom-40	111.54 b	47.00 jk	-57.86
Tom-47	19.33 j	15.94 l	-17.54
Tom-108	148.36 a	139.40 a	-6.04
Tom-111	69.37 fg	57.91 h-j	-16.52
Tom-114	84.63 d-f	67.84 e-ı	-19.84
Tom-115	67.98 fg	69.08 e-ı	1.62
Tom-116	66.44 f-h	73.10 e-h	10.02
Tom-119	32.03 ı-j	34.18 k	6.71
Tom-165	98.40 b-d	76.34 d-g	-22.42
Tom-173	16.10 j	13.35 l	-17.08
Tom-175	16.02 j	13.79 l	-13.92
Tom-201B	68.27 fg	48.27 jk	-29.30
Tom-211	106.36 b-c	99.41 bc	-6.53
Tom-225	48.93 hı	61.96 f-j	26.63
Tom-230	60.33 gh	54.58 ij	-9.53
Tom-232	76.01 e-g	66.36 f-ı	-12.70
Tom-233	66.11 f-h	58.70 g-j	-11.21
F15656	147.23 a	112.99 b	-23.26
Ortalama	76.51	65.02	-12.20
LSD_{0.05}	17.78	18.83	

4.3.2. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Boyu

Domates genotiplerine ait ortalama meyve boyu değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.30.'de gösterilmektedir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, 24 genotipe ait ortalama meyve boyu değerleri sırasıyla; 47.11 mm ve 46.74 mm olarak bulunmuştur. Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, kontrole göre çok az bir azalmanın olduğu belirlenmiştir. Domates genotiplerinin meyve boyu değerleri açısından değerlendirilmesinde, yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, kontrole göre, en az düzeyde azalan genotipler seçilmiştir. Bu genotipler şunlardır: Tom 26 (%10.42), Tom 225 (%9.80), Tom 10 (%8.82), Tom 119 (%7.35), Tom 211 (%6.35), Tom 20 (%4.07), Tom 14 (%2.35), Tom 233 (%1.76) ve Tom 111 (%0.46). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise;

Tom40 (%-20.49), Tom175 (%-19.34) ve Tom19 (%-14.93) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom12 (%0.33), Tom230 (%0.07), Tom232 (%-0.05), Tom108 (%-0.17) ve Tom115 (%-1.81) olmuştur. Fenny ve ark. (1991) açık arazide domatesta yapmış oldukları çalışmada, yüksek sıcaklık altında meyve boyu üzerine uygulamaların etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.33. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **ortalama meyve boyu** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (mm)	Yüksek Sıcaklık Stresi (mm)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	49.11 d-h	53.44 b-d	8.82
Tom-12	57.32 ab	57.51 ab	0.33
Tom-14	44.26 g-ı	45.30 e-g	2.35
Tom-19	48.28 d-h	41.07 g	-14.93
Tom-20	46.65 e-ı	48.55 d-f	4.07
Tom-26	51.53 b-e	56.90 ab	10.42
Tom-40	51.53 b-e	40.97 g	-20.49
Tom-47	32.19 j	29.83 h-ı	-7.33
Tom-108	57.50 ab	57.40 ab	-0.17
Tom-111	49.96 d-g	50.19 c-e	0.46
Tom-114	47.33 e-ı	44.49 e-g	-6.00
Tom-115	41.94 ı	41.18 g	-1.81
Tom-116	43.78 h-ı	45.12 e-g	3.06
Tom-119	32.38 j	34.76 h	7.35
Tom-165	45.36 f-ı	44.20 f-g	-2.56
Tom-173	25.55 k	23.49 j	-8.06
Tom-175	31.64 j	25.52 ı-j	-19.34
Tom-201B	53.85 a-d	51.95 b-d	-3.53
Tom-211	52.62 a-e	55.96 a-c	6.35
Tom-225	47.25 e-ı	51.88 b-d	9.80
Tom-230	54.08 a-d	54.12 a-d	0.07
Tom-232	56.98 a-c	56.95 ab	-0.05
Tom-233	58.36 a	59.39 a	1.76
F15656	51.17 c-f	49.02 d-f	-4.20
Ortalama	47.11	46.74	-1.40
LSD_{0.05}	6.03	5.85	

4.3.3. İkinci Yıl Denemelerinde Ortalama Meyve Çapı

Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarında 24 genotipe ait ortalama meyve çapı değerleri sırasıyla; 48.54 mm ve 46.06 mm olarak bulunmuştur. Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, kontrole göre, ortalama meyve çapı açısından azalma

meydana gelmiştir (Çizelge 4.34). Domates genotiplerinin meyve çapı değerlerinde, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, kontrole göre en az azalma gösterenler genotipler şunlardır; Tom 225 (%9.50), Tom 115 (%5.36), Tom 10 (%2.47), Tom 119 (%0.61), Tom 116 (%0.48), Tom 211 (%0.24), Tom 26 (%-1.37), Tom 175 (%-0.60), Tom 12 (%-2.53) ve Tom 108 (%-2.60). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 40 (%-26.39), Tom 201B (%-15.37) ve Tom 233 (%-8.31) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre, orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 165 (%-3.84), Tom 20 (%-4.20), Tom 47 (%-4.24), Tom 114 (%-4.38) ve Tom 173 (%-3.84) olmuştur. Fenny ve ark. (1991) açık arazide domateste yapmış oldukları çalışmada, yüksek sıcaklık altında meyve çapı üzerine uygulamaların etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.34. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **ortalama meyve çapı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (mm)	Yüksek Sıcaklık Stresi (mm)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	50.26 c-e	51.50 c-e	2.47
Tom-12	46.31 ef	45.14 gh	-2.53
Tom-14	54.37 b-d	51.36 c-f	-5.54
Tom-19	57.60 b	45.58 e-h	-20.87
Tom-20	57.10 b	54.70 bc	-4.20
Tom-26	54.82 bc	54.07 b-d	-1.37
Tom-40	57.15 b	42.07 h	-26.39
Tom-47	29.70 h	28.44 ı	-4.24
Tom-108	64.55 a	62.87 a	-2.60
Tom-111	48.34 ef	45.56 f-h	-5.75
Tom-114	53.93 b-d	51.57 cd	-4.38
Tom-115	48.90 d-f	51.52 cd	5.36
Tom-116	48.30 ef	48.53 d-g	0.48
Tom-119	39.52 g	39.76 h	0.61
Tom-165	54.66 bc	52.56 cd	-3.84
Tom-173	30.02 h	28.39 ı	-5.43
Tom-175	28.47 h	28.30 ı	-0.60
Tom-201B	46.90 ef	39.69 h	-15.37
Tom-211	54.90 bc	55.03 bc	0.24
Tom-225	40.64 g	44.50 gh	9.50
Tom-230	44.74 f-g	41.96 h	-6.21
Tom-232	47.28 e-f	43.59 gh	-7.80
Tom-233	43.54 fg	39.92 h	-8.31
F15656	63.09 a	58.98 ab	-6.51
Ortalama	48.54	46.06	-4.72
LSD_{0.05}	5.48	5.91	

4.3.4. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Hacmi

Meyve hacim değerlerine ait veriler Çizelge 4.35.'de gösterilmektedir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait domates meyvelerinin ortalama meyve hacim değerleri sırasıyla; 75.92 ml ve 61.52 ml olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.35. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve hacim** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (ml)	Yüksek Sıcaklık Stresi (ml)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	69.27 f-h	71.13 c-e	2.69
Tom-12	72.20 e-h	52.85 e-h	-26.80
Tom-14	69.60 f-h	65.13 c-g	-6.42
Tom-19	102.20 b-d	53.75 e-h	-47.41
Tom-20	107.17 bc	68.50 c-f	-36.08
Tom-26	91.80 c-f	86.00 cd	-17.21
Tom-40	101.80 b-d	42.88 h	-57.88
Tom-47	19.55 i	15.38 i	-21.33
Tom-108	156.50 a	147.50 a	-5.75
Tom-111	71.48 e-h	56.75 e-h	-24.80
Tom-114	93.17 c-e	64.63 c-g	-30.63
Tom-115	67.55 gh	63.75 c-h	-5.63
Tom-116	68.85 f-h	48.88 f-h	-29.01
Tom-119	36.35 i	48.00 f-h	33.16
Tom-165	65.53 g-h	70.50 c-e	7.58
Tom-173	15.13 i	15.73 i	3.97
Tom-175	18.68 i	13.50 i	-27.73
Tom-201B	73.93 e-h	45.00 g-h	-39.13
Tom-211	117.95 b	90.63 c	-31.64
Tom-225	51.48 h	56.88 d-h	10.49
Tom-230	68.70 f-h	52.63 e-h	-23.39
Tom-232	80.30 d-g	62.75 c-h	-21.86
Tom-233	63.25 gh	54.00 e-h	-14.62
F15656	149.70 a	129.83 b	-26.63
Ortalama	75.92	61.52	-18.16
LSD_{0.05}	23.23	20.93	

Yüksek sıcaklık stresi altında, kontrollerine göre meyve hacim değerlerinde azalma görülmüştür. Yüksek sıcaklık stresi ortalama meyve hacim değerlerini en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır; Tom 119 (%33.16), Tom 225 (%10.49), Tom 165 (%7.58), Tom 10 (%2.69), Tom 173 (%3.97), Tom 108 (-5.75), Tom 115 (-5.63), Tom 14 (-6.42) ve Tom 233 (-14.62). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom

40 (%-57.88), Tom 19 (%-47.14) ve Tom 201B (%-39.13) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 26 (%-17.21), Tom 232 (%-21.86), Tom 47 (%-21.33), Tom 230 (%-23.39) ve Tom 111 (%-24.80) olmuştur.

4.3.5. İkinci Yıl Denemelerinde Meyvede Kuru Madde Oranı

İkinci yıl çalışmasında incelenen 24 domates genotipine ait meyvede kuru madde oranları Çizelge 4.36.'de gösterilmektedir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait ortalama meyvede kuru madde oranları sırasıyla; %6.90 ve %7.20 olarak bulunmuştur. Ayrıca yüksek sıcaklık koşullarında yetişen bitkilerin kontrollerine göre meyvede kuru madde oranı %4.89 oranında artış göstermiştir.

Kontrollerine göre, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, meyvede kuru madde oranını en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır; Tom 40 (%32.37), Tom 19 (%38.19), Tom 10 (%23.93), Tom 225 (%12.99), Tom 114 (%12.92), Tom 115 (%11.43), Tom 12 (%11.09), Tom 108 (%9.98), F1 5656 (%7.32) ve Tom 47 (%5.92). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise Tom 175 (%-14.16), Tom 230 (%-9.45) ve Tom 233 (%-8.25) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom14 (%4.42), Tom165 (%3.97), Tom20 (%1.96), Tom111 (%0.85) ve Tom232 (%-0.34) olmuştur.

Adams ve ark. (2001), domates bitkilerini çiçekler açıldıktan sonra ve domates meyveye döndükten sonraki dönemlerde farklı sıcaklık koşullarında (14°C, 21°C, 22°C ve 26°C) ve kontrol altında yetiştirmişler ve çalışma sonucunda kuru madde ve ortalama meyve ağırlığı arasında paralellik olduğunu belirtmişlerdir. Khanal (2013), serada farklı sıcaklıklarda (4/17°C, 7/14°C, 30/11°C) yetiştirmiş oldukları domates bitkilerinde, sıcaklık artıkça meyvede kuru madde miktarının da arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.36. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyvede kuru madde oranı** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	6.10 f-h	7.56 d-g	23.93
Tom-12	6.49 e-h	7.21 d-g	11.09
Tom-14	7.01 d-g	7.32 d-g	4.42
Tom-19	6.52 e-h	9.01 a-c	38.19
Tom-20	7.67 b-e	7.82 b-e	1.96
Tom-26	6.92 d-g	6.51 f-ı	-5.92
Tom-40	6.89 d-g	9.12 a	32.37
Tom-47	7.09 d-g	7.51 d-g	5.92
Tom-108	5.91 gh	6.50 f-ı	9.98
Tom-111	5.88 gh	5.93 h-j	0.85
Tom-114	6.50 e-h	7.34 d-g	12.92
Tom-115	6.56 e-h	7.31 d-g	11.43
Tom-116	7.19 c-f	6.80 d-h	-5.42
Tom-119	8.43 a-c	7.90 a-d	-6.29
Tom-165	6.80 e-h	7.07 d-h	3.97
Tom-173	9.15 a	9.05 ab	-1.09
Tom-175	8.83 ab	7.58 d-g	-14.16
Tom-201B	6.71 e-h	6.40 g-ı	-4.62
Tom-211	8.12 a-d	7.75 c-f	-4.56
Tom-225	5.85 gh	6.61 e-ı	12.99
Tom-230	5.61 h	5.08 j	-9.45
Tom-232	5.94 gh	5.92 h-j	-0.34
Tom-233	5.94 gh	5.45 ij	-8.25
F15656	7.38 c-e	7.92 a-d	7.32
Ortalama	6.90	7.20	4.89
LSD _{0.05}	1.24	1.27	

4.3.6. İkinci Yıl Denemelerinde Meyvede Sertlik

İkinci yıl çalışmasında incelenen 24 domates genotipine ait meyve sertlik değerleri Çizelge 4.37.'de gösterilmektedir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait domates meyvelerinin ortalama sertlik değerleri sırasıyla; 2.51 kg ve 2.21 kg olarak bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, meyvede sertlik değerlerini en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır; Tom 115 (%12.57), Tom 111 (%8.14), F1 5656 (%7.32), Tom 225 (%1.15), Tom 114 (%-0.46), Tom 19 (%-2.88), Tom 119 (%-3.50), Tom 20 (%-5.88) ve Tom 211 (%-6.44). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 12 (%-41.78), Tom 116 (%-29.33) ve Tom 108 (%-28.52) olmuştur. Yüzde

değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom230 (%-8.59), Tom232 (%-8.58), Tom233 (%-8.62), Tom201B (-15.32) ve Tom47 (-19.48) olmuştur.

Çizelge 4.37. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve sertlik** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (kg)	Yüksek Sıcaklık Stresi (kg)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	2.96 e-h	2.31 c-e	-20.34
Tom-12	3.71 a	2.16 d-f	-41.78
Tom-14	2.04 f-ı	1.55 h-j	-24.02
Tom-19	2.43 b-g	2.36 b-e	-2.88
Tom-20	2.38 c-g	2.24 c-e	-5.88
Tom-26	2.81 b-e	2.02 e-g	-28.11
Tom-40	2.54 b-f	2.02 e-g	-20.47
Tom-47	2.67 b-f	2.15 d-f	-19.48
Tom-108	3.05 a-c	2.18 d-f	-28.52
Tom-111	2.58 b-f	2.79 b	8.14
Tom-114	2.18 e-h	2.17 d-f	-0.46
Tom-115	1.75 g-ı	1.97 e-h	12.57
Tom-116	2.25 d-h	1.59 g-j	-29.33
Tom-119	2.00 f-ı	1.93 e-h	-3.50
Tom-165	2.90 b-d	2.26 c-e	-22.07
Tom-173	1.33 ı	1.46 i-j	9.77
Tom-175	1.62 hı	1.25 j	-22.84
Tom-201B	2.48 b-f	2.10 d-f	-15.32
Tom-211	2.64 b-f	2.47 b-d	-6.44
Tom-225	2.62 b-f	2.65 bc	1.15
Tom-230	2.91 b-d	2.66 bc	-8.59
Tom-232	3.03 a-c	2.77 b	-8.58
Tom-233	2.90 b-d	2.65 bc	-8.62
F15656	3.14 ab	3.37 a	7.32
Ortalama	2.51	2.21	-11.66
LSD_{0.05}	0.70	0.67	

4.3.7. İkinci yıl Denemelerinde Meyvede Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait domates meyvelerinin ortalama SÇKM değerleri sırasıyla; %4.96 ve %5.90 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.38). Yüksek sıcaklık stresi altında kontrollerine göre meyve SÇKM değerlerinde artış olan veya en az azalma gösteren genotipler seçilmiştir. Bunlar sırasıyla; Tom 119 (%22.93), Tom 19 (%21.00), Tom 175 (%17.58), Tom 114 (%13.45), Tom 165

(%11.63), Tom 225 (%11.96), Tom 233 (%11.16), Tom 47 (%9.38) ve Tom 40 (%8.74). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 20 (%-16.94), Tom 201B (%-7.00) ve Tom 111 (%-7.14) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 115 (%6.92), Tom 108 (%6.45), F1 5656 (%6.17), Tom 10 (%3.56) ve Tom 12 (%2.43) olmuştur. Khanal (2013) domateste farklı sıcaklık koşullarında yapmış olduğu çalışmasında (4/17°C, 7/14°C, 30/11°C), sıcaklık arttıkça SÇKM miktarında arttığını rapor etmiştir.

Çizelge 4.38. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **meyvede suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM)** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	4.78 d-g	4.95 d-f	3.56
Tom-12	4.93 c-e	5.05 c-f	2.43
Tom-14	5.55 b	5.50 a-e	-0.90
Tom-19	5.00 c-e	6.05 a	21.00
Tom-20	6.20 a	5.15 b-f	-16.94
Tom-26	5.18 b-d	5.20 b-f	0.39
Tom-40	5.38 b-c	5.85 ab	8.74
Tom-47	4.80 d-g	5.25 b-f	9.38
Tom-108	4.65 d-g	4.95 d-f	6.45
Tom-111	4.90 c-f	4.55 f	-7.14
Tom-114	4.98 c-e	5.65 a-d	13.45
Tom-115	4.75 d-g	5.08 c-f	6.95
Tom-116	4.85 c-f	4.74 e-f	-2.27
Tom-119	4.58 e-g	5.63 a-d	22.93
Tom-165	4.73 d-g	5.28 b-f	11.63
Tom-173	4.95 c-e	5.18 b-f	4.65
Tom-175	4.38 f-g	5.15 b-f	17.58
Tom-201B	5.00 c-e	4.65 f	-7.00
Tom-211	5.55 b	5.70 a-c	2.70
Tom-225	4.60 e-g	5.15 b-f	11.96
Tom-230	4.80 d-g	4.65 f	-3.12
Tom-232	4.95 c-e	4.80 e-f	-3.03
Tom-233	4.30 g	4.78 e-f	11.16
F15656	5.35 b-c	5.68 a-d	6.17
Ortalama	4.96	5.90	5.03
LSD_{0.05}	0.54	0.74	

4.3.8. İkinci Yıl Denemesinde Meyvede C Vitamini İçeriği

İkinci yıl çalışmasında incelenen 24 domates genotipine ait meyvede C vitamini değerleri Çizelge 4.39.'da gösterilmektedir. Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait 24 adet domates genotipinin meyvelerinin ortalaması olarak C vitamini değerleri sırasıyla; %19.54 ve % 18.81 olarak bulunmuştur.

Yüksek sıcaklık stresi altında, kontrollerine göre meyve C vitamini değerlerinde artış olan veya en az azalma gösteren genotipler seçilmiştir. Bunlar sırasıyla: Tom 165 (%11.86), Tom 47 (%11.09), Tom 40 (%9.81), Tom 233 (%4.48), Tom 19 (%4.13), Tom 12 (%4.6), F1 5656 (%3.88), Tom 211 (%3.00), Tom 116 (%2.64), Tom 14 (%1.24), Tom 225 (%-0.50). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 119 (%-32.72), Tom 26 (%-17.46) ve Tom 114 (%-13.17) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 115 (%-2.68), Tom 175 (%-3.47), Tom 108 (%-4.80), Tom 232 (%-6.16) ve Tom 230 (%-6.58) olmuştur. Garg ve ark. (2011), 15 adet normal şekilde olgunlaşan domates hattını, dört adet mutant homozigotla melezleyerek 60 adet F1 hibrit geliştirmiş, bu hibritleri ve onların 19 ebeveynini yüksek sıcaklık altında kalite parametreleri yönünden değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda, mutant homozigotların normal gelişen hatlara kıyasla askorbik asit bakımından %36.96 ile % 79.83 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.39. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyvede C vitamini içeriği** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (mg/100 ml)	Yüksek Sıcaklık Stresi (mg/100 ml)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	19.41 ef	18.05 fg	-7.01
Tom-12	17.21 j	18.00 fg	4.6
Tom-14	20.95 d	21.21 bc	1.24
Tom-19	22.29 bc	23.21 a	4.13
Tom-20	16.99 j	14.87 i	-12.48
Tom-26	18.39 i	15.18 i	-17.46
Tom-40	17.51 j	19.23 de	9.82
Tom-47	18.66 gi	20.73 c	11.09
Tom-108	20.82 d	19.82 d	-4.80
Tom-111	16.32 k	15.19 i	-6.92
Tom-114	21.18 d	18.39 f	-13.17
Tom-115	19.02 fg	18.51 ef	-2.68
Tom-116	17.07 j	17.52 g	2.64
Tom-119	23.81 a	16.02 i	-32.72
Tom-165	18.89 fi	21.13 bc	11.86
Tom-173	23.30 a	19.53 d	-16.18
Tom-175	18.44 hi	17.80 fg	-3.47
Tom-201B	18.96 fh	17.80 fg	-6.12
Tom-211	22.70 b	23.38 a	3.00
Tom-225	21.89 d	21.78 b	-0.50
Tom-230	20.98 d	19.60 d	-6.58
Tom-232	19.65 e	18.44 f	-6.16
Tom-233	18.74 gi	19.58 d	4.48
F15656	21.91 c	22.76 a	3.88
Ortalama	19.54	18.81	-3.31
LSD_{0.05}	0.56	0.78	

4.3.9. İkinci Yıl Denemesinde Meyvede Toplam Asit Miktarı

Kontrol ve yüksek sıcaklık stres uygulamalarına ait domates meyvelerinin meyvede toplam asitlik miktarı değerleri sırasıyla; %0.48 ve %0.51 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Yüksek sıcaklık stresi koşullarında, domates meyvelerinin toplam asit miktarı kontrole göre artmıştır. Yüksek sıcaklık stresi altında asitlik artışının fazla olduğu genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 47 (%28.57), Tom 201B (%18.60), Tom 211 (%16.67), Tom 175 (%16.33), Tom 225 (%15.22), Tom 173 (%14.29), Tom 26 (%10.00), Tom 19 (%13.95), Tom 14 (%9.76) ve Tom 116 (%8.70). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 232 (%-8.51), Tom 115 (%-6.25) ve Tom 111 (%-5.00) olmuştur. Yüzde

değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 119 (%8.16), Tom 114 (%5.77), Tom 20 (%5.45), Tom 233 (%4.88) ve F1 5656 (%4.35) olmuştur. Gautier ve ark. (2008) domatesde olgunlaşma evresinin, sıcaklığın ve parlaklığın domates meyvesi kalitesinin mevsimsel çeşitliliği üzerindeki etkisini araştırmışlar ve deneme sonucunda, olgunlaşma sırasında azalan şeker, karoten, askorbat rutin ve kafeik asit türevlerinin konsantrasyonlarının arttığını, ancak, titre edilebilir asitlik, klorofiller ve klorojenik asit içeriklerinin azaldığını bildirerek, bitki sıcaklığı ve parlaklığın nihai meyve yapısını etkilediğini belirtmişlerdir. Khanal (2013) domateste farklı sıcaklık koşullarında yapmış olduğu çalışmasında (4/17°C, 7/14°C ve 30/11°C), sıcaklık arttıkça SÇKM miktarında arttığını rapor etmiştir.

Çizelge 4.40. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyvede titre edilebilir asitlik** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	0.52 bc	0.53 b-d	1.92
Tom-12	0.44 g-j	0.43 e-f	-2.27
Tom-14	0.41 j	0.45 d-f	9.76
Tom-19	0.43 h-j	0.49 b-f	13.95
Tom-20	0.55 ab	0.58 a-c	5.45
Tom-26	0.50 c-f	0.55 a-c	10.00
Tom-40	0.50 b-d	0.52 b-e	4.00
Tom-47	0.49 c-f	0.63 a	28.57
Tom-108	0.49 c-g	0.48 d-f	-2.04
Tom-111	0.60 a	0.57 a-b	-5.00
Tom-114	0.52 bc	0.55 a-c	5.77
Tom-115	0.48 f-j	0.45 d-f	-6.25
Tom-116	0.46 d-j	0.50 b-f	8.70
Tom-119	0.49 c-f	0.53 b-d	8.16
Tom-165	0.50 c-e	0.55 a-c	10.00
Tom-173	0.49 c-g	0.56 a-c	14.29
Tom-175	0.49 c-f	0.57 a-b	16.33
Tom-201B	0.43 h-j	0.51 b-f	18.60
Tom-211	0.48 c-h	0.56 a-c	16.67
Tom-225	0.46 d-h	0.53 b-d	15.22
Tom-230	0.45 e-j	0.43 e-f	-4.44
Tom-232	0.47 d-h	0.43 f	-8.51
Tom-233	0.41 i-j	0.43 e-f	4.88
F15656	0.46 d-i	0.48 c-f	4.35
Ortalama	0.48	0.51	7.00
LSD_{0.05}	0.049	0.088	

4.3.10. İkinci Yıl Denemesinde Meyve Suyunda pH İçeriği

Domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarındaki ortalama pH değerleri sırasıyla, 4.62 ve 4.52 olarak Çizelge 4.41.'de sunulmuştur. Yüksek sıcaklık stresinin domates genotiplerinde meyve pH değerlerini çok az oranda düşürücü etki yaptığı görülmektedir. Toplam asit miktarı ile veriler uyumlu görünmektedir. Yüksek sıcaklık stresinin, domates meyvelerinde kısmi pH düşmesine neden olduğu görülmüştür. Bu kadar düşme de meyvede kaliteyi artırıcı olabilir. Kontrole göre yüksek sıcaklık stresinde, pH düşme oranlarına bakılarak, asidik meyveye doğru düşük pH eğiliminde olan genotipler seçilmiştir. Bunlar: Tom 165 (%-12.16), Tom 26 (%-5.56), Tom 10 (%-4.93), Tom 14 (%-4.02), Tom 211 (%-3.66), F1 5656 (%-3.23), Tom 119 (%-3.36), Tom 47 (%-3.39) ve Tom 230 (%-2.83). Yüksek sıcaklık stresinde, kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 225 (%2.49), Tom 12 (%2.58) ve Tom 115 (%1.79) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 175 (%-2.43), Tom 173 (%-2.20), Tom 40 (%-2.44), Tom 201B (%-1.97) ve Tom 19 (%-1.92) olmuştur. Khanal (2013) domateste farklı sıcaklık koşullarında yapmış olduğu çalışmasında (4/17°C, 7/14°C ve 30/11°C), sıcaklık arttıkça SÇKM miktarında arttığını rapor etmiştir.

Çizelge 4.41. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve suyunda pH** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol	Yüksek Sıcaklık Stresi	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	4.67 b-e	4.44 e-h	-4.93
Tom-12	4.66 b-e	4.78 a	2.58
Tom-14	4.73 b-e	4.54 b-e	-4.02
Tom-19	4.69 b-e	4.60 b	-1.92
Tom-20	4.77 a-c	4.59 b	-3.77
Tom-26	4.68 b-f	4.42 gh	-5.56
Tom-40	4.50 c-e	4.39 h	-2.44
Tom-47	4.43 de	4.28 i	-3.39
Tom-108	4.59 c-e	4.52 b-g	-1.53
Tom-111	4.42 e	4.40 h	-0.45
Tom-114	4.41 e	4.47 d-h	1.36
Tom-115	4.48 c-e	4.56 b-d	1.79
Tom-116	4.52 c-e	4.57 b-d	1.11
Tom-119	4.76 a-d	4.60 b	-3.36
Tom-165	5.10 a	4.48 c-h	-12.16
Tom-173	4.54 c-e	4.44 e-h	-2.20
Tom-175	4.53 c-e	4.42 f-h	-2.43
Tom-201B	4.58 c-e	4.49 c-h	-1.97
Tom-211	4.65 b-e	4.48 c-h	-3.66
Tom-225	4.41 e	4.52 b-f	2.49
Tom-230	4.94 ab	4.80 a	-2.83
Tom-232	4.54 c-e	4.58 bc	0.88
Tom-233	4.58 c-e	4.60 b	0.44
F15656	4.64 b-e	4.49 c-h	-3.23
Ortalama	4.62	4.52	-2.05
LSD_{0.05}	0.34	0.11	

4.3.11. İkinci Yıl Denemelerinde Meyve Suyunda EC İçeriği

Bu çalışmada, domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında yetiştirildiklerinde, meyve suyundaki ortalama EC değerleri sırasıyla 5.64 dSm⁻¹ ve 5.42 dSm⁻¹ olarak Çizelge 4.42.'da sunulmuştur. Yüksek sıcaklık stresi koşullarında yetişen bitkilerin, kontrol bitkilerine göre domates genotiplerinde ortalama EC değerleri %2.94 oranında azalmıştır. Kontrollerine göre yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, meyvede EC değerlerini en yüksek tutabilen genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 115 (%15.49), Tom 14 (%13.04), Tom 47 (%12.68), Tom 173 (%11.86), Tom 201B (%6.10), Tom 211 (%5.25), Tom 12 (%4.37), Tom 119 (4.24) ve Tom 233 (%-1.73). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 111 (%-22.70), Tom

116 (%-20.89) ve F1 5656 (%-11.92) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 230 (%-2.63), Tom 114 (%-3.62), Tom 108 (%-3.91), Tom 165 (%-5.89) ve Tom 232 (%-8.45) olmuştur.

Çizelge 4.42. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin iki farklı zamandaki ortalamalarının, kontrol ve sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve suyunda EC** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (dSm ⁻¹)	Yüksek Sıcaklık Stresi (dSm ⁻¹)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	6.43 a	5.73 a-c	-10.89
Tom-12	5.26 f-h	5.49 a-c	4.37
Tom-14	4.83 hı	5.46 a-c	13.04
Tom-19	6.33 a	5.44 a-c	-14.06
Tom-20	5.81 b-e	4.93 c	-15.15
Tom-26	6.15 a-d	5.41 a-c	-12.03
Tom-40	6.34 a	5.60 a-c	-11.67
Tom-47	5.44 e-g	6.13 a	12.68
Tom-108	5.63 ef	5.41 a-c	-3.91
Tom-111	6.30 a-c	4.87 c	-22.70
Tom-114	5.80 c-e	5.59 a-c	-3.62
Tom-115	4.39 ı	5.07 bc	15.49
Tom-116	6.32 ab	5.00 c	-20.89
Tom-119	5.19 f-h	5.41 a-c	4.24
Tom-165	6.28 a-c	5.91 ab	-5.89
Tom-173	5.31 e-h	5.94 ab	11.86
Tom-175	5.03 g-h	5.17 b-c	2.78
Tom-201B	5.25 f-h	5.57 a-c	6.10
Tom-211	5.33 e-h	5.61 a-c	5.25
Tom-225	5.44 e-g	5.40 a-c	-0.74
Tom-230	5.32 e-h	5.18 bc	-2.63
Tom-232	5.68 d-f	5.20 bc	-8.45
Tom-233	5.21 f-h	5.12 bc	-1.73
F15656	6.29 a-c	5.54 a-c	-11.92
Ortalama	5.64	5.42	-2.94
LSD_{0.05}	0.52	0.87	

4.3.12. Meyvede Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu

Domates genotiplerinde pomolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde, meyve örnekleri alınarak, Ca analizleri yapılmıştır. Bilindiği üzere Ca ksilemde taşınan bir besin elementi olduğu için, yüksek sıcaklık stresi koşullarında alımında azalma olabilir. Yüksek sıcaklık stresine tolerans niteliklerinden biri olarak, meyvede Ca içeriğinin yüksek olması, değerlendirmede esas teşkil etmiştir. Denemedeki domates genotiplerinin kontrol uygulamasında, ortalama meyve Ca konsantrasyonu %0.34

olarak belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresi uygulanan domates genotiplerinin meyvelerindeki ortalama Ca konsantrasyonu ise %0.29 olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.43 incelendiğinde, yüksek sıcaklık stresi uygulamasındaki domates genotipleri meyvelerinin kontrollerine göre, Ca içeriklerinde %14.72 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Denemedeki domates genotiplerinin yüksek sıcaklık stresinde, kontrollerine göre, meyve Ca içeriği bakımından en iyi performans gösterenler seçilmiştir. Bu seçilen genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 14 (%10.71), Tom 225 (%10.34), Tom 19 (%10.34), Tom 26 (%3.45), Tom 165 (%-3.23), Tom 232 (%-8.33), Tom 114 (%-8.57), Tom 233 (%-13.16), Tom 47 (%-13.33), Tom 40 (%-13.79) ve Tom 115 (%-14.71). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 12 (%-47.73), Tom20 (%-37.93) ve Tom 211 (%-31.43), olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 119 (%-18.75), Tom 175 (%-23.81), Tom 108 (%-23.53), Tom 10 (%-25.00) ve F1 5656 (%-26.19) olmuştur. Klein ve ark. (2001) armutta yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında, meyvedeki Ca içeriğinin 35°C'de 25°C'ye göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.43. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve Ca konsantrasyonu** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	0.32 h-m	0.24 g-h	-25.00
Tom-12	0.44 a	0.23 h-i	-47.73
Tom-14	0.28 m	0.31 a-d	10.71
Tom-19	0.29 k-m	0.32 a-b	10.34
Tom-20	0.29 j-m	0.18 i	-37.93
Tom-26	0.29 k-m	0.30 a-f	3.45
Tom-40	0.29 l-m	0.25 f-h	-13.79
Tom-47	0.30 i-m	0.26 c-h	-13.33
Tom-108	0.34 f-k	0.26 e-h	-23.53
Tom-111	0.34 e-k	0.30 a-f	-11.76
Tom-114	0.35 e-j	0.32 a-b	-8.57
Tom-115	0.34 f-k	0.29 b-g	-14.71
Tom-116	0.32 g-l	0.23 g-i	-28.13
Tom-119	0.32 i-m	0.26 d-h	-18.75
Tom-165	0.31 i-m	0.30 a-f	-3.23
Tom-173	0.38 c-g	0.34 a	-10.53
Tom-175	0.42 a-c	0.32 a-c	-23.81
Tom-201B	0.39 b-e	0.32 a-b	-17.95
Tom-211	0.35 d-i	0.24 f-h	-31.43
Tom-225	0.29 j-m	0.32 a-b	10.34
Tom-230	0.39 b-d	0.35 a	-10.26
Tom-232	0.36 c-h	0.33 a-b	-8.33
Tom-233	0.38 b-f	0.33 a-b	-13.16
F15656	0.42 a-b	0.31 a-f	-26.19
Ortalama	0,34	0,29	-14.72
LSD_{0.05}	0,048	0,057	

4.3.13. Meyvede Potasyum (K) Konsantrasyonu

İkinci yıl denemesinde, kontrol bitkilerinin meyve K içeriği ortalaması %3.40 iken, yüksek sıcaklık stresi uygulamasında meyve K içeriği ortalaması %2.85 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.44) . Stres altındaki meyvelerde K azalması görülmüştür. Genel ortalama sonuçlarına bakıldığında, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, bitkilerin meyve K içeriklerinde azalma olduğu görülmüştür. Kontrol bitkilerine göre, yüksek sıcaklık stresi koşullarında, meyve K konsantrasyonunda ortalama %15.86 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, potasyum analiz sonuçlarına bakılarak, özellikle de stres altındaki genotiplerin kendi kontrollerine göre, meyvede K alımında en az kayıp gösteren genotipler sırasıyla şunlardır: Tom 173 (%-3.88), Tom 119 (%-6.75), Tom 116 (%-8.02), Tom 201B (%-9.26), Tom 233

(%-9.46), F1 5656 (%-10.36), Tom 165 (%-10.43), Tom 20 (%-11.22), Tom 225 (%-13.86), Tom 47 (%-14.89) ve Tom 115 (%-14.66). Yüksek sıcaklık stresinde kontrole göre yüzde değişiminden en fazla etkilenen genotipler ise; Tom 232 (%-26.83), Tom 26 (%-24.93) ve Tom 111 (%-23.36) olmuştur. Yüzde değişimlerine göre orta derecede etkilenen genotipler ise sırasıyla; Tom 175 (%-15.27), Tom 40 (%-16.16), Tom 211 (%-16.14), Tom 14 (%-17.44) ve Tom 12 (%-19.05) olmuştur.

Çizelge 4.44. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin iki farklı kontrol ve yüksek sıcaklık stresi koşullarındaki **meyve K konsantrasyonu** değerleri ve kontrole göre % değişim oranları

Genotip No	Kontrol (%)	Yüksek Sıcaklık Stresi (%)	Kontrole Göre Değişim (%)
Tom-10	3.89 a	3.06 a-d	-21,34
Tom-12	3.57 a-f	2.89 b-f	-19,05
Tom-14	3.44 b-h	2.84 c-f	-17,44
Tom-19	3.34 c-h	2.59 f	-22,46
Tom-20	3.03 h	2.69 d-f	-11,22
Tom-26	3.61 a-e	2.71 d-f	-24,93
Tom-40	3.28 d-h	2.75 d-f	-16,16
Tom-47	3.56 a-f	3.03 a-e	-14,89
Tom-108	3.67 a-d	2.86 b-f	-22,07
Tom-111	3.81 a-b	2.92 b-f	-23,36
Tom-114	3.66 a-d	2.86 c-f	-21,86
Tom-115	3.07 g-h	2.62 f	-14,66
Tom-116	3.49 a-g	3.21 a-c	-8,02
Tom-119	3.26 d-h	3.04 a-e	-6,75
Tom-165	3.74 a-c	3.35 a	-10,43
Tom-173	3.39 b-h	3.26 a-b	-3,83
Tom-175	3.34 c-h	2.83 c-f	-15,27
Tom-201B	3.24 d-h	2.94 b-f	-9,26
Tom-211	3.16 f-h	2.65 e-f	-16,14
Tom-225	3.03 h	2.61 f	-13,86
Tom-230	3.40 b-h	2.69 d-f	-20,88
Tom-232	3.28 d-h	2.40 b-f	-26,83
Tom-233	3.17 e-h	2.87 b-f	-9,46
F15656	3.09 g-h	2.77 d-f	-10,36
Ortalama	3,40	2,85	-15,86
LSD_{0.05}	0.39	0.44	

4.4. İkinci Yıl Denemlerinde Korelasyon Bulguları

4.4.1. Fizyolojik Parametreler ile Verim ve Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen domates bitkilerinde ikinci yıl denemesinde, 24 genotip ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda, fizyolojik parametreler ile verim ve meyve özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Çizelge 4.45.1 ve Çizelge 4.45.2’de verilmiştir.

Yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen genotiplerin skala değerleri ile toplam verim ($r=-0.528$ $P=0.01$), meyve tutumu ($r=-0.447$ $P=0.01$), meyve boyu ($r=0.337$ $P=0.01$), meyve sertliği ($r=-0.505$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.

Yaprak stoma iletkenliği ile meyve ağırlığı ($r=0.408$ $P=0.01$), meyve çapı ($r=0.304$ $P=0.01$), meyve hacmi ($r=0.397$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. Yaprak stoma iletkenliği ile toplam verim ($r=0.256$ $P=0.05$) arasında da ilişki tespit edilmiştir.

Yaprak su potansiyeli ile tohum sayısı ($r=0.487$ $P=0.01$), C vitamini ($r=0.403$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki saptanmıştır.

Yaprak membran zararlanması ile toplam verim ($r=-0.363$ $P=0.01$), meyve tutumu ($r=-0.311$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Yaprak alan indeksi ile tohum sayısı ($r=0.373$ $P=0.01$) ve meyve boyu ($r=0.475$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Yaprak sıcaklık değerleri ile toplam meyve sayısı ($r=-0.291$ $P=0.01$), meyve ağırlığı ($r=-0.411$ $P=0.01$), meyve çapı ($r=-0.449$ $P=0.01$), meyve boyu ($r=-0.488$ $P=0.01$), meyve hacmi ($r=-0.370$ $P=0.01$), meyve suyunda C vitamini ($r=-0.368$ $P=0.01$), meyve suyunda pH ($r=-0.269$ $P=0.05$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca yaprak sıcaklık değerleri ile meyvede kuru madde ($r=0.304$ $P=0.01$) ve SÇKM ($r=0.283$ $P=0.05$) arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

Yaprakta Ca konsantrasyonu ile toplam meyve verimi ($r=0.569$ $P=0.01$), meyve sertliği ($r=0.464$ $P=0.01$), meyve tohum sayısı ($r=0.306$ $P=0.01$), meyve kuru

maddesi ($r=0.356$ $P=0.01$) ve meyve tutumu ($r=0.242$ $P=0.05$) arasında önemli düzeyde ilişki saptanmıştır.

Yaprakta K konsantrasyonu ile toplam meyve verimi ($r=0.513$ $P=0.01$), toplam meyve sayısı ($r=0.367$ $P=0.01$), meyve tutumu ($r=0.361$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki belirlenmiştir.

Yeşil aksam kuru ağırlığı ile meyvede kuru madde miktarı ($r=0.428$ $P=0.01$), toplam meyve sayısı ($r=0.227$ $P=0.05$) ve meyve asitliği ($r=0.303$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. Ayrıca yeşil aksam kuru ağırlığı ile toplam meyve sayısı ($r=0.227$ $P=0.05$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Çiçek tozu üretim miktarı ile meyvede tohum sayısı ($r=0.383$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki ve meyve tutumu ($r=0.201$ $P=0.05$) arasında da ilişki tespit edilmiştir.

Çiçek tozu canlılık testi ile meyve ağırlığı ($r=0.333$ $P=0.01$), meyve çapı ($r=0.320$ $P=0.01$), meyve hacmi ($r=0.331$ $P=0.01$), meyve sertliği ($r=0.356$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. Ayrıca çiçek tozu canlılık testi ile meyve boyu ($r=0.280$ $P=0.05$) ve meyve suyunda SÇKM miktarı ($r=0.228$ $P=0.05$) arasında ilişki tespit edilmiştir.

Çiçek tozu çimlenme testi ile toplam meyve verimi ($r=0.274$ $P=0.05$), meyve ağırlığı ($r=0.284$ $P=0.05$), meyve çapı ($r=0.256$ $P=0.05$), meyve boyu ($r=0.307$ $P=0.05$) ve meyve hacmi ($r=0.285$ $P=0.05$) arasında ilişki bulunmuştur.

Su kullanma etkinliği ile toplam verim ($r=0.839$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki belirlenmiştir.

4.4.2. Fizyolojik Parametreler ile Fizyolojik Parametreler Arasındaki İlişkiler

Yüksek sıcaklık stresi altında yetiştirilen domates bitkilerinde ikinci yıl denemesinde, 24 genotip ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda, fizyolojik parametreler ile yine fizyolojik parametreler arasındaki korelasyon bulguları Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Skala değerleri ile yaprak stoma iletkenliği ($r=-0.435$ $P=0.01$), yaprak su potansiyeli ($r=-0.267$ $P=0.05$), yaprak ozmotik potansiyeli ($r=0.307$ $P=0.01$), yaprak

alan indeksi ($r=-0.345$ $P=0.01$), yaprakta Ca konsantrasyonu ($r=-0.359$ $P=0.01$) ve su kullanma etkinliği ($r=-0.455$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Yaprak stoma iletkenliği ile yaprak su potansiyeli ($r=-0.311$ $P=0.01$), yaprak membran zararlanması ($r=-0.309$ $P=0.01$), yaprak sıcaklığı ($r=-0.201$ $P=0.05$) ve çiçek tozu üretim miktarı ($r=-0.336$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Yaprak su potansiyeli ile yaprak ozmotik potansiyeli ($r=-0.401$ $P=0.01$), yaprakta Ca konsantrasyonu ($r=-0.361$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.

Yaprak ozmotik potansiyeli ile yaprak alan indeksi ($r=0.297$ $P=0.01$) arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, yaprak ozmotik potansiyeli ile yaprakta Ca konsantrasyonu ($r=-0.369$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Yaprak membran zararlanması ile çiçek tozu çimlenme testi ($r=-0.317$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Yaprak alan indeksi ile yaprakta K konsantrasyonu ($r=0.432$ $P=0.01$), yeşil aksam kuru ağırlığı ($r=0.337$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. Yaprak alan indeksi ile yaprakta Ca konsantrasyonu ($r=-0.288$ $P=0.05$) arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.

Yaprak sıcaklık değerleri ile çiçek tozu çimlenme testi ($r=-0.293$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Yaprakta Ca konsantrasyonu ile yaprakta K konsantrasyonu ($r=0.652$ $P=0.01$) ve yeşil aksam kuru ağırlığı ($r=0.459$ $P=0.01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Yaprakta K konsantrasyonu ile çiçek tozu canlılık ($r=0.245$ $P=0.05$) ve çiçek tozu çimlenmesi ($r=0.271$ $P=0.05$) arasında ilişki belirlenmiştir. Yeşil aksam kuru ağırlığı ile su kullanma etkinliği ($r=-0.333$ $P=0.01$) arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Çiçek tozu üretim miktarı ile çiçek tozu canlılık ($r=0.272$ $P=0.05$) ve çiçek tozu çimlenme ($r=0.250$ $P=0.05$) arasında bir ilişki tespit edilmiştir.

Çiçek tozu canlılık testi ile çiçek tozu çimlenme ($r=0.234$ $P=0.05$) arasında bir ilişki belirlenmiştir. Çiçek tozu çimlenme ile su kullanma etkinliği ($r=-0.267$ $P=0.05$) arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.45.1. İkinci yıl denemelerinde yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinde fizyolojik parametreler ile verim ve meyve özellikleri arasındaki ilişkiler

	Verim	T.M. Sayı	Meyve Tutumu	Tohum Sayısı	Meyve Ağırlığı	Meyve Çapı	Meyve Boyu
Skala	-0.528**	-0.122	-0.447**	-0.277**	-0.212*	-0.189	-0.337**
Stoma iletk.	0.256 _p **	-0.225*	0.141	-0.158	0.408**	0.364**	0.201*
Yap. Su. Pot.	0.141 _p	-0.104	0.189	0.487**	0.204*	0.145	0.126
Yap.Ozmo.Pot	-0.280 _p *	0.155	0.115	0.560**	-0.335**	-0.256*	-0.409**
MII	-0.363**	0.154	-0.311**	0.113	-0.014	0.01	0.109
LAI	0.141	-0.164	0.080	0.373**	0.059	0.070	0.475**
Yap.Sic	0.071	-0.291**	0.077	-0.084	-0.411**	-0.449**	-0.488**
Yap.Ca	0.569**	0.259*	0.242*	0.306**	-0.137	-0.118	-0.254*
Yap.K	0.513**	0.367**	0.361**	-0.255*	-0.204*	-0.271*	-0.232*
Y.A.K.A	0.188	0.227*	0.193	-0.222*	-0.283*	-0.310**	-0.367**
N.G.Ç.T.S	0.169	0.047	0.201*	0.383**	-0.121	-0.081	-0.170
Ç.A.S	0.162	0.432**	0.337**	0.215*	0.382**	0.475**	0.055
Ç.Ç.T.S	0.162	0.114	0.181	0.502**	0.100	0.067	0.202*
A.Ç.T.S	0.168	0.233*	0.064	0.454**	0.183	0.218*	0.259*
Ç.T.C.T	0.024	0.106	0.147	0.187	0.333**	0.320**	0.280*
Ç.T.Ç.T	0.274*	-0.202*	0.041	-0.148	0.284*	0.256*	0.307**
Su.k. Etkinliği	0.839**	-0.311**	-0.620**	-0.326**	0.092	0.064	0.089

İşaret yoksa parametreler arasında önemli bir ilişki yoktur.

* : % 5 'e göre önemli

** : % 1 'e göre önemli

- : parametreler arasındaki ilişkinin polinom negatif olduğunu ifade etmektedir.

+ : parametreler arasındaki ilişkinin polinom pozitif olduğunu ifade etmektedir.

MII : Membran zararlanma indeksi
Y.A.K.A : Yeşil aksam kuru ağırlığı
N.G.Ç.T.S : Normal gelişmiş çiçek tozu sayısı
Ç.A.S : Bir çiçekteki anter sayısı
Ç.Ç.T.S : Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı
A.Ç.T.S : Bir anterdeki çiçek tozu sayısı
Ç.T.C.T : Çiçek tozu canlılık testleri
Ç.T.Ç.T : Çiçek tozu çimlenme testleri
T.M.Sayı : Toplam meyve sayısı

Çizelge 4.45.2. İkinci yıl denemlerinde yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinde fizyolojik parametreler ile verim ve meyve özellikleri arasındaki ilişkiler

	M.K.M	Meyve Hacmi	Meyve Sertliği	Meyve ŞÇKM	Meyve Asitliği	C. Vitamini	EC	pH
Skala	0.282	-0.178	-0.505**	-0.118	0.083	-0.236**	0.130	0.158
Stoma İletk.	0.158	0.397**	-0.327**	0.212*	0.176	0.192	-0.194	-0.083
Yap. Su. Pot.	0.192	-0.179	-0.364**	0.207*	0.148	0.403**	0.238*	0.179
Yap.Ozmo.Pot.	-0.12	-0.317**	-0.335**	0.050	-0.30**	-0.269*	-0.049	0.258*
MII	-0.14	0.051	0.197	0.122	0.063	0.118	-0.122	-0.137
LAI	-0.42**	0.076	0.252*	-0.240	-0.38**	-0.423**	-0.077	0.333**
Yap.Sıc	0.304**	-0.370**	0.200*	0.283*	0.136	-0.368**	0.142	-0.269*
Yap.Ca	0.356**	-0.178	0.464**	-0.232*	0.32**	-0.319**	-0.155	-0.155
Yap.K	-0.40**	-0.280*	-0.465**	-0.311**	0.29**	-0.218*	-0.130	-0.170 _p
Y.A.K.A	0.428**	-0.262*	-0.276*	-0.351**	0.30**	-0.352**	-0.214*	0.177
N.G.Ç.T.S	0.135	-0.048	-0.155	0.103	-0.03	0.283*	-0.200*	0.244*
Ç.A.S	0.332**	0.380**	0.285*	0.395**	0.137	0.272*	0.125	0.057
Ç.Ç.T.S	0.158	0.121	0.134	0.078	0.150	0.241*	0.205*	0.094
A.Ç.T.S	0.109	0.065	0.24*	0.042	0.074	0.178	0.258*	0.108
Ç.T.C.T	0.095	0.331**	0.356**	0.228*	-0.35**	0.350**	0.203*	0.146
Ç.T.Ç.T	-0.27*	0.285*	0.178	-0.094	-0.18	0.043	0.051	0.227*
Su.k. Etkinliği	-0.14	0.116	0.434**	-0.124	0.187	-0.287*	-0.134	0.143

İşaret yoksa parametreler arasında önemli bir ilişki yoktur.

* : % 5 'e göre önemli

** : % 1 'e göre önemli

- : parametreler arasındaki ilişkinin polinom negatif olduğunu ifade etmektedir.

+ : parametreler arasındaki ilişkinin polinom pozitif olduğunu ifade etmektedir.

MII : Membran zararlanma indeksi

Y.A.K.A : Yeşil aksam kuru ağırlığı

N.G.Ç.T.S : Normal gelişmiş çiçek tozu sayısı

Ç.A.S : Bir çiçekteki anter sayısı

Ç.Ç.T.S : Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı

A.Ç.T.S : Bir anterdeki çiçek tozu sayısı

Ç.T.C.T : Çiçek tozu canlılık testleri

Ç.T.Ç.T : Çiçek tozu çimlenme testleri

T.M.Sayı : Toplam meyve sayısı

Çizelge 4.46. Yüksek sıcaklık stresi altındaki domates genotiplerinin farklı parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	Skala	stoma ilet.	Yap. Su. Pot.	Yap. Ozmo. Pot.	Mill	LAI	Yap. Sic	Yap. Ca	Yap. K	Y.A. K.A	NG Ç.T.S	Ç.A.S	Ç.Ç.T. S	A.Ç.T.S	Ç.T. C.T	Ç.T. Ç.T	Su.k. Etkinliği
Skala	-	-0.435*	-0.267*	-0.307*	0.179	-0.345**	0.23*	-0.359*	0.356**	-0.069	0.100	0.437	0.226	0.181	0.101	0.263*	-0.455**
stoma iletk.	-	-	-0.311*	-0.106	-0.30**	0.454**	-0.201*	0.017	0.206*	0.286**	-0.336-	0.139	0.178	0.208	0.112	0.347**	-0.206*
Yap.Su. pot.	-	-	-	-0.401**	0.111	0.208*	-0.084	-0.361**	0.336**	0.474**	0.281*	0.121	0.163	0.216	-0.178	0.107	-0.124
Yap.Ozmo Pot.	-	-	-	-	-0.151	-0.297**	-0.156	-0.369**	-0.346**	-0.041	0.185	0.361	0.228	0.286	-0.182	0.163	-0.230*
Mill	-	-	-	-	-	-0.087	0.141	0.194	-0.176	-0.152	0.171	0.064	0.077	0.372	-0.195	-0.31**	0.273*
LAI	-	-	-	-	-	-	-0.176	-0.288*	0.432**	0.337-	0.183	0.310	0.150	0.058	-0.066	0.308**	0.271-
Yap.Sic	-	-	-	-	-	-	-	0.046	-0.112	-0.129	-0.116	0.105	0.081	0.164	-0.117	-0.29**	0.087
Yap.Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	0.652**	0.459**	-0.238-	0.249*	0.34**	0.276	0.201*	-0.32**	-0.603**
Yap.K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.32**	0.044	0.425**	0.291	0.177	0.245-	0.271*	-0.549**
Y.A.K.A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.162	0.235*	0.24*	0.144	0.347**	0.286*	-0.333**
NG.Ç.T.S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.171	0.23*	0.213*	0.272*	0.250*	-0.184
Ç.A.S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.145	0.274	0.354**	0.195	0.176
Ç.Ç.T.S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.836**	0.288*	0.086	0.086
A.Ç.T.S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.241*	0.150	0.137
Ç.T.C.T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.234*	0.091
Ç.T.Ç.T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.267*
Su.k. Etkinliği	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

İşaret yoksa parametreler arasında önemli bir ilişki yoktur.

* : % 5'e göre önemli

** : % 1'e göre önemli

- : parametreler arasındaki ilişkinin polinom negatif olduğunu ifade etmektedir.

+ : parametreler arasındaki ilişkinin polinom pozitif olduğunu ifade etmektedir.

Mill : Membran Zararlanma İndeksi

Y.A.K.A : Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı

NG.Ç.T.S : Normal gelişmiş Çiçek Tozu sayısı

Ç.A.S : Bir çiçekteki anter sayısı

Ç.Ç.T.S : Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı

A.Ç.T.S : Bir anterdeki çiçek tozu sayısı

Ç.T.C.T : Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Ç.T.Ç.T : Çiçek Tozu Çimlenme Testleri

4.4.3. İkinci yıl Verilerine Göre Tartılı Derecelendirme Yapılması

Tez çalışmasının ikinci yılında, kurulan denemelerde incelenen bütün parametrelerin kontrole göre % değişimleri tezin “Metod” kısmında her bir parametre için ön görülen tartılı derecelendirme puanları ile çarpılarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.47, Çizelge 4.48, Çizelge 4.49, Çizelge 4.50, Çizelge 4.51, Çizelge 4.52). Daha sonra genotiplerde incelenen özellikler için aldıkları puanlar bakımından toplam bir puan elde etmiştir. Bu puanlar da Çizelge 4.56’de sunulmuştur.

Çizelge 4.47. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Yaprak Stoma İletkenliği*	Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı*	Yaprak Alan İndeksi*	Su Kullanma Etkinliği*	Meyvede Kuru Madde*	Tohum Sayısı*
Tom-10	-203.88	-104.6	-137.68	-191.2	47.86	-30
Tom-12	-378.36	-88.86	-226.4	-141.6	22.18	181.72
Tom-14	-499.02	-28.76	-101.68	-75.6	8.84	80.8
Tom-19	-296.88	-87.54	-2.08	-57.2	76.38	-71.44
Tom-20	-528.96	-73.72	-101.84	-160	3.92	-180.64
Tom-26	-278.88	-63.70	-32.36	-110	-11.84	259.52
Tom-40	-484.5	-47.46	-40.44	-117.2	64.74	180.76
Tom-47	-437.04	-57.64	-173.44	-30.8	11.84	129.92
Tom-108	-260.82	-93.32	-114.08	-152	19.96	-20.84
Tom-111	-502.38	-67.26	-75.36	-45.6	1.7	68.44
Tom-114	-369.12	-45.96	-125.48	-95.2	25.84	287.64
Tom-115	-410.52	-59.00	-69.68	-33.2	22.86	389.68
Tom-116	-444.12	-107.1	-33.52	-123.6	-10.84	251.12
Tom-119	-497.70	-107.78	-107.52	-20.4	-12.58	561.36
Tom-165	-475.14	-75.08	-97.88	-38.4	7.94	-20.36
Tom-173	-379.14	-101.94	-8.44	-6	-2.18	13.56
Tom-175	-380.22	-126.22	-100.76	-142	-28.32	-17.4
Tom-201B	-352.5	-116.94	-212.56	-146.4	-9.24	-50.88
Tom-211	-473.70	-86.74	-124.04	-80	-9.12	-64.72
Tom-225	-368.70	-106.36	-56.72	-101.6	25.98	31.6
Tom-230	-469.92	-57.68	-49.72	-143.6	-18.9	-112.6
Tom-232	-403.98	-92.24	-152.24	-103.2	-0.68	62.68
Tom-233	-439.68	-58.32	-123.32	-99.2	-16.5	84.88
F15656	-286.14	-53.56	-81.08	-36.8	14.64	84.88

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yelderem AKHOUNDNEJAD

Burada sunulan tartılı derelendirme toplam puanlarına göre en iyi genotipler; Tom 115, Tom 119, Tom 19, Tom 14, Tom 173, F1 5656, Tom 225, Tom 233; orta derecede olanlar; Tom 26, Tom 165, Tom 10, Tom 232, Tom 47, Tom 114, Tom 230, Tom 12 ve en az puan alan genotipler ise; Tom 111, Tom 40, Tom 20, Tom 116, Tom 211, Tom 175, Tom 108 ve Tom 201B olmuştur.

Çizelge 4.48. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Verim*	Meyve Ağırlığı*	Yaprak Ca Konsant*	Yaprak K Konsant*	Meyve Ca Konsant*	Meyve K Konsant*
Tom-10	-381	8.82	59.78	-28.84	-50	-42.68
Tom-12	-234	-16.62	43.62	14.5	-95.46	-38.1
Tom-14	-39	-9.78	60.22	-32.46	21.42	-34.88
Tom-19	-59	-146.37	5.78	4.56	20.68	-44.92
Tom-20	-289	-66.21	7.2	-27	-75.86	-22.44
Tom-26	-140	8.22	-50.68	-4.34	6.9	-49.86
Tom-40	-162	-173.58	-31.72	-6.5	-27.58	-32.32
Tom-47	93	-52.62	-1.18	-36.3	-26.66	-29.78
Tom-108	-266	-18.12	-56.48	-51.42	-47.06	-44.14
Tom-111	50	-49.56	7.82	-43.44	-23.52	-46.72
Tom-114	-97	-59.52	-21.32	-59.44	-17.14	-43.72
Tom-115	87	4.86	67.94	-23.58	-29.42	-29.32
Tom-116	-181	30.06	-41.28	1.3	-56.26	-16.04
Tom-119	125	20.13	-59.48	-21.94	-37.5	-13.5
Tom-165	71	-67.26	-76.38	-22.16	-6.46	-20.86
Tom-173	167	-51.24	-79.94	-19.4	-21.06	-7.66
Tom-175	-235	-41.76	-80	-2.68	-47.62	-30.54
Tom-201B	-248	-87.9	-43.34	-11.62	-35.9	-18.52
Tom-211	-52	-19.59	-38.12	-14.86	-62.86	-32.28
Tom-225	-116	79.89	-69.02	11.42	20.68	-27.72
Tom-230	-240	-28.59	-20.3	-13.52	-20.52	-41.76
Tom-232	-121	-38.1	-14.82	-8.58	-16.66	-53.66
Tom-233	-109	-33.63	-47.92	5.56	-26.32	-18.92
F15656	76	-69.78	-58.94	-20.96	-52.38	-20.72

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

Çizelge 4.49. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Meyve CVitamini *	Meyve EC*	Meyve pH*	Meyve SÇKM*	Meyve Asitliği*	Meyve Sertlik*
Tom-10	-21.03	-21.78	-4.93	10.68	3.84	-40.68
Tom-12	13.8	8.74	2.58	7.29	-4.54	-83.56
Tom-14	3.72	26.08	-4.02	-2.7	19.52	-48.04
Tom-19	12.39	-28.12	-1.92	63	27.9	-5.76
Tom-20	-37.44	-30.3	-3.77	-50.82	10.9	-11.76
Tom-26	-52.38	-24.06	-5.56	1.17	20	-56.22
Tom-40	29.46	-23.34	-2.44	26.22	8	-40.94
Tom-47	33.27	25.36	-3.39	28.14	57.14	-38.96
Tom-108	-14.4	-7.82	-1.53	19.35	-4.08	-57.04
Tom-111	-20.76	-45.4	-0.45	-21.42	-10	16.28
Tom-114	-39.51	-7.24	1.36	40.35	11.54	-0.92
Tom-115	-8.04	30.98	1.79	20.85	-12.5	25.14
Tom-116	7.92	-41.78	1.11	-6.81	17.4	-58.66
Tom-119	-98.16	8.48	-3.36	68.79	16.32	-7
Tom-165	35.58	-11.78	-12.16	34.89	20	-44.14
Tom-173	-48.54	23.72	-2.2	13.95	28.58	19.54
Tom-175	-10.41	5.56	-2.43	52.74	32.66	-45.68
Tom-201B	-18.36	12.2	-1.97	-21	37.2	-30.64
Tom-211	9	10.5	-3.66	8.1	33.34	-12.88
Tom-225	-1.5	-1.48	2.49	35.88	30.44	2.3
Tom-230	-19.74	-5.26	-2.83	-9.36	-8.88	-17.18
Tom-232	-18.48	-16.9	0.88	-9.09	-17.02	-17.16
Tom-233	13.44	-3.46	0.44	33.48	9.76	-17.24
F15656	11.64	-23.84	-3.23	18.51	8.7	14.64

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

Çizelge 4.50. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Skala**	Yaprak Su Potansiyeli**	Osmotik Potansiyel**	Yaprak Sıcaklığı**	Membran Zararlanma İndeksi**
Tom-10	-2.15	340.89	115.89	69.4	157.05
Tom-12	-18.5	396.57	90.84	31.9	205.62
Tom-14	-15.4	387.45	66.66	91.65	142.65
Tom-19	-13.75	374.43	18.87	92.6	73.26
Tom-20	-15	277.47	97.86	36.05	154.2
Tom-26	-5.9	82.41	157.59	88.9	101.34
Tom-40	-20	281.97	81.93	139	81.42
Tom-47	-9	163.89	137.91	95.3	104.61
Tom-108	-18.75	124.23	71.61	88.85	187.05
Tom-111	-15.5	190.86	139.2	0.45	116.7
Tom-114	-19	274.86	96.66	59.8	67.5
Tom-115	-10.4	473.91	92.4	93.5	136.62
Tom-116	-20.15	456.39	178.41	61.4	290.13
Tom-119	-15.5	282.45	164.58	96.15	250.71
Tom-165	-10.4	405.33	164.64	49.1	40.95
Tom-173	-19.25	218.94	91.2	81.55	113.55
Tom-175	-20.75	560.43	214.65	85.5	160.74
Tom-201B	-10.25	431.04	144.27	80.25	219.51
Tom-211	-12.15	482.79	117.96	45	18.21
Tom-225	-14	270.12	94.26	71.55	296.52
Tom-230	-7.15	379.68	67.23	77.3	132.51
Tom-232	-14.15	581.34	57.69	50.6	207.42
Tom-233	-10.25	569.91	85.05	102.2	80.31
F15656	-8.15	298.5	87.33	86.7	118.98

**Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi “azalması” istenen parametreler

Çizelge 4.51. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Normal Gelişmiş Çiçek Tozu	Çiçekteki Anter Sayısı	Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Çiçek Tozu Canlılık Testleri*	Çiçek Tozu Çimlenme Testleri*
Tom-10	-7.06	5.12	17.26	109.20	-167.92	-6.4
Tom-12	-9.93	1.75	-89.17	38.39	234.28	-350
Tom-14	10.14	4.44	8.77	46.80	135.48	306.8
Tom-19	-22.75	14.61	41.37	102.39	-59.44	589.75
Tom-20	-1.27	5.24	-50.59	15.06	-73.16	-87.85
Tom-26	0.06	6.60	1.75	59.11	-56.4	-115.4
Tom-40	-12.46	2.94	-49.65	37.60	-97.44	-296.6
Tom-47	-3.06	-10.29	-33.74	47.66	-104.36	6.4
Tom-108	-3.31	1.61	94.32	190.93	27.04	-226.4
Tom-111	-19.12	-16.07	-61.13	-31.97	-83.96	-258.2
Tom-114	-5.83	-2.56	-24.52	28.15	412.52	-181.8
Tom-115	5.19	-9.01	53.08	174.88	-38.88	-208.35
Tom-116	-18.70	0.47	-48.27	-48.53	-94.12	-368.2
Tom-119	-1.11	-6.53	26.67	62.00	-101.2	-195.65
Tom-165	-3.29	13.98	4.13	29.44	4.16	-162.9
Tom-173	-11.17	-1.18	34.78	45.49	110.52	-195.95
Tom-175	-6.89	-2.05	0.74	57.61	-85.72	-367.35
Tom-201B	21.19	3.01	-12.46	17.68	-37.84	-317.3
Tom-211	-8.65	2.93	37.15	18.10	-83.32	-158.6
Tom-225	-5.27	1.31	-63.62	-79.1	-26.32	-100
Tom-230	-3.26	4.32	-52.27	-37.46	-73.16	-407.05
Tom-232	-13.26	-5.57	22.86	15.05	-43.36	-57.7
Tom-233	-3.89	4.24	-60.75	51.34	-160	-130
F15656	-8.79	7.78	-69.34	-17.87	-167.92	-6.4

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

Çizelge 4.52. İkinci yıl denemelerinde domates genotiplerinin kontrole göre değişimlerinin tartılı derecelendirme için ön görülen puan ile çarpılması sonucu elde edilen puanlar

Genotip No	Meyve Tutumu*	Meyve Sayısı*	Meyve Boyu*	Meyve Çapı*	Meyve Hacmi*
Tom-10	-216.64	-94.94	17.64	4.94	5.38
Tom-12	-64.76	-38.42	0.66	-5.06	-53.6
Tom-14	-34.28	-12.28	4.7	-11.08	-12.84
Tom-19	22.28	6.12	-29.86	-41.74	-94.82
Tom-20	-184.88	-70.22	8.14	-8.4	-72.16
Tom-26	-63.52	-30.62	20.84	-2.74	-34.42
Tom-40	-45.44	-6.94	-40.98	-52.78	-115.76
Tom-47	-96.8	-32.96	-14.66	-8.48	-42.66
Tom-108	-119.92	-48	-0.34	-5.2	-11.5
Tom-111	-23.12	1.58	0.92	-11.5	-49.6
Tom-114	-30	-24.74	-12	-8.76	-61.26
Tom-115	30.24	20.04	-3.62	10.72	-11.26
Tom-116	-180.76	-66.32	6.12	0.96	-58.02
Tom-119	27.36	33.64	14.7	1.22	164.32
Tom-165	-42.68	-20	-5.12	-7.68	15.16
Tom-173	-52.72	23.5	-16.12	-10.86	7.94
Tom-175	-156.4	-119.78	-38.68	-1.2	-55.46
Tom-201B	-136.84	-78.1	-7.06	-30.74	-78.26
Tom-211	-133.12	-34.9	12.7	0.48	-63.28
Tom-225	-140.08	-56.6	19.6	19	20.98
Tom-230	-167.6	-82.2	0.14	-12.42	-46.78
Tom-232	-58.68	-21.78	-0.1	-15.6	-43.72
Tom-233	-113.4	-63.04	3.52	-16.62	-29.24
F15656	11.64	6.06	-8.4	-13.02	-53.26

*Yüksek sıcaklık stresi uygulamalarında kontrole göre değişimi artması istenen parametreler

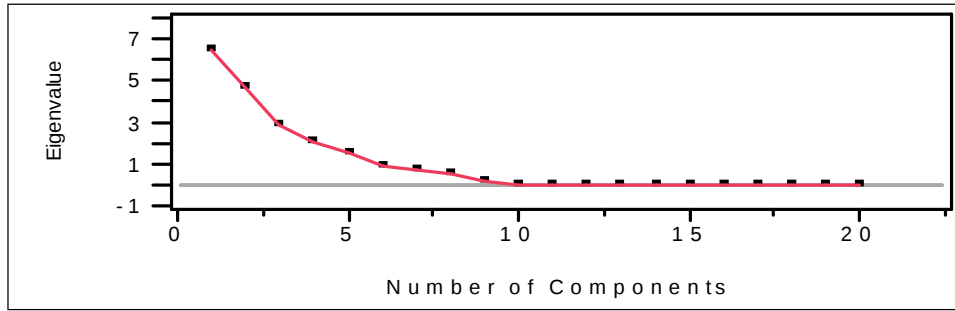
4.4.4. Tartılı Derecelendirmede Temel Bileşen Analizi (PCA)

Deneme materyali olarak kullanılan domates genotiplerinden yüksek sıcaklık stresine tolerans seviyesi yüksek, ticari çeşit geliştirmek üzere uygun nitelikleri olan hat veya çeşit adaylarının belirlenmesinde, 34 adet farklı morfolojik ve fizyolojik özellikten, tartılı derecelendirmede kullanılan 34 adet özellik kullanılarak, öncelikle temel bileşen analizi (PCA) yapılmıştır (Çizelge 4.53). Bayram (2016), tartılı derecelendirmede temel bileşen analizi yöntemini kullanarak, bu yöntemin domates genotiplerinin seçiminde önemli bir kriter olabileceğini belirtmiştir.

Çizelge 4.53. Tartılı derecelendirmede temel bileşen analizi özdeğeri (Eigenvalue)

Numara	Özdeğer	% Varyans	% Toplanan Varyans
1	5.75	16.9	16.9
2	4.95	14.5	31.5
3	3.30	9.7	41.0
4	3.0	8.9	50.0
5	2.45	7.2	57.2
6	2.40	7.1	64.3
7	1.85	5.45	69.75
8	1.60	4.7	74.4
9	1.30	3.9	78.3
10	1.25	3.65	81.95
11	1.10	3.30	85.5
12	1.05	3.05	88.5

Öz değerleri 1'den büyük birbirinden bağımsız 12 adet temel bileşen (principal component) eksenini elde edilmiştir. Bu değerler 1.05-5.75 özdeğerleri arasında (eigenvalue) olup, genotiplere ait toplam varyasyonun %88'ini tanımlamaktadır (Çizelge 4.53). Temel bileşen analizine dahil değişkenlerle ilgili toplam varyansın 2/3'ü kadar miktarının, ilk olarak kapsandığı faktör sayısı, önemli faktör sayısı olarak değerlendirilmiştir (Tatlidil, 1992; Kline, 1994; Büyüköztürk, 2002; Özdamar, 2004; Bayram, 2016). Buna göre toplam varyansın 2/3'ünü, yani %64'ünü aşan ilk 6 temel bileşen eksen değeri, dikkate alınarak yorumlamalar yapılmıştır.



Şekil 4.22. Tartılı derecelendirmede temel bileşenler ve özdeğerlerin (eigenvalue) eşleştirilmesi

Temel bileşen analizinde, temel bileşen faktörlerinin öz değerleriyle eşleştirilmesi sonucunda bulunan noktaların birleştirilmesiyle elde edilen şekilde (Şekil 4.22), dikey eksen üzerinde özdeğer (eigenvalue), yatay eksen üzerinde ise bileşen numaraları (faktörler) gösterilmektedir. Şekilde yüksek ivmeli ve hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör, önemli faktör sayısını vermekte ve şekildeki yatay çizgiler ise faktörlerin getirdikleri ek varyansların katkılarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir (Tatlidil, 1992; Kline, 1994; Büyüköztürk, 2002; Bayram, 2016). Buna göre Şekil 4.22. incelenirse, 34 değişkendeki varyasyonun 6 temel bileşen ile açıklanabildiği görülmektedir.

Temel bileşen analizinde incelenen 34 tane tartılı derecelendirme özelliğinde ortaya çıkan temel bileşen eksenlerine karşılık gelen özvektör (eigenvector), faktör katsayıları Çizelge 4.54’de verilmiştir.

Çizelge 4.54. Tartılı derecelendirmede temel bileşenlerin özvektör faktör katsayıları

Özellikler	E.V.1	E.V.2	E.V.3	E.V.4	E.V.5	E.V.6
Yaprak Stoma İletkenliği	-0.1	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.5
Yaprak Su Potansiyeli	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.4	-0.2
Yaprak Osmotik Potansiyeli	-0.1	0.2	-0.2	0.0	-0.1	-0.1
Yaprak Sıcaklığı	0.2	0.0	-0.2	0.1	0.2	0.4
Yaprak Alan İndeksi	0.2	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.2
Membran Zararlanma İndeksi	-0.2	0.2	0.0	-0.3	0.2	0.1
Skala	0.0	0.0	0.2	0.4	-0.2	0.2
Meyve Ca Konsantrasyonu	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3
Yaprak Ca Konsantrasyonu	0.0	-0.1	0.4	0.2	0.3	-0.1
Meyve K Konsantrasyonu	0.1	0.2	-0.3	0.0	0.0	-0.1
Yaprak K Konsantrasyonu	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.2	0.1
Verim	0.4	0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Toplam Meyve Sayısı	0.4	0.1	0.1	-0.1	0.0	-0.1
Ortalama Meyve Ağırlığı	-0.2	0.3	0.2	-0.1	0.0	0.1
Tohum Sayısı	0.2	0.2	0.1	-0.1	0.2	0.0
Meyve Tutumu	0.4	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.0
Meyve Boyu	-0.2	0.2	0.3	0.1	-0.2	0.1
Meyve Çapı	-0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0
Meyvede Vitamin C	0.0	-0.2	-0.2	0.1	0.2	0.0
Meyve EC'si	0.1	0.2	-0.1	0.3	0.3	0.0
Su Kullanma Etkinliği	0.4	0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Meyvede pH	0.0	0.0	0.2	-0.3	0.4	-0.1
Meyve Asitliği	0.0	0.1	-0.4	0.2	-0.1	0.1
Meyve Kuru Maddesi	0.1	-0.3	0.1	-0.1	0.1	0.3
Meyvede SÇKM	0.2	0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.3
Meyvede Sertlik	0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Meyve Hacmi	0.1	0.4	0.1	0.0	-0.1	0.1
Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	0.2	-0.2	0.2	0.3	0.0	-0.1
Normal Gelişmiş Çiçek Tozu	-0.1	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1
Çiçekteki Anter Sayısı	-0.1	-0.2	-0.1	0.3	-0.1	0.2
Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	0.1	0.0	0.2	0.3	0.1	0.1
Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	0.1	-0.0	0.3	0.3	0.1	-0.0
Çiçek Tozu Çimlenme Testleri	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2	0.0
Çiçek Tozu Canlılık Testleri	0.1	0.0	0.2	0.1	0.3	0.0

*E.v.=Eigenvectör-Temel Bileşen. Kırmızı:E.v.1, Mavi: E.v.2 ve Yeşil:E.v.3 olarak belirlenmiştir.

Temel bileşen eksenlerine karşılık gelen özvektör (eigenvector) faktör katsayıları (Çizelge 4.54), incelenen özellikler bakımından bileşenlerdeki ağırlık değerleri 0.3 ve üzerinde olduğu takdirde, önemli ağırlığa sahip oldukları kabul edilmiştir (Gözen, 2008; Bayram, 2016).

Deneme materyallerinin yüksek sıcaklığa toleranslılık seviyelerinin belirlenmesinde incelenen 34 tane tartılı derecelendirme özelliğinin temel bileşenlerdeki ağırlık değerlerine göre dağılımına Çizelge 4.55’de bakılacak olursa, temel bileşen analizinde varyasyonun %16.9’ nun olduğu, 1. temel bileşen için; verim, su kullanma etkinliği, toplam meyve sayısı ve meyve tutumu bu dağılımda ön plana çıkan özelliklerdenken, varyasyonun %14.5’nin olduğu 2. temel bileşen için; ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve hacmi ve meyve kuru madde miktarının ön plana çıkan özellikler olduğu görülmektedir. Varyasyonun %9.7’sinin olduğu 3. temel bileşende ise yaprak Ca konsantrasyonu, meyve K konsantrasyonu, anterdeki çiçek tozu sayısı, meyve asitliği ve meyve boyu bu bileşendeki varyasyonun temel kaynağı olduğu görülmektedir. Varyasyonun %8.9’unun olduğu 4. temel bileşende; yeşil aksam kuru ağırlığı, normal gelişmiş çiçek tozu miktarı, çiçekteki anter sayısı, çiçekteki çiçek tozu sayısı, anterdeki çiçek tozu sayısı, meyvede pH, meyve EC’si, membran zararlanma indeksi ve skala ön plana çıkan özelliklerdenken, varyasyonun %7.2’sini oluşturan 5. temel bileşende; çiçek tozu canlılık testleri, meyvede pH, meyve EC’si, yaprak Ca konsantrasyonu ve yaprak su potansiyelinin ön plana çıkan özellikler olduğu görülmektedir. Varyasyonun %7.1’ini oluşturan 6. temel bileşende ise yaprak stoma iletkenliği, yaprak sıcaklığı, meyve Ca konsantrasyonu, meyve kuru madde ve meyve SÇKM’sinin bu bileşendeki varyasyonun temel kaynağı olduğu görülmektedir.

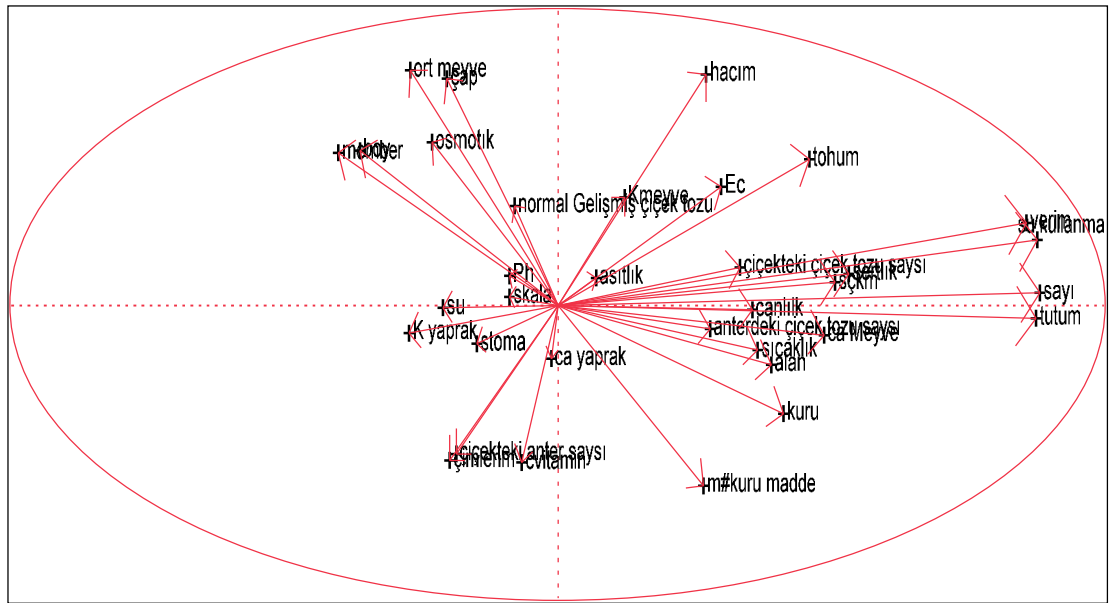
Çizelge 4.55.Tartılı derecelendirme temel bileşenlerinde varyasyon yaratan özellikler

Tartılı Derecelendirmmede Temel Bileşen Analizinde İncelenen Özellikler	Etkilenen Temel Bileşen
Yaprak Stoma İletkenliği	E.v.6
Yaprak Su Potansiyeli	E.v.5
Yaprak Osmotik Potansiyeli	
Yaprak Sıcaklığı	E.v.6.
Yaprak Alan İndeksi	
Membran Zararlanma İndeksi	E.v.4
Skala	E.v.4
Meyve Ca Konsantrasyonu	E.v.6
Yaprak Ca Konsantrasyonu	E.v.3 ve E.v.5
Meyve K Konsantrasyonu	E.v.3.
Yaprak K Konsantrasyonu	
Verim	E.v.1.
Toplam Meyve Sayısı	E.v.1.
Ortalama Meyve Ağırlığı	E.v.2.
Tohum Sayısı	
Meyve Tutumu	E.v.1.
Meyve Boyu	E.v.3
Meyve Çapı	E.v.2
Meyvede Vitamin C	
Meyvede EC	E.v.4 ve E.v.5
Su Kullanma Etkinliği	E.v.1.
Meyvede pH	E.v.4 ve E.v.5
Meyve Asitliği	E.v.3.
Meyve Kuru Maddesi	E.v.2 ve E.v.6
Meyvede SÇKM	E.v.6
Meyve Sertliği	
Meyve Hacmi	E.v.2.
Yeşil Aksam Kuru Ağırlığı	E.v.4.
Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Miktarı	E.v.4
Çiçekteki Anter Sayısı	E.v.4
Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	E.v.4.
Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	E.v.3 ve E.v.4.
Çiçek Tozu Çimlenme Testleri	
Çiçek Tozu Canlılık Testleri	E.v.5

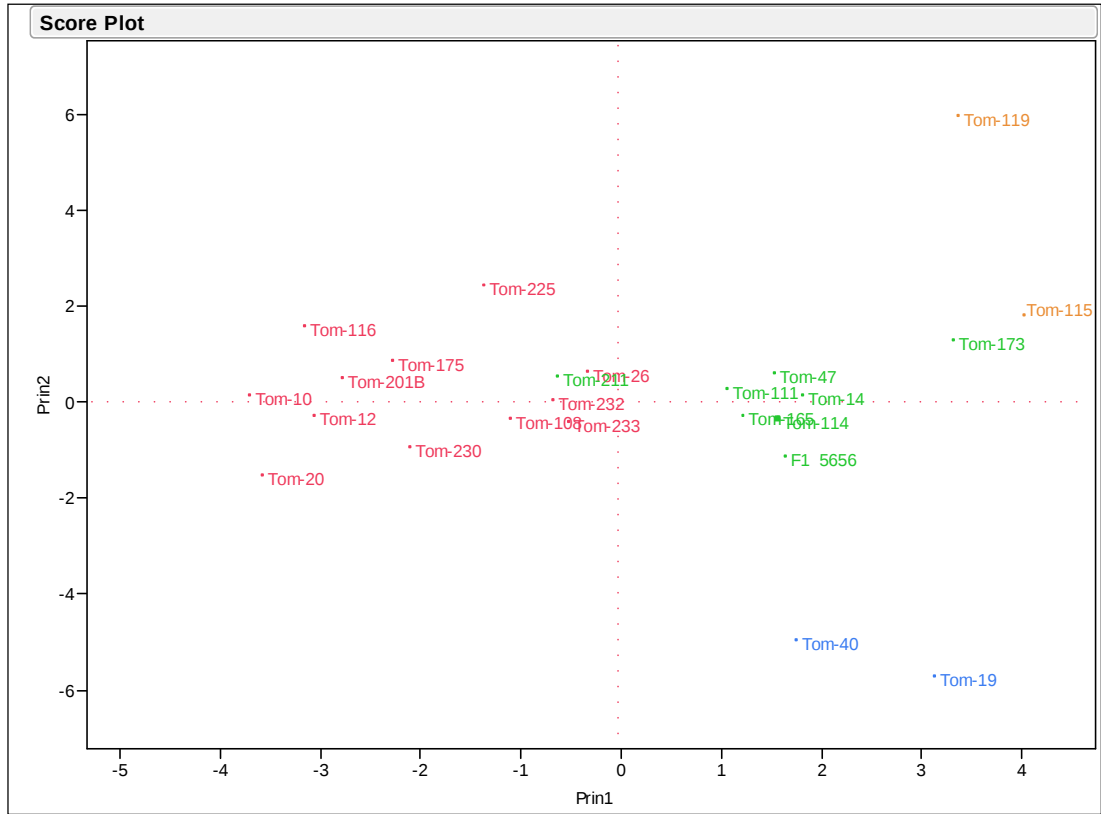
E.v.=Eigenvektör-temel Bileşen olarak belirlenmiştir.

Temel bileşen analizi (PCA) sonucu, ortaya çıkan 6 temel bileşenin ve bu bileşenlerin varyasyonun oluşturan 34 özelliğinin, domates genotiplerini ayırmada yeterli olduğu ve varyasyonun %64.3'ünü açıklayabildiği görülmektedir (Çizelge 4.55).

Tartılı derecelendirmede temel bileşen analizinde, incelenen 34 adet özelliğin ve 24 adet genotipin ilk iki bileşene göre dağılım grafiği aşağıdaki gibidir (Şekil 4.22 ve Şekil 4.23).



Şekil 4.23. İncelenen 34 tartılı derecelendirme özelliğinin ilk 2 temel bileşene göre dağılımı



Şekil 4.24. İncelenen genotiplerin ilk 2 temel bileşene göre dağılımı

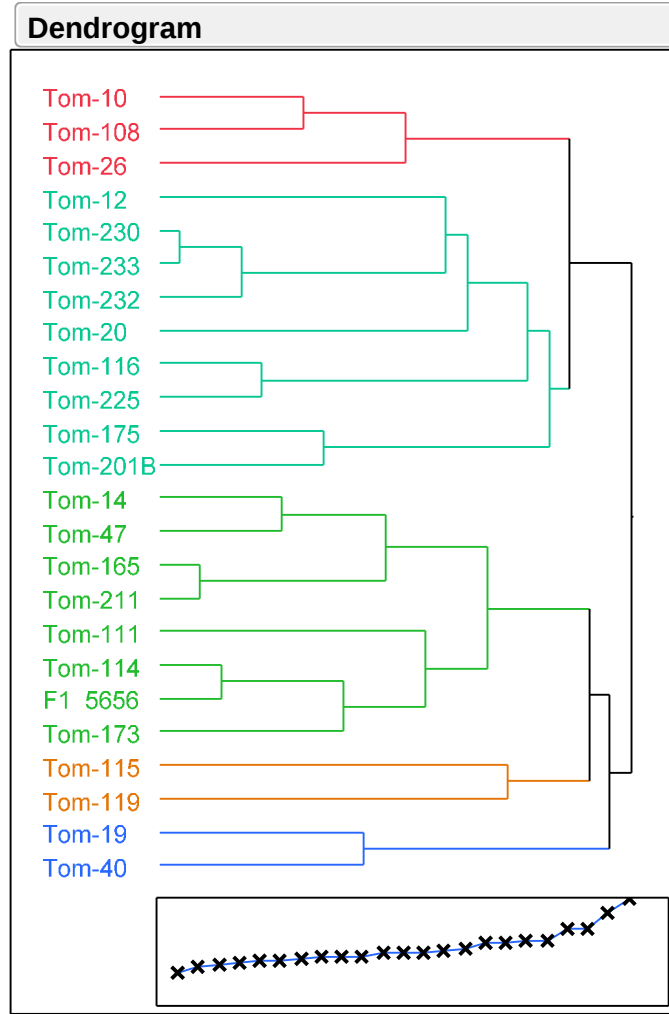
Genotiplerin ilk 2 temel bileşene göre dağılımında Tom 119, Tom 115, Tom 19, Tom 40 ve Tom 173 değerlendirilen tartılı derecelendirme parametrelerinde diğer genotiplere göre gösterdikleri varyasyonlardan dolayı ayrılmışlardır (Şekil 4.24).

4.4.5. Tartılı Derecelendirmede Kümeleme (Cluster) Analizi

Temel bileşen (principal component) analizi sonucunda ortaya çıkan öz değerler (eigenvalue)'in 1'den büyük olması ele alınan ana bileşen ağırlık değerlerinin güvenilir olduğunu ve kümeleme (cluster) analizinin uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna, 2003; Karaağaç, 2006; Gözen, 2008; Bayram, 2016). Kümeleme (cluster) analizinde, temel bileşen analizinde olduğu gibi 34 adet özelliğe ait tartılı derecelendirme verileri kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmede kümeleme (cluster) analizi sonucunda elde edilen dendrogram (Şekil 4.25) incelendiği zaman, genotipler arasındaki çubukların birleşme noktaları

birbirine ve genotip isimlerinin bulunduğu yüzeye ne kadar yakın ise ve genotipler arasındaki uzaklık değeri ne kadar düşük ise bu genotiplerin benzerlik oranı o kadar yüksek veya genotipler arasındaki çubukların birleşme noktaları birbirine ve genotip isimlerinin bulunduğu yüzeye ne kadar uzak ise ve genotipler arasındaki uzaklık değeri ne kadar fazla ise bu genotiplerin benzerlik oranının bir o kadar düşük olduğu görülmektedir. Buna göre genotipler 4 farklı ana gruba ayrılmıştır. İlk ana grup; Tom 10, Tom 108, Tom 26, Tom 12, Tom 230, Tom 233, Tom 232, Tom 20, Tom 116, Tom 225, Tom 175 ve Tom 201B genotiplerinden oluşmakta olup, tüm incelenen deneme materyallerinin % 50'sini kapsamaktadır. Bu gruptaki genotipler, genel anlamda birbirine benzerlik göstermelerine rağmen, grup içerisindeki tartılı derecelendirme özelliklerinin varyasyonundan dolayı genotiplerin birbirine benzerlik düzeyleri farklılık göstermektedir. İkinci ana grupta ise Tom 14, Tom 47, Tom 165, Tom 211, Tom 111, Tom 114, F1 5656 ve Tom 173 genotiplerinden oluşmakta olup, incelenen materyalin %33.3'ünü kapsamaktadır. Üçüncü ana grupta, incelenen tartılı derecelendirme özellikleri bakımından diğer genotipten ayrılan Tom 19, Tom 40 yer alırken, 4. ana grupta ise Tom 115 ve Tom 119 genotipleri göstermiş oldukları varyasyonlardan dolayı, diğer gruplardan ayrılmış olup, bu son iki grup incelenen tüm materyallerin %16.7'sini kapsamaktadır.

Buna göre tartılı derecelendirme verileri kullanılarak yapılan kümeleme (cluster) analizinde, incelenen 34 özelliğin değerlendirilmesi sonucunda, yüksek sıcaklığa toleranslılık bakımından en iyi performansı sırasıyla 4. grup ve 3. grupta yer alan Tom 115, Tom 119, Tom 40 ve Tom 19 genotipleri göstermiş olup, bunlar içerisinde ise Tom 115 ile Tom 119 ve Tom 19 ile Tom 40 birbirine yakın benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.25. Hiyerarşik kümeleme (ward metodu) dendrogramı

Çizelge 4.56. İkinci yıl denemelerinde, yüksek sıcaklık 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 sıralanması

Genotip No	Tartılı Derecelendirme Toplam Puanı
Tom-115	1059.47
Tom-119	366.03
Tom-19	168.13
Tom-14	-123.27
Tom-173	-227.08
F1 5656	-277.2
Tom-225	-290.07
Tom-233	-354.13
Tom-26	-430.96
Tom-165	-519.36
Tom-10	-606.04
Tom-232	-610.48
Tom-47	-618.27
Tom-114	-637.26
Tom-230	-679.01
Tom-12	-681.86
Tom-111	-733.48
Tom-40	-800.06
Tom-20	-889.45
Tom-116	-965.97
Tom-211	-969.68
Tom-175	-984.02
Tom-108	-1013.01
Tom-201B	-1190.86

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüksek sıcaklık, bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres faktörüdür. Küresel iklim değişikliği ile birlikte sıcak bölgelerde meydana gelen artış, tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmektedir. Doktora tez çalışmasının ilk senesinde 131 adet domates genotipi ile arazide kontrol ve stres grupları olmak üzere 2 ayrı deneme kurulmuştur. Doktora tez projesinin ikinci yılında, ilk yıl denemelerinde (kontrol ve stres) incelenen 131 adet domates genotipi arasından en dayanıklı olan 20 adedi seçilmiştir. Bunlara iki adet duyarlı genotip ve birisi F₁ hibrit diğeri standart açık tozlanan olmak üzere iki adet şahit çeşit eklenerek, toplam 24 domates genotipi ikinci yıl denemeleri için kullanılmıştır.

İkinci yıl denemelerinde; skala ile verim ($r=-0.528$) ve meyve tutum oranı ($r=-0.447$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuş, yüksek sıcaklıkta genotiplerin skala değerlerinin arttığı, yani görsel zararlanmanın fazla olduğu görülmüştür. Skala değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotip Tom 10 olurken, en fazla etkilenen Tom 175 olmuştur.

Genotiplerin yaprak su potansiyeli, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre daha düşük olmuştur. Yaprak su potansiyeli ile meyvede tohum sayısı ($r= 487$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin yaprak su potansiyelinin azaldığı görülmüştür. Yaprak su potansiyeli değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotip Tom26 olurken, en fazla etkilenen Tom175 olmuştur.

Yaprak ozmotik potansiyeli, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre daha düşük, yani yaprak ozmotik basıncı daha fazla olmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin yaprak osmotik potansiyelinin azaldığı görülmüştür. Genotiplerin yaprak osmotik potansiyeli değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotip Tom 19 olurken, en fazla etkilenen Tom 175 olmuştur.

Genotiplerin yaprak sıcaklığı, yüksek sıcaklık uygulamasında, kontrole göre kısmen daha fazla olmuştur. Yaprak sıcaklığı ile meyve ağırlığı ($r=-0.411$), meyve çapı ($r=-0.449$), meyve boyu ($r=-0.488$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklığın, yaprak sıcaklığını artırdığı görülmüştür. Yaprak

sıcaklığı değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler genotipler Tom 111 ve Tom 12 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 40 ve Tom 233 genotipleri olmuştur.

Yapılan değerlendirmeye göre yaprak alan indeksi (LAI), yüksek sıcaklıkta kontrole göre azalmıştır. Yaprak alan indeksi (LAI) ile meyvede tohum sayısı ($r=0.373$) ve meyve boyu ($r=-0.475$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin yaprak alan indeksinin (LAI) azaldığı görülmüştür. Yaprak alan indeksi (LAI) değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 19, Tom 173 ve Tom26 olurken, en fazla etkilenenler Tom 12 ve Tom 201B genotipleri olmuştur.

Genotiplerin yaprak stoma geçirgenliği, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azalmıştır. Yaprak stoma geçirgenliği ile meyve ağırlığı ($r=0.408$), meyve çapı ($r=0.364$) ve toplam verim ($r=0.256$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin yaprak stoma geçirgenliğinin azaldığı görülmüştür. Yaprak stoma geçirgenliği değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 10 ve Tom 108 olurken, en fazla etkilenenler Tom 20 ve Tom 111 genotipleri olmuştur.

Membran zararlanma seviyesi, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre artmıştır. Membran zararlanması ile toplam verim ($r=-0.363$), meyve tutumu ($r=-0.311$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta membran zararlanma seviyesinin arttığı görülmüştür. Genotiplerin membran zararlanma indeksinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom 211 ve Tom 165 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 225 ve Tom 116 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin bitki yeşil aksam kuru ağırlığı, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azalmıştır. Bitki yeşil aksam kuru ağırlığı ile meyvede kuru madde miktarı ($r=0.428$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklık arttıkça, genotiplerin bitki kuru ağırlığının azaldığı görülmüştür. Bitki kuru ağırlığının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom 14 ve Tom 114 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 175, Tom 201B genotipleri olmuştur.

Genotiplerde yapraktaki Ca içeriğinin, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azaldığı görülmüştür. Bitki Ca içeriği ile toplam meyve verimi ($r= 0.569$) ve meyve sertliği ($r= 0.464$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin yaprakta Ca içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin Ca içeriklerinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 115 ve Tom 14 olurken, en fazla etkilenenler Tom175 ve Tom173 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin yaprakta K içeriğinin, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azaldığı görülmüştür. Bitki K içeriği ile toplam verim ($r= 0.513$) ve toplam meyve sayısı ($r= 0.367$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin yaprakta K içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin yaprak K içeriklerinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom12 ve Tom 225 olurken, en fazla etkilenenler Tom 108 ve Tom 114 genotipleri olmuştur.

Meyve çapı, yüksek sıcaklıkta kontrole göre azalmıştır. Meyve çapı ile yaprak stoma iletkenliği ($r= 0.364$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuş, yüksek sıcaklıkta genotiplerin meyve çapının azaldığı görülmüştür. Genotiplerin meyve çapının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom 225 ve Tom 115 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom40 ve Tom201B genotipleri olmuştur.

Meyve boyu, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azalmıştır. Meyve boyu ile yaprak alan indeksi ($r= 0.475$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin meyve boyunun azaldığı görülmüştür. Meyve boyunun değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom26 ve Tom225 genotipleri olurken, en fazla etkilenenler Tom40 ve Tom175 genotipleri olmuştur.

Toplam verimin, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre azaldığı görülmüştür. Toplam verim (kg/m^2) ile su kullanma etkinliği ($r= 0.839$), çiçek tozu çimlenme testi ($r= 0.274$), stoma iletkenliği ($r= 0.256$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta toplam verimin azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin toplam veriminin değerlendirmesi sonucunda, kontrole

göre en az etkilenen genotipler Tom173 ve Tom119 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 10 ve Tom 108 genotipleri olmuştur.

Genotiplerde bitki başına meyve sayısının, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azaldığı görülmüştür. Genotiplerin bitki başına meyve sayısının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom119 ve Tom173 olurken, en fazla etkilenen, yani bitki başına en az meyve sayısına sahip olan genotipler ise Tom175 ve Tom10 olmuştur.

Genotiplerin su kullanma etkinlikleri, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre artmıştır. Su kullanma etkinliği ile toplam verim ($r= 0.839$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin su kullanma etkinlikleri belirlenmiştir. Genotiplerin su kullanma etkinliklerinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenenler Tom173 ve Tom119 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom10 ve Tom20 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyve ağırlıklarının, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre azaldığı görülmüştür. Meyve ağırlığı ile stoma iletkenliği ($r= 0.408$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin meyve ağırlıklarının azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin meyve ağırlıklarının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom225 ve Tom119 olurken, en fazla etkilenen genotipler Tom 40 ve Tom 19 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyvelerindeki suda çözünebilir kuru madde miktarının (SÇKM), yüksek sıcaklığın olduğu koşullarda, kontrole göre arttığı görülmüştür. SÇKM ile yaprak sıcaklığı ($r= 0.283$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin meyvelerindeki suda çözünebilir kuru madde miktarlarında arttığı belirlenmiştir. Genotiplerin SÇKM'sinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom119 ve Tom19 olurken, en fazla etkilenenler, yani meyvede SÇKM oranı en fazla olan genotipler ise Tom20 ve Tom201B olmuştur.

Genotiplerin meyvelerindeki titre edilebilir asitlik, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre artmıştır. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin meyvelerindeki titre edilebilir asitliğin de arttığı belirlenmiştir. Genotiplerin meyvelerindeki titre

edilebilir asitlik değerlendirmeleri sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom47 ve Tom201B olurken, en fazla etkilenen yani meyvede titre edilebilir asitliği en fazla olan genotipler ise Tom232 ve Tom115 olmuştur.

Genotiplerin çiçek tozu üretim miktarının yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre azaldığı görülmüştür. Çiçek tozu üretim miktarı ile meyvede tohum sayısı ($r= 0.383$) arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin çiçek tozu üretim miktarının azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin çiçek tozu üretim miktarının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom201B ve Tom 14 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom19 ve Tom111 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin çiçek tozu canlılığı, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre azalmıştır. Çiçek tozu canlılık testi ile meyve ağırlığı ($r= 0.333$), meyve çapı ($r= 0.320$) ve meyvede sertlik ($r= 0.356$) arasındaki korelasyon ilişkileri önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin çiçek tozu canlılığının azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin çiçek tozu canlılık testi değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 115 ve Tom 14 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 12 ve F1 5656 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin çiçek tozu çimlenmesi, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre azalmıştır. Çiçek tozu çimlenmesi ile toplam meyve verimi ($r=0.274$) arasında korelasyon ilişkisi bulunmuştur. Yüksek sıcaklık arttıkça, genotiplerin meyve ağırlıklarının azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin çiçek tozu çimlenme testi değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom20 ve Tom19 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 232 ve Tom 201B genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyve tohum sayısının yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre arttığı görülmüştür. Genotiplerin meyvede tohum sayısı değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 119 ve Tom 115 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 20, Tom 230 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyve tutumunun, yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre azaldığı görülmüştür. Meyve tutum oranı ile çiçek tozu üretim miktarı ($r=0.201$), arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta genotiplerin

meyve tutum oranının azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerin meyve tutum oranı değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 115 ve Tom 119 olurken, en fazla etkilenenler Tom 10 ve Tom 20 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyvelerindeki C vitamini içeriklerinin, yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre düşük oranda arttığı görülmüştür. Genotiplerin meyvelerindeki C vitamini içeriklerinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 165 ve Tom 47 olurken, en fazla etkilenenler, yani meyve C vitamini içeriği en fazla olan genotipler ise Tom 119 ve Tom 26 olmuştur.

Genotiplerin meyve suyu pH'sının yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre düştüğü görülmüştür. Meyve suyu pH içeriği ile yaprak ozmotik potansiyeli ($r=0.258$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin meyve suyu pH'sının kısmen düştüğü belirlenmiştir. Genotiplerin meyve suyu pH'sının değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 165 ve Tom 26 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 225 ve Tom 12 genotipleri olmuştur.

Genotiplerin meyve suyu EC'sinin yüksek sıcaklık koşullarında, kontrole göre düştüğü görülmüştür. Meyve suyu EC'si ile yaprak su potansiyeli ($r=0.238$) arasındaki korelasyon ilişkisi önemli bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta, genotiplerin meyve suyu EC'si düşmüştür. Genotiplerin meyve suyu EC'sinin değerlendirilmesi sonucunda, kontrole göre en az etkilenen genotipler Tom 115 ve Tom 14 olurken, en fazla etkilenenler ise Tom 111 ve Tom 116 genotipleri olmuştur.

Tez çalışması sonucunda, ikinci yıl denemesi verilerine göre yapılan tartılı derecelendirme hesaplanması sonucunda seçilen 24 adet domates genotipinin en dayanıklıdan en duyarlıya doğru sıralanışı şu şekilde olmuştur: tartılı dercelendirme toplam puanlarına göre en iyi genotipler Tom 115, Tom 119, Tom 19, Tom 14, Tom 173, F1 5656, Tom 225, Tom 233; orta derecede olanlar Tom 26, Tom 165, Tom 10, Tom 232, Tom 47, Tom 114, Tom 230, Tom 12 ve en az puan alan genotipler ise Tom 111, Tom 40, Tom 20, Tom 116, Tom 211, Tom 175, Tom 108, Tom 201B.

Bu tez çalışması sonucunda, domateste yüksek sıcaklığa dayanıklı genotiplerin taranması esnasında, incelenmesi önerilen yani öne çıkan parametreler şunlardır: toplam meyve verimi, toplam meyve sayısı, yaprak stoma geçirgenliği, yaprak

hücrelerinde membran zararlanması, yaprak alan indeksi, çiçek tozu üretim miktarı, yaprak su potansiyeli, yaprak ozmotik potansiyeli, meyvede suda çözülebilir kuru madde (SÇKM), yaprak K konsantrasyonları, meyve tutumu. Bu çalışma sonucunda elde edilen yüksek sıcaklık stresine tolerant bulunan domates hatlarının, daha sonra yapılacak olan çeşit geliştirme amaçlı ıslah çalışmalarında kullanılması planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- ABDELMAGEED, A. H., GRUDA, N., GEYER, B., 2003. Effect of High Temperature and Heat Shock on Tomato (*Lycopersicon Esculentum Mill.*) Genotypes under Cotrolled Conditions. Conference on Internatonal Agricultural Resaerch for Development.
- ABULBULBAKI, A.A., 1991. Tolerance of Tomato Cultivars and Sleected Germplasm to Heat Stres. J.Amer. Soc.Hort.Sci., 116 (6):1113-1116.
- ADAMS, S. R., COCKSHULL, K. E., CAVE, C. R. J., 2001. Effect of Temperature on the Growth and Development of Tomato Fruits. Annals of Botany 88: 869±877.
- ADAMS, S. R., VALDES, V. M., 2002. The Effect of Periods of High Temperature and Manipulating Fruit Load on the Pattern of Tomato Yields. Journal of Horticultural Science & Biotechnology ISSN 1462-0316.
- AKHOUNDNEJAD, Y., 2011. Kuraklığa Tolerant Bazı Domates Genotiplerinin Arazi Performanslarının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Kod No: 4126, Sayfa 111.
- AKTAŞ, H., ABAK, K., ÖZTÜRK, L., CAKMAK, 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.
- ALONI, B., PEET, M., PHARR, M., KARNİ, L., 2001. The Effect of High Temperature and High Atmospheric CO₂ on Carbohydrate Changes in Bell Pepper (*Capsicum annuum*) Pollen in Relation to its Germination. Physiol Plant. 112 (4): 505-512.
- Ankara.
- Assimilation And Photosystem II Quantum Yield Of Electron Transfer Of French Bean (*Phaseolus Vulgaris L.*) Leaves During Drought Stress. Planta, 185, 255-260.
- BAYRAM, M., (2016). Tuza Tolerant Bazı Domates Genotiplerinin Arazi

- BAYRAM, M., SENSOY, S., DASGAN, H.Y., 2010. Iron (Fe) Deficiency Tolerance in Tomato Recombinant Inbred Lines Obtained from Tolerant and Sensitive Genotypes 28th International Horticultural Congress, Lisbon, Portugal on 22-27 August 2010. Proceeding is Under Pres. *Physiol* 17: 563-578.
- BEZDICKOVA, A., 1988. Viability of Sweet Pepper Pollen Stored at Cryogenic Temperatures. *Capsicum Newsletter* (7): 30-31.
- BLUM, A., 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2; 199- 237.
- BRAY, E.A., 2000. Responses to Abiotic Stresses, In: Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R. (Eds.), *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*, pp.1158-1203, Rockville, MD: ASPB.
- BUSCHMANN, C., LICHTENTHALER, H.K., 1998. Principles and Characteristics of Multi-Colour Fluorescence Imaging of Plants. *Journal of Plant Physiology*, 152, 297-314.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., 2002. “Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek
- CHAEERLE, L., VAN DER STRAETEN, D., 2000. Imaging techniques and the early detection of plant stress. *Trends in Plant Science*, 5, 495-501.
- CORNIC, G., GHASGHAIE, J., 1991. Effect Of Temperature On Net CO₂ 240
- ÇÖMLEKÇİOĞLU, N., SOYLU, M, N., 2010. Determination of High Temperature Tolerance via Screening of Flower and Fruit Formation in Tomato, *Yüzüncü Yıl Tar Bil Derg (Yyu J Agr Sci)* , 20(2): 123-130.
- ÇÜRÜK, S., K. ABAK., 1992. Bazı Domates Genotiplerinin Çukurova Koşullarında Nemli-Yüksek Sıcaklığa Uyumları, Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri, *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, s:1-5.
- ÇÜRÜK, S., VE ABAK, K., 1995. Bazı Domates Genotiplerinin Çukurova Koşullarında Nemli- Yüksek Sıcaklığa Uyumları, Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, S. 1-6. Adana.

- DAŞGAN, H.Y., ABAK, K., BAYTORUN, N., 1993. İki Farklı Gece Sıcaklığına Sahip Serada Yetişen Domates Bitkilerinin Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenmeleri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:12-17
- DAŞGAN, H.Y., AKHOUNDNEJAD, Y., 2013. Farklı Yerel Domates Genotiplerinin Yüksek Sıcaklık Stresine Tolerans Seviyelerinin Belirlenmesi, Morfolojik, Fizyolojik ve Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. TAGEM-13/ARGE/24 Nolu Proje Önerisi.
- 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., KOÇ, S., 2009. Evaluation of Salt Tolerance in Common Bean Genotypes By Ion Regulation and Searching for Screening Parameters Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (2): 363 - 372.
- DAŞGAN, H.Y., KUŞVURAN, Ş., ABAK, K., SARI, N., 2010. Screening And Saving of Local Vegege Tarımsal Araştırma Enstitüsübles for Their Resistance Todrought and Salinity. Undp Project Final Report.
- DAYMI, C., GUEZA, P. R., ANGELES, M., JOSE, M., AMİCOA, M., TORRECİLLAS, A., JUAN, H., ALARCO, J., 2005. High Temperature Effects on Photosynthetic Activity of Two Tomato Cultivars With Different, Heat Susceptibility. Journal of Plant Physiology, 162 -281—289.
- Değişkenli Analizler) 2, Yenilenmiş 5.Baskı, ISBN:975-6787-11-2, Kaan Kitabevi, s.293-324, 501-518.
- DERİN, K., 1998. Domatesde Sera Koşullarında Döllenme ve Meyve Tutumu Sorunları İle Tozlanmada Bombus Arılarının Etkinliği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Kod No: 1511, Adana.
- DLUGOKECKA, E., KACPERSKA-PALACZ, A., 1978. Re-Examination of Electrical Conductivity Method for Estimation Of Drought İn-Jury. Biologia Plantarum (Prague), 20, 262–267.

- ERCAN, N., AKILLI, M., ve POLAT, E., 1994. Antalya Koşullarında yaz Aylarında Yetiştirilen bazı Solanaceae Familyası Sebzelerinde Yüksek Sıcaklıkların Meyve Tutumuna Etkileri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s:46-50
- ERICKSON, A.N., MARKHART, A.H., 2002. Flower Developmental Stage and Organ Sensitivity of Bell Pepper (*Capsicum Annuum* L) to Elevated to Temperature. Plant Cell Environ 25: 123-130
- ETİ, S., 1990. 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
- FAN, S., BLAKE, T.G., 1994. Absciscic Acid Induced Electrolyte Leakage in Woody Species With Contrasting Ecological Requirements. Plant Physiol. 89: 817-823.
- FAO, 2013. www.fao.org.
- FENNY, D., HUNTER, A., OYETTE, L., 1991. Chambliss Fruit Set, Pollen Fertility, and Combining Ability of Selected Tomato Genotypes Under Hightemperature Field Conditions. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(5):906-910.
- GARG, N., CHEEMA, D.S., 2011. Assessment of Fruit Quality Attributes of Tomato Hybrids Involving Ripening Mutants Under High Temperature Conditions. Scientia Horticulturae 131 29–38.
- GAUTIER, H., DIAKOU-VERDIN, V., BÉNARD, C., 2008. How Does Tomato Quality (Sugar, Acid, and Nutritional Quality) vary With Ripening Stage, Temperature, and Irradiance Journal of Agriculture and Food Chemistry. 56:1241–1250.
- GEISENBERG, C., AND STEWART, K., 1986. Field Crop Management. in: the Tomato Crop (Eds J.G.Atherton Ve J. Rudich). Chapman And Hall, London, Pp.511-517.
- Geliştirmede Kullanımı”, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 32, 470-48.

- GENPING, Y., RHODES, D., JOLY, R., 1996. Effects of High Temperature on Membrane Stability and Chlorophyll Fluorescence In Glycinebetaine-Deficient and Glycinebetaine-Containing Maize Lines . Australian Journal of Plant Physiology 23(4) 437 – 44.
- GHEBREHIEOT, H.M., KULARNI, M.G., KIRKMAN, K.P., VAN STADEN J., 2008. Smoke-Water And A Smoke-Isolated Butenolide Improve Germination and Seeding Vigour of Eragrostis Tef (Zucc.) Trotter Under High Temperature and Low Osmotic Potential. J Agronomy & Crop Science Issn 0931-2250.
- GÖZEN, V., 2008. “Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) Örtüaltı Yetiştiriciliğine Uygun
- GRATTAN, S.R., and GRIEVE, C.M.,1999. Mineral Nutrient Acquisition and Response by Plants Grown in Saline Environments. Handbook of Plant and Crop Stress. 9: 203-229.
- GREER, D.H., 2015. Temperature-Dependent Responses of the Photosynthetic And Chlorophyll Fluorescence Attributes of Apple (*Malus Domestica*) Leaves During a Sustained High Temperature Event. Plant Physiology and Biochemistry 97 139e146.
- GÜNAY, A., 2005. Özel Sebze Yetiştiriciliği II. Bölüm, Domates yetiştiriciliği, 318-343
- HAGHIGHI, M., ABOLGHASEMI, R., JAIME, A., 2014. Low and High Temperature Stress Affect the Growth Characteristics of Tomato in Hydroponic Culture With Se and Nano-Se Amendment. Scientia Horticulturae 178 -231–240.
- HANSEN, J., SATO, M., HEARTY, P., RUEDY, P., KELLEY, M., MASSON-DELMOTTE, V., RUSSELL, G., TSELIODIS, G., CAO, J., RIGNOT, E., VELICOGNA, I., KANDIANO, E., VON SCHUCKMANN, K., KHARECHA, P., LEGRANDE, A. N., BAUER, M., AND W. LO, W., 2015. Ice Melt, Sea Level Rise and Superstorms: Evidence from Paleoclimate Data, Climate Modeling, and Modern Observations That 2 °C Global Warming is Highly Dangerous, Atmos. Chem. Phys. Discuss., 15, 20059-20179.

- HERNÁNDEZ, V., HELLÍN, P., FENOLL, J., GARRIDO I., CAVA J., 2015. Flores P Increasing Yield And Quality of Tomato Cultivated Under High Temperature Conditions Through the Use of Elicitors. *Procedia Environmental Sciences* 29 184.
- Hibrit Çeşit Islahında Morfolojik Karakterizasyon, Hibrit Kombinasyonları ile Hibrit Tohum Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi 185 Sayfa, Ankara.
- ISHAG, H.M., MOHAMED, A.B., 1996. Phasic Development Of Spring Wheat and Stability of Yield and its Components in Hot Environments. *Field Crops Res.*, 46, 169-176.
- ISHIKAWA, K., 2001. Tetraploid Bell Pepper Shows High In Vitro Pollen Germination At 15 °C. *Hortscience* 36(7):1336.
- IWAHORI, S., 1965. High Temperature Injury in the Tomato. 1V .Development of Normal Flower Buds and Morphological Abnormalities of Flower Buds Treated With High Temperature *J.Jpn. Soc. Hort. Sci.*, 34,33-41.
- in Crop Plants—Salient Statistical Tools and Considerations. *Crop Science* 43; 1235–1248.
- KALLO, G., 1991. Breeding for Environmental Stress Resistance in Tomato. in: Genetic Improvement of Tomato . Monographs On Theoretical and Applied Genetics, Vol 14. Springer- VERLAG Berlin Heidelberg, P.153-165.
- KARAAĞAÇ, O., 2006. Bafra Kırmızı Biber Gen Kaynaklarının (Capsicum annuum
- KARİPÇİN, M.Z., SARI, N., KIRNAK, H., 2009. Effects of Drought Stress on Physiological and Pomological Features of Wild and Domestic Turkish Watermelon Genetic Resources, *Acta Horticulturae* 871, 259.
- 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. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi 213 sayfa, Adana.

- KHANAL, B., SUTHAPARAN, A., HÜCKSTÄDT, A. B WOLD, A. B., LEİV MORTENSEN, H., GİSLERØD. R., (2013). The Effect of High Day and Low Night Temperature on Pollen Production, Pollen Germination and Postharvest Quality of Tomatoes. *American Journal of Plant Sciences*, 4, 19-25.
- KINET, J.M., PEET, M.M., 1997. Tomato :in Wien , H.C.(Ed), the Physiology of Vegab Crops. CAB, International. New York, Pp.207-258.
- KLEIN, J.D., DONG, L., ZHOU, H.W., LURIE, S., 2001. Ripeness Of Shaded And Sun-Exposed Apples (*Malus Domestica* L.). *Acta Hort.* 553, 95–98.
- KLINE, P., (1994). An Easy Guide To Factor Analysis:. New York:
- 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 Bamya Genotiplerinin Taranması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi 177 sayfa, Adana.
- LİNDA, W., 1992. Genetic Variability of Fruit Set, Fruit Weight, and Yield İn A Tomato Population Grown in two High-Temperature Environments J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117(5):867-870.
- MAHAJAN, S., TUTEJA, N., 2005. Cold, Salinity and Drought Stresses: An Overview. *Arch Biochem Biophys* 444, 139-158.
- MATHIEUA, A.S., LUTTSA, S., VANDOORNEA, B., DESCAMPSA, C., PÉRILLEUXB, C., DIELENC, V., HERCKC, J.V.K., QUİNETA, M., 2014. High Temperatures Limit Plant Growth But Hasten Flowering in Root Chicory (*Cichorium İntybus*) Independently of Vernalisation. *Journal of Plant Physiology* 171 -109– 118.
- MERCADO, J.A., M. MARTRIGO, M.S. REİD, V. VALPUESTA, and M.A. QUESADA. 1997. Effects of Low Temperature on Pepper Pollen Morphology and Fertility: Evidence of Cold İnduced Exine Alterations. *J. Hort. Sci.* 72:17–326.
- MOHAMMADI, S.A. and PRASANNA, B.M., 2003. Analysis of Genetic Diversity

- MORALES, D., PODRIGUEZ, J., DELLAMICO, E., NICILAS, A., TORRECILLA, S., SANCHEZ, M.J., 2003. High-Temperature Preconditioning and Thermal Shock Imposition Affects Water Relations Gas Exchange and Root Hydraulic Conductivity in Tomato. *Biologia Plantarum* 47(2):203-208.
- MULHOLLAND, B.J., FUSSELL, M., EDMONDSON, R.N., BASHAM, J., MCKEE, M. T., 2001. Effect of Vpd, K Nutrition and Root-Zone Temperature on Leaf area Development, Accumulation of Ca and K and Yield in Tomato. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. Volume 76, Issue 5.
- ÖZDAMAR, K., 2004. "Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok
- ÖZDEMİR, E., DÜNDAR., 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.
- PARKER, D.E. 2004. Large-Scale Warming is Not Urban, Nature, Sayı 432, Sayfalar 290-291.
- PAULSEN, G.M., 1994. High Temperature Responses of Crop Plants, In: Boote Et Al. (Eds.), *Physiology and Determination of Crop Yield*, Pp.365-389, ASA, CSSA, and SSSA, Madison.
- PEET, M.M., SATO, S., GARDNER, R.G., 1998. Comparing Heat Stres on Malefertile and Male-Sterile Tomatoes to Chronic, Sub –Acute Hight Temperature Stres. *Journal of Experimental Botany*, 48:101-111.
- PEET, M.M., WILLITS, D.H ., GARDNER R.G., 1997. Responce of Ovule Development and Post-Pollen Production Processes İn Male- Sterile Tomatoes to Chronic, Sub-Acute Hight Temperature Stress. *Journal of Experiental Bontay* , 48:101-111.
- Performanslarının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- PETERSON, T., 2003. Assessment of Urban Versus Rural in Situ Surface Temperatures in the Contiguous United States: *Journal of Climate*, Sayı 16, Yayın 18, ISSN 0894-8755, Sayfalar 2941–2959.

- PRASAD, P.V., VARA, KENNETH, A., BOOTE, J., 2006. Hartwell Allen Jrc
Adverse High Temperature Effects on Pollen Viability, Seed-Set, Seed Yield
and Harvest Index of Grain-Sorghum[Sorghum Bicolor (L.) Moench] Are
More Severe at Elevated Carbon Dioxide Due to Higher Tissue Temperatures
Agricultural and Forest Meteorology 139 237–251.
- PRESSMAN, E., MOSHKOVITCH, H., ROSENFELD, K., SHAKED, R.,
GAMLIEL, B., ALONI, B., 1998. Influence of Low Night Temperatures on
Sweet Pepper Flower Quality and the Effect of Repeated Pollinations, With
Viable Pollen, on Fruit Setting. Journal of Horticultural Science and
Biotechnology 73: 131–136.
- RAVESTIJIN, W., 1970. Setting Of Fruit in Tomatoes Peppers And Strawberries.
Ann Rep. Glasshouse Crops . Res. Exp. Stat. Naaldwijk, 57-62.
- REINBOTT, T. M., BLEVINS, D.G., 1994. Phosphorus and Temperature Effects on
Magnesium, Calcium, and Potassium in Wheat and Tall Fescue Leaves.
Published May, 1994.
Routledge.
- SATO, S, PEET, M.M., THOMAS, J.F., 2002. Determining Critical Pre-and Post
Anthesis Periods and Physiological Processes *Lycopersicon Esculentum*
Mill.Exposed to Moderately Elevated Temperatures.J Exp.Bot., 53:1187-
1195.
- SATO, S., KAMIYAMA, M., IWATA, T., MAKITA, N., FURUKAWA, H.,
IKEDA, H., 2006. Moderate Increase of Mean Daily Temperature Adversely
Affects Fruit Set *Lycopersicon Esculentum* by Disrupting Specific
Physiological Process in Male Reproductive Development .Annals of
Botany, 10:1093-1098.
- SATO, S., PEET, M.M., GARDNER, R.G., 2001. Formation of Partenocarpic Fruit ,
Undeveloped Flowers and Aborted Flowers in Tomato Under Moderately
Elevated Temperatures. Sci. Hort., 90:243-254.
- SATO, S., PEET, M.M., THOMAS, J.F., 2000. Physiological Factors Limit Fruit Set
of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill) Under Chronic, Mild Heat Stres.
Plant Cell and Environment, 23:719-726.

- SETIMELA, P.S., 2005. Screening Sorghum Seedlings for Heat Tolerance Using A Laboratory Method, Eur. J. Agron., 23, 103-107.
- SMITH, T, M., 2005. A Global Merged Land–Air–Sea Surface Temperature Reconstruction Based on Historical Observations (1880–1997), Yayınevi American Meteorological Society, Journal of Climate, Sayı 18, Yayın 12, ISSN 0894-8755 Sayfalar 2021-2036.
- SÜYÜM, K., 2011. Karpuz Genetik Kaynaklarının Tuzluluk ve Kuraklığa Tolerans Seviyelerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi 145 sayfa, Adana.
- TAKAGAKİ, M., KAKINUMA, M., ITO, T., 1995. Effect of Temperature on Pollen Fertility And Pollen Germination of 3 Pepper Varieties. Japanese J Tropical Agric 39(4): 247-49.
- TAL, M., SHANNON, M, C., 1983. Effects Of Dehydration and High Temperature on the Stability of Leaf Membranes of Lycoperskon Esculentum, L.Cheesmanii, L. Peruvianum and Solanum Pennellii. Volume 112, Issue 5, Pages 411-416.
- TATLIDIL, H., (1992). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. var. conoides mill.) Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 129 s., Samsun.
- VERMEULEN, K., STEPPE, K., LIUNH, N.S., LEMEUR, 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.
- WANG, W.X., 2001. Biotechnology of Plant Osmotic Stress Tolerance: Physiological and Molecular Considerations, Acta Hort., 560, 285-292.
- WANG, W.X., 2003. Plant Responses to Drought, Salinity and Extreme Temperatures: Towards Genetic Engineering for Stress Tolerance, Planta, 218, 1-14.
- WILD, A., 2003. Soils, Land and Food :Managing The Land During the Twenty-First Century, Cambridge University Press, Cambridge.

- XU, Y., TIAN, J., GIANFAGNA, T., HUANG, B., 2009. Effects of SAG12-Ipt Expression on Cytokinin Production, Growth and Senescence of Creeping Bentgrass (*A. Stolonifera* L.) Under Heat Stress. *Plant Growth Regulation* ;57:281-291.
- ZHANG, J., LI, TL., XU, J., 2008. Effects of Sub-High Temperature in Daytime from Different Stages on Tomato Photosynthesis and Yield in Greenhouse. *Trans CSAE*. 24(3):193–197.
- ZHANG, JIE., XIAODONG, J., TIANLAI, L., ZAIQIANG, Y., 2012. Effect of Moderately-High Temperature Stress on Photosynthesis and Carbohydrate In Tomato (*Lycopersico Esculentum* L.) Leaves, *African Journal of Agricultural Research* Vol. 7(3), Pp. 487-492.
- ZHOU, R., YU, X., KJÆR, K., ROSENQVIST, E., OTTOSEN, C., WU, Z., 2015. Screening and Validation of Tomato Genotypes Under Heat Stress Using Fv/Fm to Reveal The Physiological Mechanism of Heat Tolerance. *Environmental and Experimental Botany* 118 -1–11.

ÖZGEÇMİŞ

27.08.1979 tarihinde İran'ın Gonbad e Kavoos şehrinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini tamamladıktan sonra, 1997 yılında Azad-e İslami Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nü kazandı. 2002 yılında Azad-e İslami Üniversitesi 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 ve 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora öğrenimine başladı. Hala doktora eğitimini sürdürmektedir. Evlidir.