



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTA VE DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDEN
TOPLANAN BAZI YEREL DOMATES
POPÜLASYONLARININ KARAKTERİZASYONU VE
BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ANDAÇ KUTAY SAKA

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

ANDAÇ KUTAY SAKA

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.

ÖZET

ORTA VE DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDEN TOPLANAN BAZI YEREL DOMATES POPÜLASYONLARININ KARAKTERİZASYONU VE BIYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ANDAÇ KUTAY SAKA

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ, 170 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ADNAN UĞUR)

Bu araştırmada; Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde bulunan Artvin, Giresun, Ordu, Rize, Samsun ve Trabzon illerinden toplanan 54 adet genotip ve 4 şahit çeşit olmak üzere toplam 58 domates genotipi kullanılmıştır. Toplam 58 genotipin morfolojik ve meyve kalite özellikleri, biyokimyasal içerikleri ve moleküler primerler yardımı ile karakterizasyonları yapılmıştır. Morfolojik özellikler UPOV kriterlerine göre değerlendirilmiştir. UPOV kriterlerine göre 38 kriterde morfolojik gözlemler yapılmış ve bu gözlemlerden elde edilen verilere dayalı Temel Bileşen Analizi yapılmıştır. Temel bileşenlerin ilk 6 eksenini toplam varyasyonun %52.23'ünü açıklamıştır.

Toplanan genotiplerde kuru madde miktarları %4.7-13.3, ŞÇKM miktarları %3.2-11.2, ortalama meyve ağırlıkları 8.62-470.61 g arasında, C vitamini içerikleri 6.9-20.8 mg 100 mL⁻¹, meyve suyu pH'ları 4.34-4.92 ve titre edilebilir asitlik değerleri sitrik asit cinsinden %0.26-0.57 aralığında belirlenmiştir. Bitki başına verim değerleri ise 0.20-1.65 kg bitki⁻¹ aralığında bulunmuştur. Genotipler arasında renk bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır. Meyvelerin Kroma değerleri 30.22-56.71 ve Hue açısı değerleri ise 34.04-83.51 olarak tespit edilmiştir.

Biyokimyasal içeriklerden toplam fenolik madde miktarları 50.78-336.64 mg GAE 100 g⁻¹, toplam flavonoid madde miktarları 59.38-306.18 mg QE 100 g⁻¹ fw, DPPH antioksidan kapasiteleri 0.42-2.13 mmol TE 100 g⁻¹ fw ve FRAP antioksidan gücü ise 1.5-7.8 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişim göstermiştir.

Domates genotipleri arasında polimorfizm gösteren 17 ISSR primeri belirlenmiştir. Bu primerler toplamda 71 bant meydana getirmiştir. Primer başına 3.5 allel elde edilirken bu allelerin primer başına 3.4'ü polimorfik olmuştur. PIC değerleri 0.09-0.71 arasında değişmiştir. Benzerlik indeks değerleri 0.67 ile 1.00 arasında değişmiştir. A1 ile R4 genotipleri genetik olarak birbirlerine en uzak, O7 ve O8 genotipleri ise en benzer genotipler olarak bulunmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal İçerik, C Vitamini, Domates, DPPH, ISSR, Kümeleme Analizi.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF SOME LOCAL TOMATO POPULATIONS COLLECTED FROM MIDDLE AND EAST BLACK SEA REGION AND DETERMINATION OF BIOCHEMICAL CONTENTS

ANDAÇ KUTAY SAKA

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

HORTICULTURE

DOCTORATE THESIS, 170 PAGES

(SUPERVISOR: DOÇ. DR. ADNAN UĞUR

In this study, 58 tomato genotypes were used, consisting of 54 genotypes collected from the provinces of Artvin, Giresun, Ordu, Rize, Samsun, and Trabzon in the Middle and Eastern Black Sea Region, and 4 reference varieties. The morphological and fruit quality characteristics, biochemical contents, and molecular primers of the total 58 genotypes were characterized. Morphological characteristics were evaluated according to UPOV criteria. According to UPOV criteria, 38 criteria of morphological observations were made and a Principal Component Analysis was carried out based on the data obtained from these observations. The first 6 components of the principal components explained 52.23% of the total variation.

The amounts of dry matter in the collected genotypes were between 4.7-13.3%, the amounts of TSS were between 3.2-11.2%, the average fruit weights were between 8.62-470.61 g, the vitamin C contents were between 6.9-20.8 mg 100 mL⁻¹, the pH of the fruit juices were between 4.34-4.92, and the titratable acidity values were between 0.26-0.57 in terms of citric acid. The yield values per plant were found to be in the range of 0.10-2.9 kg plant⁻¹. There were no significant differences in terms of color among the genotypes. The Chroma values of the fruits were between 30.22-56.71 and the Hue angle values were between 34.04-83.51.

The total amounts of phenolic compounds in the biochemical contents were between 50.78-336.64 mg GAE 100 g⁻¹, the total amounts of flavonoid compounds were between 59.38-306.18 mg QE 100 g⁻¹ fw, the DPPH antioxidant capacities were between 0.42-2.13 mmol TE 100 g⁻¹ fw and the FRAP antioxidant power was between 1.5-7.8 mmol TE 100 g⁻¹ fw.

17 ISSR primers that showed polymorphism among tomato genotypes were determined. These primers generated a total of 71 bands. 3.5 alleles were obtained per primer, and 3.4 of these alleles were polymorphic. The PIC values varied between 0.09-0.71. The similarity index values varied between 0.67 and 1.00. The A1 and R4 genotypes were the most genetically distant, while the O7 and O8 genotypes were the most similar genotypes.

Keywords: Biochemical Content, Cluster Analysis, DPPH, ISSR, Tomato, Vitamin C.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen başta danışman hocam Sayın Doç. Dr. Adnan UĞUR'a, moleküler analizlerin gerçekleştirilmesinde ve tez yazım aşamasında maddi ve manevi desteklerini gördüğüm değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ercan EKBİÇ'e, tez izleme komitesi üyesi olarak çalışmam boyunca tez ile ilgili değerli katkı ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Aysun PEKŞEN'e ve tez savunma sınavında bulunarak doktora tezime değerli katkı ve önerilerini eksik etmeyen Sayın Doç. Dr. Halil DEMİR'e teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimime başladığımdan bu yana bilgi ve birikimleri ile desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen ve tez çalışmamda kullanılan tohum materyallerinin temininde verdiği destekten ötürü değerli hocam Sayın Doç. Dr. Harun ÖZER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tohum materyallerinin temini ve tazelenmesi aşamasında desteklerini gördüğüm değerli arkadaşım Öğr. Gör. Dr. H. Şeyma YÜCEL'e teşekkür ederim. Tohum sağlanmasında yardımlarını esirgemeyen İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerine ayrıca teşekkür ederim.

Araştırmamın arazi ve laboratuvar çalışmaları kısımlarında her zaman maddi manevi desteklerini aldığım ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ali İSLAM'a ve Sayın Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK'e, biyokimyasal analizlerde yardımlarını aldığım Dr. Öğr. Üyesi Orhan KARAKAYA ve Arş. Gör. Sefa GÜN'e, fide dikimlerinde yardımını esirgemeyen Arş. Gör. Selim KARAGÖL'e, tecrübelerinden faydalandığım Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER ve Doç. Dr. M. Akif AÇIKGÖZ'e, istatistik analizlerde yardımlarını aldığım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Fatih ÖNER'e, bütün Bahçe Bitkileri Bölümümüz mensubu öğretim üyesi hocalarıma ve emeği geçen tüm lisans ve lisansüstü Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca akademik hayata atılmamda büyük etkileri olan ve Karadeniz Bölgesinde kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya olan yerel domates genotiplerinin toplanması ve araştırılması fikri ile doktora tez konumun ortaya çıkmasına ışık tutan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Sezgin UZUN'u rahmet ve minnetle anarım.

Aynı zamanda bugünlere gelmemdeki en büyük destekçilerim olan ve manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim annem, babam ve kardeşime teşekkür ederim. Zorlu doktora sürecinde en büyük destekçim olan ve beni her zaman cesaretlendiren değerli eşim Esra DEMİR SAKA'ya ve gülüşüyle beni ayrıca motive eden canım kızım Zeynep SAKA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	IX
ÇİZELGE LİSTESİ	XII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
2.1 Domatesin Anavatanı, Tarihçesi ve Taksonomisi.....	8
2.2 Türkiye’de Domates Gen Kaynaklarının Islah Çalışmalarında Kullanımı ve Çeşit Geliştirme Çalışmaları.....	10
2.3 Yerel Domates Genotiplerinde Morfolojik Karakterizasyon ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	12
2.4 Yerel Domates Genotiplerinde Meyve Kalite Özellikleri, Biyokimyasal İçerikler ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	19
2.5 Yerel Domates Genotiplerinde Yapılan Moleküler Çalışmalar.....	22
3. MATERYAL ve YÖNTEM	27
3.1 Materyal.....	27
3.1.1 Genetik Tohum Materyallerinin Temini.....	27
3.1.2 Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler.....	29
3.1.3 Deneme Yeri İklim Özellikleri.....	30
3.1.4 Deneme Alanı Toprak Özellikleri ve Toprak Hazırlığı.....	33
3.1.5 Kültürel İşlemler.....	34
3.2 Yöntem.....	34
3.2.1 Deneme Planı ve Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	35
3.2.2 Morfolojik Karakterizasyon.....	35
3.2.2.1 Fide Özellikleri.....	36
3.2.2.2 Fenolojik Gözlemler.....	36
3.2.2.3 Bitki Özellikleri.....	36
3.2.2.4 Meyve Özellikleri.....	38
3.2.3 Domates Genotiplerine Ait Bazı Kantitatif Özellikler.....	42
3.2.3.1 Gövde Çapı.....	42
3.2.3.2 Yaprak Klorofil İçeriği.....	42
3.2.3.3 Yaprak Sayısı.....	42
3.2.3.4 Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı.....	42
3.2.3.5 Bitki Başına Verim.....	42
3.2.3.6 Meyve Genişliği.....	42
3.2.3.7 Meyve Yüksekliği.....	43
3.2.3.8 Meyve Olgunlaşma Süresi.....	43
3.2.4 Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	43
3.2.4.1 Meyve Sertliği.....	43
3.2.4.2 Meyve Eti Sertliği.....	43
3.2.4.3 Kuru Madde İçeriği (%).....	44

3.2.4.4 Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde (°Brix).....	44
3.2.4.5 Meyve Rengi	44
3.2.4.6 Ortalama Meyve Ağırlığı	45
3.2.5 Biyokimyasal İçeriklerin Belirlenmesi	45
3.2.5.1 C Vitamini	46
3.2.5.2 Meyve Suyu pH'sı	47
3.2.5.3 Titre Edilebilir Asitlik	47
3.2.5.4 Toplam Fenolik Bileşikler	48
3.2.5.5 Toplam Flavonoid	48
3.2.5.6 Toplam Antioksidan Kapasitesi	49
3.2.6 Moleküler Karakterizasyon	50
3.2.6.1 DNA İzolasyonu.....	51
3.2.6.2 ISSR Primerlerinde PCR Analizleri.....	53
3.2.6.3 Agaroz Jel Elektrophorez Görüntüleme İşlemi	55
3.2.7 Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	56
3.2.7.1 Temel Bileşen Analizi ve Dendogram Oluşturulması	56
3.2.7.2 ISSR Primerlerinin Değerlendirilmesi	57
3.2.7.3 ISSR Primerlerinin İstatistik Analizi	57
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	58
4.1 Domates Genotiplerine Ait Bulgular	58
4.2 Fenolojik Gözlemler.....	59
4.2.1 Fide Çıkış Süresi	59
4.2.2 İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı.....	59
4.2.3 % 50 Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı	59
4.3 Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular	61
4.3.1 Fide Döneminde Hipokotillerde Antosiyanin Oluşumu	66
4.3.2 Bitki Gelişme Şekli	66
4.3.3 Bitki Gücü	66
4.3.4 Gövdede Antosiyanin Oluşumu	67
4.3.5 Gövdede Tüylülük.....	68
4.3.6 Gövdede Boğum Arası Uzunluk	69
4.3.7 Gövdede Boğum Arası Kalınlık.....	69
4.3.8 Yaprak Duruşu	70
4.3.9 Yaprak Ayası Tipi	70
4.3.10 Yaprak Rengi	70
4.3.11 Yaprak Genişliği	71
4.3.12 Yaprak Kabarcıklanma Durumu	72
4.3.13 Yaprak Parlaklığı	72
4.3.14 Çiçek Burnu Şekli	73
4.3.15 Çiçek Rengi.....	73
4.3.16 Salkım Tipi.....	73
4.3.17 Meyve Şekli	74
4.3.18 Meyve Dilimliliği.....	77
4.3.19 Meyve Tabanı Şekli	78
4.3.20 Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka	78
4.3.21 Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Çizgililik.....	79
4.3.22 Meyve Olgunlaşma Süresi	79
4.3.23 Ortalama Meyve Ağırlığı	80

4.3.24 Meyve Genişliği	81
4.3.25 Meyve Yüksekliği	82
4.3.26 Meyve Rengi	83
4.3.27 Meyve Eti Rengi	83
4.3.28 Olgun Meyve Rengi	84
4.3.29 Olgun Meyvede Et Rengi	85
4.3.30 Meyve Sertliği	85
4.3.31 Olgun Meyvede Et Kalınlığı	86
4.3.32 Olgun Meyvede Kabuk Kalınlığı	87
4.3.33 Meyve Enine Kesit Şekli	87
4.3.34 Çekirdek Evi Sayısı	88
4.3.35 Çekirdek Evi Büyüklüğü	89
4.3.36 Domates Genotiplerinin Morfolojik zelliklere Göre Kümeleme (Cluster) Analizi	90
4.3.37 Domates Genotiplerinin Morfolojik zelliklere Göre Ait Temel Bileşen Analizi (TBA)	92
4.4 Domates Genotiplerine Ait Bazı Kantitatif Bulgular	99
4.4.1 Gövde apı	99
4.4.2 Yaprak Klorofil İndeksi	100
4.4.3 Yaprak Sayısı	100
4.4.4 Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı	102
4.4.5 Bitki Başına Verim	102
4.4.6 Meyve Genişliği	104
4.4.7 Meyve Yüksekliği	106
4.4.8 Meyve Olgunlaşma Süresi	106
4.5 Meyve Kalite zelliklerine Ait Bulgular	108
4.5.1 Meyve Sertliği	108
4.5.2 Meyve Eti Sertliği	108
4.5.3 Kuru Madde Miktarı	110
4.5.4 Suda znebilir Kuru Madde Miktarı	110
4.5.5 Meyve Renk zellikleri	112
4.5.6 Ortalama Meyve Ağırlığı	114
4.6 Biyokimyasal İçeriklere Ait Bulgular	116
4.6.1 C Vitamini	116
4.6.2 Meyve Suyu pH'sı	117
4.6.3 Titre Edilebilir Asitlik	118
4.6.4 Toplam Fenolik Madde	120
4.6.5 Flavonoid Madde Miktarı	123
4.6.6 Antioksidan Kapasitesi	125
4.6.6.1 DPPH Aktivitesi	125
4.6.6.2 FRAP Aktivitesi	128
4.6.7 Meyve Kalite zellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki İlişki	131
4.6.8 Bazı Kantitatif zellikler ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki İlişki	133
4.7 Domates Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu	134
4.7.1 ISSR Primerlerinin Etkinliği	134
4.7.2 Domates Genotip ve eşitleri Arasındaki Genetik Yakınlık	138
4.7.2.1 Domates Genotiplerinin ISSR Primerlerine Göre Ait Temel Bileşen Analizi (TBA)	138

4.7.2.2 Domates Genotiplerinin ISSR Primerlerine Göre Kümeleme Analizi	138
4.8 Elde Edilen Morfolojik ve Moleküler Dendogramların Karşılaştırılması	147
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	150
6. KAYNAKLAR	154
ÖZGEÇMİŞ	169

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Domates Genotiplerinin Toplandığı İl ve İlçeler.....	27
Şekil 3.2 Deneme Arazisinin Uydu Görüntüsü.....	29
Şekil 3.3 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)	31
Şekil 3.4 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	32
Şekil 3.5 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Ortalama Nem Değerleri (%).....	33
Şekil 3.6 Deneme Alanında Toprak Hazırlığı İşlemi	33
Şekil 3.7 Yerel Domates Genotipleri ve Ticari Çeşitlerin Yetiştirilme Aşamaları ...	35
Şekil 3.8 UPOV Hipokotillerde Antosiyanin Oluşumu Grupları	36
Şekil 3.9 UPOV Yaprak Duruşu Grupları	37
Şekil 3.10 UPOV Yaprak Ayası Tipi Ait Grupları	37
Şekil 3.11 UPOV Yaprak Kabarcıklanma Durumu Grupları	38
Şekil 3.12 UPOV Çiçek Burnu Şekli Grupları	38
Şekil 3.13 UPOV Salkım Tipi (2. ve 3. Salkım) Grupları	38
Şekil 3.14 UPOV Meyve Şekli Grupları.....	39
Şekil 3.15 UPOV Meyve Dilimliliği Grupları.....	39
Şekil 3.16 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka Grupları.....	40
Şekil 3.17 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Çizgililik Grupları.....	40
Şekil 3.18 UPOV Olgunlaşmadan Önce Çekirdek Evi Sayısı Grupları	41
Şekil 3.19 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyve Tabanı Şekli Grupları.....	41
Şekil 3.20 CIE renk sistemine göre L*, a*, b* değerlerini gösteren diyagram	45
Şekil 3.21 Toplam Fenolikler, Flavonoid ve Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesinde Kullanılacak Olan Meyve Ekstraktları	46
Şekil 3.22 C Vitamini Analizinden Görünüm	47
Şekil 3.23 Titre Edilebilir Asitlik Analizinden Görünüm.....	47
Şekil 3.24 UV-vis Spektrofotometre Cihazı	48
Şekil 3.25 DNA İzolasyon Safhaları.....	53
Şekil 3.26 ISSR PCR Analizi İşlem Aşamaları	54
Şekil 3.27 Agaroz Jel Elektrofrezinde Görüntüleme İşlemi Aşamaları.....	55
Şekil 3.28 100 bp DNA Ladder Baz Çifti Ağırlıkları.....	56
Şekil 4.1 Domates Genotiplerinde Bitki Gelişme Şekli Dağılımı	66
Şekil 4.2 Domates Genotiplerinde Bitki Gücü Dağılımı	67
Şekil 4.3 Domates Genotiplerinde Gövdede Antosiyanin Oluşumunun Dağılımı	68
Şekil 4.4 Domates Genotiplerinde Gövdede Tüylülük Dağılımı.....	68
Şekil 4.5 Domates Genotiplerinde Gövdede Boğum Arası Uzunluk Dağılımı	69
Şekil 4.6 Domates Genotiplerinde Gövdede Boğum Arası Kalınlık Dağılımı.....	69
Şekil 4.7 Domates Genotiplerinde Yaprak Duruşu Dağılımı	70
Şekil 4.8 Domates Genotiplerinde Yaprak Rengi Dağılımı	71
Şekil 4.9 Domates Genotiplerinde Yaprak Genişliği Dağılımı	71
Şekil 4.10 Domates Genotiplerinde Yaprak Kabarcıklanma Durumu Dağılımı	72
Şekil 4.11 Domates Genotiplerinde Yaprak Parlaklığı Dağılımı.....	72
Şekil 4.12 Domates Genotiplerinde Çiçek Burnu Şekli Dağılımı	73

Şekil 4.13 Domates Genotiplerinde Salkım Tipi Dağılımı.....	74
Şekil 4.14 Domates Genotiplerinde Meyve Şekli Dağılımı	74
Şekil 4.15 Artvin ve Giresun İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri	75
Şekil 4.16 Ordu ve Samsun İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri	76
Şekil 4.17 Rize ve Trabzon İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri	77
Şekil 4.18 Domates Genotiplerinde Meyve Dilimliliği Dağılımı.....	77
Şekil 4.19 Domates Genotiplerinde Meyve Tabanı Şekli Dağılımı	78
Şekil 4.20 Domates Genotiplerinde Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka Dağılımı	79
Şekil 4.21 Domates Genotiplerinde Meyve Olgunlaşma Süresi Dağılımı	80
Şekil 4.22 Domates Genotiplerinde Ortalama Meyve Ağırlığı Dağılımı	81
Şekil 4.23 Domates Genotiplerinde Meyve Genişliği Dağılımı	82
Şekil 4.24 Domates Genotiplerinde Meyve Yüksekliği Dağılımı	83
Şekil 4.25 Domates Genotiplerinde Meyve Rengi Dağılımı	83
Şekil 4.26 Domates Genotiplerinde Meyve Eti Rengi Dağılımı.....	84
Şekil 4.27 Domates Genotiplerinde Olgun Meyve Rengi Dağılımı	84
Şekil 4.28 Domates Genotiplerinde Olgun Meyve Eti Rengi Dağılımı.....	85
Şekil 4.29 Domates Genotiplerinde Meyve Sertliği Dağılımı	86
Şekil 4.30 Domates Genotiplerinde Olgun Meyvede Et Kalınlığı Dağılımı	87
Şekil 4.31 Domates Genotiplerinde Olgun Meyvede Kabuk Kalınlığı Dağılımı	87
Şekil 4.32 Domates Genotiplerinde Meyve Enine Kesit Şekli Dağılımı.....	88
Şekil 4.33 Domates Genotiplerinde Çekirdek Evi Sayısı Dağılımı.....	89
Şekil 4.34 Domates Genotiplerinde Çekirdek Evi Büyüklüğü Dağılımı.....	89
Şekil 4.35 Domates Genotiplerinin Kümeleme (Clustering) Analizi	91
Şekil 4.36 İlk Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	93
Şekil 4.37 İkinci Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	93
Şekil 4.38 Üçüncü Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	95
Şekil 4.39 Dördüncü Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	95
Şekil 4.40 Beşinci Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	96
Şekil 4.41 Altıncı Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı.....	96
Şekil 4.42 Morfolojik Özellikler Bakımından Temel Bileşen Analizi ile Domates Genotiplerinin 2 Boyutlu Düzlemde Dağılımı.....	97
Şekil 4.43 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki Toplam Fenolik Bileşik Değerleri.....	122
Şekil 4.44 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki Toplam Flavonoid Değerleri	124
Şekil 4.45 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki DPPH Aktiviteleri	127
Şekil 4.46 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki FRAP Aktiviteleri	130
Şekil 4.47 “ISSR814” primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri	136

Şekil 4.48 “AG” primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri.....	137
Şekil 4.49 “A12” primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri.....	137
Şekil 4.50 ISSR Primerleri ile Oluşturulan Domates Genotip ve Çeşitlerine Ait Dendogram.....	140
Şekil 4.51 ISSR Verilerine Göre Domates Genotiplerinin Temel Bileşen Analizinden Elde Edilen Eksenler ile Oluşturulan İki Boyutlu Düzlemde Dağılım Grafiği	145
Şekil 4.52 ISSR Verilerine Göre Domates Genotiplerinin Temel Bileşen Analizinden Elde Edilen Eksenler ile Oluşturulan İki Boyutlu Düzlemde Dağılım Grafiği	146
Şekil 4.53 UPOV Verileri ile ISSR Primerlerinden Elde Edilen Verilerle Oluşturulan Dendogramların Karşılaştırılması	148

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Denemede Kullanılan Genotipler, Kaynakları ve Bölgesel İsimleri	28
Çizelge 3.2 Denemede Kullanılan Ticari Domates Çeşitleri	29
Çizelge 3.3 Deneme Alanına Ait Sıcaklık (°C), Toplam Yağış (mm) ve Ortalama Nem Miktarına (%) İlişkin Meteorolojik Değerler (Anonim, 2022)	30
Çizelge 3.4 Denemenin Yürütüldüğü Arazinin Toprak Analizi Sonuçları	34
Çizelge 3.5 Tohum Ekim ve Fide Dikim Tarihleri	35
Çizelge 3.6 Çalışmada Kullanılacak ISSR Primerleri	50
Çizelge 3.7 Ekstraksiyon bafırı için kullanılan kimyasallar	52
Çizelge 3.8 ISSR PCR Koşulları	54
Çizelge 3.9 Primer Yapışma Sıcaklıkları	54
Çizelge 4.1 Domates Genotiplerinde Tespit Edilen Özelliklere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	58
Çizelge 4.2 Domates Genotiplerinde Belirlenen Fide Çıkış Süresi ve Fenolojik Özellikler	60
Çizelge 4.3 Domates Genotiplerinde Belirlenen Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular	62
Çizelge 4.4 UPOV Kriterleri Kapsamında İncelenen Morfolojik Özelliklerin Domates Genotipleri Arasındaki Varyansa Katkıları	94
Çizelge 4.5 Domates Genotiplerine Ait Gövde Çapı Değerleri (mm)	99
Çizelge 4.6 Domates Genotiplerine Yaprak Klorofil İndeksi (CCI) ve Yaprak Sayısı (adet) Değerleri	101
Çizelge 4.7 Domates Genotiplerine Ait Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı (adet) ve Bitki Başına Verim (kg bitki ⁻¹) Değerleri	103
Çizelge 4.8 Domates Genotiplerinde Meyve Genişliği (mm) ve Meyve Yüksekliği Değerleri	105
Çizelge 4.9 Domates Genotiplerinde Meyve Olgunlaşma Süresi (gün)	107
Çizelge 4.10 Domates Genotiplerinde Meyve ve Meyve Eti Sertliği Değerleri (%)	109
Çizelge 4.11 Domates Genotiplerinde Kuru Madde (%) ve SÇKM (°Brix) (%) değerleri	111
Çizelge 4.12 Domates Genotiplerinde Renk Özelliklerine Ait Değerler	113
Çizelge 4.13 Domates Genotiplerinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g) Değerleri	115
Çizelge 4.14 Domates Genotiplerinde C vitamini (mg 100 g ⁻¹), Meyve suyu pH'ları ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri (% sitrik asit)	119
Çizelge 4.15 Domates Genotiplerinde Toplam Fenolik Madde (mg GAE 100 g ⁻¹) ve Toplam Flavonoid (mg QE 100 g ⁻¹) Değerleri	121
Çizelge 4.16 Domates Genotiplerinde DPPH (mmol TE 100 g ⁻¹ fw) ve FRAP (mmol TE 100 g ⁻¹ fw) Antioksidan Kapasitesi Değerleri	126
Çizelge 4.17 Meyve Kalite Özellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi	132
Çizelge 4.18 Meyve Renk Özellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi	133
Çizelge 4.19 Bazı Kantitatif Özellikler ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi	134

Çizelge 4.20 ISSR Primerlerinden Elde Edilen Bilgiler	135
Çizelge 4.21 ISSR Primerlerine Dayalı Temel Bileşen Analizi	138
Çizelge 4.22 ISSR Primerlerine Dayalı Domates Genotipleri Arasındaki Korelasyon Matrisi	142

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

°C	: Santigrat Derece
bp	: Baz Çifti
cci	: Klorofil İçerik İndeksi
CIE	: Uluslararası Aydınlatma Kurulu
da	: Dekar
ddH₂O	: Ultra Saf Su
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
DPPH	: 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil Radikal İndirgeyici Antioksidan Kapasite Testi
dw	: Kuru Ağırlık
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
EtOH	: Etanol
FRAP	: Demir İyonu İndirgeyici Antioksidan Güç Testi
fw	: Taze Ağırlık
g	: Gram
GAE	: Gallik Asit Eşdeğeri
ha	: Hektar
IPGRI	: Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü
IRAP	: Retrotranspozonlar Arası Güçlendirilmiş Polimorfizm
ISSR	: Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm
kg	: Kilogram
m	: Metre
M	: Molarite
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
mmol	: Milimol
NaAc	: Sodyum Asetat
ng	: Nanogram
nm	: Nanometre
PC	: Temel Bileşen
PCA	: Temel Bileşen Analizi
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
PIC	: Polimorfizm Bilgi İçeriği
pmol	: Pikomol
QE	: Kuersetin Eşdeğeri
RAPD	: Tesadüfi Çoğaltılmış Polimorfik DNA
rpm	: Dakikada Devir Sayısı
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
sn	: Saniye
SPAD	: Soil Plant Analysis Development
SRAP	: Dizi İlişkili Çoğaltılmış Polimorfizm
SSR	: Basit Dizi Tekrarları
TAE	: Tris Tampon Çözeltisi
TBA	: Temel Bileşen Analizi

TE	:	Troluks Eşdeğeri
UPGMA	:	Ağırlıksız Çift Grup Yöntemi Algoritması
UPOV	:	Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği
UV	:	Ultra Viyole
v/v	:	Hacimce yüzde
µL	:	Mikrolitre
µmol	:	Mikromol

1. GİRİŞ

Türkiye, dünya ülkeleri arasında sebzeçilik potansiyeli yönünden önemli bir yere sahiptir. Sebzeçilik sektörü geçmişten günümüze kadar büyük gelişmeler kaydetmiştir. Gerek birim alandan fazla gelir getirmesi gerek üretiminin teknolojiye yatkınlığı ve gerekse yeni sebze tür ve çeşitlerinin devreye girmesiyle 1980'li yıllardan itibaren boyut değiştirmiştir. Günümüzde sebze tüketimine olan iç ve dış talebin artışı ve farklı sektördeki sanayicilerin sebzeçilik sektörüne yönelmeleri, aile sebzeçiliğinden modern sebzeçiliğe geçişi hızlandırmıştır. Sebzeçilik insanların önemli bir geçim kaynağıdır. Aynı zamanda sebzelerin insan beslenmesindeki yeri ve sağlık etkileri konusunda yapılan bilimsel çalışmalar, sebzelerin her geçen gün daha da önem kazanmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte sebze ve meyvelerdeki aşırı yapay kimyasal girdi kullanımına bağlı olarak sebzelerde ve meyvelerde sağlık değerinin azalması ve kimyasal kalıntı riskleri nedeniyle çevreyle dost üretim sistemleri önem kazanmıştır (Yanmaz ve ark., 2015). Bu nedenle sebzeçilikte çevreyle dost, sürdürülebilir, kaliteli ve verimli üretim modellerine yönelik çalışmalar yapılması büyük önem taşımaktadır.

Dünya sebze üretimi 2021 yılında, yaklaşık toplam 58.034.368 milyon ha alanda, 1.154.598.398 ton seviyesinde olup, ülkemizin bu üretim içerisindeki payı yaklaşık %2.3'tür. Aynı yıl Türkiye'de ise, 676.673 ha alanda 26.646.111 ton sebze üretimi gerçekleşmiştir (FAO, 2022). Türkiye'de 2022 yılı bitkisel üretim değerlerine göre sebzeler toplam bitkisel üretimin yaklaşık %24.5'ini karşılamaktadır (TUİK, 2022). Üretilen türler açısından bakıldığında domates, dünyada toplam 5.167.388 ha alanda 189.133.955 ton üretim miktarı ile en fazla yetiştiriciliği yapılan sebze türüdür. Ülkemiz ise, 165.204 ha alanda 13.095.258 ton domates üretim miktarı ile dünya sıralamasında Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2022).

Domates bitkisinde yaprakların toksik alkaloidler içerdiği bildirildiğinden beri, yenilebilir kısım yalnızca meyvesidir. Yetiştiriciliği yapılan domates (*Solanum lycopersicon*), patatesten sonra dünya çapında en çok tüketilen ikinci sebzedir. Bu nedenle genetik, genomik ve ıslah açısından üzerinde en çok çalışılan sebze türüdür (Kumar ve ark., 2020).

Domates, insan beslenmesi için oldukça büyük öneme sahip karbonhidratlar, organik asitler, aminoasitler, vitaminler (A ve C vitamini), pigmentler ve çeşitli mineral maddeler içermektedir. Zengin bir vitamin kaynağı olmasının yanı sıra demir, fosfor, potasyum mineralleri ile folik asit, karotenoidler ve glikoalkaloidler gibi bazı metabolitler içerir (Perveen ve ark., 2015). Ayrıca zengin fenolik içeriği ve yüksek antioksidan aktivitesine sahiptir (Raffo ve ark., 2006; Toor ve ark., 2006; Singh ve ark., 2007; George ve ark., 2011; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014; Jawad ve ark., 2020; Gürbüz-Çolak ve ark., 2020).

Domates ve domates ürünleri besin değerine ek olarak yüksek antioksidan, antiinflamatuvar ve antikanser aktiviteleri ile öne çıkmaktadır. Domatesin antioksidan etkileri içermiş olduğu likopen, A ve C vitaminlerinden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşmış 100 g domates meyvesinde 20 kcal kalori, 833 IU A vitamini, 0.54 mg E vitamini, 27 mg C vitamini, 351 mg karoten, 12 mg tiamin, 0.4 mg niasin, 30 mg toplam folik asit ile oransal olarak %94 su, %0.9 protein, %3.6 karbonhidrat, %0.8 lif bulunur. Olgunlaşmış 100 g yeşil domates ise 23.4 mg askorbik asit, 204 mg potasyum, 0.07 mg çinko ile 0.060 mg tiamin içermektedir (Ayandiji ve ark., 2011).

Domates tüm yıl boyunca tüketiminin yüksek olması nedeniyle özellikle C vitamini açısından ana kaynak durumundadır (Pinela ve ark., 2016). Kalp hastalığı riskini azaltması, kolesterol düzeylerini düşürmesi, kan basıncını etkili bir şekilde düzenlemesi, hücre zararlanmalarını onarması, kan şekerini düzenlemesi, migreni azaltması, bağışıklığı güçlendirmesi, deri dokuyu koruması, kemikleri güçlendirmesi, kurşun toksisitesini engellemesi, göz bozukluğunu engellemesi, yaraların onarılması ve ruh sağlığına katkı vermesi gibi birçok sağlık etkileri bulunmaktadır (Willcox ve ark., 2003; Blum ve ark., 2005; Pinela ve ark., 2016; Salehi ve ark., 2019; Kumar ve ark., 2020). Farklı kaynaklarda domatesin özellikle cilt, kemik ve beyin sağlığı üzerine olumlu etkilerinin de olduğu ifade edilmiş, bu konu üzerinde daha fazla araştırma yapılmasının gerektiği belirtilmiştir (Salehi ve ark., 2019).

Son yıllarda domates ve domates ürünleri, likopen içerikleri bakımından da ön planda yer almaktadırlar. Likopen karotenoid ailesinin bir üyesi olup, insan vücudu likopen gibi karotenoidleri sentezleyememektedir. Likopen domates dışında karpuz, pembe üzüm meyveleri, papaya, guava, kuşburnu ve deniz iğdesi meyvelerinde (sea

buckthorn berry) bulunur (Böhm, 2012). Domateslerde likopen içeriği üzerine çevresel faktörler, üretim teknikleri, çeşit ve meyvenin olgunlaşma derecesi etkilidir (Ordenez Santos ve Ledezma Realpe, 2013; Caseiro ve ark., 2020). Domates ürünleri başta olmak üzere farklı gıda kaynaklarından alınan likopen hızla emilerek vücut dokularına dağılır ve antioksidan özellikler gösterir. Likopence zengin gıdalar ile beslenen kişilerde, likopenin kanser riskini (prostat kanseri dahil) azalttığı, güçlü bir antioksidan olduğu ve kanser mortalitesi üzerinde yararlı etkileri bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar sağlıklı beslenmenin bir parçası olarak domates ürünleri ve likopenin sağlığa olan yararlarını ve bu konudaki önemli rolünü ortaya koymaktadır (Ilic ve ark., 2011; Mazidi ve ark., 2020). Yapılan çalışmalarda likopenin prostat kanserinin tedavisi veya önlenmesi için hücre içi aktivitelerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği ortaya konmuştur (Mirahmadi ve ark., 2020). Sağlık açısından birçok faydaları olduğu bilinen likopenin özellikle kanser hastalıkları ve kardiyovasküler rahatsızlıklar üzerine olumlu yönde etkiler gösterdiği vurgulanmaktadır (Böhm, 2012; Camara ve ark., 2013; Mozos ve ark., 2018; Kumar ve ark., 2020).

Domates meyveleri; etli yapıdadır ve olgunlaşmadan önce yeşil renkli olup likopen oluşumu birlikte olgunlaşarak koyu kırmızı renk alırlar. Yetiştirilen domates çeşitlerinin meyveleri şekil, renk ve büyüklük bakımından önemli ölçüde farklılıklar gösterir. Domates meyveleri kırmızı renk dışında turuncu, sarı, kahverengi ve yeşil renkli olabilmektedirler. Meyve şekilleri; düz, yuvarlak, dikdörtgen, elipsoit, kalp, uzun, obovoid (armut şekilli) ve büyük kalp şeklinde olarak sınıflandırılmaktadır (Rodriguez ve ark., 2011). Domates meyvelerinin piyasa değeri pazar istekleri, üretim miktarları, meyvenin görsel kalitesine göre belirlenerek endüstriyel ölçekte tüketim ve ihracat için geniş ürün yelpazesi şeklinde pazara sunulmaktadır (Parveen ve ark., 2020).

Domates kültüründe farklı talepler doğrultusunda yeni çeşit geliştirme ihtiyacına yönelik ıslah çalışmaları Avrupa'da 200 yıl önce başlamıştır. Günümüzde, taze pazar ve sanayiye uygun çeşitler büyük ölçüde amaçlanan kullanım için farklı kalite gereksinimlerini ortaya çıkarmıştır. Domates yetiştiriciliğinde verim artışı, hastalıklara dayanıklılık, erkencilik, pH, toplam asitlik ve suda çözünebilir kuru madde içeriği gibi kalite kriterlerinde iyileştirilme beklenmektedir (Foolad, 2007). Bu gibi hedeflerle hibrit çeşit amaçlandığında, ıslah çalışmalarında ebeveyn seçimi yapılan

gen havuzundaki genotiplere ait varyasyonun bilinmesi başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. Sebze ıslahı çalışmalarında agronomik özelliklerin oluşturduğu genetik varyasyon büyük önem taşır. Genotipler arasındaki varyasyonlar, popülasyonların genetik özelliklerinin tanımlanmasına yardımcı olmakta ve çalışmalara yön vermeyi kolaylaştırmaktadır (Bozokalfa ve Eşiyok, 2010). Gen havuzunda birbirinden oldukça uzak akrabalık derecesine sahip genotiplerin olması, hibrit gücünü yakalama şansını artırmaktadır (Gözen, 2008).

Türkiye birçok sebze için anavatan olmamasına rağmen, önemli derecede bitki çeşitliliğine sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen çok sayıda domates genetik materyali bulunmaktadır. Bununla birlikte, bunların filogenetik ilişkileri üzerine yapılmış çalışmalar sınırlıdır (Oğuz ve ark., 2014). Domates türünde genetik çeşitliliğin öneminin farkına varılması ile domates türlerinde genetik çeşitliliğin artırılması amacıyla yerel popülasyonlar önem kazanmış ve son yıllarda bu çalışmalara bu çalışmalara ilgi artmıştır.

Domates yerel çeşitleri, dünyanın birçok bölgesinde yerel kullanım ve tüketim için hâlâ yetiştirilmektedir. Yerel çeşitlerde sıklıkla ayırt edici organoleptik özellikler (tat ve aroma) ve beslenme için önemli besin maddeleri bulunmaktadır (Passam ve ark., 2007). Yerel genotipler, modern varyetelerin üretiminden önce çiftçiler tarafından kullanılan bitkilerdir. Uzun yıllar aynı genotiplerle çalışılması ve belli bir seleksiyonun yapılması nedeniyle her bir çiftçinin ürettiği bitki hattı bir diğerinden farklı genetik yapıya sahip olmuştur. Bu sebeple yerel genotipler genetik bakımından oldukça zengin bir kaynak niteliği taşımaktadır. Yerel çeşit ve genotipler verim ve kalite açısından modern çeşitlere (F1 hibritler) göre düşük performans göstermelerine rağmen, içerdikleri genetik zenginlikten dolayı yeni çeşit geliştirilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptirler (Şakiroğlu, 2010). Bununla birlikte ekonomik gereklilikler nedeniyle daha fazla kar etmek isteyen üreticiler yerel çeşitler yerine ticari çeşitlere yönelmiştir. Ticari çeşitlerdeki genetik açılım nedeniyle istenen özelliklerde tohum eldesi mümkün olmamaktadır. Belirli özelliklerde çeşitlerin sürekli kullanımı çeşitliliğin daralmasının en önemli nedeni olarak ortaya çıkmaktadır (Holt ve ark., 1993). Bir kültür bitkisine ait yerel popülasyonların zenginliği tarımsal açıdan biyo-çeşitliliğin bir göstergesidir. Dolayısıyla yerel kültür bitkilerine ait popülasyonların fazla olması türler arası ve tür içi çeşitliliğin olması bakımından istenen bir durumdur.

Bir yörede birçok farklı yerel kültür bitkisine ait türlerin olması, türler arası çeşitliliği, belirli bir yerel kültür bitkisi bakımından birçok farklı popülasyonun varlığı ise tür içi çeşitliliğin bir göstergesidir (Düzyaman ve ark., 2006). Diğer yandan farklı ekolojilerden toplanan domates popülasyonları içerisinde üstün özellik gösteren genotiplerin seçimi ve biyoteknoloji imkanlarının bu çalışmalarda kullanımı; domates yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin iyileştirilmesi, tohum üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve stres faktörlerine dayanıklılığın artırılması gibi önemli konularda araştırmacılara çalışma imkanı sunmaktadır (Bhatia ve ark., 2004).

Bitkisel üretimlerde eski yerel çeşitler kullanan üreticiler, o yörenin abiyotik ve biyotik faktörlerine karşı dayanıklılık kazanan bitkileri seçmiştir. Böylece uzun generasyonlar sonucunda, bugün yerel çeşitler olarak adlandırdığımız o yöreye özgü bitki popülasyonları ortaya çıkmıştır. Küçük üreticilerin tarımsal üretimden ayrılması ve hibrit çeşit kullanımına yönelme gibi nedenlerden dolayı dünyada her hafta iki yerel çeşidin yok olduğu düşünülmektedir (Scialabba ve Hattam, 2002; Scialabba, 2003). Ülkemizde farklı ekolojilerde üretim yapılmakta ve yetiştiricilik yapılan ekolojilere özgü popülasyonlar halinde köy çeşitleri bulunmaktadır. Tarımsal üretimdeki geneldeki değişim yereldeki küçük üreticileri de etkilemeye başlamış ve büyük oranda köy çeşitleri ile üretim sınırlanmıştır. Bu köy çeşitlerinin bazılarının gen bankalarında muhafaza edilmesi sağlanabilmiştir (Tan, 1998; Karagöz, 2003). Bununla birlikte toplanan gen kaynaklarının özelliklerinin belirlenmesi hem ıslah çalışmaları hem de gen bankalarının potansiyeli ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda yerel domates çeşitleri arasındaki genetik ilişkiler SSR tekniği kullanılarak belirlenmiş (Shirasawa ve ark, 2010; Singh ve Goswami, 2014; Mercati ve ark, 2015; Zhou ve ark, 2015), bu sayede oluşturulan nitelikli gen havuzları sayesinde yeni domates çeşit geliştirme programlarında agronomik özellikleri iyileştirmek amacı ile çalışmalar planlanmıştır. Yapılan biyoteknolojik destekli ıslah çalışmalarında farklı teknikler kullanılabilir. SSR (Mikrosatelit) tekniği genetik karakterizasyon çalışmalarında sıklıkla ve güvenle çalışılan yöntemlerden birisidir (Hızarcı, 2010). SSR tekniği yerel popülasyonlar ve genotipler arasındaki genetik farklılıkların belirlenmesine imkan veren bir tekniktir. SSR markörleri, az miktarda DNA gerektirmesi, genom içerisinde bol miktarda ve dağınık şekilde bulunması, yüksek polimorfizm içermesi, kodominant olması, aynı

cinse ait türler ve familyaya ait cinsler arası transfer edilebilirliği, otomasyonunun kolay oluşu ve tekrarlanabilirlik gibi avantajları nedeniyle yaygın olarak tercih edilen bir markör sistemidir.

Mikrosatelitler yaygın olarak popülasyon çalışmalarında kullanılmaktadırlar. Günümüzde yetiştirilen domateslerde yüksek düzeyde intraspesifik polimorfizm ile karakterize ve yerel çeşitler arasında genetik çeşitlilik çalışmaları için yaygın olarak kullanılan birçok SSR markırı mevcuttur (Areshchenkova ve ark., 1999; He ve ark, 2003; Ohyama ve ark, 2009; Geethanjali ve ark, 2010; Casals ve ark, 2012; Garcia-Martinez ve ark, 2013; Sardaro ve ark, 2013).

Ülkemizde farklı ekolojilerde domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. Seralarda yapılan yetiştiricilik sofralık amaçla yapılmakta iç ve dış pazarlara sunulmaktadır. Sanayiye yönelik üretimler daha çok Ege ve Marmara bölgelerinde yapılmaktadır.

İklim özellikleri nedeniyle ister serada olsun isterse de açıkta olsun arazi yapısı nedeniyle üretim alanı büyüklüğünün sınırlı kaldığı Karadeniz Bölgesinde açık tozlanan çeşitler kullanılarak yetiştiricilik genellikle yaz döneminde yapılmaktadır. Bölgede farklı kaynaklardan getirilen genotipler uzun yıllardan beri yetiştirilmektedir. Bitki büyümesi, gelişim hızı, erkencilik ve verim gibi kalite özelliklerinin yanında C vitamini içeriği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM), toplam fenolik bileşikler, toplam antioksidan kapasitesi, toplam flavonoid ve titre edilebilir asit içeriği gibi biyokimyasal içerikleri gibi kimyasal içerikleri bakımından üstün nitelikli domates genotiplerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte morfolojik karakterler ile beraber moleküler karakterizasyon yapılarak yörenin yerel domates genotip ve popülasyonları arasındaki varyasyonların belirlenmesi, yeni çeşit adayı olabilecek genotiplerin ortaya çıkarılması ve ıslah programlarına materyal sağlanması önemlidir.

Bölgemizde yetiştirilen yerel domates çeşitlerinin morfolojik olarak tanımlanması ile ilgili çok fazla çalışma mevcut değildir. Bölgenin domates genotipleri açısından potansiyelini belirlemek için morfolojik özelliklerin belirlenmesi yanında moleküler markörler ile yapılan tanımlamalar ile genotiplerin genetik benzerlik ve farklılıkları ortaya konulması önemlidir.

Bu tip bir çalışma ile domates yetiştiriciliğinde taze tüketime (sofralık) ve sanayiye uygun (salçalık, konserve vb.) eşitlerin ıslahına yönelik başlangıç materyali elde edilebilir.

Bu alışmada; Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden toplanan yerel domates popölasyon ve genotiplerinin morfolojik, moleküler ve biyokimyasal özelliklerinin incelenmesi, üstün nitelikli genotiplerin belirlenerek ıslah programlarına materyal sağlanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Domatesin Anavatanı, Tarihçesi ve Taksonomisi

Anavatanı hakkında hala tartışmalar sürmesine rağmen domatesin çıkış yeri olarak genellikle Güney Amerika And bölgeleri kabul edilmektedir. Domatesin Kuzey Amerika'dan önce, Peru'dan Meksika kıyılarına sonrasında Karayipler, Doğu Asya ve Güney İtalya'ya taşınması oldukça şaşırtıcıdır. İspanya'da kalp şeklinde ve kırmızı formu domates insanların dikkatini çekmiştir. İtalyan bitki uzmanı Pietro Andrea Mattioli domatese "aşk elması" adını vermiş, ancak 16. yy sonlarında İngiliz doktor ve bitki uzmanı John Gerard tarafından son derece toksik bir bitki olarak tanımlanmıştır. Ortaya çıkan bu şüpheler domates meyvesini 17. ve 18. yy başlarında bahçenin arka planında kalmasına ve bir süs bitkisi statüsünde olmasına sebep olmuştur. 16. yüzyıldan itibaren Avrupa'da Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde yavaş bir yayılım gösteren domates, 18. yüzyılın ortalarından itibaren kendi başına bir gıda olarak kabul edilmeye başlanmış ve 21. yüzyılda dünya çapında üretilmeye başlanmıştır. Geçtiğimiz son 50 yılda gerek domates işleme gerekse taze tüketim açısından olağan üstü bir büyüme yaşanmış, domates tüm enlemlerde ve hemen hemen her yerde yetiştirilmeye başlanmıştır. Küresel ticaretin büyümesi ile son yıllarda ilk üretici haline gelen Çin, Asya'daki tüketim artışının en büyük yansımaları oluşturmaktadır (Colvine ve Branthome, 2016).

Yabani domates türleri, deniz seviyesinden 3000-3300 m yükseklerde Güney-Batı Amerika habitatlarında yetişmektedir (Taylor, 1986). Bu habitatlar; kurak Pasifik kıyıları ve yüksek And Dağları'ndaki yaylaları ve alçak vadileri kapsamaktadır. Yabani domates popülasyonları, bu dar ve coğrafi olarak izole edilmiş vadilerde farklı rakımlarda büyür. And coğrafyası, çeşitli ekolojik habitatları ve farklı iklimi ile yabani domates çeşitliliğine katkıda bulunmuştur (Bai ve Lindhout, 2007; Peralta ve Spooner, 2007).

18. yüzyılda gıda olarak kabul edilen domates, güney Avrupa'dan göç eden insanlar tarafından Kuzey ülkelere yayılmıştır. Profesyonel tohum üreticileri yalnızca domatesin tohumlarını satmakla kalmamış, aynı zamanda basit bir ıslah biçimi yardımıyla domates genotiplerini toptan seleksiyon yöntemiyle geliştirmeye çalışmışlardır (Van-Heusden ve Lindhout, 2018).

20. yüzyılın ikinci yarısında, çeşitli yabani domates türlerinin toplanması için araştırmacılar tarafından And Bölgesine çok sayıda keşif gezisi yapılmıştır (Van-Heusden ve Lindhout, 2018). Domates $2n=24$ kromozomlu diploid bir bitkidir. Domates, *Solanum* cinsi, Solanoidaeae alt ailesi ve Solaneae familyası olarak da bilinen Solanaceae familyasına aittir. Cins, *S. lycopersicum* Mill gibi kültür türlerinin yanı sıra ve *S. peruvianum*, *S. pimpinellifolium*, *S. hirsutum*, *S. glandulosum* ve *S. cheeseman* gibi yabani türleri de içermektedir (Kumar ve ark., 2020).

Günümüzde *Solanum* bölümünün *Lycopersicon* cinsine ait 13 tür bilinmektedir. *Solanum pimpinellifolium*; *S. cheesmaniae* ve *S. galapagense*, *S. lycopersicum* ile aynı gruptadır. Bunların hepsi çaprazlanabilir ve *S. galapagense* ile *S. cheesmaniae* arasındaki DNA farklılıkları ise son derece düşüktür (Viquez-Zamora ve ark., 2013).

Domates türleri arasında çok fazla sekans dizilim farkı bulunmasına rağmen *S. chmielewskii*, *S. habrochaites*, *S. neorickii* ve *S. pennellii*, yine de sadece domatesle çaprazlanabilirler. Kalan beş türün (*S. arcanum*, *S. chilense*, *S. corneliomulleri*, *S. huaylasense* ve *S. peruvianum*) domatesle çaprazlanması daha zordur ancak embriyo kurtarma gibi genel teknikler melezlemeyi mümkün kılacaktır. Domatesin yabani akrabalarında kolaylıkla bulunabilen çok sayıda varyasyon olduğundan, yetiştiriciliği yapılan domates genotipleri içindeki genetik çeşitliliğin olmaması, domates yetiştiriciliğinde ilerlemeyi başarmak için bir engel teşkil etmemiştir (Van-Heusden ve Lindhout, 2018).

Linnaeus, 1753 yılında domatese *Solanum lycopersicum* adını vermiştir. On beş yıl sonra, Philip Miller onu kendi cinsine taşımış ve *Lycopersicon esculentum* adını vermiştir. Bu isim yaygın bir şekilde kullanılmakla birlikte, botanikçiler bitki isimlendirme kurallarını ihlal ettiğinden ve bazı yazarların domatesi *Solanum* cinsinde değerlendirmesinden ötürü (Peralta, 2001), bu isimlendirmenin yanlış olduğu kanısına vardılar. *Lycopersicon lycopersicum* adı ise botanik isimlendirmede tautonimlerin kullanılmasını yasaklayan Uluslararası İsimlendirme Kodunu ihlal ettiği için kullanılmamaktadır. Genetik çalışmalardan elde edilen kanıtlar, Linnaeus'un domatesi *Solanum* cinsine dahil etmesinin doğru olduğunu ve *Solanum lycopersicum*'un doğru isim olarak literatüre giriş yaptığını göstermiştir (Costa ve Heuvelink, 2018).

2.2 Türkiye’de Domates Gen Kaynaklarının Islah Çalışmalarında Kullanımı ve Çeşit Geliştirme Çalışmaları

Soylu ve ark., (2008) tarafından GAPEYAM (Güneydoğu Anadolu Projesi Eğitim, Yayın ve Araştırma Merkezi)’da yürütülen araştırma sonucunda Şanlıurfa’nın farklı köy ve ilçelerinden toplanmış domates genotiplerinin karakterizasyonları yapılmış ve seleksiyon ıslahıyla yüksek sıcaklığa toleranslı genotipler elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda verim değerlerinin 1.69-6.99 ton da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve ağırlıkları ortalama 185.4 gram, meyve çapı ortalama 75.9 mm, meyve boyu 50.3 mm ve meyve çekirdek evi sayısı ise ortalama 8.3 adet olarak belirlenmiştir.

Türkiye’de yetiştirilen bazı domates genotiplerinin verim, meyve özellikleri ve bitki morfolojik özelliklerini karşılaştırmak amacı ile 33 adet domates genotipi üzerinde bir çalışma yürütülmüştür. Denemede bitki özelliklerinden gövde tüylülüğü, boğum arası uzunluğu, yaprak dişliliği, yaprak tipi ve duruşu, bitki yetiştirme şekli, meyve özelliklerinden meyve şekli, meyve enine kesiti, çekirdek evi büyüklüğü, çiçek sapı kısmı, çiçek burnu kısmı, dişi organ izinin şekli, meyve ölçüleri (genişlik ve boy), meyve ağırlığı ile verim özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitkisel özellikler bakımından genotipler arasında morfolojik farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir (Turhan ve Şeniz, 2009).

Morfolojik ve moleküler olarak genotipler arası varyasyonun araştırıldığı bir çalışmada 52 ilden toplanan 88 domates genotipi kullanılmıştır. Yerel genotiplerde ayrıca Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV)’üne karşı dayanıklılık testlemeleri de yapılmıştır. İncelenen genotipler arasında TSWV’ye karşı dayanıklılık sağlayabilecek farklı bir dayanım kaynağı bulunamamıştır. Yerel genotipler içerisinde Mersin, Adana, Bilecik, Kırşehir, Kayseri, Eskişehir, Samsun, Tokat, Artvin), Ağrı ve Siirt’ten toplanan örneklerin; varyasyonu yükselten genotipler olduğu belirlenmiştir (Oğuz, 2010).

Erzincan’da 48 domates genotipi kullanılarak yapılan bir çalışmada morfolojik karakterler ile bazı meyve özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda genotipler 4 grup oluşturmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda incelenen 5 domates genotipinin ıslah materyali olarak dikkate değer olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında toplanan genetik materyaller Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsündeki

Ulusal Gen Bankasına gönderilmiş, muhafaza ve kayıt altına alınması sağlanmıştır (Çukadar, 2011).

Oğuz ve ark., (2014)'ın yaptığı bir araştırmada Türkiye'de 52 farklı bölgeden toplanan 76 yerel domates genotipi ile 4 yabancı ve 8 yabancı tür olmak üzere toplam 88 domates genotipi kullanılmıştır. Bu genotipler arasında morfolojik değişimler incelenmiş, bazı yerel genotiplerde varyasyonun yüksek olduğu tespit edilmiştir. Morfolojik karakterizasyon sonucunda 0.15 oranında farklılıkla 10 ana alt-küme oluşmuştur. Sofralık üretim için önemli olan meyve genişliği özelliği 4 grupta öne çıkarken, meyve enine kesit şekli 2 grupta öne çıkmıştır. Tohum üretimi açısından önemli bir kriter olan meyve çekirdek evi büyüklüğü açısından ise 4 farklı grup ön plana çıkmıştır. Bu çalışma kapsamında 88 genotip arasındaki benzerlik katsayısının 0.11 ile 0.94 arasında değiştiği ve 88 genotipten 86'sının diğerlerinden ayrı özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Anadolu'dan derlenen yerel domates genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunun yapıldığı bir çalışmada UPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants) kriterlerine göre incelenmiş, fidelerde %82.35 oranında antosiyanin varlığı tespit edilmiştir. En fazla meyve ağırlığı 220 g ve meyve genişliği 73 mm olarak belirlenmiştir (Keskin ve ark., 2015).

Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan 61 genotipin kullanıldığı bir çalışmada yerel genotiplere ait domates bitkileri Eskişehir ve Bilecik lokasyonlarında açık arazide yetiştirilmiştir. Yerel genotipler içerisinde yer çeşitlerinden 107 (Mersin, TR 72511) ve 137 (Balıkesir, TR 62613) nolu genotipler ile sırik çeşitlerden 201 (Antalya, TR 69155), 226 (Kütahya, TR 64126) ve 249 (Yozgat, TR 71376) nolu örneklerin; varyasyonu yükselten genotipler olduğu tespit edilmiştir. Yerli domates materyalleri içinde koyu kırmızı renkteki 213 (Adana, TR 72501), 116 (Muğla, TR 61675), 265 (Van, TR 40507) nolu genotiplerin öne çıktığı ve bu genotiplerin ıslah açısından potansiyele sahip olduğu rapor edilmiştir (Sönmez ve ark., 2015).

Ülkemizin Doğu Anadolu Bölgesinden ve İran'ın kuzey batı bölgelerinden toplanan toplam 97 domates yerel tipinde yapılan bir çalışmada morfolojik karakterler ve genetik çeşitlilik belirlenmiştir. Varyans analizi, tüm gözlenen karakterler için genotipler arasında önemli farklılıkların ($P \leq 0.01$) bulunduğunu ortaya koymuştur.

Verim, kotiledon yaprak uzunluğu ve genişliği, gerçek yaprak uzunluğu ve genişliği, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve çapı, perikarp kalınlığı ve meyve gövdesi uzunluğu ile pozitif ve anlamlı bir korelasyon göstermiştir. (Henareh ve ark, 2015).

Erzincan ilinden toplanan 24 domates genotipinde yapılan bir çalışmada genetik çeşitlilik belirlenerek ümit var genotiplerin ortaya çıkartılması amaçlanmıştır. Meyve uzunluğu, meyve eni, meyve ağırlığı ve suda çözünür toplam kuru madde içeriği (SCKM) gibi önemli özellikler bakımından genotip 24'ün ön plana çıktığı görölmüştür. Genotipler arasında geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, toplanan genotiplerin domateste yapılacak ışlah çalışmalarına kaynak olabileceği ve bu çalışmalara bir bütünlük getireceği sonucuna varılmıştır (Öztürk, 2022).

2.3 Yerel Domates Genotiplerinde Morfolojik Karakterizasyon ile İlgili Yapılan alışmalar

Morfolojik karakterizasyon yapılarak genetik çeşitliliğin belirlendiği bir çalışmada Orta ve Güney İtalya ile Latin Amerika'dan toplanan 40 yerli çeşit, 10 adet ticari domates eşitdi, 9 adet eski çeşit ve 2 yabancı domates türü (*S. lycopersicum* var. cerasiforme ve *S. pimpinellifolium*) olmak üzere toplamda 61 domates genotipi çalışılmış ve 15 morfo-fizyolojik özellik karakterizasyona dahil edilmiştir. Morfolojik özellikler değerlendirildiğinde genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuş ve salkım başına iek sayısı ile meyve eti kalınlığı indeksi haricinde tüm özellikler için önemli genotip x evre interaksiyonları ortaya çıkmıştır. Meyve şekilleri gruplandırıldığında 11 genotip armut şekilli, 12 genotip düz basık, 5 genotip kalp şeklinde, 17 genotip yuvarlak uzun ve 8 genotip blok şeklinde gruplara ayrılmıştır. PCA (Principal Component Analysis) analizi sonucunda ilk altı bileşen, varyasyonun %82'sini açıklamıştır (Mazzucato ve ark., 2008).

Terzopopulos ve Bebeli (2008), 33 farklı Yunan yerli domates eşitdi, 3 ticari çeşit (*S. lycopersicum* L.), 3 kiraz tipi domates eşitdi (*S. lycopersicum* var. cerasiforme) ve *Solanum pimpinellifolium*'a ait 2 adet koleksiyon eşitdi olmak üzere toplam 41 domates genotipinde 35 morfolojik özellik incelenmiştir. Jaccard katsayısına (benzerlik katsayısı) göre, çeşitler arasında 0.797'lik bir ortalama genetik benzerlik (0.56-0.95) bulunmuştur. UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Algorithm) yöntemi kullanılarak yapılan kümeleme analizinde, tüm domates eşitleri ve yerli çeşitler tek bir grubu oluştururken, kiraz domates eşitleri ve *S.*

pimpinellifolium koleksiyon çeşitleri ikinci grubu oluşturmuştur. Ayrıca gözlemler sonucunda geniş yelpazede meyve şekli ve büyüklüğü bakımından çeşitlilik gösteren 7 yerli çeşitten seçilen toplam 27 morfortip de meyve özellikleri bakımından incelenmiştir.

Sisaphaithong ve ark., (2009) 69 domates genotipinde yaptıkları çalışmada 80 adet morfolojik tanımlayıcı özellik belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan geleneksel domates çeşitlerine ait genetik çeşitlilik indeksi (H') 0.61 değeri ile orta derecede çeşitlilik göstermiştir. 80 özelliğten 42'si yüksek, 14'ü orta, 13'ü düşük çeşitlilik gösterirken 11 özellik ise farklılık göstermemiştir. Çalışma sonucunda 15 genotipin, F_1 domates hibrit çeşit üretiminde ebeveyn hat olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir.

34 farklı yerli Yunan domates genotipinin karakterizasyonu için yapılan bir çalışmada, 36 morfolojik özellik incelenmiştir. Çalışmada morfolojik karakterizasyonun yanı sıra yerli genotipler arasındaki fenotipik çeşitliliğin tahmini ve arazi performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yerli genotiplerin PCA analizi sonucunda 2 gruba ayrıldığı görülmüştür. Analize göre tüm genotipler arasında geniş bir çeşitlilik olduğu saptanmıştır. Yerli domates genotipleri arasındaki fenotipik çeşitlilik (GST) 0.21 olurken bazı bitkisel özellikler $GST > 0.56$ değerine sahip olmuştur. Çoğu yerli genotip, 0.24 ile 0.52 arasında değişen benzer fenotipik çeşitlilik büyüklüklerine (H_p) sahip bulunmuştur. Yerel genotiplerin içinde en düşük fenotipik çeşitliliğe sahip olan özellikler; gövde tüylenme yoğunluğu, bitki örtüsü yoğunluğu ve bitki büyüme türü olarak belirlenmiştir (Terzepoulos ve Bebeli, 2010).

Morfo-agronomik varyasyon analizi için 29 yerli İspanyol domates genotipine ait 75 farklı popülasyonun dahil edildiği bir çalışmada 43 tanımlayıcı deskriptör kullanılmıştır. PCA analizi sonucunda ilk iki bileşen, varyasyonun 0.332'sini açıklamıştır (Cebolla-Cornejo ve ark., 2013).

380 domates genotipinde morfolojik özelliklerin araştırıldığı bir çalışmada tüylenme özelliği haricinde incelenen bütün özelliklerde genetik varyasyonlar gözlemlenmiştir. Yapılan kümeleme analizinde 8 grup oluşmuştur. Yapılan kümeleme analizi sonucunda benzerlik oranları 0.47-0.79 arasında değişim göstermiştir. Çalışma

sonucunda fide özelliklerine ilişkin sonuçların genetik varyasyonlar açısından önemli olduğu ve ileriki çalışmalarda seçilebileceğini ortaya koymuştur (Rizvi ve ark., 2014).

Eskişehir ve Bilecik lokasyonlarında 2 tanesi ticari ve 59 tanesi yerel çeşit olmak üzere toplam 61 genotipin değerlendirildiği çalışmada genotipler arası varyasyonlar araştırılmıştır. Yer ve sırik çeşitlerden varyasyonu yükselten genotipler olduğu görülmüştür. Çalışmada 23 yer ve 38 sırik çeşit belirlenmiştir. Fide döneminde antosiyanin oluşumu, gövdede tüylülük, yaprak duruşu, yaprak rengi ve salkım tipi gibi özelliklerin genotipler arasında bir farklılık teşkil etmediği belirlenmiştir. Salkım yapıları sırik çeşitlerde 12 adet karışık ve 26 adet basit olurken, yer çeşitlerinde 13 adet karışık ve 10 adet basit salkım yapısı olarak saptanmıştır. Ortalama meyve ağırlıkları ise yer çeşitlerinde Eskişehir lokasyonunda 76.3-266.7 g, Bilecik lokasyonunda 81.7-258.0 g arasında değişim gösterirken sırik çeşitlerde Eskişehir lokasyonunda 14.3-185.0 g, Bilecik lokasyonunda 19.7-230.0 g arasında bulunmuştur. Koyu kırmızı meyve rengine sahip genotiplerin ıslah çalışmalarında kullanılabilir özellikte oldukları ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda domates genotiplerine ait materyallerin birbirine yakınlık derecelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 2015).

Pakistan'ın Pakhal Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen 13 domates genotipinin morfolojik olarak ayrımlarının incelendiği çalışmada araştırmacılar 11 farklı morfolojik özelliği incelemişlerdir. Meyve şekli (yuvarlak, oval ve armut şekilli), test edilen tüm genotipler arasında en büyük varyasyonu göstermiştir. İncelenen 11 morfolojik özellikten altısı maksimum varyasyon göstermiştir. Yaprak şekli, gövde ve yaprak tüylülüğü, salkım tipi, korolla rengi, bitki duruşu ve meyve omuzu gibi özellikler UPGMA benzerlik matrisinde gözle görülür bir farklılık ortaya koymuştur. Bitki boyları 70.1-118.8 cm arasında değişiklik gösterirken dikimden ilk hasada kadar geçen en erken süre 97 gün, en geç ise 123 gün olarak belirlenmiştir. Yaprak uzunlukları 7.9-9.7 cm arasında kaydedilmiş ve bitki başına düşen meyve sayısı 31-58 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Test edilen tüm genotiplerde maksimum seviyede morfolojik varyasyonlar gözlemlenmiştir (Nawaz ve ark., 2015).

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi ve İran'ın kuzeybatısından toplanan 97 domates genotipi ve üç ticari çeşidin iki yıl boyunca değerlendirildiği bir çalışmada

domates genotipleri arasındaki genetik çeşitliliğin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verim ile kotiledon yaprağının uzunluğu ve genişliği, yaprak uzunluğu ve genişliği, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve çapı, meyve eti kalınlığı arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Temel bileşen analizinde, ilk üç bileşen, genotipler arasındaki toplam varyasyonların %71.6'sını açıklamıştır. İlk bileşenin toplam varyasyonların % 50'sini belirlediği göz önüne alındığında ve verimle yüksek anlamlı katsayıya sahip bu bileşenin ıslah programlarında yüksek verimli genotipleri belirlemek için seçim kriteri olarak kullanılabilmesi belirlenmiştir. Gruplar incelendiğinde, Grup I'de erken olgunlaşan genotipler, Grup II'de yüksek verimli genotipler, Grup III'te büyük meyveli genotipler, Grup IV'te geç olgunlaşan ve suda çözünür katı madde (TSS) oranı yüksek genotipler ve Grup V'de yüksek asitlik özellik gösteren genotipler yer almıştır (Henareh ve ark., 2015).

Yapılan bir çalışmada 29 domates çeşidi, 14 yabani domates ve 7 introgresyon domates hattının genetik çeşitliliğini değerlendirmek amacıyla morfolojik özellikler belirlenmiştir. Çalışmada bitki büyüme tipi, bitki boyu, gövde çapı, hipokotil rengi, yaprak tipi, yaprak alanı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği ve yaprak sapı tüylülüğü incelenmiştir. Temel bileşen analizinin sonucunda (PCA) ilk üç bileşen değerlendirilen 50 domates genotipindeki toplam morfolojik varyasyonun %78.54'ünü açıklamıştır. Morfolojik özelliklere göre 50 domates genotipi II, III ve VI. gruplarda toplanan yabani domateslerle birlikte toplam 6 kümeye ayrılmıştır. 50 domates genotipinde morfolojik düzeyde yapılan belirlemeler, yüksek seviyede varyasyonlar olduğunu ve genetik çalışmalarda bu domates genotiplerinin kullanılabilmesini ortaya koymuştur (Zhou ve ark., 2015)

Güney İtalya, Battipaglia'da "Sorrento" yerli çeşidini temsil eden 10 domates popülasyonu ile benzer meyve morfolojisi gösteren 10 İtalyan yerli çeşidi 13 tanımlayıcı morfolojik karakterizasyon bakımından karşılaştırılmıştır. Sorrento yerli çeşidinde yeşil yaka varlığı güçlü ve çok güçlü olarak gözlemlenmiştir. Sorrento yerli çeşidi bu yönü ile zayıf renkli yeşil omuz oluşumu görülen Canl, Fior, Pant, Parm ve Bols yerli çeşitlerinden ayrılmıştır. Palb yerli çeşidinde ise yeşil yaka varlığı gözlenmemiştir. Meyvenin enine kesitteki şekli incelendiğinde; tüm Sorrento yerli çeşidinin popülasyonları yuvarlak bulunmuştur. Buna karşılık Bols, Pant, Canl, Parm, Palb, Pabr ve Rotn genotiplerine ait meyveler güçlü veya çok güçlü şekilde pedikül

ucunda dalgalanmaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Gövde ucu şekli incelenen 20 genotip arasında orta düzeyde değişkenlik saptanmış, bu özellik yedi benzer yerli çeşidin tüm "Sorrento" popülasyonlarından ayırt edilmesini sağlamıştır. 13 farklı morfolojik özelliğe dayalı genotiplerin gruplandırılma analizi yapıldığında, iki ana kümeye ayrıldıkları görülmüştür (Parisi ve ark., 2016).

Arjantin'in Andean Bölgesine ait 32 yerel domates çeşidi ve kontrol olarak *Solanum pimpinellifolium* türleri agronomik özellikler, meyve besin içeriği ve sanayiye uygunluk bakımından karşılaştırılmıştır. Morfo-agronomik karakterizasyon için 19 özellik kayda alınmıştır. Meyve boyutlarının serbest amino asit içeriği ile ters orantılı olduğu belirlenmiştir. Domates genotipleri, meyve morfolojik özellikleri, tarımsal performans ve metabolik kompozisyon açısından önemli farklılıklar göstermiştir. Morfolojik-agronomik özellikler ve üç farklı metabolomik yaklaşım arasındaki korelasyon modelleri çok benzer bulunmuştur. Kümeleme analizine göre birinci grup orta boy meyveler içeren sofralık çeşitlerden, ikinci grup büyük sofralık çeşitlerden, üçüncü grup sanayi tipi domatesleri ve dördüncü grup ise çeri tipi sofralık taze tüketime yönelik çeşitlerden oluşmuştur (Asprelli ve ark., 2017).

91 domates genotipinin, gelişimsel, bitkisel ve meyve özellikleri göz önüne alınarak 21 morfolojik özellik açısından karakterize edildiği bir çalışmada; özellikler arasında korelasyon, temel bileşen ve kümeleme analizi yapılmıştır. Meyve şekli, meyve boyutu ve meyve türleri gibi meyve özellikleri arasında daha yüksek korelasyonlar gözlemlenmiştir. Çalışmada incelenen genotiplerin %78'inin yer ve %17.6'sının ise sırık özelliğe olduğu saptanmıştır. Domates genotipleri salkım tipi bakımından %68.1 basit salkım, % 31.9'u hem bileşik hem de karışık salkıma sahip olduğu belirlenmiştir. Salkım başına meyve sayısı özelliği ise 3-19 arasında geniş bir dağılım göstermiştir. Temel bileşen analizi, domates genotiplerini birden çok alt grupta üç ana kümeye ayırmıştır. Benzer domates genotipleri, korelasyon analizinden elde edilen sonuçları doğrulayan bir veya daha fazla kümeye yerleştirilmiştir (Bhattarai ve ark., 2018).

Madrid Bölgesinde tarımsal, morfolojik ve kimyasal özellikleri bakımından yerel domateslerin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, 33 farklı genotipin morfolojik karakterler ve meyve kaliteleri arasında önemli değişkenlikler görülmüştür.

Yeşil omuza sahip meyveler ile koyu meyve eti rengine sahip meyvelerde daha fazla SÇKM biriktiği belirlenmiştir. Meyve boyu, şekli ve besin içeriği gibi özellikler tüketici tercihlerinde ön plana çıkmaktadır. Çalışmanın sonucunda bazı morfolojik özelliklerin tüketicilerin seçimlerinde baskın rol oynadığı ortaya konulmuştur (Lazaro, 2018).

Kamerun'un Batı Bölgesinde yapılan bir çalışmada yerli çeşitler ve ticari çeşitlerden oluşan toplam 20 domates genotipi, hastalık direnci, fenotipik ve genetik farklılıklar açısından 14 morfolojik özellik kullanılarak değerlendirilmiştir. Temel bileşen analizindeki ilk 3 ve ilk 4 bileşen, genotipler arasında gözlenen toplam varyasyonun sırasıyla %77.85 ve %88.38 olduğunu açıklamıştır. Bitki özelliklerinden ana gövde oluşturma sayısı 3.1-8.97, %50 çiçeklenme zamanı 17.6-34.6 gün, %50 olgunlaşma zamanı 62.3-77.3 gün, gövde çapı 9.73-17.57 mm, bitki başına meyve sayısı 9.17-51.53 adet ve bitki başına verim 426.5-1984.8 g bitki⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Karakterler arasında önemli ilişkilerin bulunduğu, meyve veriminin diğer birçok morfolojik özellik ile önemli ölçüde korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Gruplama analizi ile yerli genotiplerin hastalığa en dirençli genotipler olduğu ve yüksek meyve verimine sahip olduğu ortaya konulmuştur (Kouam ve ark., 2018).

Renna ve ark., (2019) 3 İtalyan yerli domates genotipini yarı kurak Akdeniz ikliminde morfolojik açıdan değerlendirmişlerdir. Çalışmada 37 UPOV kriteri esas alınmıştır. Üç genotip, aynı bitki büyüme tipi, çiçeklenme özellikleri ve olgunluk zamanı açısından benzer bulunmuştur. Yerel çeşitler arasında özellikle meyve eni, meyve boyu, meyvenin enine kesit şekli, çekirdek evi sayısı ve olgun meyve rengi gibi bazı meyve özellikleri arasında önemli derecede farklılıklar olduğu saptanmıştır. Korelasyon matrisinin özdeğerleri toplam varyansın %79'unu açıklayan ilk üç temel bileşen (PC) ile sonuçlanmıştır. PCA eksenlerinden ilk iki bileşen varyans değerlerinin sırasıyla %37.23 ve 26.15'ini açıklamıştır.

Ege Bölgesinden toplanan 55 farklı domates popülasyonunda ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait 3 adet tescilli çeşit ile yürütülen bir çalışmada morfolojik karakterizasyon gerçekleştirilmiştir. Tüm popülasyonlar 20 morfolojik özellik açısından karakterize edilmiştir. Temel bileşen analizinde 1.0'den büyük katsayıya sahip ilk 6 bileşen, veri setinde bulunan toplam varyansın %79.59'unu açıklamıştır.

Domates popülasyonlarının sadece bir bölgede toplanmış olmalarına rağmen, geniş morfolojik farklılıklara sahip oldukları görülmüştür. Kümeleme analizi sonucunda 2 ana grup ve 6 alt grup oluşmuştur. Birinci ana grubu genellikle küçük meyveli ve orta ağırlıklı domates popülasyonları oluşturmuştur. İkinci ana grubu ise yassı meyve şeklinde iri domatesler temsil etmiştir (Binbir ve ark., 2020).

Binbir ve Duman (2020), yaptıkları bir çalışmada, Türkiye'de domatesin agromorfolojik karakterlerinin yıllar içinde değişimini ve ilk toplama bölgesindeki genotiplerin zamanla ortaya çıkan farklılıklarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. 1973-2011 yılları arasında Türkiye'nin 60 farklı ilinden toplanan ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası'nda muhafaza edilen 170 yerli domates popülasyonunun 30 agromorfolojik özellik kullanılarak karakterizasyonu ile kaydedilen verileri incelemişler ve Türkiye'nin yerel domates popülasyonlarının son 40 yılda meyve iriliği ve yaprak yoğunluğu bakımından artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça sırtık büyüme tipine ve küçük meyve iriliğine sahip popülasyonlar, enlem ve boylam dereceleri arttıkça daha küçük meyve yapısına sahip popülasyonlarla karşılaşmıştır. Araştırmacılar, agromorfolojik karakterlerdeki değişimleri ülkemizde üretilen domates çeşitlerinin geniş genetik çeşitliliğe sahip olması ile açıklamışlardır.

Vietnam'daki süs domates çeşitlerinin ileri ıslah programlarında kullanılacak potansiyel materyallerini seçmek amacı ile 24 yerel domates genotipi 19 morfolojik özellik dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Temel bileşen analizinin sonuçları, ilk 4 temel bileşenin toplam fenotipik varyasyonun %71.1'ini açıkladığını göstermiştir. Ayrıca 24 genotip, 0.39 katsayısında altı farklı kümede sınıflandırılmıştır. Sonuçlar, meyve büyüklüğü, meyve rengi ve meyve yaka morfolojisinin bu altı grubu ayırt eden en önemli karakterler olduğunu göstermiştir. Genotipler arasındaki benzerlik katsayısı 0.25 ile 0.93 arasında değişmiştir (Long ve ark., 2020).

Salim ve ark., (2020) 22 ümit var domates genotipinde morfolojik karakterizasyon yapmak amacı ile 27 farklı morfolojik özelliği incelemişlerdir. Çalışmada 21 kalitatif ve 6 kantitatif fiziko-morfolojik karakter arasında geniş bir çeşitlilik gözlemlenirken, 20 özellik genotipler arasında önemli farklılık göstermiştir. Her genotip, aynısını tanımlamak için kullanılabilecek bir veya daha fazla farklı karakter göstermiştir.

Hipokotil rengi, hipokotil tüylenme, yaprak tipi, meyve ve meyve kesitsel şeklindeki yeşil omuz çizgileri için morfolojik veriler, çalışmada baskın olduklarından genotipleri ayırt etmek için kullanılabilir değerli tanısal morfolojik karakterler olarak belirlenmiştir.

2.4 Yerel Domates Genotiplerinde Meyve Kalite Özellikleri, Biyokimyasal İçerikler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

İzmir Bölgesinde iki farklı lokasyonda yapılan bir çalışmada yerel sofralık domates popülasyonlarında organik tarıma uygunluk ve organik çeşit geliştirme olanakları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda SÇKM, C vitamini, titre edilebilir asitlik, pH ve renk gibi kalite değerleri genotipler arasında önemli farklılıklar göstermiştir (Kaya, 2012).

29 yerli İspanyol domates genotipine ait 75 farklı popülasyonunun incelendiği bir çalışmada ortalama meyve ağırlıklarının küçük meyveye sahip popülasyonlarda 113.7-302.9, büyük meyveye sahip popülasyonlarda ise 198.6-356.4 g arasında değiştiği saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ve toplam titre edilebilir asitlik özellikleri her bir yerli popülasyonda varyasyona önemli derecede katkı sağlamıştır (Cebolla-Cornejo ve ark., 2013).

Farklı hibrit domates çeşitleri, çeri domates hatları, türler arası melezler ve yabani türlerde biyokimyasal içeriklerin belirlendiği bir çalışmada yüksek antioksidan kapasitesi, toplam fenolikler ve flavonoid içerikleri kaydedilmiştir. Türler arası melezlerde çok yüksek suda çözünebilir kuru madde içerikleri (SÇKM) belirlenirken, bazı türler arası melezler ile elit genotiplerin, çok yüksek antioksidan kapasitesi (FRAP), (DPPH) ve yüksek fenolikler ve flavonoid içeriklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Çeri domates hatlarının IIHR-2866, 2865 ve 2864, ticari melezlerden/çeşitlerden dört ila beş kat daha fazla β -karotene sahip olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda bazı domates hatları ile türler arası melezlerin meyve biyokimyasal içerikleri bakımından zengin domates hatlarının geliştirilmesi için kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır (Kavitha ve ark., 2014).

Arjantin'in Andean Bölgesinde yerel domates çeşitlerinin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada 32 farklı domates aksyonu değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilere göre metabolit profilleri, ilgili yabani domates türleri arasında geniş farklılıklar göstermiştir. Metabolit profilleri ile

yakından alakalı meyve eti kalınlığı ve meyve şeklinin, meyve suyu pH'sı ve titre edilebilir asit özellikleriyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda meyve şekli titre edilebilir asit ve meyve eti kalınlığı ile ilişkili metabolit profiller, suda çözünebilir kuru madde ve meyve sertliği ile neredeyse hiç ilişki göstermemiştir (Asprelli ve ark., 2017).

Yerli İspanyol domates genotiplerinin tüketici açısından önemli kalite özellikleri ile biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada 2 farklı bölgeden toplam 4 genotip ve 1 çeşitte fenolik içerikler ile meyve kalite özellikleri açık arazi ve serada ayrı ayrı incelenmiştir. Çalışma sonucunda Barbastro Bölgesinde açık arazide yetiştirilen domates genotiplerinin toplam fenolik madde içerikleri 114.81-202.09 mg GAE/kg FW arasında değişirken, Montanana Bölgesinin yerli domates hatları 104.66-192.42 mg GAE/kg FW arasında değişim göstermiştir. C vitamini değerleri ise Barbastro Bölgesinde yetiştirilen hatlarda 42.42-112.35 mg/kg FW arasında bulunurken Montanana Bölgesinde 86.29-132.59 mg/kg FW arasında bulunmuştur (Asensio ve ark., 2019).

Yarı kurak bir ortama iyi adapte olmuş 3 yerel domates çeşidinin (Manduria, Giallo di Crispiano ve Regina) meyve kalite özellikleri ile biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ortalama meyve ağırlığı 15.9-29.7 g, meyve çapı 28.3-39.5 mm, kuru madde miktarı 8.48-8.87 g 100 g⁻¹ FW, °Brix 6.15-6.55 ve titre edilebilir asitlik 0.34-0.43 g 100 mL⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Biyokimyasal içeriklerden C vitamini 58.2-67.5 mg 100 g⁻¹ FW, toplam fenoller ise 72.9-97.9 mg 100 g⁻¹ FW arasında bulunmuştur (Renna ve ark., 2019).

Kamerun'un Batı Bölgesinde kültüre alınan yerli çeşitler ve ticari çeşitlerden oluşan yirmi domates genotipi, genetik farklılık ve morfolojik özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Varyans analizi, tüm morfolojik özellikler için genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu ortaya çıkarmıştır. Elde edilen kalite özellikleri bakımından ortalama meyve ağırlıkları 29.83-86.42 g, meyve çapı 3.74-5.32 mm, meyve eti kalınlığı 0.22-0.58 mm arasında değişim göstermiştir (Kouam ve ark., 2018).

Sudan'da 4 domates genotipi ile 2 domates çeşidinde, meyve kalite özellikleri ve genotipler arasındaki varyasyonların belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada

ortalama meyve ağırlıkları 124.01-141.79 g arasında, bitki başına meyve sayıları ortalama 46.6 adet, meyve genişlikleri ortalama 46.4 mm, meyve yükseklikleri ortalama 51.4 mm, meyve suyu pH'ları 4.65-5.17 aralığında ve SÇKM değerleri ortalama 4.64 brix olarak belirlenmiştir (Adenişi ve ark., 2020).

Toplam 185 farklı domates genotipinin incelendiği bir araştırmada domates genotiplerinde biyokimyasal içerikler belirlenmiştir. Antioksidan bileşikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Likopen içerikleri 1.57-3.24 mg 100 g⁻¹, askorbik asit 11.64-29.11 mg 100 g⁻¹, SÇKM 3.33-6.46 mg 100 g⁻¹ arasında değişirken beta-karoten içerikleri 1.32- 7.6 mg 100 g⁻¹ arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda antioksidanlar açısından domates genotiplerinin zengin içeriklere sahip olduğu ve meyve kalitesi bakımından yüksek içerikli genotiplerin genetik gelişim açısından çalışmalarda değerlendirilebileceği sonuçlarına varılmıştır (Anjum ve ark., 2020).

3 farklı genotipte domates meyvelerinin antioksidan özelliklerinin ve vitamin içeriklerinin araştırıldığı çalışmada yabani domates hattı olan *Solanum pimpinellifolium* (LA 1589) içerdiği antioksidan özellikleri ile potansiyeli olan bir genotip olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca vitaminler açısından zengin içeriklerin belirlendiği bildirilmiş, C vitamininin varyasyona katkısının %50'den fazla olduğu tespit edilmiştir. C vitamini değerleri 17.84-20.17 mg 100 g⁻¹ DW arasında değişim gösterdiği ve en yüksek içeriğin LA1589 genotipinden elde edildiği belirlenmiştir. Bu yabani genotipin, kültür domates çeşidi geliştirmede β-karoten, likopen, C vitamini ve E vitamini içeriğini artırmak için iyi bir alel kaynağı olduğu söylenmiştir. Ayrıca, C ve E vitaminleri ile fenolik asit lokusları için birkaç potansiyel aday gen tanımlanmıştır. Bu aday genler, domatesin antioksidan içeriğini artırmak için ışlah programlarında belirteç olarak kullanılabileceğini işaret etmiştir (Gürbüz olak ve ark., 2020).

Vietnamlı araştırmacılar tarafından yapılan bir çalışmada, yirmi dört yerel domates genotipinin meyve kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada meyve boyu 2.07-4.77 cm, meyve genişliği 2.00-8.19 cm, meyve eti kalınlığı 0.18-0.47 mm ve suda çözünebilir kuru madde miktarı %3.28-5.36 arasında bulunmuştur (Long ve ark., 2020).

Yapılan bir çalışmada yerel çeşitler, ıslah hatları ve yabancı türlerden oluşan toplam 52 domates genotipinin meyve kalitesi açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda suda çözünebilir kuru madde miktarları %4.1- %8.4, C vitamini 9.5-46.4 mg/100g, antioksidan aktivitesi 2,5 µmol-9,6 µmol Fe₂₊/g FW ve toplam polifenoller 23.9-124.2 GAE/100g FW arasında belirlenmiştir. Değerlendirilen domates genotiplerinin yüksek ıslah potansiyeline sahip olduğu görülmüş mevcut genotiplerin %20'sinin meyve kalitesi bakımından geliştirilecek yeni çeşitler için umut verici genetik kaynaklar olduğu belirlenmiştir (Grozeva ve ark., 2020).

2.5 Yerel Domates Genotiplerinde Yapılan Moleküler Çalışmalar

14 ISSR markırı yardımı ile *Lycopersicon* cinsine ait 54 yabancı domates genotipi genetik çeşitliliğin ve filogenetik ilişkilerin incelenmesi için ISSR yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda toplamda 318 ISSR alleli elde edilmiştir. ISSR primerlerinden elde edilen polimorfizm oranı %95.6'dır. Çalışmada incelenen genotiplerin genetik benzerlik dendogramı oluşturulduğunda, *L.hirsutum* cinsinin tek başına bir grup olmuşturduğu görülmüştür (Kochieva ve ark., 2002).

Tikunov ve ark., (2003) *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon pennellii*, *Lycopersicon cheesmanii*, *Lycopersicon humboldtii*, *Lycopersicon hirsutum* ve *Lycopersicon esculentum* hattında yaptıkları çalışmalarında 14 ISSR primeri kullanarak domateste polimorfizmi değerlendirmişlerdir. 9 primer türler arasında farklılık meydana getirmiştir.

Moleküler karakterizasyon yapılarak genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada Orta ve Güney İtalya ile Latin Amerika'dan toplanan 40 yerli çeşit, 10 adet ticari domates çeşidi, 9 adet eski çeşit ve 2 yabancı domates türü (*S. lycopersicum* var. *cerasiforme* ve *S. pimpinellifolium*) olmak üzere toplamda 61 adet domates genotipinde 29 SSR primeri kullanılmıştır. Modern domates çeşitlerinde düşük moleküler polimorfizm bildirilirken yerel genotiplerde yüksek düzeyde moleküler çeşitlilik gözlemlenmiştir. Q-SSR markörü alt kümesi ile meyve boyutu ve meyve şekline ilişkin özelliklerin alt kümesi arasındaki önemli ilişkilerin oranı, diğer tüm kombinasyonlara göre daha yüksek olmuştur. Araştırmacılar tarafından çalışmada

kullanılan domates genotiplerinin yüksek düzeyde genetik çeşitlilik gösterdiği bildirilmiştir (Mazzucato ve ark., 2008).

33 farklı Yunan yerli domates çeşidi, 3 ticari çeşit (*S. lycopersicum*), 3 kiraz tip hibrit domates çeşidi (*S. lycopersicum* var. *cerasiforme*) ve *Solanum pimpinellifolium*'a ait 2 adet koleksiyon çeşidi olmak üzere toplam 41 domates, 27 ISSR primeri yardımı ile genetik açıdan değerlendirilmiştir. 12 primer amplifikasyon ürünü verirken, 15 tanesi vermemiştir. Çalışma için seçilen 12 primer, 59'u (%57.8) polimorfik olan toplam 102 amplifiye bant vermiştir. Primer başına polimorfik bant sayısı 2-14 arasında değişirken ortalama 4.9 bant bulunmuştur ve primer başına polimorfizm yüzdesi %28.6 ile 100 arasındadır. 7 yerli çeşitten seçilen toplam 27 morfortipte 12 primer, 46'sı (%48.9) polimorfik olan 94 amplifikasyon ürünü vermiştir. Primer başına polimorfik bant sayısı, ortalama 3,8 olup 1-14 arasında olurken, primer başına polimorfizm yüzdesi ise %8.3 ile 100 arasında değişmiştir (Terzepoulos ve Bebeli, 2008).

RAPD, ISSR ve IRAP olmak üzere üç farklı moleküler markör sisteminin karşılaştırıldığı bir çalışmada farklı genotipik ve fenotipik karakterlere sahip olan ve çoğu ıslah programında yaygın olarak kullanılan 10 domates çeşidinde genomik varyasyon tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre RAPD markör sisteminde primer başına ortalama 24, ISSR markör sistemi 37 ve IRAP markör sistemi 36 bant oluşturmuştur. Oluşturulan dendogram, benzerlik ve kümeleme analizlerinin kullanılan markör sistemine büyük ölçüde bağımlı olduğu ortaya konmuştur. Özellikle ISSR ve RAPD moleküler markörleri, genetik değişkenliğin değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılan belirteç sistemleri olarak kullanılmıştır (Mansour ve ark., 2010).

Brezilyalı araştırmacılar tarafından ulusal gen bankasından alınan 96 domates popülasyonunda yapılan bir çalışmada 10 farklı ISSR markörü kullanılmıştır. 10 primerin tümü, 53'ü polimorfik olan ve primer başına ortalama 14.4 olan 144 DNA bandı üretmiştir. Primer 840-(GA)8YT en fazla sayıda polimorfik bant (13 bant) üretirken 855-(AC)8YT primeri, 12 popülasyonda en çok farklılaşmayı tespit eden primer olurken, HBH-884 (AG)7 primeri ise hiçbir bant profili oluşturmamıştır (Aguilera ve ark., 2011).

16 domates genotipinin genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada DNA düzeyinde genetik çeşitlilik analizi için beş ileri ve geri dizi bağlantılı amplifiye polimorfizm (SRAP) primerleri kullanılmıştır. SRAP primerlerinin 18 kombinasyonu, 106'sı polimorfik (%59.92 polimorfizm) olmak üzere 177 amplifiye ürün üretmiştir. Çalışma sonucunda tüm domates genotipleri arasında SRAP benzerliklerinin %72 ile 98 arasında değiştiği ve mevcut genotiplerin gelecekteki ıslah programlarında kullanılabilir önemli bir genetik çeşitlilik kaynağı olduğu bildirilmiştir (Mane ve ark., 2013).

Farklı bölgelerden toplanan 10 farklı domates genotipinde moleküler karakterizasyon tanımlaması yapılmış ve 13 ISSR primeri toplamda tamamı polimorfik 67 bant oluşturmuştur. Bu primerlerin PIC değeri 0.48-0.85 aralığında değişim göstermiş, polimorfizm oranı ise %81.4'tür (Sanghani ve Mandavia, 2013).

ISSR ve SCoT yöntemi domates hatlarında genetik çeşitliliğin belirlendiği bir çalışmada 10 ISSR primerinden toplam 86 bant meydana gelmiş ve bu bantlardan 20 tanesi polimorfik özellik göstermiştir. ISSR primerlerinden elde edilen polimorfizm bilgi içeriği ortalama 1.55 olarak hesaplanmıştır. ISSR tekniğine dayalı gerçekleştirilen UPGMA kümeleme analizinde domates hatları 2 ana gruba ayrılmıştır (Shahlaei ve ark., 2014).

Pakistanın Pakhal Bölgesinden toplanan 13 farklı domates genotipinde genetik farklılıkların belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada 10 farklı RAPD primeri genetik çeşitliliğin ortaya konmasında kullanılmıştır. İncelenen 11 morfolojik özellikten 6'sı maksimum derecede çeşitlilik gösterirken toplamda 35 yeniden üretilebilir ve puanlanabilir amplifikasyon ürünü üretilmiştir. Bu ürünlerden %65.7'si RAPD primerleri ile polimorfizm özellik göstermiştir. Primer başına ortalama 5 bant ile en yüksek polimorfizm seviyesi (%83) OPA-18 primerinde tespit edilirken OPA-05 primeri en az polimorfizm seviyesine (%25) sahip primer olarak bulunmuştur (Nawaz ve ark, 2015).

Yapılan bir araştırmada 29 domates çeşidi, 14 yabancı domates ve 7 geri melezleme ile elde edilen domates hattının genetik çeşitliliğini değerlendirmek amacıyla moleküler markörler kullanılmıştır. On beş polimorfik genomik basit sekans tekrarı (genomik-SSR) ve 13 polimorfik ekspres edilmiş sekans etiketinden türetilmiş

SSR (EST-SSR) markörü, sırasıyla 1115 ve 780 berrak fragmanı amplifiye etmiştir. Genomik-SSR'ler primer başına ortalama 4 allel olmak üzere toplam 64 allel tespit ederken, EST-SSR'ler primer başına ortalama 4 allel olmak üzere toplam 52 allel tespit etmiştir. Polimorfizm bilgi içeriği, genomik-SSR'lerde (0.49), EST-SSR'lerden (0.45) biraz daha yüksek çıkmıştır. Yabani domatesler arasındaki ortalama benzerlik katsayısı, kültür çeşitleri arasındaki ortalama benzerlik katsayısından daha düşük bulunmuştur. Genetik yakınlığa dayalı dendogram, 50 domates genotipini sekiz kümeye ayırmıştır. Araştırmacılar, EST-SSR'lerin kültür çeşitleri ve yabani domatesler arasındaki genetik çeşitliliği analiz etmede uygulanabilir olduğunu ve moleküler düzeyde yüksek derecede değişkenlikler ortaya çıktığını ifade etmişlerdir (Zhou ve ark., 2015).

Türkiye-Iğdır ve İran-Batı Azerbaycan domates genotiplerinin genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla, toplanan 97 domates genotip (14'ü Iğdır'dan ve 83'ü Batı Azerbaycan'dan) ile üç ticari çeşidin (H-2274, Peto Early CH ve Rio Grande) incelendiği bir çalışmada domates genotiplerinin genetik çeşitliliğinin incelenmesinde morfolojik özellikler, SSR ve ISSR işaretçileri kullanılmıştır. İstatistiksel sonuçlara göre, genotiplerde bütün morfolojik özellik bakımından %1 seviyesinde farklılık gözlemlenmiştir. ISSR ve SSR datalara göre, polimorfizm değeri sırasıyla %100 ve %89.7 olarak tespit edilmiştir. Locus SSR lokuslarda 2-6 arasında belirlenmiştir. SSR verilerine göre, kümeleme analizinde genotipler sırasıyla 8 gruba ayrılmıştır. Genetik yapı analizi sonuçlarına göre, domates genotipleri iki alt-popülasyon olarak gruplandırılmıştır. SSR verilerine göre, genetik yapı analizi birinci alt-popülasyonunda kiraz domatesleri yer alırken, diğer genotipler ikinci alt-popülasyon olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada incelenen morfolojik özellikler, %72.7 SSR işaretçileriyle ilişkili bulunmuştur (Eshgehsou, 2016).

Irak-Süleymaniye Bölgesinde yetiştirilen 32 domates genotipi arasındaki genetik çeşitlilik ISSR moleküler tekniği kullanarak çalışılmıştır. Yerel domates genotipleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için 18 primer kullanılmış ve bu primerlerin genetik ilişkiyi belirlemede etkili olduğu belirlenmiştir. Genel olarak ISSR primerlerinde yüksek oranda polimorfizm belirlenmiştir. 3F, Sola5 ve Sola12 primerlerinde amplifikasyon oluşmazken en yüksek oranı %100 ile ISSR6 ve Sola11 vermiştir. ISSR primerlerinin PIC değeri ortalaması 0.50 olarak tespit edilmiştir. ISSR

yönteminin Süleymaniye'nin farklı bölgelerinden toplanmış domates genotipleri arasındaki genetik çeşitliliği tanımlamada etkili olduğu belirlenmiştir (İbrahim, 2016).

12 farklı ticari domates çeşidine ait genetik çeşitliliğin, basit diziler arası tekrar (ISSR) markörleri ile değerlendirildiği bir çalışmada, 9 ISSR primeri ile 53'ü polimorfik (%65.2) olmak üzere toplam 69 bant üretilmiştir. Ortalama polimorfizm indeksi içeriği 0.29 olarak bulunmuştur. Domates çeşitleri arasında yüksek derecede polimorfizm görülmüştür. "Süper Chief", diğer çeşitlerden en büyük genetik mesafeye sahip olurken, popülasyonlar arasında seleksiyon için maksimum değişkenliğe sahip, hibridizasyon için en uygun çeşit olmuştur (Kiani ve Siahchereh, 2018).

Yapılan bir çalışmada Domates Genetik Kaynakları Merkezinden temin edilen *S. neorickii*, *S. pimpinellifolium*, *S. peruvianum*, *S. chilense*, *S. arcanum*, *S. habrochaites*, *S. pennellii* ve *S. lycopersicum* türlerine ait olmak üzere 11 domates genotipi ve bir ticari domates çeşidi bazı meyve, yaprak, çiçek özellikleri ve DNA belirteçleri açısından incelenmiştir. Genotipler arasındaki genetik varyasyon, SRAP markörleri kullanılarak değerlendirilmiştir. SRAP primerlerinin 50 kombinasyonu, 333'ü polimorfik (%83.04 polimorfizm) bant oluştururken 35 primer iyi derece amplifiye ürün üretmiştir (İlbi ve ark., 2018).

Araştırmacıların 11 yerel genotip ile 4 yabancı domates türünü kıyasladıkları bir çalışmada genetik değişkenlikler değerlendirilmiştir. ISSR tekniği, polimorfizm ortalaması %80.519 olan 172 polimorfik bant dahil olmak üzere 194 bantı amplifiye eden 21 primer ile kullanılmıştır. Primer başına toplam bant sayısı, ortalama 10.777 olmak üzere 2 ila 20 arasında değişkenlik göstermiştir. PIC ve GD değerlerinin ortalaması ise sırasıyla 0.4919 ve 0,5151 olmuştur. Çalışılan genotipler arasındaki genetik çeşitliliğe dayalı kümeleme analizi, çalışılan genotiplerin 5 gruba ayrıldığını, her grubun 4 yabancı türden birini ve beşinci grubun tüm yerel genotiplerini içerdiğini ortaya koymuştur (Al-Shaal ve ark., 2021).

Erzincan merkez köy ve Üzümlü ilçesinden toplanan 24 domates genotipinde ISSR tekniği kullanılarak genetik çeşitlilik belirlenmiştir. Moleküler belirteçlerle yapılan değerlendirmeye göre genotipler 2 ana gruba ayrılmıştır. Elde edilen moleküler bulgulara göre, polimorfizm oranı %0 ile %100 arasında değişim göstermiş ve ortalama polimorfizm oranı %80 olarak hesaplanmıştır (Öztürk, 2022).

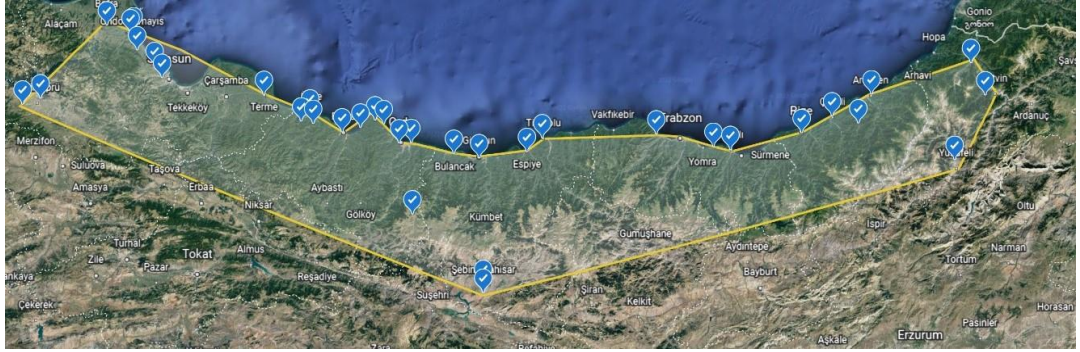
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışma 2018-2019 yılları arasında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama arazisi ile Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.1.1 Genetik Tohum Materyallerinin Temini

Ülkemizde yaygın yetiştirilen 4 adet ticari çeşit ile Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde bulunan illerden toplanan 54 adet yerel genotip incelenmiştir. Denemede kullanılan yerel domates genotiplerinin toplandığı iller harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Domates Genotiplerinin Toplandığı İl ve İlçeler

Denemede tohumları hiç çimlenmeyen veya yeterli çimlenmenin olmadığı veya çıkışı olmayan genotipler denemeye dahil edilmemiştir. İki deneme yılında da genotiplere ait bitkiler fenolojik, morfolojik ve agronomik bakımdan incelenmiştir. Araştırmada kullanılan bitkisel materyalleri, tescilli domates çeşitleri ile Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan toplam 58 adet yerel domates genotipi oluşturmaktadır (Çizelge 3.1). Çalışmada H2274, SC2121 ve Ege Pembesi çeşitleri standart tanık çeşit olarak, Margol F1 domates çeşidi ise tanık hibrit çeşit olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Çalışmada kullanılan H 2274 standart çeşidi tüm toprak özelliklerine ve açık tarla domates yetiştiriciliğine uygun olması, SC 2121 standart çeşidinin ise oturak, erkenci ve yetiştiricilik açısından ideal bir standart çeşit olması sebebiyle çalışmada kullanılmıştır. Margol F1 çeşidi ise tanık hibrit çeri domates çeşidi olarak yetiştirilmiştir. Ülkemizde yetiştirilen standart çeşitlerin denemeye dahil edilmesindeki amaç yerel gen kaynaklarından seçilen genotiplerin meyve kalite ve biyokimyasal içerikleri bakımından ticari çeşitlerle karşılaştırılması ve ümit var

genotiplerin ortaya çıkarılmasıdır. Karadeniz Bölgesinden toplanan genotipler Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde bulunan Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinden elde edilmiştir. Genotipler elde edilirken bölgede uzun yıllar çiftçiler tarafından yetiştirilen ve yıldan yıla tohumları alınarak üretimleri yapılan domates genotipleri tercih edilmiştir. Tohum eldesinde Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri ile Ziraat Odalarından destek alınmıştır. Ayrıca yerel halk pazarlarındaki yetiştiricilerden de tohumlar temin edilerek elde edilen tüm bu tohumlar denemelerde kullanılmak üzere muhafaza altına alınmıştır.

Çizelge 3.1 Denemede Kullanılan Genotipler, Kaynakları ve Bölgesel İsimleri

Genotip	Kod	İl-İlçe	Toplama sırasındaki yerel isimlendirme	Rakım (m)
08 MRK 01	A1	Artvin-Merkez	Artvin 1	345
08 MRK 02	A2	Artvin-Merkez	Artvin 2	345
08 MRK 03	A3	Artvin-Merkez	Artvin 3 salkım	345
08 MRK 04	A4	Artvin-Merkez	Artvin 4 salkım	345
08 MRK 05	A5	Artvin-Merkez	Dağlıca mahallesi	345
08 MRK 06	A6	Artvin-Merkez	6 loblu kurutmalık	345
08 BOR 01	A7	Artvin-Borçka	Güreşen köyü	363
08 YUS 01	A9	Artvin-Yusufeli	Kazankaya köyü	600
28 MRK 02	G2	Giresun-Merkez	Giresun 1	10
28 BUL 01	G4	Giresun-Bulancak	Doğanlı köyü	10
28 ESP 01	G5	Giresun-Espiye	Espiye 1	10
28 ŞBK 01	G6	Giresun-Şebinkarahisar	Karaağaç köyü 1	1350
28 ŞBK 02	G7	Giresun-Şebinkarahisar	Karaağaç köyü 2	1350
28 ŞBK 03	G8	Giresun-Şebinkarahisar	Manda yüreği	1352
28 TİR 01	G9	Giresun-Tirebolu	Tirebolu 1	50
52 MRK 01	O1	Ordu-Merkez	Ordu 1	6
52 MRK 02	O2	Ordu-Merkez	Ordu 2	6
52 ALT 01	O3	Ordu-Altınordu	Cumhuriyet mahallesi	5
52 KBD 01	O4	Ordu-Kabadüz	Çambaşı çeri	1900
52 FAT 01	O5	Ordu-Fatsa	Yalıköy	10
52 PER 01	O6	Ordu-Perşembe	Boğazcık köyü	342
52 PER 02	O7	Ordu-Perşembe	Tombul domates	0
52 ÜNY 01	O8	Ordu-Ünye	Ünye 1	10
52 ÜNY 02	O9	Ordu-Ünye	Ünye 2	10
52 ÜNY 03	O10	Ordu-Ünye	Çeri domates	10
52 ÜNY 04	O11	Ordu-Ünye	Kale köyü sırk	234
52 ÜNY 05	O12	Ordu-Ünye	Kuşdoğan köyü	125
53 MRK 01	R1	Rize-Merkez	Veliköy 1	210
53 ARD 01	R2	Rize-Ardeşen	Ardeşen 1	10
53 ÇAY 01	R3	Rize-Çayeli	Çayeli 1	10
53 HEM 01	R4	Rize-Hemşin	Hemşin 1	350
55 ATA 01	S1	Samsun-Atakum	Atakum 1	610
55 ATA 02	S2	Samsun-Atakum	Atakum 2	610
55 ATA 03	S3	Samsun-Atakum	Taflan 1	148
55 ATA 04	S4	Samsun-Atakum	Taflan 2	148
55 BAF 01	S5	Samsun-Bafra	Bafra 1	15
55 BAF 02	S6	Samsun-Bafra	Erik domates	15
55 BAF 03	S7	Samsun-Bafra	Bafra 3	15
55 MRK 01	S9	Samsun-Merkez	Kıranköy mahallesi, pembe	90

Çizelge 3.1 Denemede Kullanılan Genotipler, Kaynakları ve Bölgesel İsimleri (devamı)

Genotip	Kod	İl-İlçe	Toplama sırasındaki yerel isimlendirme	Rakım (m)
55 OND 01	S10	Samsun-Ondokuzmayıs	Engiz 1	5
55 OND 02	S11	Samsun-Ondokuzmayıs	Ondokuzmayıs 1	5
55 OND 03	S12	Samsun-Ondokuzmayıs	Ondokuzmayıs sarı domates	5
55 OND 04	S13	Samsun-Ondokuzmayıs	Ondokuzmayıs 3	5
55 TER 01	S14	Samsun-Terme	Salkım	10
55 VEZ 01	S15	Samsun-Vezirköprü	Vezirköprü 1	330
55 VEZ 02	S16	Samsun-Vezirköprü	Armut domates	330
55 VEZ 03	S17	Samsun-Vezirköprü	Dilimli domates	330
55 VEZ 04	S18	Samsun-Vezirköprü	Gömləkhisar köyü	600
61 AKÇ 01	T1	Trabzon-Akçaabat	Sofralık domates	10
61 AKÇ 02	T2	Trabzon-Akçaabat	Mor domates	10
61 AKÇ 03	T3	Trabzon-Akçaabat	Limon domates	10
61 ARK 01	T4	Trabzon-Araklı	Yıldızlı köyü 1	200
61 ARK 02	T5	Trabzon-Araklı	Yıldızlı köyü 2	200
61 ARS 01	T7	Trabzon-Arsin	Arsin 4	250

Çizelge 3.2 Denemede Kullanılan Ticari Domates Çeşitleri

Kod	Çeşit adı	Tohum firması
Ç1	H2274	Arzuman tohum
Ç2	SC-2121	Balıkesir tohumculuk
Ç3	Margol F1	Yüksel tohum
Ç4	Ege pembesi	Tarmen tohum

3.1.2 Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Denemeler 2018-2019 yılları arasında Ordu ili Altınordu ilçesinde bulunan Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait Araştırma Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanının (6 m rakım, 40°58' K, 37°56' D) uydu görüntüsü Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Deneme Arazisinin Uydu Görüntüsü

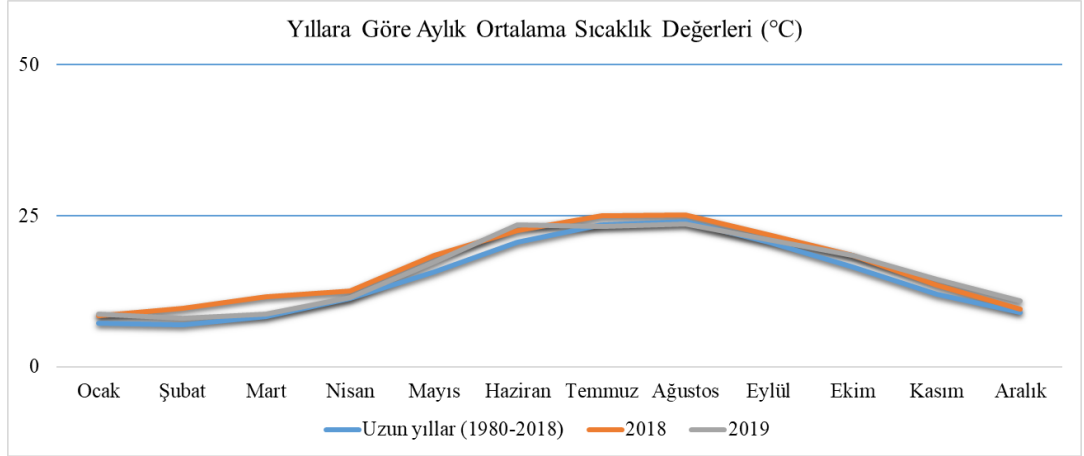
3.1.3 Deneme Yeri İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü açık arazi ile ilgili birinci deneme yılı için 4 Haziran 2018-15 Ekim 2018, ikinci deneme yılı için ise 1 Haziran 2019-25 Ekim 2019 dönemleri ve uzun yıllar ortalaması (1980-2018) boyunca kaydedilen toplam yağış, maksimum ve minimum sıcaklık ile ortalama sıcaklık ve ortalama nem değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Deneme Alanına Ait Sıcaklık (°C), Toplam Yağış (mm) ve Ortalama Nem Miktarına (%) İlişkin Meteorolojik Değerler (Anonim, 2022)

		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Ortalama	
2018	Sıcaklık(°C)	Maks.	29.2	30.3	31.4	30.1	25.5	29.3
		Min.	15.0	19.3	19.2	13.9	7.7	15.0
		Ort.	22.6	25.0	25.1	21.9	18.4	22.6
	Toplam Yağış (mm)		37.4	109.0	34.0	95.4	126.7	80.5
	Ort. nem (%)		73.8	76.3	71.7	76.2	81.4	75.8
	2019	Sıcaklık(°C)	Maks.	29.6	28.9	29.8	27.6	30.5
Min.			16.2	15.8	17.6	11.8	13.5	14.9
Ort.			23.5	23.3	23.7	21.0	18.4	21.9
Toplam Yağış (mm)		50.2	86.4	91.0	58.3	152.7	87.7	
Ort. nem (%)		77.1	73.2	77.3	76.0	82.6	77.2	
Uzun yıllar (1980-2018)		Sıcaklık(°C)	Maks.	37.3	37.1	36.3	36.4	34.2
	Min.		9.6	13.3	13.0	9.2	4.0	9.8
	Ort.		20.6	23.5	24.0	20.6	16.5	21.0
	Toplam Yağış (mm)		70.8	60.5	63.6	82.5	140.6	83.6
	Ort. nem (%)		72.0	71.8	71.7	72.2	74.2	72.3

Deneme alanına ait uzun yıllar iklim verilerine bakıldığında aylık ortalama sıcaklık değeri en düşük ekim (16.5°C), en yüksek ağustos (24°C) ayında kaydedilmiştir. Denemenin yapıldığı 2018 ve 2019 yılında aylık ortalama sıcaklıklar uzun yıllara benzer olarak en düşük ekim (sırasıyla 18.4 ve 18.4°C), en yüksek ağustos (25.1 ve 23.7°C) ayında kaydedilmiştir. Gerçekleşen maksimum ve minimum sıcaklıklar incelendiğinde ise uzun yıllar boyunca minimum sıcaklık ekim ayında 4°C, maksimum sıcaklık 37.3°C ile haziran ayında gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2018 yılının maksimum sıcaklık değeri ağustos ayında 31.4°C, 2019 yılının ekim ayında 30.5°C olurken 2018 yılında kaydedilen minimum sıcaklık ekim ayında 7.7°C ve 2019 yılında eylül ayında 11.8°C olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.3).



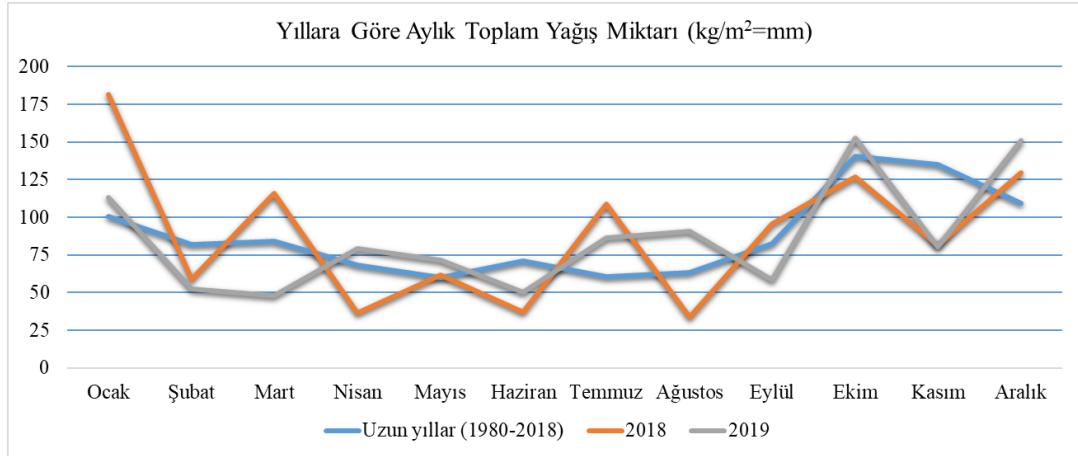
Şekil 3.3 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)

Domates yetiştiriciliğinde büyüme, gelişme ve meyve tutumu gibi önemli olaylarda sıcaklık faktörü önemli rol oynar. Çalışmanın yürütüldüğü dönem boyunca aylık ortalama sıcaklık değerleri her iki yetiştirme döneminde de uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir (Şekil 3.3).

Deneme alanının uzun yıllar toplam yağış miktarları incelendiğinde, en düşük aylık toplam yağış miktarı temmuz ayında (60.5 mm), en yüksek aylık toplam yağış miktarı ise ekim ayında (140.6 mm) gerçekleşmiştir. Denemenin yapıldığı 2018 yılında aylık toplam yağış miktarı en düşük ağustos (34 mm), en yüksek ekim (126.7 mm) ayında, 2019 yılında ise en düşük haziran (50.2 mm) ve en yüksek ekim (152.7 mm) ayında kaydedilmiştir (Çizelge 3.3).

Hastalık ve zararlıların meydana gelmesi ve fazla olduğunda meyve kalitesine olan olumsuz etkileri bakımından yağışlar yetiştiricilik boyunca özellikle hasat dönemlerinde oldukça önem teşkil etmektedir. Yetiştiricilik döneminde (haziran-ekim dönemi) araştırmanın yapıldığı bölgedeki aylık toplam yağış miktarları incelendiğinde her iki yetiştirme dönemi için haziran aylarında uzun yıllar ortalamasının altında toplam yağış miktarı kaydedilirken temmuz aylarında uzun yıllar ortalamasının üzerinde kaydedilmiştir. Ağustos aylarında ise 2018 yılında düşük yağış, 2019 yılında uzun yıllar toplam yağış miktarına göre fazla yağış gerçekleşmiştir. Özellikle 2018 yılının Temmuz ayı (109.0 mm) ile 2019 yılının Ağustos ayında (91.0 mm) gerçekleşen yağışlar meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Eylül aylarında 2018 yılında uzun yıllar ortalamasına oranla fazla yağış gerçekleşirken, 2019 yılında toplam yağış miktarı daha az gerçekleşmiştir. 2018 Ekim ayında gerçekleşen aylık

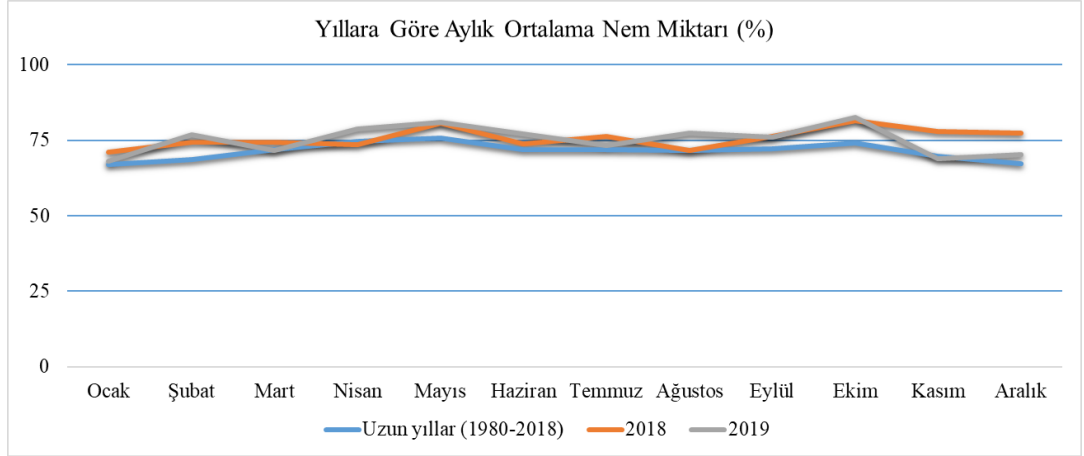
toplam yağış miktarı uzun yıllar aylık toplam yağış miktarının altında gerçekleşirken 2019 yılında uzun yıllar aylık toplam yağış miktarının üzerinde ortaya çıkmıştır. Her iki yetiştiricilik dönemi için de ekim ayı en fazla yağışın olduğu ay olmuştur. Yetiştirme dönemleri ayrı ayrı incelendiğinde ise 2018 yılının haziran-ekim dönemi aylık toplam yağış ortalaması uzun yıllara göre daha düşük, 2019 yılının ise daha yüksek gerçekleşmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)

Uzun yıllar ortalama nispi nem verileri değerlendirildiğinde aylık ortalama en düşük nispi nem temmuz (%71.7), en yüksek ekim ayında (%74.2) meydana gelmiştir. Denemenin yapıldığı 2018 yılında aylık ortalama nispi nem en düşük ağustos (%71.7), en yüksek ekim (%73.2) ayında kaydedilirken 2019 yılında ise en düşük haziran (50.2 mm) ve en yüksek ekim (%82.6) ayında kaydedilmiştir (Çizelge 3.3).

Hastalık ve zararlı etmenlerinin ortaya çıkması, özellikle mantari hastalıkların meydana gelmesiyle bitki sağlığını etkilemesi bakımından nem faktörü domates yetiştiriciliğinde önemlidir. Yetiştiricilik dönemlerindeki ortalama nem verileri incelendiğinde 2018 ve 2019 yıllarında ortalama nem miktarının uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu ve her iki yetiştiricilik döneminde de en yüksek nem miktarının ekim ayında kaydedildiği görülmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Deneme Alanına Ait Uzun Yıllar ve 2018-2019 Dönemi Aylık Ortalama Nem Değerleri (%)

3.1.4 Deneme Alanı Toprak Özellikleri ve Toprak Hazırlığı

Denemenin yürütüleceği alan 2017 yılı sonbaharında derin bir şekilde işlenerek bu işlemi takiben rotovator çekilerek dinlenmeye bırakılmıştır. Ağır killi bünyedeki deneme toprağı mart ayında pulluk yardımı ile tekrar derin sürülmüştür. Dikim yapılacak alana dekara 50 kg olacak şekilde 25-15-0 Entec ticari gübresi uygulanmıştır. Deneme alanının potasyum içeriğı yüksek olduğundan potasyumlu gübrelemeye gerek görülmemiştir. Daha sonra rotovator ile işlenen toprak dikime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.6).

2018 yılı denemesi sonlandırıldığında toprağı organik madde sağlaması açısından fındık teslası toprakla karıştırılmıştır. 2018 sonbaharında deneme alanı pullukla sürülerek 2019 ilkbahar dönemine kadar dinlenmeye bırakılmıştır. 2019 Mart ayında derin sürüldükten sonra, rotovator yardımı ile tesviye edilerek ikinci yıl denemesi için dikime hazırlanmıştır.



Şekil 3.6 Deneme Alanında Toprak Hazırlığı İşlemi

Dikimden önce tırmık ile dikim yapılacak yerler düzeltilerek dikime hazırlanmıştır. Deneme alanından alınan toprak örneklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Denemenin Yürütüldüğü Arazinin Toprak Analizi Sonuçları

Derinlik (cm)	Potasyum (K ₂ O) kg/da	Fosfor (P ₂ O ₅) kg/da	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Saturasyon (%)
0-30	42.4798 Yüksek	1.1822 Çok Az	0.3151 Az kireçli	3,358 İyi	0.0648 Tuzsuz	6,51 Nötr	112.2 Ağır killi

2018 yılı denemesi sonlandırıldığında toprağa organik madde sağlaması açısından fındık teslası toprakla karıştırılmıştır. 2018 sonbaharında deneme alanı pullukla sürülerek 2019 ilkbahar dönemine kadar dinlenmeye bırakılmıştır. 2019 Mart ayında derin sürüldükten sonra, rotovator yardımı ile tesviye edilerek ikinci yıl denemesi için dikime hazırlanmıştır.

3.1.5 Kültürel İşlemler

Dikim öncesinde damlama sulama boruları her sırada olacak şekilde yerleştirilmiş ve dikimden itibaren düzenli olarak sulama işlemi takip edilmiştir. Dikimden itibaren yabancı ot mücadelesi mekanik olarak çapa ile yapılmış olup, dikimden 20 gün sonra ilk çapalama işlemi yapılarak boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot mücadelesi 3. çapa işleminden sonra toprak yüzeyindeki yoğunluk dikkate alınarak rutin olarak kontrol altında tutulmuştur. Dikimden ilk hasat tarihine kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Bölgenin yaz aylarında aşırı nemli olması sebebi ile mantari hastalıklara karşı dikimden sonra 10’ar gün ara ile üç kez 300 g 100 L⁻¹ su olacak şekilde Antracol WP 70 fungusiti ile ilaçlanmıştır. Yetiştirme döneminde görülen kırmızı örümcek zararlısına karşı Arabus SC 240 (60 ml/da), domates yeşil kurduna karşı Decis (50 ml/da) ve yaprak biti zararlısına karşı ise hasattan 21 gün önce ve Movento (75 ml/da) insektisitlerinden oluşan ilaç karışımı hazırlanarak zararlılara karşı ilaçlama işlemi yapılmıştır.

3.2 Yöntem

Temin edilen genetik tohum materyalleri ve tohum firmalarından sağlanan domates çeşitlerinin tohumları 2:1 oranında hazırlanan torf:perlit karışımı içeren viyollere ekilerek fideler yetiştirilmiştir (Şekil 3.7 (a)).

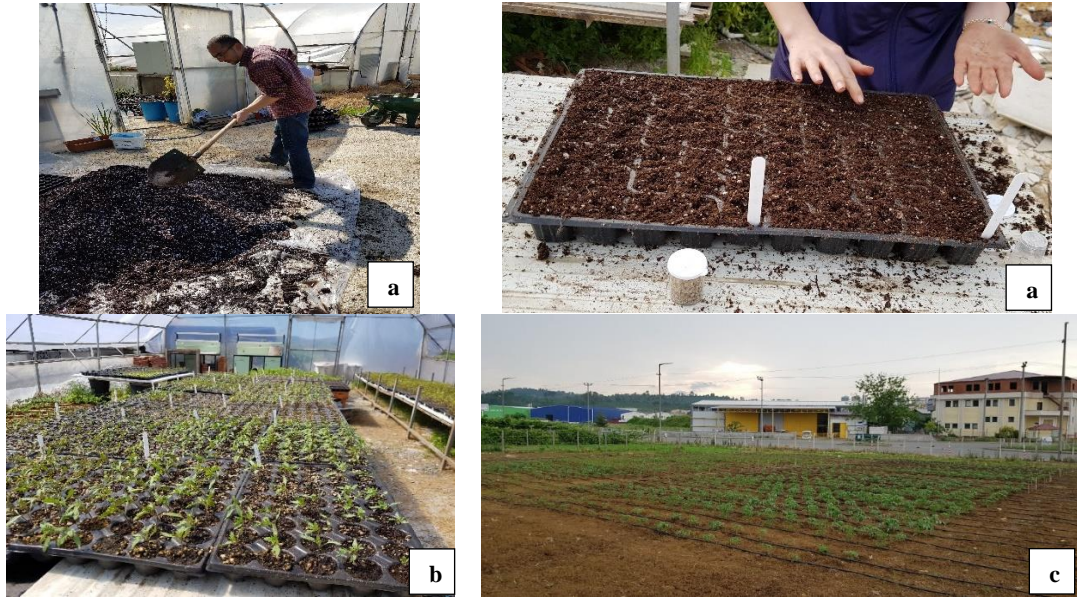
Fide döneminde sulama işlemi düzenli olarak yapılmıştır (Şekil 3.7 (b)). Fide döneminde hastalık ve zararlı etmenleri ile karşılaşmamıştır. Tohum ekim ve fide dikim tarihleri Çizelge 3.5’te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Tohum Ekim ve Fide Dikim Tarihleri

	2018	2019
Tohum ekimi	25 Nisan	20 Mart
Fide dikimi	4 Haziran	1 Haziran

3.2.1 Deneme Planı ve Bitkilerin Yetiştirilmesi

4-5 gerçek yaprağa sahip pişkin fidelerin dikim işlemi her genotip ve çeşitten toplam 20 bitki olacak şekilde hazırlanan masuralara 65x50 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafesi ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7 (c)). Denemede her genotipten 6 adet ölçüm bitkisi belirlenerek gözlem ve ölçümler bu bitkilerde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7 Yerel Domates Genotipleri ve Ticari Çeşitlerin Yetiştirilme Aşamaları

3.2.2 Morfolojik Karakterizasyon

Dikim işleminden sonra bitkilerde bazı morfolojik ve agronomik özellikler IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) (Anonim, 1996) ve UPOV tarafından belirlenen deskriptörler yardımıyla belirlenmiştir (Anonim, 2013). Her genotipe ait bitkiler ayrı olarak değerlendirilmiştir. Bitkiler dikimden sonra arazide günlük olarak kontrol edilerek genotiplerde morfolojik olarak ve meyve bakımından farklılık gösteren tip dışı bitkiler işaretlenerek değerlendirme dışında tutulmuştur.

3.2.2.1 Fide Özellikleri

Fide özellikleri belirlenirken UPOV'un domates karakterizasyon kriterleri dikkate alınmıştır. Tohum ekiminden itibaren belirlenen fide özellikleri kayıt altına alınmıştır. İncelenen fide özellikleri aşağıda listelenmiştir.

1. Çıkış süresi (gün): Viyollerde çimlenme sonrası her genotip için fide çıkış süreleri gün olarak belirlenmiştir.

2. Hipokotillerde antosiyanin oluşumu: Hipokotillerde antosiyanin oluşumu (0): Yok, (1): Var olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 UPOV Hipokotillerde Antosiyanin Oluşumu Grupları

3.2.2.2 Fenolojik Gözlemler

Dört yapraklı döneme gelen domates fideleri açık araziye dikildikten sonra fenolojik karakterizasyonda UPOV tarafından belirlenen domates karakterizasyon kriterleri dikkate alınmıştır.

1. İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre: Domates bitkilerinde ilk çiçeklenmenin meydana geldiği süre (gün) gözlemlenmiştir.

2. %50 çiçeklenmeye kadar geçen süre: Domates bitkilerinin %50'sinde çiçeklenmenin görüldüğü süre (gün) belirlenmiştir.

3.2.2.3 Bitki Özellikleri

Morfolojik karakterizasyonda UPOV tarafından belirlenen bitki özelliklerine ait domates karakterizasyon kriterleri liste halinde verilmiştir.

1. Bitki gelişme şekli: (1): yer, (2): sırtık

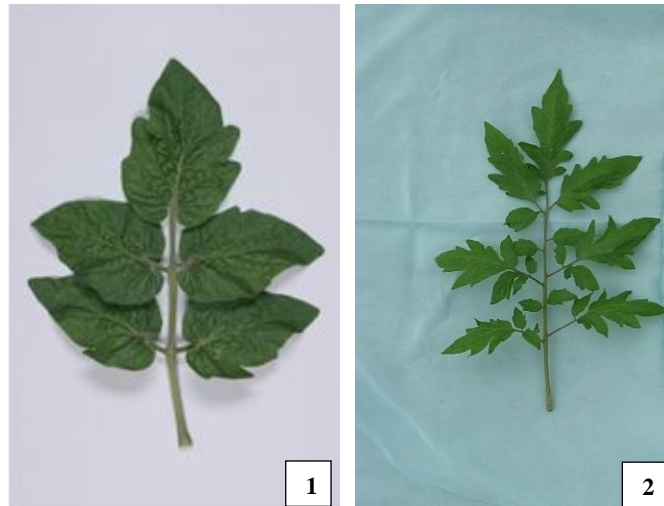
2. Bitki gücü: (1): zayıf, (2): orta, (3): sırtık

3. Gövdede antosiyanin oluşumu: (1): var, (2): yok
4. Gövdede tüylülük: (1): yok, (2): az, (3): orta, (4): çok
5. Gövdede boğum arası uzunluk: (1): kısa, (2): orta, (3): uzun
6. Gövdede boğum arası kalınlık: (1): ince, (2): orta, (3): kalın
7. Yaprak duruşu: Yaprak duruşuna ait özellikler (1): yarı dik, (2): yatay, (3): yarı sarkık, (4): karışık olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 UPOV Yaprak Duruşu Grupları

8. Yaprak ayası tipi: Yaprak ayası tipine ait özellikler (1): basit, (2): bileşik olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 UPOV Yaprak Ayası Tipi Ait Grupları

9. Yaprak rengi: (1): açık yeşil (2): orta yeşil, (3): koyu yeşil
10. Yaprak genişliği: (1): dar, (2): orta, (3): geniş

11. Yaprak kabarcıklanma durumu: Yaprak kabarcıklanma durumuna ait özellikler (1): zayıf, (2): orta, (3): güçlü olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 UPOV Yaprak Kabarcıklanma Durumu Grupları

12. Yaprak parlaklığı: (1): zayıf, (2): orta, (3): güçlü

13. Çiçek burnu şekli: Çiçek burnu şekline ait özellikler (1): nokta, (2): yıldız, (3): düzensiz, (4): ışımsal olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 UPOV Çiçek Burnu Şekli Grupları

14. Çiçek rengi: (1): sarı, (2): turuncu

15. Salkım tipi (2. ve 3. salkım): Salkım tipine ait özellikler (1): basit, (2): bileşik, (3): karışık salkım olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.13).

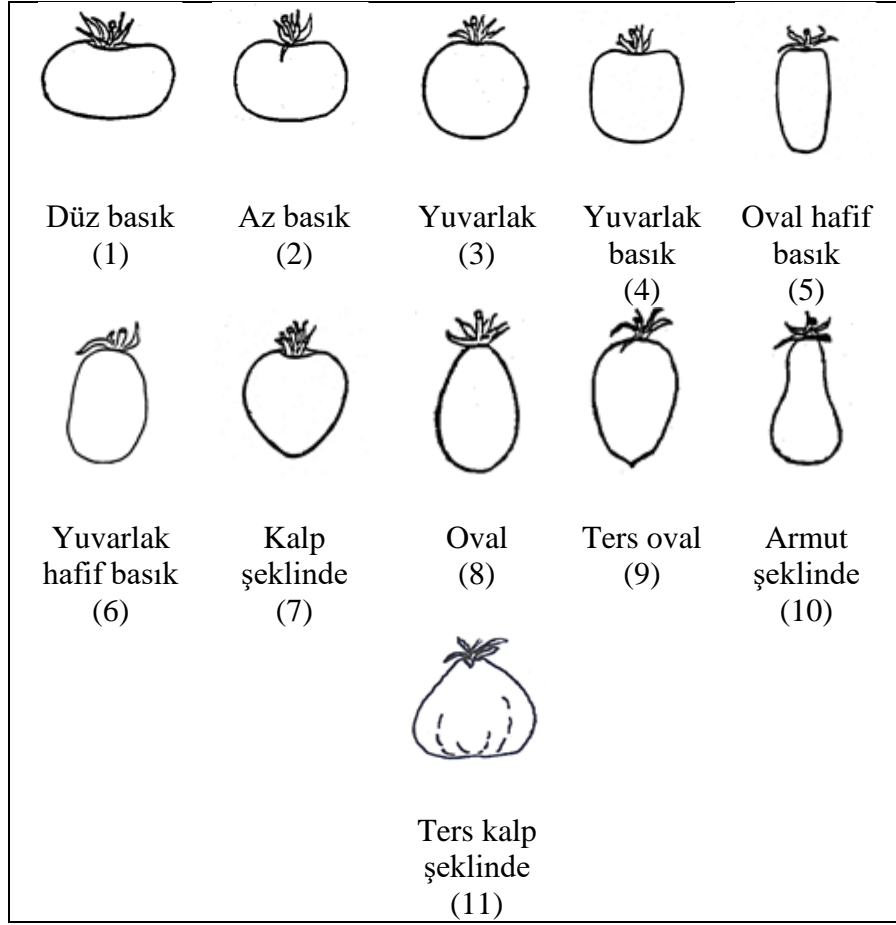


Şekil 3.13 UPOV Salkım Tipi (2. ve 3. Salkım) Grupları

3.2.2.4 Meyve Özellikleri

Morfolojik karakterizasyonda UPOV tarafından belirlenen meyve özelliklerine ait karakterizasyon kriterleri listeli olarak verilmiştir.

1. Meyve şekli: Meyve şekline ait özellikler Şekil 3.14’te verilmiştir.



Şekil 3.14 UPOV Meyve Şekli Grupları

2. Meyve dilimliliği: Meyve dilimliliğine ait özellikler (1):Yok veya çok az, (2):az, (3):orta, (4):güçlü ve (5):çok güçlü olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 UPOV Meyve Dilimliliği Grupları

3.Olgun meyve rengi: (1): açık kırmızı, (2): kırmızı, (3): turuncu kırmızı, (4): koyu kırmızı, (5): pembe, (6): turuncu; (7): sarı; (8): yeşil

4. Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka: Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yakaya ait özellikler (0): yok, (1): var şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka Grupları

5. Meyve olgunlaşma süresi: (1): çok erken 50-55 gün, (2): erken 55-60 gün, (3): orta 60-70 gün, (4): geç 70-75 gün, (5): çok geç >75 gün

6. Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil çizgililik (gölge): Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil çizgililik özelliğine ait gruplar (1):var ve (0):yok şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Çizgililik Grupları

7. Ortalama meyve ağırlığı: (1): ≤ 35 g, (2): 35-70g, (3): 70-105g, (4): 105-140g, (5): 140-175 g, (6): ≥ 175 g

8. Meyve genişliği: (1): ≤ 40 mm, (2): 40-50mm, (3): 50-60mm, (4): 60-70mm, (5): ≥ 70 mm

9. Meyve yüksekliği: (1): ≤ 40 mm, (2): 40-50mm, (3): 50-60mm, (4): ≥ 60 mm

10. Meyve rengi: (1): krem, (2): sarı, (3): turuncu, (4): pembe, (5): kırmızı, (6): kahverengi, (7): yeşil

11. Meyve eti rengi: (1): krem, (2): sarı, (3): turuncu, (4): pembe, (5): kırmızı, (6): kahverengi, (7): yeşil

12. Meyve sertliği: (1): çok yumuşak, (2) yumuşak, (3): orta, (4): sert, (5): çok sert

13. Olgun meyve eti kalınlığı: (1): ≤ 4 mm, (2): 4-5mm, (3): 5-6mm, (4): ≥ 6 mm
14. Olgun meyvede kabuk kalınlığı: (1): ≤ 0.15 mm, (2): 0.15-0.20mm, (3): 0.20 – 0.25, (4): ≥ 0.25
15. Olgun meyvede et rengi: (1): açık kırmızı, (2): pembe kırmızı, (3): kırmızı, (4): koyu kırmızı
16. Meyvenin enine kesit şekli: (1): yuvarlak, (2): köşeli, (3): düzensiz, (4): oval
17. Çekirdek evi sayısı: Çekirdek evi sayısı özelliğine ait gruplar (1): ≤ 3 , (2): 3-5, (3): 5-7, (4): ≥ 7 şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18 UPOV Olgunlaşmadan Önce Çekirdek Evi Sayısı Grupları

18. Çekirdek evi büyüklüğü: (1): küçük, (2): orta, (3): büyük, (4): düzensiz
19. Meyve tabanı şekli: Meyve tabanı şekline ait özellikler (1): basık, (2): düz, (3): sivri olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19 UPOV Olgunlaşmadan Önce Meyve Tabanı Şekli Grupları

3.2.3 Domates Genotiplerine Ait Bazı Kantitatif Özellikler

3.2.3.1 Gövde Çapı

Gövde çapları (mm), tüm ölçüm bitkilerinde 0.01 mm'ye hassas dijital kumpas (Insize 1112, Almanya) ile ana gövde üzerindeki ilk boğum ile ikinci boğumun orta noktasından fide döneminde, 3 hasat döneminde ve sökümden önce olmak üzere 5 farklı dönemde ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.2 Yaprak Klorofil İçeriği

Ölçüm bitkilerinin yaşlı, orta ve genç yapraklarında (Konica Minolta SPAD-502, Japonya) klorofilmetre kullanılarak sabahın erken saatleri arasında yapraklardaki klorofil konsantrasyonu CCI (Chlorophyll Content Index) olacak şekilde tespit edilmiştir. Yaprak klorofil içerikleri dikim döneminde ve dikimi takiben her hasat öncesinde her ölçüm bitkisinde 10 adet yaprakta belirlenerek ortalama şeklinde ifade edilmiştir.

3.2.3.3 Yaprak Sayısı

Her ölçüm bitkisinde bulunan ve fotosentez yapma kabiliyetinde olan (sararmış, kurumuş veya zarar görmüş yapraklar hariç) yapraklar, 15 gün ara ile 5 kez olmak üzere sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.4 Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı

Ölçüm bitkilerinden tüm hasat sezonunda hasat edilen toplam meyve sayısının toplam ölçüm bitkisi sayısına oranlanması ile bitki adet⁻¹ şeklinde ifade edilmiştir.

3.2.3.5 Bitki Başına Verim

Ölçüm bitkilerinde ortalama meyve ağırlığı belirlendikten sonra bitki başına düşen ortalama meyve sayısı ile çarpılarak bitki başına kg cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.3.6 Meyve Genişliği

Hasat dönemlerinde hasat edilmiş sağlam domates meyvelerinde her genotipten 10'ar meyve olmak üzere meyve genişlikleri 0.01 mm'ye hassas dijital kumpas (Insize 1112, Almanya) yardımı ile mm cinsinden hesaplanmış, elde edilen yıllar ortalaması göz önüne alınarak morfolojik skalada gruplandırılmada bu değerler kullanılmıştır.

3.2.3.7 Meyve Yüksekliği

Hasat dönemlerinde hasat edilmiş sağlam domates meyvelerinde her genotipten 10'ar meyve olacak şekilde meyve yükseklikleri 0.01 mm'ye hassas dijital kumpas (Insize 1112, Almanya) yardımı ile mm cinsinden hesaplanmış, elde edilen yıllar ortalaması göz önüne alınarak morfolojik skalada gruplandırmada bu değerler kullanılmıştır.

3.2.3.8 Meyve Olgunlaşma Süresi

UPOV'a göre meyve olgunlaşma süresi, ikinci salkımda tamamen olgunlaşan ilk meyvenin olgunluk tarihinin her genotip için ayrı ayrı gözlemlenmesiyle değerlendirilir. Birinci salkımda meyve olgunlaşma süresi tohum gücü ve tohum ekim kalitesinden daha fazla etkilenebilmektedir. Bu sebeple olgunluk zamanının bu safhada kaydedilmemesi tavsiye edilir. Meyve olgunlaşma tarihi ölçüm bitkilerinin ortalamasına göre fide dikimden itibaren olgunlaşma tarihine kadar geçen gün sayısı olarak kaydedilir.

3.2.4 Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Olgunlaşan domates meyveleri hasat işlemi sonrasında aynı gün içinde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Pomoloji Laboratuvarına getirilerek meyve kalite özellikleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

3.2.4.1 Meyve Sertliği

Meyve sertliğini belirlemek için her genotipten onar meyve alınarak düz silindirik uçlu ve 4.1 mm çapında taşınabilir bir dijital durometre (Agrosta, Fransa) ile ölçümler yapılmıştır. Durometrenin ucu meyvenin dış kabuğuna hafifçe bastırılarak ekranda çıkan yüzde (%) değeri kaydedilmiştir. Değerin 100'e yakın olması meyvenin çok sert olduğunu, 0'a yakınsa, çok yumuşak meyve sertliğine sahip olduğunu belirtmektedir (Özer ve ark., 2022).

3.2.4.2 Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği belirlenirken, meyve sertliğinde yapılan sertlik belirleme işlemlerinden farklı olarak domates meyvelerinin kabuğu kaldırılmış ve meyve eti yüzeyine dijital penetrometre (Agrosta, Fransa) ile hafifçe bastırılmak suretiyle ekranda çıkan yüzde (%) değeri kaydedilmiştir (Özer ve ark., 2022).

3.2.4.3 Kuru Madde İçeriği (%)

Denemenin her iki yılında, hasat edilen domates meyvelerinde 100 g meyve örneği tartıldıktan sonra etüvde 48 saat 80°C’de kurutularak % kuru madde içerikleri belirlenmiştir. 48 saat sonrasında kurutma işlemi ağırlık sabitleme metodu uygulanarak örneklerin tam olarak kuruyup kurumadıkları kontrol edilmiştir.

3.2.4.4 Toplam Suda Çözünabilir Kuru Madde (°Brix)

Sanayilik domates çeşitlerinde önemli bir kriter olan briks değeri, her iki deneme yılında olgun meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde dijital refraktometre (PAL-1, McCormick Fruit Tech., Yakima, ABD) yardımı ile belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.5 Meyve Rengi

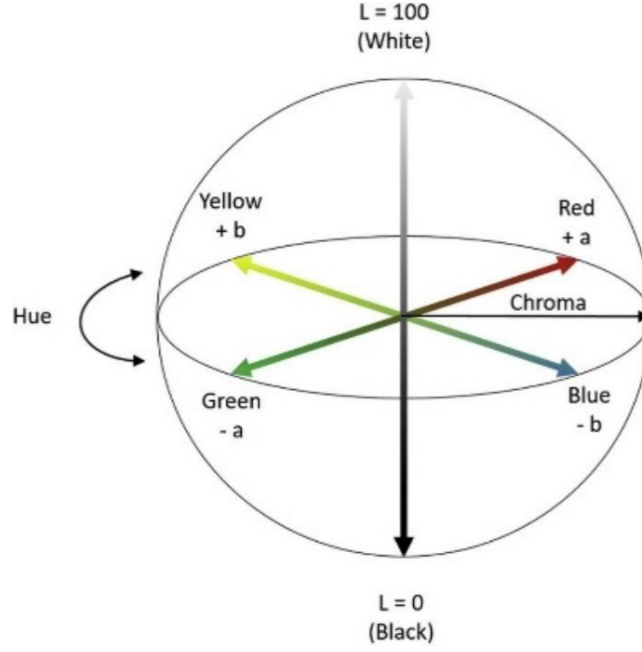
Her genotipten 10’ar adet seçilen hasat edilmiş sağlam domates meyvelerinin farklı eksenlerinde renk ölçer (Konica, Minolta CR-300, ABD) yardımı ile ölçümler yapılarak CIE renk sistemine göre L*, a*, b* olarak belirlenmiştir. Daha sonra ölçülen renk değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak, hue° renk açısı değeri ve kroma değerleri hesaplanmıştır.

$$^{\circ}h = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad (3.1)$$

$$C^* = \sqrt{[(a^2 + b^2)]} \quad (3.2)$$

Şekil 3.20’de CIE renk sistemine göre, L* (lightness) ölçüm yapılan alanın ışığı yansıtma durumu, (0=Beyaz; 100=Siyah), a* değeri kırmızıdan yeşil renge; b* değeri ise sarıdan maviye renk değişimlerini ifade edilmektedir. Hue° açısı değeri rengin niteliğini (0°=kırmızı-pembe, 90°=sarı, 180°=yeşil, 270°=mavi) belirtirken, kroma değeri de rengin canlılığını (doygunluğunu) göstermektedir (McGuire, 1992).

Domatesin dış rengi hem etli kısmın hem de kabuk renginin özelliklerinin birleşiminden meydana gelmektedir. Domates genotiplerinde görülebilen renkler pembe, mor, turuncu, koyu sarı, açık sarı, pembe sarı ve diğer renklerde olabilir. Tüketiciler tarafından tercih edilen renkler genellikle koyu, bütünlük gösteren kırmızı renkli domateslerdir. Kırmızı domateslerde tipik renk değerleri L*: 41.8, a*:26.4, b*: 23.1, Kroma: 41.2 ve Hue: 35.1 olarak kabul edilmektedir. İyi bir kırmızı renk için Hue renk açısı 40’dan az olmalıdır (Yıldırım, 2020).



Şekil 3.20 CIE renk sistemine göre L^* , a^* , b^* değerlerini gösteren diyagram

3.2.4.6 Ortalama Meyve Ağırlığı

Tüm hasat dönemlerinde ölçüm bitkilerinden hasat edilen sağlıklı meyvelerin toplam ağırlıklarının hasat edilen meyve sayısına oranlanması ile gram cinsinden ifade edilen kalite özelliğidir. Her hasat döneminde hesaplanan ortalama meyve ağırlığının ortalaması ile genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.2.5 Biyokimyasal İçeriklerin Belirlenmesi

Çalışmada kullanılan domates genotipleri her yetiştirme yılı için ayrı ayrı biyokimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Hasat edilen olgun domates genotiplerine ait meyveler iyice yıkandıktan sonra saf suya tabi tutulmuş ve örnekler el blendırı ile parçalanarak meyve püresi haline getirilmiştir.

Aynı gün yapılacak olan C vitamini, meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik özellikleri analizleri için meyve püreleri ince tülbentten geçirilerek meyve suyu haline getirilmiş ve ilgili analizlerde kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

Daha sonra yapılacak olan toplam fenolikler, toplam flavonoid ve antioksidan kapasitesi özellikleri için 15 mL'lik falkon tüplere yerleştirilerek analizler yapılmaya kadar -20°C 'de derin dondurucuda muhafaza altına alınmıştır.

Domates genotiplerine ait meyve örnekleri, toplam fenolikler, toplam flavonoid ve antioksidan kapasitesi özelliklerinin belirlenmesi için analiz öncesinde derin dondurucudan çıkartılarak oda koşullarında 2 saat bekletilmiştir.

Derin dondurucudan çıkartılarak oda koşullarında çözülme işlemi gerçekleşen örnekler daha sonra 1 g meyve örneği miktarı üzerine 10 ml metanol koyularak 15 mL'lik falkon tüp içerisine alınmış, meyve örnekleri 2 gün süre ile 4 °C'de buzdolabında bekletilerek meyve ekstraktı elde edilmiş (Şekil 3.21) ve analiz öncesinde örnekler 5 dakika süre ile 12.000 rpm devirde santrifüj (Nüve 400R, Türkiye) edilmiştir. Falkon tüp içerisinden yeterince meyve ekstraktı alınarak, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve antioksidan aktiviteleri (DPPH ve FRAP testleri) belirlenmek amacı ile analizler gerçekleştirilmiştir.

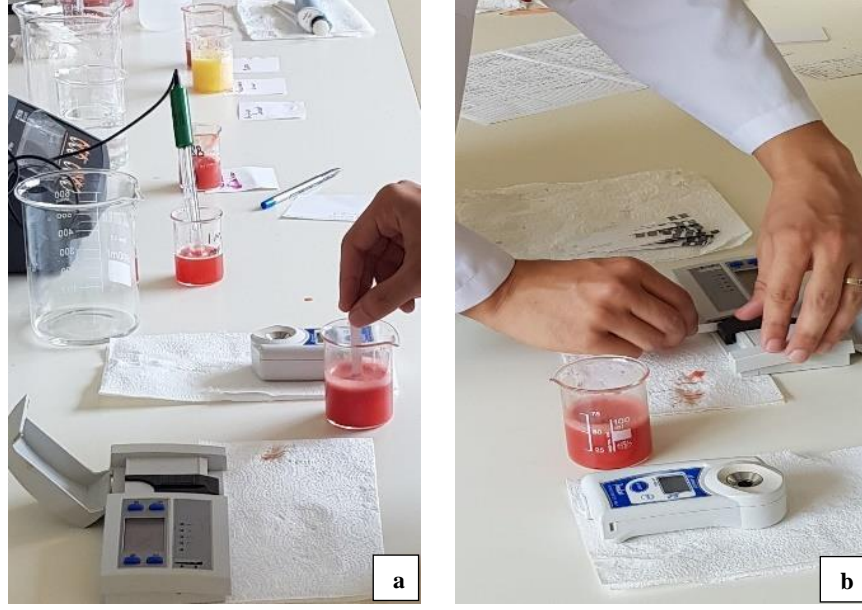


Şekil 3.21 Toplam Fenolikler, Flavonoid ve Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesinde Kullanılacak Olan Meyve Ekstraktları

3.2.5.1 C Vitamini

Hasat edilen olgun domates meyvelerinde C vitamini içeriği mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ölçümlerde, SÇKM ölçümü için önceden hazırlanmış meyve suyu örneği kullanılmıştır. C vitamini değerleri Reflectoquant Plus 10 marka cihaz (Merck RQflex plus 10, Türkiye) vasıtasıyla belirlenmiştir.

Meyve suyu örneğine daldırılan test kiti 2 sn süresince örnekte bekletilmiş (Şekil 3.22 (a)) daha sonra test kiti dışarıda 8 sn süresince bekletilerek devamında 5 sn kala Reflectoquant cihazının test adaptörü içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3.22 (b)). Son olarak cihazda okunan değer kaydedilmiş ve g mg⁻¹ olarak ifade edilmiştir (Öztürk ve Özer, 2019).



Şekil 3.22 C Vitamini Analizinden Görünüm

3.2.5.2 Meyve Suyu pH'sı

Hasat edilen taze domates meyvelerinin suyunda pH metre (WTW 3110 Set 2 pH Meter, Almanya) yardımıyla pH ölçümleri yapılmıştır (Karaçalı, 2009).

3.2.5.3 Titre Edilebilir Asitlik

Ölçüm bitkilerinden hasat edilen meyveler el blendırında sıkılarak elde edilen meyve suyu 10 mL saf su ile seyreltilmiş, sonra pH 8.1 değerine gelene kadar 0.1 N sodium hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir (Şekil 3.23). Titre edilebilir asitlik analizi Öztürk ve ark., (2016)'a göre gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.23 Titre Edilebilir Asitlik Analizinden Görünüm

Titrasyonda harcanan miktar belirlenerek ilgili formülde yerine koyulmuş ve meyvedeki asit içeriği sitrik asit cinsinden ($\text{g malik asit } 100 \text{ mL}^{-1}$) hesaplanmıştır (Tyl ve Sadler, 2017).

3.2.5.4 Toplam Fenolik Bileşikler

Toplam fenolik bileşikler Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak belirlenmiştir. 1000 μL taze meyve ekstraktından alınan örnek üzerine öncelikle 3.6 mL saf su eklenmiştir. Daha sonra sırasıyla 100 μL Folin-Ciocalteu's ayırıcı ve %2 konsantrasyonda 300 μL sodyum karbonat (Na_2CO_3) ilave edildikten sonra vorteks cihazı ile yaklaşık 15 sn karıştırılmış ve 2 saat oda şartlarında ve karanlıkta inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrasında renk değişimi gözlemlenen çözelti örnekleri 3 tekerrür olacak şekilde UV-vis spektrofotometrede (Shimadzu, UV-1280, Japonya) (Şekil 3.24) 760 nm dalga boyunda okunmuş ve sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanarak, mg GAE g^{-1} taze ağırlık olarak ifade edilmiştir (Öztürk ve Özer, 2019).



Şekil 3.24 UV-vis Spektrofotometre Cihazı

3.2.5.5 Toplam Flavonoid

Toplam flavonoid içeriği kuersetin'e eşdeğer (QE), $\text{mg kuersetin g}^{-1}$ taze ağırlık olarak, Chang ve ark., (2002)'nin çalışmalarında belirledikleri yöntem Öztürk ve Özer (2019) tarafından yürütülen bir çalışmada yeniden dizayn edilerek belirlenmiştir. Metanol ile ekstrakte edilen taze domates meyvelerinin ekstraktından 1000 μL alınmış ve üzerine 3.3 mL methanol eklenerek 4.3 mL'ye tamamlanmıştır.

Sırasıyla çözeltinin üzerine 100 µL %10'luk alüminyum nitrat [Al(NO₃)₃] ve 0.1 M amonyum asetat (NH₄CH₃CO₂) ilave edilerek çözelti 4.5 mL'ye tamamlandıktan sonra vorteks cihazı ile yaklaşık 15 sn karıştırılmış ve 40 dakika oda şartlarında karanlık ortamda bekletilmiştir. Okumalar 3 tekerrür olacak şekilde UV-vis spektrofotometrede (Shimadzu, UV-1280, Japonya) 415 nm'de yapılmıştır. Toplam flavonoid içerikleri kuersetin'e eşdeğer (QE), mg QE 100 g⁻¹ taze ağırlık ifade edilmiştir.

3.2.5.6 Toplam Antioksidan Kapasitesi

Hasat edilen olgun domates meyvelerinde DPPH ve FRAP yöntemi kullanılarak toplam antioksidan kapasitesi g⁻¹ taze ağırlık olarak (µg TE g⁻¹ fw) ifade edilmiştir.

DPPH antioksidan aktivitesi; Taze domates meyvelerinden alınan örnekler metanol eklenerek ekstrakte edilmiş ve serbest radikali giderme aktivitesi DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil radikal indirgeyici antioksidan kapasitesi) cinsinden Öztürk ve ark., (2019)'a göre belirlenmiştir. Ekstraktan 500 µL alınmış ve üzerine 2.5 mL etanol ilave edilmiştir. Daha sonra etanol ilave edilen örneklerin üzerine 1 mL DPPH çözeltisinden (50-500 µg/mL) eklenerek toplam hacimleri 4 mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti örnekleri, vorteks ile yaklaşık 15 sn süre ile karıştırılmış ve 30 dakika oda şartlarında karanlık ortama bırakılmıştır. Daha sonra çözeltinin absorbansı UV-vis spektrofotometrede (Shimadzu, UV-1280, Japonya) 517 nm'de 3 tekerrür olacak şekilde okunmuştur. Elde edilen değerler, mmol Trolox eşdeğer (TE) 100 g⁻¹ taze meyve cinsi olarak ifade edilmiştir.

FRAP antioksidan aktivitesi; FRAP (Demir III indirgeme antioksidan gücü) aktivitesi belirlenirken Öztürk ve ark., (2019)'nın kullandıkları metot esas alınmıştır. Öncelikle fosfat tamponu (1.15 mL, 0.2 M, pH 6.7) hazırlanmış ve 100 µL domates meyvelerinden elde edilen ekstrakt örnekleri üzerine potasyum ferrisiyanür (K₃Fe(CN)₆) (1.25 mL, %1) ile birlikte eklenmiştir. Elde edilen karışım 50 °C'de 30 dakika bekletildikten sonra oda sıcaklığına kadar soğuması beklenmiştir. Soğuma işlemi tamamlandıktan sonra trikloro asetik asit [TCA, (1.25 mL, %10)] ve demir klorit [FeCl₃ (0.25 mL, %0.1)] örneklerin üzerine ilave edilmiş ve 15 sn boyunca vorteks ile karıştırılmıştır.

Son olarak çözeltilinin absorbanansı UV-vis spektrofotometrede (Shimadzu, UV-1280, Japonya) 700 nm’de 3 tekrerrür olacak şekilde okunmuştur. Elde edilen değerler mmol Trolox eşdeğer (TE) 100 g⁻¹ taze meyve cinsi olarak verilmiştir.

3.2.6 Moleküler Karakterizasyon

Domates genotiplerinin moleküler karakterizasyonunda ISSR tekniği kullanılmıştır. ISSR primer analizlerinde daha önceki çalışmalarda domateste kullanılan ve ayırma gücü yüksek olan primerler kullanılmıştır (Çizelge 3.6).

Genetik çeşitliliğin karakterizasyonu, filogenetik analizler ve gen haritalaması çalışmalarında mikrosatelit analiz yöntemi olarak ISSR yöntemi kullanılmaktadır (Sacco ve ark., 2013). ISSR yöntemi, 2 ile 5 arasında değişen nükleotid birimlerinin lokustan bağımsız şekilde rastgele dağılımını esas alan, tekrarlanabilirliği yüksek bir yöntemdir (Zietkiewicz ve ark., 1994).

Çizelge 3.6 Çalışmada Kullanılacak ISSR Primerleri

Primer	Sekans Adı	Baz Dizilimi	Kaynak
ISSR10	(AG)8G	ACACACACACACACTA	Kiani ve Siahchehreh, 2017
ISSR18	(ATC)6T	GGA AGA GAG AGG AGA	
CT	***DYG(CT)7C	DYDCTCTCTCTCTCTCTC	Vargas ve ark., 2020
AG	***HBH(AG)7A	HBHAGAGAGAGAGAGAGA	
CCA	***DDB(CCA)5	DDBCCACCACCACCACCA	
A7	(AG)10T	AGAGAGAGAGAGAGAGAGT	
A12	(GA)6CC	GAGAGAGAGAGACC	Henareh ve ark., 2016
UBC811	(GA)8C	GAGAGAGAGAGAGAGAC	
UBC855	(AC)8Y*T	ACACACACACACACACYT	
UBC849	(GT)8CG	GTGTGTGTGTGTGTGTCG	
UBC808	(AG)8C	AGAGAGAGAGAGAGAGC	
UBC840	(GA)8Y*T	GAGAGAGAGAGAGAGAYT	
UBC815	(CT)8T	CTCTCTCTCTCTCTCTT	
UBC880	(GGAGA)3	GGAGAGGAGAGGAGA	
430	(TGG)7A	TGGTGGTGGTGGTGGTGA	
M2	(ACC)6G	ACCACCACCACCACCACCG	
M12		GACACGACACGACACGACAC	
ISSR814	(CT)8TG	CTCTCTCTCTCTCTCTTG	Sharifova ve ark., 2017; Al-Shaal ve ark., 2021
17899A	(CA)6AG	CACACACACACAAG	Al-Shaal ve ark., 2021
SLISSR 14	(GA)8GG	GAGAGAGAGAGAGAGAGG	

***Belirtilen harfler, primer sekanslanmasında kullanılan parantez içerisindeki nükleotitleri belirtmektedir: H (A or T or C); B (G or T or C); V (G or A or C) and D (G or A or T)

ISSR, genellikle aynı tip iki mikrosatelit motifi arasındaki bölgenin uzunluğunda doğal olarak meydana gelen varyasyonlardan faydalanır ve bu farklılıkları tespit eder. Yöntem olarak, RAPD'e benzer belirli baz dizilişleri bir mikrosatelit bölgesine karşılık gelen tek primer kullanılarak gerçekleştirilebilir. Ana avantajları, hızlı ve kolay uygulanabilir olması, maliyetinin düşük olması, teknik

yönden basitliğinin yanı sıra RAPD'den daha iyi tekrarlanabilir olmasıdır. Bu sistemde primerler daha uzun olduğundan güvenilirliği diğer yöntemlere nazaran daha fazladır. ISSR, ıslah materyalinin hızlı ön karakterizasyonu için ve ayrıca lokusa özgü moleküler belirteçlerin kaynağı için kullanılabilir (Pantchev ve ark., 2019).

ISSR çalışmaları düşük genetik değişkenliğe sahip olmasına rağmen ıslah materyalindeki polimorfik lokusların fazla olmasından dolayı başlangıç çalışmaları için uygundur. Ayrıca tek bir jel üzerinde üretilebilecek bant sayısı hedef DNA zincirlerinin sayısı artırılarak diğer DNA markırlarına göre önemli bir avantaj sağlanmaktadır (Fang ve ark., 1997).

Yapılan çalışmalarda yerel domates popülasyonlarının ön karakterizasyonu için tercih edilebilirliği yüksek bir moleküler yöntem olarak kullanılmaktadır. Ayrıca düşük maliyetli olması ve genom hakkında önceden herhangi bir bilgi gerektirmemesi nedeniyle araştırmalarda tercih edilmektedir (Sanghani ve Mandavia, 2013). Islah çalışmalarında ve yabancı türlerin gen kaynaklarının belirlenmesinde ISSR markörlerinin yüksek etkinliğe sahip olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur (Mansour ve ark., 2010; Aguilera ve ark., 2011; Sanghani ve Mandavia, 2013).

3.2.6.1 DNA İzolasyonu

DNA izolasyonu domates bitkilerinin genç yapraklarından alınan örneklerden Haymes, (1996)'nın geliştirdiği miniprep yöntemine göre ufak modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. DNA izolasyonu yapılması amacı ile domates genotiplerine ait tohumlar, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde bulunan iklim odasında 2:1 oranında hazırlanan torf:perlit karışımı içeren balkon tipi saksılara (75x16x18 cm) ekilerek fideler yetiştirilmiştir. Fide döneminde sulama işlemi düzenli olarak takip edilmiş ve fide döneminde hastalık ve zararlı etmenleri ile karşılaşılmaştır. Domates bitkilerinde 4. gerçek yaprakların çıkışından sonra her genotipe ait bitkilerden genç yaprak örnekleri alınarak buzda muhafaza edilerek aynı gün içerisinde vakit kaybedilmeden DNA izolasyonları yapılmak suretiyle Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Bitki Biyoteknolojisi laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün içerisinde DNA izolasyon işlemleri tamamlanmıştır (Şekil 3.25).

- Her domates genotipine ait genç domates yaprakları homojen olacak şekilde dikkatle 1.5 mL'lik ependorf tüplere koyulmuş, buz içerisinde laboratuvara getirilmiştir (Şekil 3.25 (a,b)).

- Plastik ince çubuklar yardımıyla genç domates yaprakları iyice parçalanıncaya kadar ezilmiş, ezilen yaprakların üzerine 500 µL ekstraksiyon bafırı (Çizelge 3.7) ilave edilerek 5 saniye boyunca vortekslenmiştir (Şekil 3.25 (c,d)).

- Örnekler 30 dakika boyunca su banyosunda 65 °C'de inkube edilmiştir (Şekil 3.25 (e)). İnkübasyonu tamamlanan her bir örneğin üzerine 150 µL kloroform/izoamilalkol (24:1, v/v) eklenmiş ve vortekslenmiştir.

- Örnekler 5 dakika boyunca 14000 rpm hızında santrifüj işlemine tabi tutulduktan sonra üstte kalan sıvı tabaka dikkatli bir şekilde yeni ependorf tüplere otomatik pipet yardımı ile aktarılmış ve DNA'nın dibeye çökmesi için üzerlerine oda sıcaklığındaki 500 µL etanol-asetat solüsyonu (96 mL EtOH, 4 mL 3 M NaAc, pH 5.2) eklenmiştir. Daha sonra örnekler tekrar 3 dakika boyunca maksimum hızda (14000 rpm) santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Santrifüj işlemi sonrasında süpernatant kısım atılmıştır (Şekil 3.25 (f)).

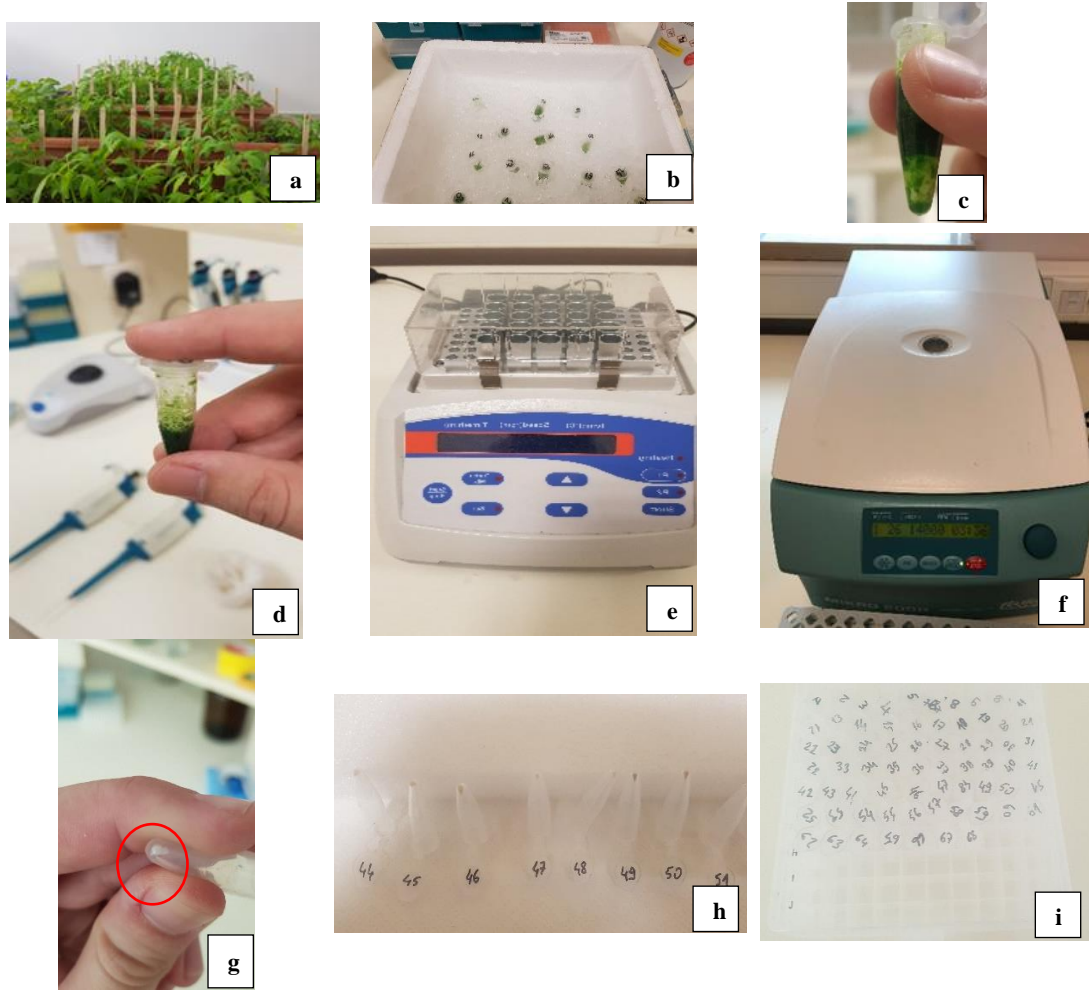
- Ependorf tüplere 300 µL EtOH (%70 v/v) ilave edilerek DNA peleti yıkama işlemi yapılmış ve tekrardan 3 dakika süre ile 14000 rpm devirde santrifüj işlemine tabi tutularak DNA'ların dibeye çökmeleri sağlanmıştır (Şekil 3.25 (g)).

- Santrifüj işleminden sonra örnekler ağızları açık şekilde 1 saat boyunca oda sıcaklığında kurutma işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 3.25 (h)).

- Kuruyan DNA örnekleri ependorf tüplerinin dip kısmında toplanmış ve dibeye çöken bu kuru DNA örneklerinin üzerine 200 µL dd H₂O eklenerek DNA'lar çözündürüldükten sonra -20 °C'de PCR analizleri yapıncaya kadar saklanmışlardır (Şekil 3.25 (i)).

Çizelge 3.7 Ekstraksiyon bafırı için kullanılan kimyasallar

Kimyasal	100 ml için
100 mM tris-HCl, pH8.0	10 ml
1.4 M NaCl	70 ml
20 mM EDTA (disodium ethylenediaminetetra acetate)	4 ml
%2 CTAB (hexadecyl-trimethyl-ammonium bromide)	2 g
% 0.4 β-mercaptoethanol	400 µL



Şekil 3.25 DNA İzolasyon Safhaları

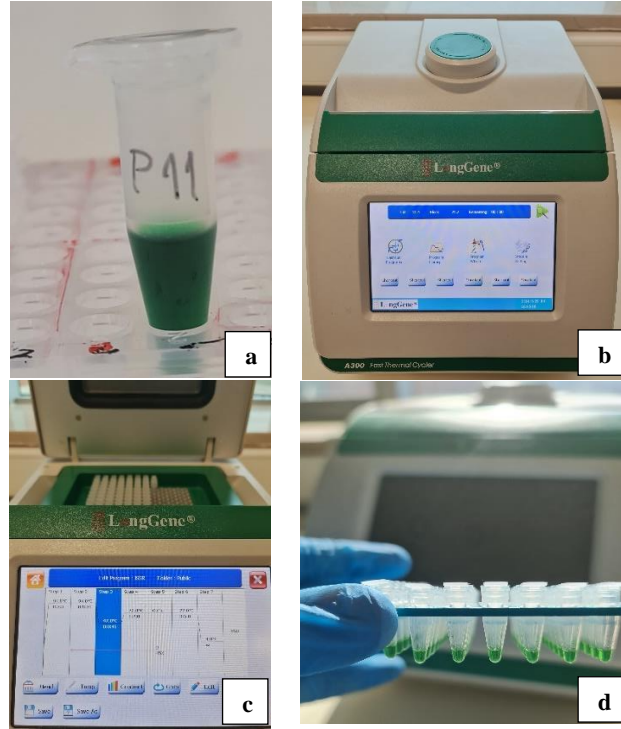
3.2.6.2 ISSR Primerlerinde PCR Analizleri

Elde edilen genomik DNA PCR reaksiyonu için 10 ng/µl'ye seyreltilerek kullanılmıştır. PCR reaksiyonları toplam 15 µl hacim ile yürütülmüştür. Bunun için 7.5 µl PCR Master Mix (Dreamtaq Green Master Mix), 1 µl primer (10 pmol), 3.5 µl dd H₂O ve 3 µl DNA (10 ng/ µl) ilave edilerek 15 µl hacime tamamlanmıştır (Şekil 3.26 (a)). PCR analizinde gerçekleştirilen reaksiyonlar PCR (LongGene A300 Thermal cycler, Çin) cihazında (Şekil 3.26 (b)), Yıldız ve ark, (2011)'in PCR koşullarına göre gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.8, Şekil 3.26 (c)). Primer yapışma sıcaklıkları her bir primer için ayrı ayrı belirlenmiştir (Çizelge 3.9). PCR ürünleri elde edildikten sonra agaroz jelde elektroforez işlemi sonucunda görüntülenmek üzere hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.26 (d)).

Çizelge 3.8 ISSR PCR Koşulları

Sıcaklık	Süre	İşlem	Döngü sayısı
94 °C	3 dak	ön denatürasyon	1
94 °C	30 sn	denatürasyon	45
*.. °C	45 sn	yapışma (annealing)	
72 °C	45 sn	uzama (extension)	
72 °C	5 dak	uzama (extension)	1

*Primer yapışma (annealing) sıcaklığı



Şekil 3.26 ISSR PCR Analizi İşlem Aşamaları

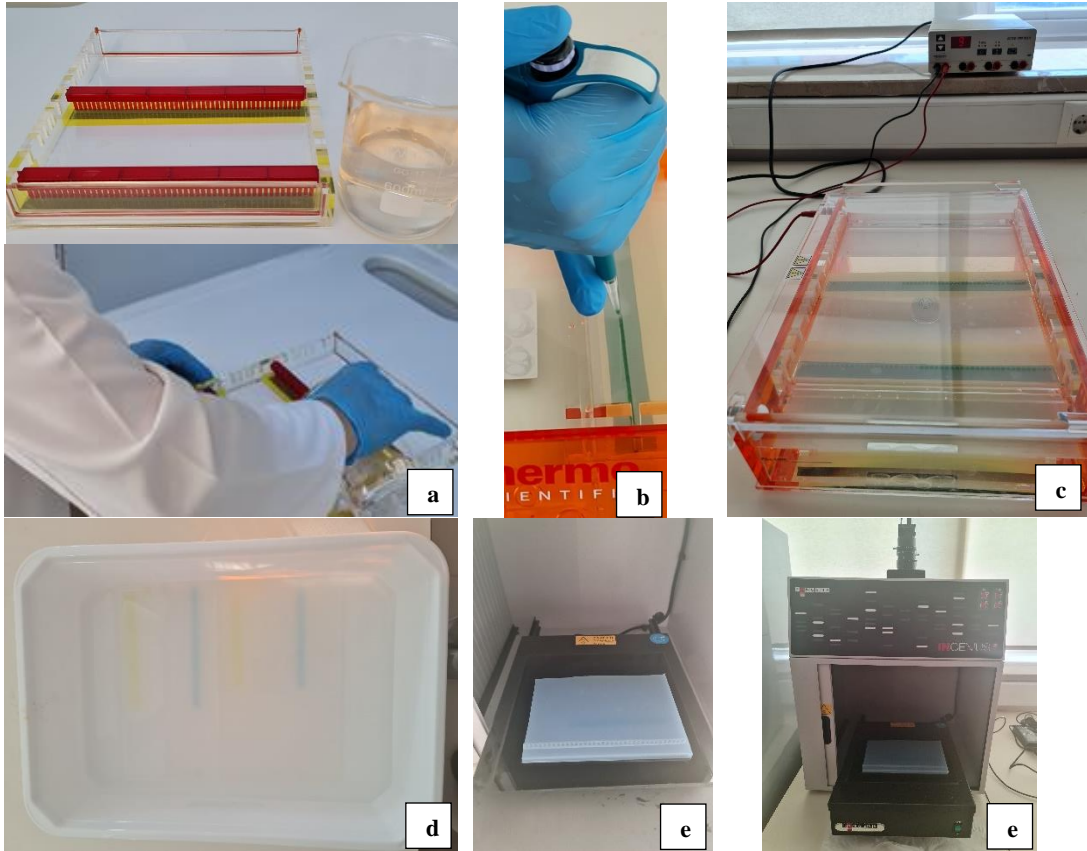
Çizelge 3.9 Primer Yapışma Sıcaklıkları

Primer	Yapışma (annealing) sıcaklığı (°C)
ISSR10	45.7
ISSR18	41.9
CT	49.1
AG	46.9
CCA	53.7
A7	52.4
A12	40.3
UBC811	47.0
UBC855	46.8
UBC849	50.3
UBC808	47.0
UBC840	46.8
UBC815	44.6
UBC880	44.6
430	55.4
M2	57.6
M12	55.8
ISSR814	48.0
17899A	37.3
SLISSR 14	50.3

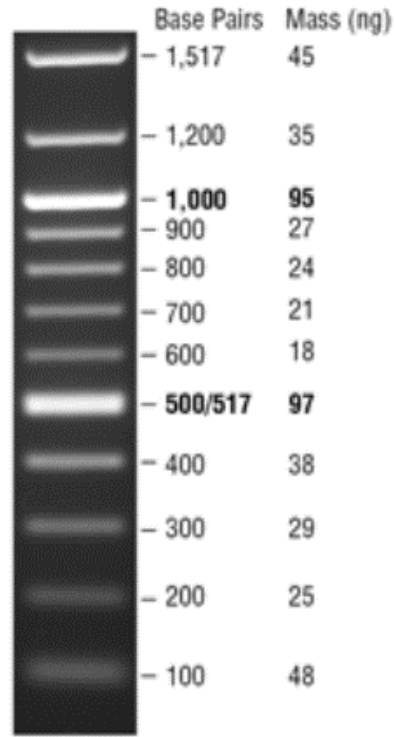
3.2.6.3 Agaroz Jel Elektroforez Görüntüleme İşlemi

Domates genotiplerinin ISSR primerleri kullanılarak yapılacak olan moleküler karakterizasyonu için elde edilen PCR ürünleri %2'lik agaroz jele (Şekil 3.27 (a)) (Fisher Scientific) yüklenmiştir (Şekil 3.27 (b)).

Agaroz jele yüklenen PCR ürünleri, içerisinde 1 X TAE tampon çözeltisi (Tris + Asetik asit + EDTA) içeren elektroforez tankında (Thermo Scientific) 100 V ve 300 mA akım koşullarında 3 saat koşurulmuştur (Şekil 3.27 (c)). Agaroz jel üzerinde ayrılan bantların ağırlıklarının tahmini olarak belirlemek amacıyla jelde her sıranın başına 100 bp (New England Biolabs Inc.; Şekil 3.28) marker DNA Ladder yüklenmiştir. İşlemi takiben jel ürünü ethidium bromide çözeltisi içerisinde 20 dakika bekletildikten sonra saf sudan geçirilmiş (Şekil 3.27 (d)) ve UV transilluminatör (Ingenius, Syngene) üzerine konularak fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.27 (e)). Elde edilen agaroz jel görüntülerinde bantlar 1 (var) ve 0 (yok) şeklinde skorlanarak genotiplerin bant profilleri oluşturulmuştur.



Şekil 3.27 Agaroz Jel Elektroforezinde Görüntüleme İşlemi Aşamaları



Şekil 3.28 100 bp DNA Ladder Baz Çifti Ağırlıkları

3.2.7 Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Morfolojik özelliklerin istatistiki değerlendirmesi SPSS 25.0 istatistik programında, temel bileşen analizi ise Kovaryans matrisi kullanılarak Past 3 programında yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen kantitatif morfolojik değerler, meyve kalite özellikleri ile biyokimyasal içeriklere ait veriler tanımlayıcı temel istatistikler (ortalama, standart hata, standart sapma maksimum ve minimum değerler, varyasyon katsayısı) SPSS 25.0 paket programında gerçekleştirilmiştir.

Genotip dağılımlarına göre kalitatif özelliklerin grup dağılımını gösteren kümelenmiş grafikler için Microsoft Office Excel programı kullanılmıştır.

Biyokimyasal özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacı ile SAS-JMP 13.2.0 programında korelasyon analizi kullanılmıştır.

3.2.7.1 Temel Bileşen Analizi ve Dendogram Oluşturulması

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerli domates genotipleri ile şahit çeşitlere ait morfolojik özellikler baz alınarak temel bileşen analizi yapılmış,

morfolojik özelliklerin temel bileşen eksenlerindeki varyansa katkıları, temel bileşen eksenlerinin öz değerleri hesaplanmış, bileşenlerin korelasyon matrisleri bulunmuştur.

Toplanan domates genotiplerinin morfolojik özellikler açısından benzerliklerinin belirlenmesi amacıyla elde edilen moleküler veriler NTSYSpc v.2.11 paket programında Dice, (1945) benzerlik indeksine göre Nei, (1978)'nin yapmış olduğu UPGMA kümeleme (cluster) analizi yapılarak ve korelasyon matrisi oluşturulmuştur.

3.2.7.2 ISSR Primerlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmada yapılan elektroforez işlemi sonucunda oluşan her bir primer çifti için her genotipe ait bant profilleri binominal veri olarak (1 ve 0) skorlanmıştır. Her bir ISSR primerinin oluşturduğu toplam bant sayısı ve oluşan polimorfik bant sayıları ve efektif allel frekansları hesaplanmıştır. Primer kombinasyonlarının çalışmada kullanılan yerli domates genotiplerini ayırmadaki başarısının göstergesi olan polimorfizm bilgi içeriği (PIC) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$PIC_j = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (3.3)$$

i= j'inci primerin i'inci alleli

n= j'inci primerin allel sayısı

p = allel frekansı

3.2.7.3 ISSR Primerlerinin İstatistik Analizi

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerli domates genotipleri ile şahit çeşitler genetik olarak benzerliklerinin ortaya konması amacıyla Jackard benzerlik indeksine göre NTSYS-pc (Numerical Taksonomy and Multivare Analysis System) paket programında analiz edilmiştir. Bu amaçla Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerli domates genotipleri ve şahit çeşitler arasındaki genetik uzaklık Jackard benzerlik indeksi yardımıyla DICE bölümünde UPGMA metodu kullanılarak kümeleme analizine tabi tutulmuş ve dendrogramları oluşturulmuştur (Dice, 1943). Aynı programın Simint bölümünden ise korelasyon matrisi yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Domates Genotiplerine Ait Bulgular

Çalışmada incelenen yerel domates genotipleri ve şahit çeşitlerin bazı özelliklerine ait basit istatistik değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Özellikler bakımından en yüksek varyasyon katsayısı ortalama meyve ağırlığında (0.80) tespit edilirken, en düşük varyasyon katsayısı yaprak sayısında (0.03) belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Lazaro (2018), domates genotiplerinde yaptığı çalışmada en yüksek varyasyon katsayısını (0.40) meyve ağırlığında hesaplamış bu özelliği verim ve titre edilebilir asitlik özellikleri takip etmiştir. Mellidou ve ark., (2020) 33 domates genotipinde morfolojik tanımlamalar sonucunda en yüksek varyasyon katsayısını meyvenin enine kesit şekli özelliğinin verdiğini bildirmiştir. Domates genotiplerine ait basit istatistik analiz verileri incelendiğinde meyve özelliklerinden bitki başına meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve yüksekliği, meyve eti sertliği gibi önemli kalite özelliklerinin yüksek varyasyon oluşturduğu ortaya konmuştur. Meyve özelliklerinin yanı sıra bitki başına verim özelliğinin de varyasyon katsayısı yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Domates Genotiplerinde Tespit Edilen Özelliklere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Özellikler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma (±)	Varyasyon Katsayısı
Meyve Genişliği (mm)	20.23	126.35	60.81	24.24	0.40
Meyve Yüksekliği (mm)	23.20	91.23	47.82	15.56	0.33
Meyve Sertliği (%)	18.90	88.30	44.17	1.84	0.32
Meyve Eti Sertliği (%)	10.00	34.00	18.83	0.73	0.29
Meyve suyu pH değeri	4.34	4.92	4.61	0.02	0.03
°Brix (%)	3.20	11.20	5.84	0.15	0.20
Titre Edilebilir Asitlik (%)	0.26	0.57	0.36	0.01	0.17
C vitamini (mg 100 g ⁻¹)	13.80	41.60	29.77	0.81	0.21
Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	8.62	470.61	131.49	13.75	0.80
Toplam fenolik madde (mg GAE g ⁻¹)	50.79	336.64	99.10	5.99	0.46
Toplam flavonoid (mg QE 100 g ⁻¹)	59.38	306.19	151.15	7.41	0.37
DPPH (mmol TE 100 g ⁻¹ fw)	0.42	2.13	1.19	0.053	0.35
FRAP (mmol TE 100 g ⁻¹ fw)	1.57	7.80	3.36	0.177	0.37
Kuru Madde (%)	4.69	13.35	7.01	0.19	0.21
Fide Çıkış Süresi (gün)	5.00	15.00	10.26	0.32	0.24
İlk Çiçeklenmeye Geçen Süre (gün)	4.84	12.67	8.63	0.18	0.16
%50 Çiçeklenmeye Geçen Süre (gün)	15.00	37.00	27.19	0.66	0.19
Kroma*	30.22	56.71	41.89	0.86	0.16
Hue°	36.04	83.51	51.23	0.96	0.14
Meyve Olgunlaşma Süresi (gün)	85.00	107.00	97.10	0.66	0.05
Yaprak Klorofil İndeksi (cci)	34.88	59.01	45.84	0.79	0.13
Gövde Çapı (mm)	10.07	19.76	15.90	0.25	0.14
Yaprak Sayısı (adet)	11.70	17.90	13.93	0.14	0.08
Bitki Başına Verim (g bitki ⁻¹)	0.10	2.90	0.70	0.46	0.65

4.2 Fenolojik Gözlemler

4.2.1 Fide Çıkış Süresi

Domates genotiplerine ait fide çıkış süreleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Fide çıkış süreleri incelendiğinde 2018 yılı yetiştiricilik döneminde en erken çıkış süresi 5 gün, en geç çıkış süresi ise 16 gündür. En erken çıkış gösteren fideler G9 genotipine, en geç çıkış gösteren fideler ise G7 genotipine aittir. 2019 yılında yine en erken fide çıkış süresi 5 gün ile G9 genotipine ait olurken, en geç fide çıkış süresi G4 genotipinde olmuştur. Yıllar ortalamasına bakıldığında ise fide çıkış süresi 5-15 gün arasında olurken CV %24.1 olarak hesaplanmıştır. Romanya domates genotiplerinde fide çıkış sürelerinin incelendiği bir çalışmada 9 domates genotipinde en uzun ortalama çıkış süresi 17 gün olarak gözlemlenirken diğer çeşitler 8-10 gün arasında ortalama çıkış süresi göstermiştir (Iordachescu ve ark., 2021). Çalışmada incelenen G9 genotipi erken fide çıkış süresi (5 gün) ile öne çıkarken G5, O8, R1, R2, T1, T2 ve T3 genotipleri ortalama 7 gün fide çıkış süresi göstererek ümit var genotipler olarak belirlenmişlerdir.

4.2.2 İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı

Çalışmada incelenen genotip ve çeşitler ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre bakımından incelendiğinde, 2018 yılında 8-34 gün, 2019 yılında ise 9-30 gün arasında ilk çiçeklenme süreleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Yıllar ortalaması alındığında en erken çiçeklenme süresi 8.5 gün ile Ç3 çeşidinde belirlenirken, genotiplerde en erken çiçeklenme süreleri 13 gün ile O4, S9 ve T4 genotiplerinde gözlemlenmiştir. En uzun çiçeklenme süresi ise 31 günle G4 genotipinde olmuştur. İlk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının varyasyona katkısı ise %16.25’tir. Çalışmamızda genotip ve çeşitlerin ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ortalama 20.02’dir. İlk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı genotiplerde erken, bazı genotiplerde ise geç çiçeklenme süreleri görülmüştür. Kanneh ve ark., (2017) domates genotiplerinde ilk çiçeklenmeye kadar geçen süreyi 12-19 gün arasında, Jamal ve ark., (2021) 4 domates genotipinde 22.7-26.5 gün arasında, Srinivasulu ve Singh (2021), ise 27 domates genotipinde 18.2-27.9 gün arasında gözlemlemiştir.

4.2.3 % 50 Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı

%50 çiçeklenmeye kadar geçen süre bakımından genotipler incelendiğinde 2018 yılında 14-38 gün, 2019 yılında ise 16-38 gün arasında %50 çiçeklenme süresi belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Domates Genotiplerinde Belirlenen Fide Çıkış Süresi ve Fenolojik Özellikler

Kod	Fide çıkış süresi (gün)			İlk çiçeklenme süresi (gün)			%50 çiçeklenme süresi (gün)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
A1	12	14	13	15	21	18	31	29	30
A2	10	14	12	23	18	20,5	38	32	35
A3	12	10	11	18	21	19,5	29	28	28,5
A4	10	7	8,5	19	20	19,5	27	29	28
A5	10	12	11	14	16	15	30	29	29,5
A6	10	7	8,5	27	26	26,5	36	32	34
A7	10	10	10	28	26	27	37	33	35
A9	10	7	8,5	14	17	15,5	25	24	24,5
G2	10	12	11	28	30	29	33	37	35
G4	12	18	15	34	28	31	38	36	37
G5	7	7	7	26	28	27	31	38	34,5
G6	10	12	11	27	24	25,5	35	29	32
G7	16	14	15	21	25	23	27	33	30
G8	14	14	14	26	29	27,5	32	36	34
G9	5	5	5	28	27	27,5	34	32	33
O1	10	7	8,5	18	20	19	26	27	26,5
O2	7	10	8,5	18	21	19,5	25	27	26
O3	10	7	8,5	23	26	24,5	30	33	31,5
O4	10	7	8,5	12	14	13	20	21	20,5
O5	10	7	8,5	24	22	23	30	28	29
O6	12	12	12	19	24	21,5	27	31	29
O7	14	12	13	23	22	22,5	30	30	30
O8	7	7	7	24	24	24	28	30	29
O9	12	12	12	25	23	24	31	30	30,5
O10	10	12	11	16	19	17,5	25	24	24,5
O11	10	10	10	25	26	25,5	32	31	31,5
O12	12	14	13	24	24	24	32	30	31
S1	12	12	12	12	15	13,5	20	21	20,5
S2	12	12	12	17	21	19	25	28	26,5
S3	10	10	10	21	23	22	33	29	31
S4	10	7	8,5	14	17	15,5	23	22	22,5
S5	12	12	12	23	22	22,5	28	28	28
S6	10	10	10	13	16	14,5	21	21	21
S7	10	10	10	16	19	17,5	23	27	25
S9	12	10	11	12	14	13	21	21	21
S10	12	12	12	14	16	15	22	23	22,5
S11	12	14	13	19	19	19	26	25	25,5
S12	10	10	10	13	15	14	21	22	21,5
S13	14	16	15	26	26	26	31	33	32
S14	14	12	13	23	24	23,5	25	29	27
S15	10	10	10	22	24	23	26	31	28,5
S16	10	7	8,5	13	14	13,5	22	22	22
S17	12	12	12	23	26	24,5	35	32	33,5
S18	10	10	10	20	23	21,5	31	29	30
R1	7	7	7	15	16	15,5	21	23	22
R2	7	7	7	17	18	17,5	24	25	24,5
R3	10	12	11	17	15	16	20	20	20
R4	14	12	13	21	20	20,5	25	25	25
T1	7	7	7	19	21	20	25	27	26
T2	7	7	7	12	16	14	21	24	22,5
T3	7	7	7	21	22	21,5	27	27	27
T4	12	14	13	12	14	13	20	21	20,5
T5	10	12	11	21	23	22	25	28	26,5
T7	12	12	12	21	22	21,5	26	29	27,5
Ç1	7	7	7	22	23	22,5	26	29	27,5
Ç2	7	7	7	12	12	12	19	18	18,5
Ç3	5	5	5	8	9	8,5	14	16	15
Ç4	10	12	11	10	9	9,5	18	17	17,5
Minimum	5	5	5	8	9	8,5	14	16	15
Maksimum	16	18	15	34	30	31	38	38	37
VK%	22,75	28,70	24,10	28,78	23,86	16,25	20,18	18,18	18,52

Yıllar ortalaması alındığında en erken %50 çiçeklenme süresi 15 gün ile Ç3 genotipinde belirlenirken, genotiplerde en erken çiçeklenme sırasıyla R3 (20), O4 (20.5), S1 (20.5) ve T4 (20.5) genotiplerinde kaydedilmiştir. En uzun çiçeklenme süresi ise 37 gün (G4 genotipi) olmuştur. %50 çiçeklenmenin varyasyona katkısı ise %18.52'dir. Denemeden elde edilen ortalama %50 çiçeklenme süresi 27.1 gün olurken, yerli domates genotiplerinde morfolojik varyasyonların incelendiği çalışmalarda %50 çiçeklenme süresi ortalama 20 gün ve üzerinde bulunmuştur (Kanneh ve ark., 2017; Kouam ve ark., 2018). Domates genotiplerinde yapılan bir diğer çalışmada %50 çiçeklenme süreleri 26.6-37.6 arasında değişmiş ortalama çiçeklenme süresi 30.7 gün olarak bulunmuştur (Singh ve Janeja, 2018). Yine farklı bir domates karakterizasyon çalışmasında ise %50 çiçeklenme süreleri 26.8-35.2 gün arasında kaydedilirken, 31.1 gün ortalama %50 çiçeklenme süresi belirlenmiştir (Srinivasulu ve Singh, 2021). Çalışmamızdan elde edilen %50 çiçeklenme süreleri bu sonuçlara göre oldukça erkenci sonuçlar vermiştir.

4.3 Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular

Çalışmada Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinden toplanan domates genotiplerine ait morfolojik özelliklerin ortaya konulması amacıyla belirlenen 35 adet özellik UPOV kriterleri göz önünde bulundurularak tanımlanmıştır. Çalışmada incelenen morfolojik karakterlerin yanı sıra fenolojik gözlemler de kaydedilmiştir. Çalışmada incelenen 54 farklı yerel domates genotipi ile 4 ticari çeşide ait morfolojik özellikler Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinden toplanan domates genotipleri ile ticari çeşitlere ait morfolojik özellikler; fide döneminde incelenen özellikler, bitki (gövde, yaprak, çiçek) özellikleri ve meyve özelliklerinden meydana gelmektedir.

İncelenen bütün özellikler her iki deneme yılında da genotip ve çeşitlerde görülmüş, belirlenen özellikler o genotipin UPOV kriterlerine göre taşıdığı özellik olarak kayda geçirilmiştir. Çalışmada fide döneminde antosiyanin oluşumu özelliği ile çiçek rengi özelliği bütün genotip ve çeşitlerde aynı olup genotip ve çeşitler arasında varyasyon yaratmamıştır. Diğer 36 özellik ise genotip ve çeşitler arasında farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Domates Genotiplerinde Belirlenen Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular

Kod	FDAO	BGŞ	BG	GAO	GT	GBAU	GBAK	YD	YAT	YR	YG
A1	var	sırk	zayıf	yok	yok	kısa	ince	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
A2	var	sırk	zayıf	var	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
A3	var	sırk	orta	var	çok	kısa	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
A4	var	sırk	orta	yok	çok	kısa	ince	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
A5	var	sırk	orta	var	çok	orta	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
A6	var	sırk	zayıf	yok	çok	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
A7	var	sırk	sırk	yok	orta	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
A9	var	sırk	orta	yok	az	uzun	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	geniş
G2	var	sırk	sırk	var	çok	orta	orta	yatay	bileşik	açık yeşil	geniş
G4	var	sırk	orta	yok	orta	kısa	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
G5	var	sırk	orta	yok	orta	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
G6	var	sırk	orta	yok	orta	orta	ince	yarı dik	bileşik	açık yeşil	dar
G7	var	sırk	orta	yok	az	orta	ince	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
G8	var	sırk	sırk	yok	çok	orta	orta	yarı sarkık	bileşik	açık yeşil	orta
G9	var	sırk	orta	yok	orta	orta	orta	yatay	bileşik	koyu yeşil	orta
O1	var	sırk	orta	var	çok	orta	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	geniş
O2	var	sırk	sırk	var	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
O3	var	sırk	sırk	yok	az	uzun	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
O4	var	sırk	sırk	yok	az	uzun	ince	yarı sarkık	bileşik	orta yeşil	orta
O5	var	sırk	sırk	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
O6	var	sırk	sırk	var	orta	kısa	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
O7	var	yer	orta	yok	orta	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
O8	var	sırk	sırk	yok	orta	orta	orta	yatay	bileşik	açık yeşil	geniş
O9	var	sırk	sırk	var	az	kısa	ince	yatay	bileşik	açık yeşil	orta
O10	var	sırk	sırk	var	orta	kısa	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
O11	var	sırk	sırk	yok	orta	uzun	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
O12	var	sırk	sırk	yok	orta	kısa	kalm	yatay	bileşik	açık yeşil	orta
S1	var	sırk	sırk	yok	az	uzun	ince	yatay	bileşik	orta yeşil	geniş
S2	var	sırk	orta	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
S3	var	sırk	orta	yok	orta	kısa	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	geniş
S4	var	sırk	sırk	yok	az	orta	kalm	yatay	bileşik	orta yeşil	orta
S5	var	sırk	orta	yok	az	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
S6	var	sırk	orta	yok	az	orta	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
S7	var	yer	orta	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
S9	var	sırk	orta	var	az	kısa	kalm	yarı sarkık	bileşik	orta yeşil	orta
S10	var	sırk	orta	yok	orta	orta	orta	yatay	bileşik	orta yeşil	orta
S11	var	sırk	sırk	var	az	orta	kalm	yatay	bileşik	açık yeşil	orta
S12	var	sırk	sırk	yok	çok	orta	kalm	yatay	bileşik	orta yeşil	orta
S13	var	sırk	sırk	yok	az	uzun	orta	yatay	bileşik	orta yeşil	orta
S14	var	sırk	sırk	yok	çok	kısa	ince	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
S15	var	sırk	sırk	yok	çok	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta
S16	var	sırk	sırk	var	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
S17	var	yer	orta	yok	az	uzun	kalm	yatay	bileşik	koyu yeşil	geniş
S18	var	sırk	sırk	yok	orta	kısa	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
R1	var	sırk	orta	yok	az	kısa	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	geniş
R2	var	sırk	orta	var	orta	kısa	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
R3	var	sırk	sırk	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	geniş
R4	var	sırk	sırk	var	az	kısa	orta	yarı dik	bileşik	koyu yeşil	orta
T1	var	sırk	orta	yok	orta	uzun	orta	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
T2	var	sırk	sırk	var	orta	orta	kalm	yatay	bileşik	açık yeşil	geniş
T3	var	sırk	sırk	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	dar
T4	var	sırk	sırk	yok	az	orta	kalm	yarı dik	bileşik	orta yeşil	geniş
T5	var	sırk	sırk	yok	az	uzun	kalm	yarı dik	bileşik	açık yeşil	orta
T7	var	sırk	sırk	var	az	kısa	orta	yatay	bileşik	koyu yeşil	geniş
Ç1	var	yer	orta	yok	az	kısa	kalm	yatay	bileşik	koyu yeşil	geniş
Ç2	var	yer	orta	yok	orta	kısa	kalm	yarı dik	bileşik	koyu yeşil	orta
Ç3	var	sırk	sırk	var	az	orta	orta	yatay	bileşik	orta yeşil	orta
Ç4	var	yer	orta	yok	az	orta	orta	yarı dik	bileşik	orta yeşil	orta

FDAO: Fide döneminde antosiyanin oluşumu, BG: Bitki gücü, BGŞ: Bitki gelişme şekli, GAO: Gövdede antosiyanin oluşumu, GT: Gövdede tüylülük, GBAU: Gövdede boğum arası uzunluk, GBAK: Gövdede boğum arası kalınlık, YD: Yaprak duruşu, YAT: Yaprak ayası tipi, YR: Yaprak rengi, YG: Yaprak genişliği

Çizelge 4.3 Domates Genotiplerinde Belirlenen Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular (devamı)

Kod	YKD	YP	ÇBS	ÇR	ST	MŞ	MD	OMR	MY	MYÇ
A1	orta	zayıf	ışınsal	sarı	basit	yuvarlak	az	açık	var	yok
A2	orta	orta	düzensiz	sarı	basit	düz basık	güçlü	turuncu	var	yok
A3	zayıf	zayıf	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	turuncu	var	yok
A4	zayıf	zayıf	nokta	sarı	basit	az basık	az	turuncu	var	yok
A5	orta	orta	ışınsal	sarı	basit	az basık	az	açık	var	yok
A6	güçlü	orta	nokta	sarı	bileşik	yuvarlak	az	koyu	var	yok
A7	zayıf	orta	düzensiz	sarı	basit	düz basık	çok güçlü	kırmızı	var	yok
A9	zayıf	zayıf	ışınsal	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
G2	orta	güçl	nokta	sarı	basit	yuvarlak	az	açık	var	yok
G4	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
G5	güçlü	orta	nokta	sarı	bileşik	yuvarlak	yok veya çok	açık	var	yok
G6	orta	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	az	açık	yok	yok
G7	zayıf	zayıf	düzensiz	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
G8	orta	orta	ışınsal	sarı	basit	kalp	az	koyu	var	yok
G9	zayıf	zayıf	ışınsal	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	turuncu	yok	yok
O1	güçlü	zayıf	nokta	sarı	basit	az basık	az	turuncu	var	yok
O2	orta	zayıf	ışınsal	sarı	bileşik	yuvarlak	yok veya çok	turuncu	var	yok
O3	zayıf	orta	nokta	sarı	bileşik	az basık	az	turuncu	var	yok
O4	zayıf	zayıf	nokta	sarı	karişik	oval	yok veya çok	koyu	var	var
O5	orta	orta	düzensiz	sarı	basit	az basık	çok güçlü	kırmızı	var	yok
O6	orta	orta	ışınsal	sarı	bileşik	az basık	az	kırmızı	var	yok
O7	zayıf	zayıf	nokta	sarı	basit	az basık	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
O8	güçlü	zayıf	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	koyu	var	yok
O9	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	az	kırmızı	var	yok
O10	orta	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	var	yok
O11	orta	zayıf	ışınsal	sarı	basit	az basık	güçlü	pembe	var	yok
O12	zayıf	zayıf	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	koyu	var	yok
S1	zayıf	zayıf	nokta	sarı	karişik	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	var	yok
S2	orta	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
S3	orta	zayıf	ışınsal	sarı	basit	yuvarlak	orta	açık	var	yok
S4	orta	orta	düzensiz	sarı	bileşik	az basık	az	kırmızı	var	yok
S5	orta	zayıf	nokta	sarı	basit	ters oval	yok veya çok	turuncu	yok	yok
S6	orta	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	az	koyu	var	yok
S7	zayıf	zayıf	düzensiz	sarı	basit	düz basık	orta	turuncu	var	yok
S9	güçlü	zayıf	nokta	sarı	bileşik	düz basık	orta	kırmızı	var	yok
S10	güçlü	zayıf	ışınsal	sarı	basit	düz basık	orta	turuncu	var	yok
S11	zayıf	zayıf	ışınsal	sarı	basit	az basık	yok veya çok	açık	var	yok
S12	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	düz	yok veya çok	sarı	var	yok
S13	zayıf	orta	düzensiz	sarı	basit	düz basık	güçlü	kırmızı	var	yok
S14	orta	zayıf	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
S15	orta	orta	düzensiz	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	var	yok
S16	orta	güçl	nokta	sarı	basit	oval	yok veya çok	sarı	var	yok
S17	zayıf	zayıf	nokta	sarı	basit	yuvarlak	orta	koyu	yok	yok
S18	orta	güçl	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	var	yok
R1	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	düz basık	yok veya çok	turuncu	var	yok
R2	zayıf	orta	yıldız	sarı	bileşik	az basık	orta	kırmızı	var	yok
R3	orta	zayıf	düzensiz	sarı	bileşik	düz basık	çok güçlü	açık	var	yok
R4	orta	zayıf	düzensiz	sarı	bileşik	az basık	güçlü	kırmızı	var	yok
T1	orta	güçl	düzensiz	sarı	bileşik	ters oval	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
T2	güçlü	orta	ışınsal	sarı	basit	düz basık	çok güçlü	pembe	var	yok
T3	orta	orta	nokta	sarı	bileşik	az basık	güçlü	açık	var	yok
T4	zayıf	zayıf	nokta	sarı	bileşik	oval	yok veya çok	koyu	var	yok
T5	zayıf	zayıf	ışınsal	sarı	bileşik	yuvarlak	az	turuncu	var	yok
T7	orta	orta	ışınsal	sarı	bileşik	yuvarlak	güçlü	koyu	var	yok
Ç1	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	az basık	yok veya çok	kırmızı	yok	yok
Ç2	zayıf	zayıf	nokta	sarı	bileşik	düz basık	güçlü	pembe	yok	yok
Ç3	zayıf	orta	nokta	sarı	basit	yuvarlak	yok veya çok	turuncu	var	var
Ç4	zayıf	zayıf	nokta	sarı	bileşik	yuvarlak	yok veya çok	kırmızı	yok	yok

YKD: Yaprak kabarcıklanma durumu, YP: Yaprak parlaklığı, ÇBS: Çiçek burmu şekli, ÇR: Çiçek rengi, ST: Salkım tipi, MŞ: Meyve şekli, MD: Meyve dilimliliği, OMR: Olgun meyve rengi, MY: Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka, MYÇ: Meyve yeşil çizgililik

Çizelge 4.3 Domates Genotiplerinde Belirlenen Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular (devamı)

Kod	MOS	OMA (g)	MG (mm)	MY (mm)	MR	MER	MS
A1	orta	105-140	≥70	50-60	pembe	pembe	sert
A2	geç	140-175	≤40	≤40	turuncu	pembe	orta
A3	orta	≤35	≤40	≤40	turuncu	turuncu	orta
A4	orta	≤35	≤40	≤40	turuncu	turuncu	yumuşak
A5	orta	≥175	60-70	40-50	pembe	kırmızı	yumuşak
A6	geç	70-105	50-60	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
A7	çok geç	≥175	≥70	≥60	kırmızı	kırmızı	sert
A9	orta	105-140	≥70	≤40	pembe	kırmızı	sert
G2	çok geç	≥175	40-50	≤40	kırmızı	sarı	orta
G4	çok geç	35-70	60-70	50-60	kırmızı	kırmızı	sert
G5	geç	105-140	50-60	40-50	turuncu	sarı	orta
G6	geç	105-140	≥70	≥60	kırmızı	pembe	çok sert
G7	orta	≤35	40-50	≤40	kırmızı	kırmızı	sert
G8	geç	70-105	≥70	≥60	turuncu	pembe	sert
G9	geç	140-175	≥70	50-60	pembe	yeşil	sert
O1	orta	140-175	≤40	≤40	sarı	kırmızı	yumuşak
O2	orta	70-105	60-70	40-50	kırmızı	kırmızı	yumuşak
O3	geç	≤35	50-60	40-50	turuncu	turuncu	orta
O4	orta	70-105	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	sert
O5	orta	105-140	≥70	50-60	kırmızı	pembe	sert
O6	orta	≤35	60-70	40-50	kırmızı	kırmızı	yumuşak
O7	geç	≤35	50-60	≥60	kırmızı	kırmızı	sert
O8	orta	≤35	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	sert
O9	geç	70-105	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
O10	orta	70-105	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
O11	geç	≤35	≥70	40-50	pembe	pembe	sert
O12	geç	70-105	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
S1	orta	≥175	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	orta
S2	orta	70-105	50-60	≥60	kırmızı	krem	orta
S3	geç	≥175	≥70	≥60	sarı	kırmızı	sert
S4	orta	≥175	≥70	≥60	kırmızı	kırmızı	orta
S5	orta	≥175	50-60	≥60	kırmızı	turuncu	sert
S6	orta	70-105	50-60	40-50	kırmızı	kırmızı	orta
S7	orta	105-140	60-70	≥60	turuncu	pembe	orta
S9	orta	70-105	50-60	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
S10	orta	≥175	≥70	≥60	turuncu	turuncu	orta
S11	orta	140-175	50-60	≤40	kırmızı	kırmızı	çok
S12	orta	≤35	≤40	≤40	sarı	krem	orta
S13	geç	140-175	≥70	≥60	kırmızı	pembe	orta
S14	orta	≤35	50-60	40-50	kırmızı	turuncu	sert
S15	orta	≤35	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	orta
S16	orta	≤35	≤40	≤40	sarı	sarı	yumuşak
S17	geç	105-140	≥70	≥60	sarı	kırmızı	çok sert
S18	orta	≤35	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	yumuşak
R1	orta	35-70	≤40	50-60	turuncu	kırmızı	sert
R2	orta	140-175	60-70	40-50	pembe	kırmızı	orta
R3	orta	≥175	≥70	40-50	kırmızı	kırmızı	yumuşak
R4	orta	105-140	≥70	40-50	kırmızı	turuncu	orta
T1	orta	≥175	60-70	≥60	kırmızı	pembe	yumuşak
T2	orta	≥175	≥70	≥60	pembe	kırmızı	sert
T3	orta	≥175	≥70	≥60	kırmızı	kırmızı	yumuşak
T4	orta	140-175	≤40	≤40	kırmızı	kırmızı	sert
T5	orta	105-140	50-60	40-50	turuncu	kırmızı	yumuşak
T7	orta	≥175	≥70	≥60	pembe	kırmızı	orta
Ç1	orta	140-175	60-70	50-60	kırmızı	kırmızı	orta
Ç2	erken	≥175	60-70	≤40	pembe	kırmızı	orta
Ç3	çok erken	≤35	≤40	≤40	turuncu	kırmızı	orta
Ç4	erken	105-140	50-60	50-60	kırmızı	kırmızı	sert

MOS: Meyve olgunlaşma süresi, OMA: Ortalama meyve ağırlığı (OMA), MG: Meyve genişliği, MY: Meyve yüksekliği, MR: Meyve rengi, MER: Meyve eti rengi, MS: Meyve sertliği

Çizelge 4.3 Domates Genotiplerinde Belirlenen Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular (devamı)

Kod	OMEK (mm)	OMKK (mm)	OMER	MEKŞ	ÇES	ÇEB	MTŞ
A1	4-5	≤0.15	açık kırmızı	yuvarlak	≥7	küçük	düz
A2	4-5	0.15-0.20	açık kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	basık
A3	≤4	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	3-5	orta	düz
A4	4-5	≥0.25	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	orta	düz
A5	≤4	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	düzensiz	düz
A6	≥6	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	düz
A7	4-5	0.15-0.20	açık kırmızı	düzensiz	5-7	küçük	basık
A9	5-6	0.20-0.25	açık kırmızı	yuvarlak	3-5	büyük	düz
G2	≤4	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	3-5	büyük	düz
G4	4-5	≥0.25	kırmızı	düzensiz	5-7	orta	düz
G5	≥6	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	3-5	orta	düz
G6	4-5	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	düzensiz	düz
G7	5-6	≤0.15	pembe kırmızı	düzensiz	≥7	büyük	düz
G8	4-5	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	düzensiz	düz
G9	≤4	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	düz
O1	≥6	≤0.15	kırmızı	köşeli	3-5	küçük	düz
O2	4-5	≥0.25	koyu kırmızı	yuvarlak	5-7	büyük	düz
O3	4-5	≤0.15	açık kırmızı	yuvarlak	5-7	büyük	düz
O4	≤4	≥0.25	koyu kırmızı	yuvarlak	3-5	orta	düz
O5	5-6	≥0.25	açık kırmızı	oval	≥7	küçük	basık
O6	≤4	≥0.25	kırmızı	düzensiz	≥7	küçük	düz
O7	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≤3	küçük	düz
O8	≤4	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	3-5	orta	düz
O9	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
O10	≤4	0.15-0.20	açık kırmızı	yuvarlak	5-7	büyük	düz
O11	4-5	0.20-0.25	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	büyük	düz
O12	4-5	0.15-0.20	kırmızı	yuvarlak	≤3	orta	düz
S1	≤4	≤0.15	açık kırmızı	oval	3-5	büyük	düz
S2	4-5	≤0.15	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
S3	5-6	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	düz
S4	4-5	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≥7	küçük	düz
S5	≤4	≥0.25	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	orta	sivri
S6	≤4	≤0.15	koyu kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
S7	≤4	0.20-0.25	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	düz
S9	4-5	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≤3	küçük	basık
S10	≤4	0.20-0.25	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	orta	basık
S11	≤4	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
S12	≤4	≥0.25	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
S13	≥6	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	küçük	basık
S14	≥6	≤0.15	açık kırmızı	yuvarlak	5-7	büyük	düz
S15	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	5-7	büyük	düz
S16	≤4	≥0.25	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	orta	düz
S17	≥6	≥0.25	açık kırmızı	yuvarlak	5-7	düzensiz	düz
S18	≤4	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≤3	orta	düz
R1	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	sivri
R2	≥6	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	5-7	orta	düz
R3	5-6	≤0.15	açık kırmızı	düzensiz	≥7	orta	düz
R4	4-5	≤0.15	kırmızı	düzensiz	≤3	büyük	düz
T1	≤4	≤0.15	açık kırmızı	düzensiz	5-7	orta	sivri
T2	5-6	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≥7	büyük	düz
T3	4-5	≤0.15	koyu kırmızı	oval	≥7	küçük	basık
T4	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	basık
T5	≤4	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≥7	küçük	düz
T7	5-6	≤0.15	pembe kırmızı	oval	≤3	büyük	düz
Ç1	4-5	≥0.25	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
Ç2	4-5	≤0.15	pembe kırmızı	yuvarlak	≥7	küçük	düz
Ç3	≤4	≤0.15	açık kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz
Ç4	4-5	≤0.15	kırmızı	yuvarlak	≤3	büyük	düz

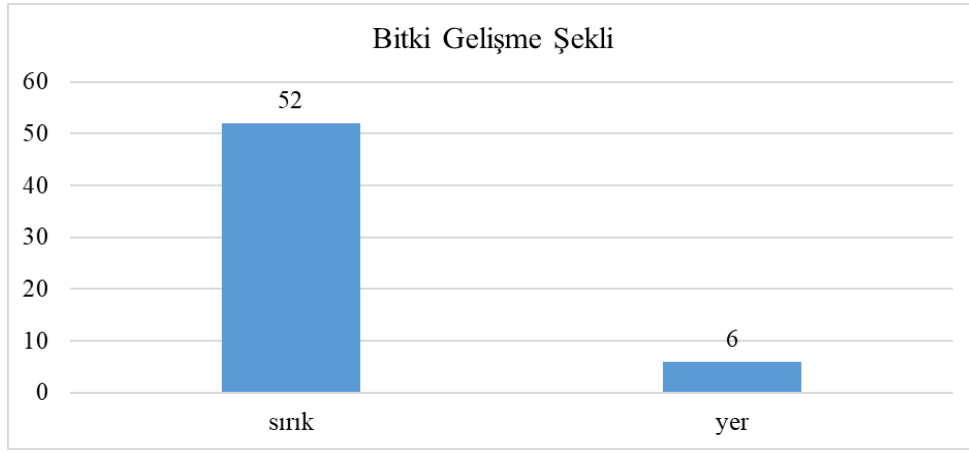
OMEK: Olgun meyvede et kalınlığı, OMKK: Olgun meyvede kabuk kalınlığı, OMER: Olgun meyvede et rengi, MEKŞ: Meyvenin enine kesit şekli, ÇES: Çekirdek evi sayısı, ÇEB: Çekirdek evi büyüklüğü, MTŞ: Meyve tabanı şekli (MTŞ)

4.3.1 Fide Döneminde Hipokotillerde Antosiyanin Oluşumu

Çalışmada incelenen bütün genotip ve şahit çeşit fidelerinde antosiyanin oluşumunun varlığı her iki yetiştirme döneminde de tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Fide döneminde antosiyanin oluşumu özelliğinin genotipler arasında bir farklılık oluşturmamasının bir sebebi yabancı türlerde görülmesi olarak düşünülmektedir. Çalışmamızdan elde edilen bulgular, Sönmez ve ark., (2015)'nin bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.3.2 Bitki Gelişme Şekli

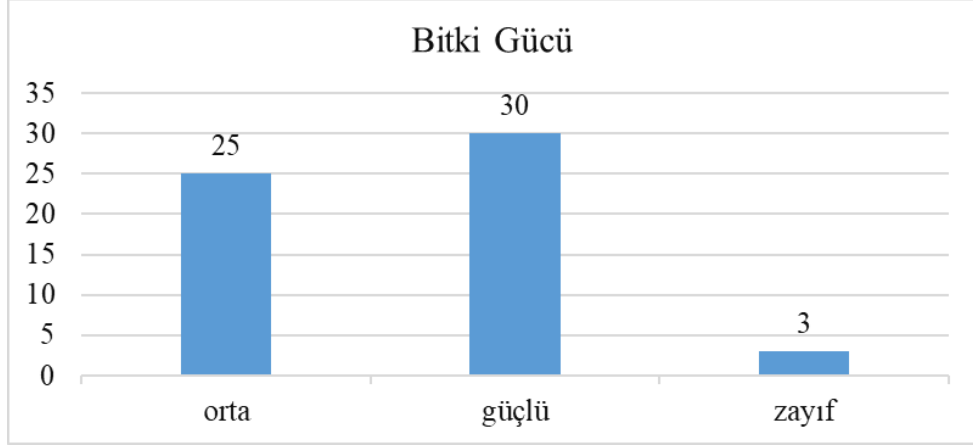
Bitki gelişme şekli özelliği incelendiğinde toplanan yerel domates genotiplerinin 52 adedi (%89.7) sırk, 6 adedi ise (%10.3) yer domatesi şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1). Ülkemizde yapılan bir yerli domates genotiplerine ait çalışmada ise denemede kullanılan genotiplerden 23 adedi yer, 38 adedi ise sırk tipte gelişen genotip olarak belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 2015). Benzer çalışmalarda incelenen yerli genotipler arasında bitki gelişme şekli olarak sırk şeklin ön plana çıktığı belirtilmiştir (Tembe ve ark., 2018; Mellidou ve ark., 2020).



Şekil 4.1 Domates Genotiplerinde Bitki Gelişme Şekli Dağılımı

4.3.3 Bitki Gücü

Domates genotiplerinde bitki gücünün 25 genotipte (%43.1) orta güçlü, 30 genotipte (%51.7) güçlü ve 3 genotipte (%5.2) de zayıf bitki gücüne sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.2).

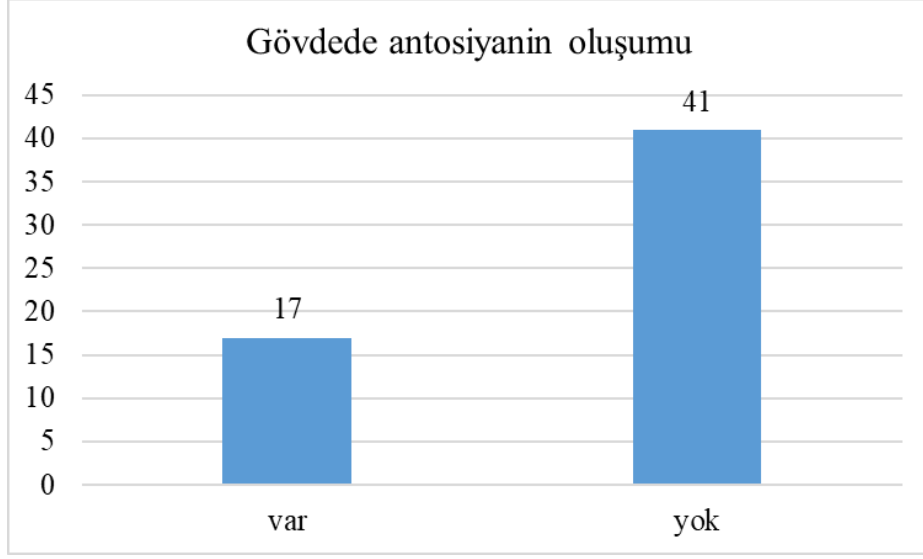


Şekil 4.2 Domates Genotiplerinde Bitki Gücü Dağılımı

4.3.4 Gövdede Antosiyanin Oluşumu

İncelenen domates genotiplerinin gövdelerinde dikimden itibaren antosiyanin oluşumu 17 genotipte (%29.3) gözlemlenirken 41 genotipte (%70.7) antosiyanin oluşumuna rastlanmamıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.3). Ozmotik stres koşullarında ve düşük sıcaklıklarda, bitkiler savunma mekanizması olarak gövde kısımlarında antosiyanin biriktirebilirler (Chalker-Scott, 1999). Bitkisel dokularda antosiyaninler, farklı çevresel uyaranlar (UV ışını, mavi ışık, yüksek yoğunluklu ışık), kuraklık stresi, besin eksiklikleri, bitki yaralanmaları ve patojen saldırıları gibi çeşitli stres faktörleri tarafından uyarılarak bitkilerde koruyucu bileşik görevi üstlenmektedirler (Winkel Shirley, 2001; Gould, 2004). Bir sekonder metabolit olan antosiyanin, bitkilerin çevreye uyum sağlamalarında ve stres koşullarının üstesinden gelmelerinde büyük rol oynamaktadır (Akula ve Ravishankar, 2011).

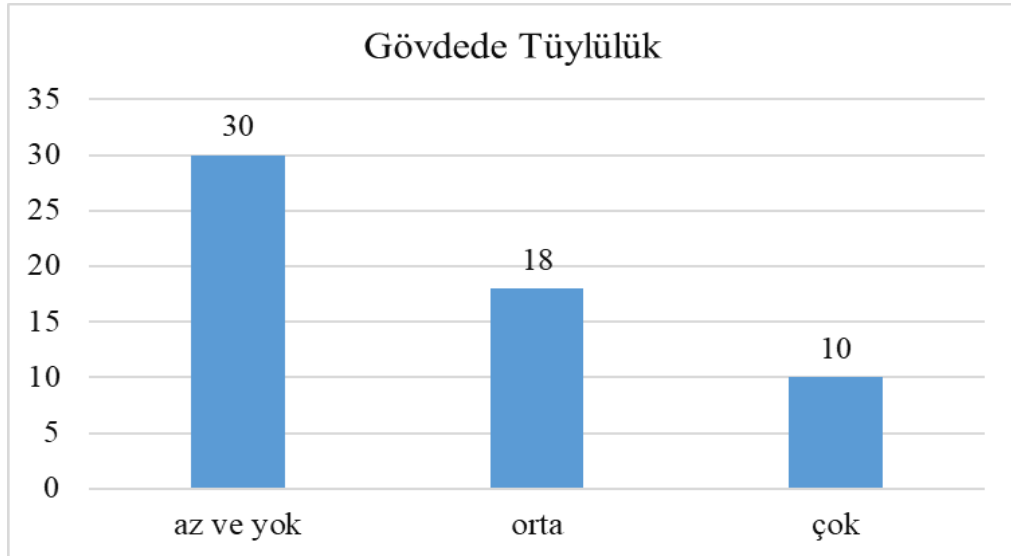
Domates bitkisinde gövdede antosiyanin oluşumunun biyotik ve abiyotik stres koşullarına ve çevresel faktörlere karşı önemli bir savunma mekanizması vardır. Domates genotipleri arasında gövdede antosiyanin oluşturan 17 genotip, çeşit geliştirme ve ıslah çalışmalarında stres faktörlerine karşı cevap oluşturmada araştırmacılara yardımcı olacaktır.



Şekil 4.3 Domates Genotiplerinde Gövdede Antosiyanin Oluşumunun Dağılımı

4.3.5 Gövdede Tüylülük

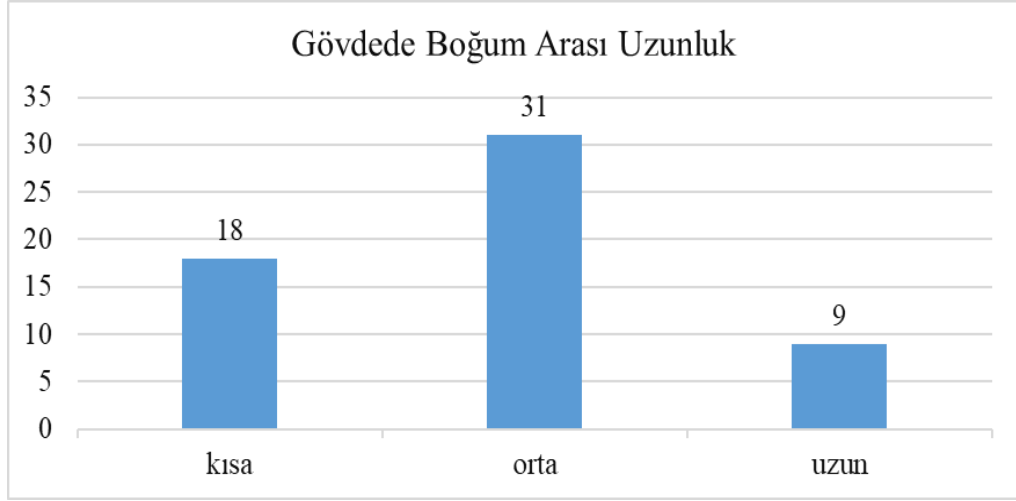
Araştırmada değerlendirilen 58 genotipe ait gövdede tüylülük kriteri “az, çok, orta ve yok” şeklinde dört ayrı grupta incelenmiştir. 29 genotipe az tüylülük, 10 genotipe çok tüylülük, 18 genotipe orta tüylülük gözlemlenmişken ve 1 genotipe tüylülük gözlenmemiştir (Çizelge 4.3). Bu sonuçlara göre genotiplerin %51.8’inde az ve tüylülük yok, %17.2’inde çok tüylülük ve %31’inde orta tüylülük tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Yerli domates genotiplerinde yapılan bir çalışmada 15 genotipe az, 44 genotipe orta ve 2 genotipe yoğun tüylülük gözlemlenmiştir (Sönmez ve ark., 2015).



Şekil 4.4 Domates Genotiplerinde Gövdede Tüylülük Dağılımı

4.3.6 Gövdede Boğum Arası Uzunluk

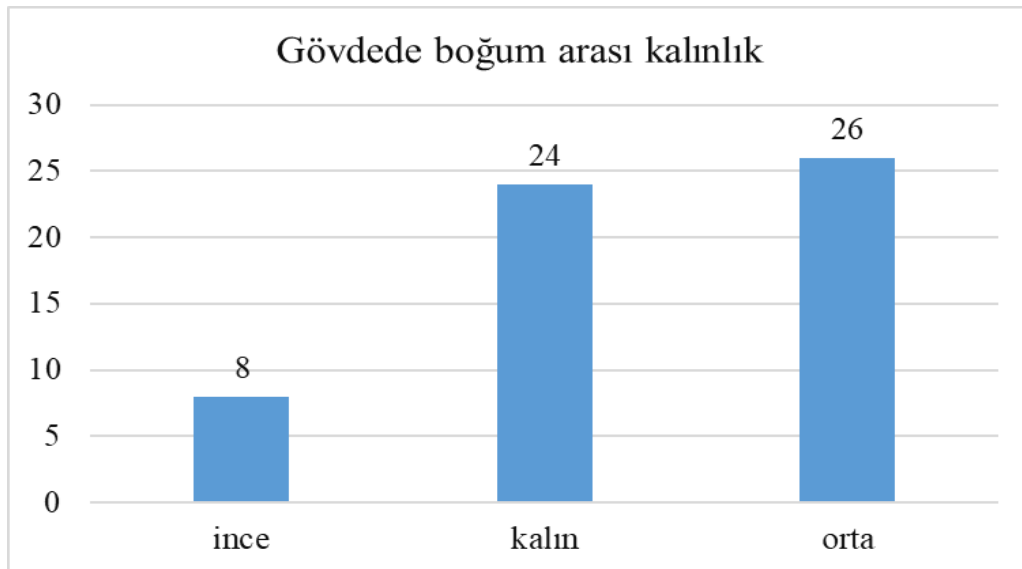
Genotiplerin gövdede boğum arası uzunluk bakımından 18 tanesi kısa, 31 tanesi orta ve 9 tanesi de uzun boğum aralığına sahiptir (Çizelge 4.3, Şekil 4.5). Gövdede boğum arası uzunluk kriteri her iki deneme yılında da bütün genotiplerde birinci ve ikinci yetiştirme döneminde aynı kategoride tespit edilmiştir.



Şekil 4.5 Domates Genotiplerinde Gövdede Boğum Arası Uzunluk Dağılımı

4.3.7 Gövdede Boğum Arası Kalınlık

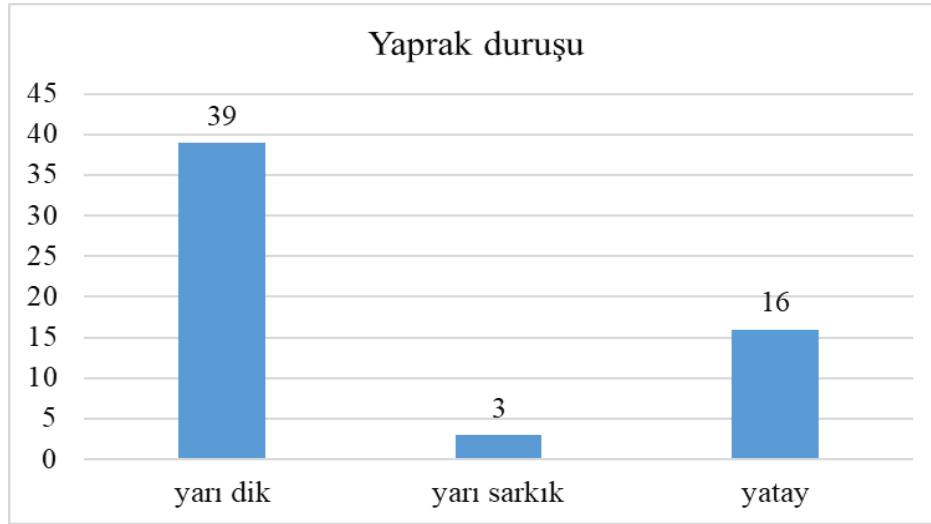
Genotiplerin gövdede boğum arası kalınlık bakımından 8 tanesi (%13.8) ince, 24 tanesi (%41.4) kalın ve 26 tanesi de (%44.8) orta kalınlığa sahiptir (Çizelge 4.3, Şekil 4.5). Gövdede boğum arası kalınlık kriteri her iki deneme yılında da bütün genotiplerde birinci ve ikinci yetiştirme döneminde aynı kategoride tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Domates Genotiplerinde Gövdede Boğum Arası Kalınlık Dağılımı

4.3.8 Yaprak Duruşu

UPOV tarafından belirlenen 4 farklı yaprak duruşu özelliği 39 domates genotipinde yarı dik, 3 genotipte yarı sarkık ve 16 genotipte yatay şekilde duruş gösterirken karışık tipte yaprak duruşu gözlenmemiştir (Çizelge 4.3). Duruş pozisyonları değerlendirilen genotiplerde %67.2 yarı dik, %5.2 yarı sarkık ve %27.6 yatay yaprak duruş pozisyonunun varlığı tespit edilmiştir (Şekil 4.7). Yetiştiricilik dönemleri kıyaslandığında yaprak duruşu dağılımında genotiplerde bir önceki yetiştiricilik yılına göre farklılık görülmemiştir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da yaprak duruş pozisyonları farklı sayılarda bulunmuş, karışık duruş pozisyonuna rastlanmamıştır (Turhan ve Şeniz, 2009; Salim ve ark., 2020). Oğuz (2010), ise incelediği 88 genotipten yalnızca 1 genotipin karışık yaprak duruş pozisyonunda olduğunu belirlemiştir.



Şekil 4.7 Domates Genotiplerinde Yaprak Duruşu Dağılımı

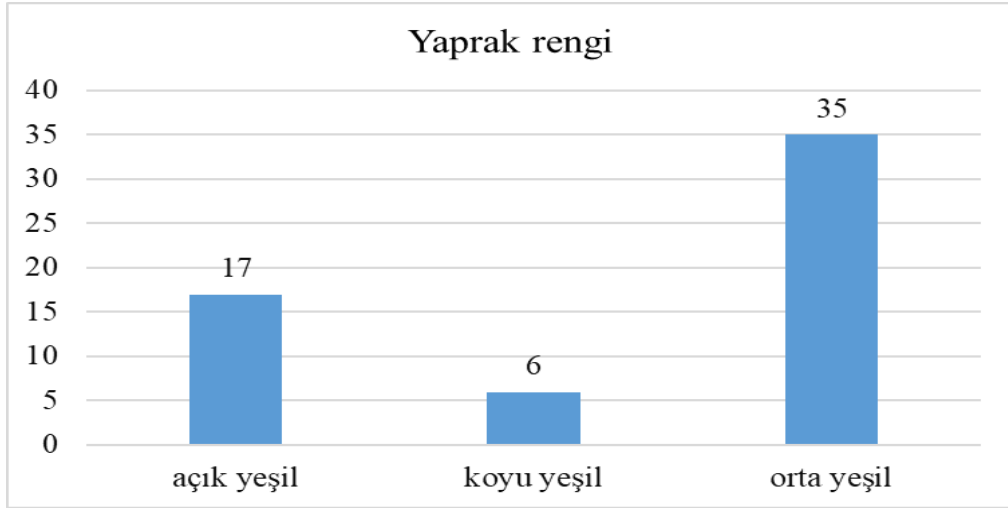
4.3.9 Yaprak Ayası Tipi

Çalışmada incelenen bütün domates genotiplerinde yaprak ayası tipi bileşik yaprak şekli olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

4.3.10 Yaprak Rengi

UPOV tarafından belirlenen yaprak rengi kriterleri incelendiğinde genotiplere ait yaprakların 17 tanesi açık yeşil, 6 tanesi koyu yeşil ve 35 tanesi orta koyulukta yeşil renk olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Yaprak renkleri değerlendirilen genotiplerde %29.3 açık yeşil, %10.3 koyu yeşil ve %60.4 orta yeşil yaprak rengi tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

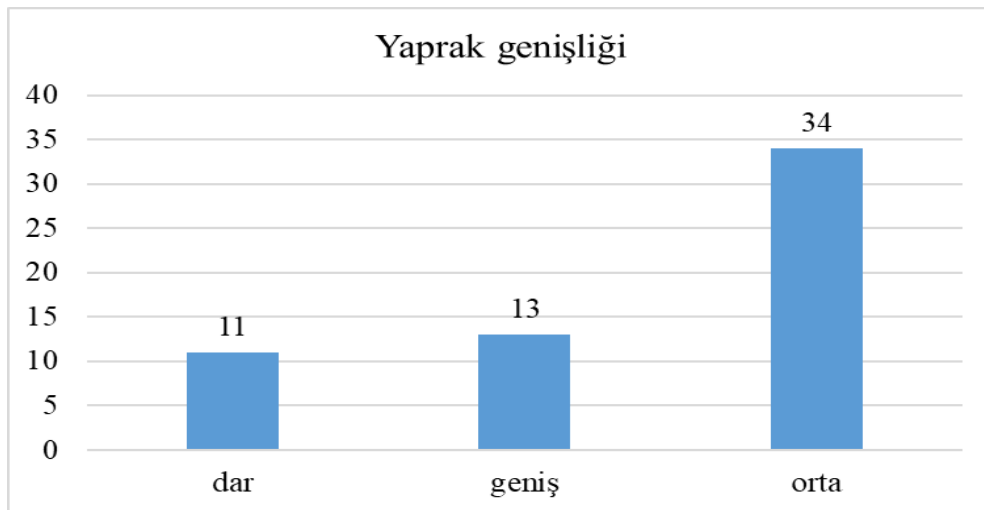
Rizvi ve ark., (2014) 380 domates genotipinde yaprak renklerini incelemiş, genotiplerden %7.4'ünde açık, %54.5'inde orta ve %38.2'sinde koyu yeşil renkte yaprakların olduğunu bildirmişlerdir. Yetiştiricilik dönemleri kıyaslandığında yaprak rengi dağılımında genotiplerde bir önceki yetiştiricilik yılına göre farklılık görülmemiştir.



Şekil 4.8 Domates Genotiplerinde Yaprak Rengi Dağılımı

4.3.11 Yaprak Genişliği

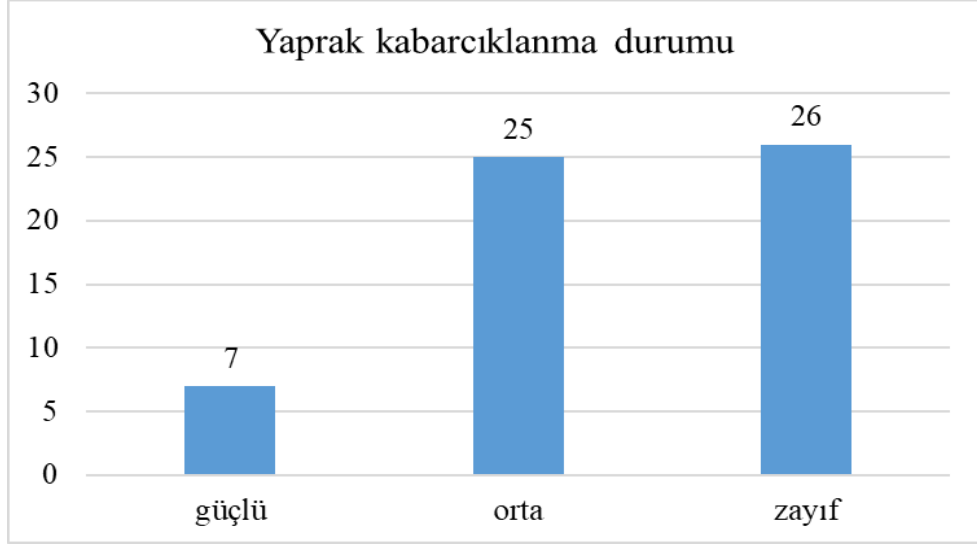
Yaprak genişliği özelliği incelendiğinde toplanan yerel domates genotiplerinin 11 adedi (%19) dar, 13 adedi ise (%22.4) geniş ve 34 adedi (%58.6) orta genişlikte bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.9). Yapılan bir çalışmadan elde edilen bulgulara göre genotipler arasında yaprak genişliği bakımından geniş varyasyonların bulunduğu rapor edilmiştir (Adewale ve Adebo, 2018).



Şekil 4.9 Domates Genotiplerinde Yaprak Genişliği Dağılımı

4.3.12 Yaprak Kabarcıklanma Durumu

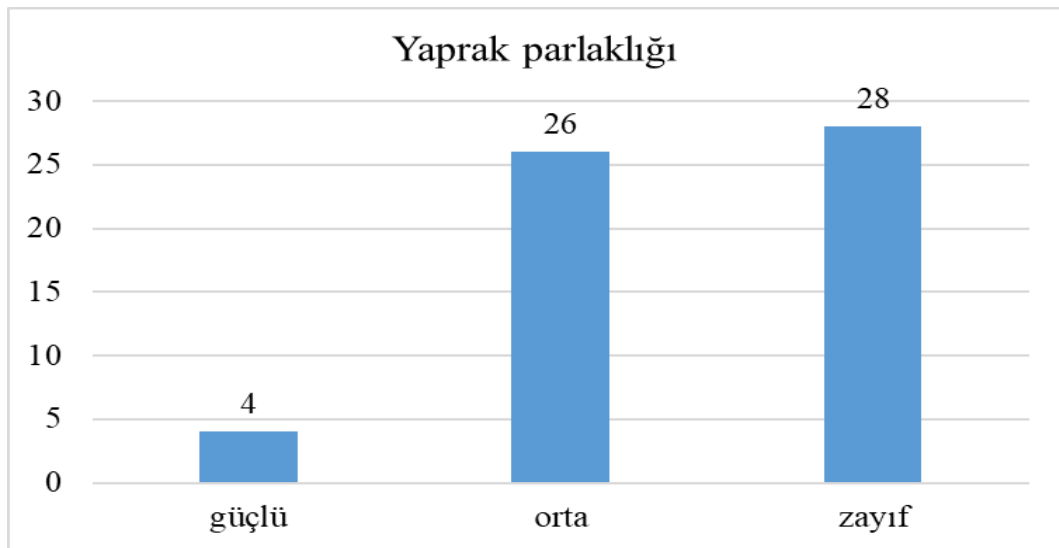
Genotiplerin yaprak kabarcıklanma durumu açısından 7 tanesinde (%12.1) güçlü, 25 genotipte (%43.1) orta ve 26 genotipte (%44.8) ise zayıf kabarcıklanma gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Domates Genotiplerinde Yaprak Kabarcıklanma Durumu Dağılımı

4.3.13 Yaprak Parlaklığı

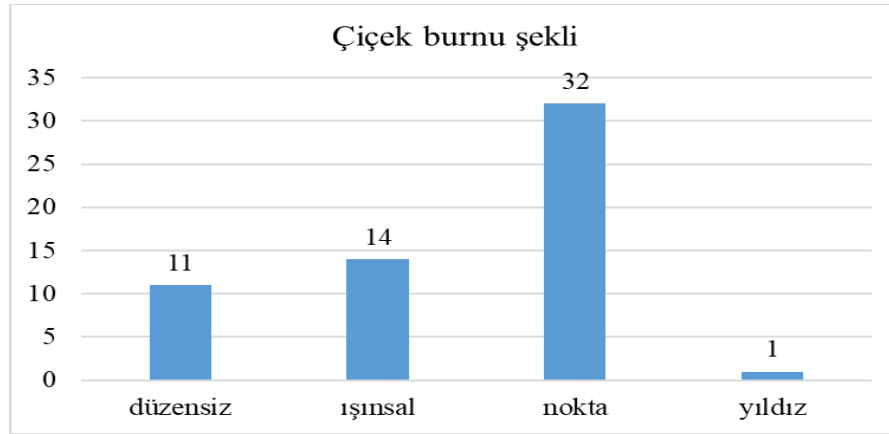
Domates genotiplerinde yaprakların 4 genotipte (%6.9) güçlü, 26 genotipte (%44.8) orta ve 28 genotipte (%48.3) de zayıf parlaklığa sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.11). Yetiştiricilik dönemleri kıyaslandığında yaprak rengi dağılımında genotiplerde bir önceki yetiştiricilik yılına göre farklılık saptanmamıştır.



Şekil 4.11 Domates Genotiplerinde Yaprak Parlaklığı Dağılımı

4.3.14 Çiçek Burnu Şekli

Çiçek burnu şekli bakımından genotiplerin 11 tanesi düzensiz, 14 tanesi ışınsal, 32 tanesi nokta ve 1 tanesi de yıldız şeklinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.12). Buna göre genotiplerin %19'u düzensiz, %24.1'i ışınsal, %55.2'si nokta ve %1.7'si yıldız şeklindedir. Çukadar (2011), Erzincan ili domates genotiplerinin çiçek burnu şekillerinin %10.42'sinin nokta, %27.08'inin yıldız, %6.25'inin ışınsal ve %56.25'nin ise düzensiz çiçek burnuna sahip olduğunu belirlerken, Henareh ve ark., (2014) incelediği genotiplerin %50'sinin nokta şeklinde çiçek burnuna sahip olduğunu belirlemiştir. Eshgehsou (2016) ise, Türkiye-Iğdır ve İran-Batı Azerbaycan domates genotiplerinde yaptığı morfolojik karakterizasyonda çiçek burnu şekillerini %50 nokta, %38 yıldız ve %12 düzensiz çiçek burnu şekli olarak tespit etmiştir.



Şekil 4.12 Domates Genotiplerinde Çiçek Burnu Şekli Dağılımı

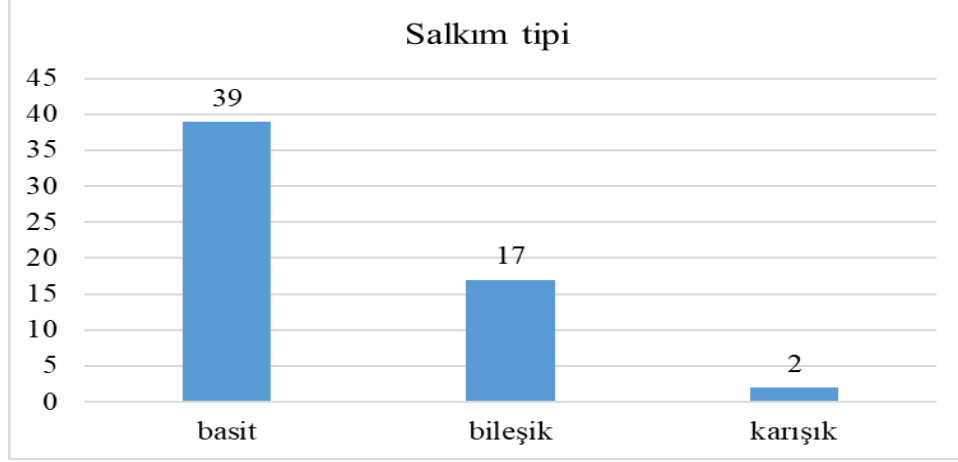
4.3.15 Çiçek Rengi

Çalışmada incelenen bütün genotiplerde çiçek rengi sarı olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Önceki çalışmalarda da benzer olarak toplanan yerli domates genotiplerinde incelenen çiçek rengi özelliği sarı olarak belirlenmiştir (Oğuz, 2010; Çukadar, 2012; Salim ve ark., 2020). Buna karşılık Tembe ve ark., (2018) yaptıkları çalışmada domates genotiplerine ait çiçeklerin %98.6'sının sarı ve %1.4'ünün ise beyaz renkli olduğunu belirlenmişlerdir.

4.3.16 Salkım Tipi

Çalışmada ele alınan domates genotipleri salkım tipi bakımından incelendiğinde; 39 genotipin basit, 17 genotipin bileşik ve 2 genotipin de karışık salkım yapısında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

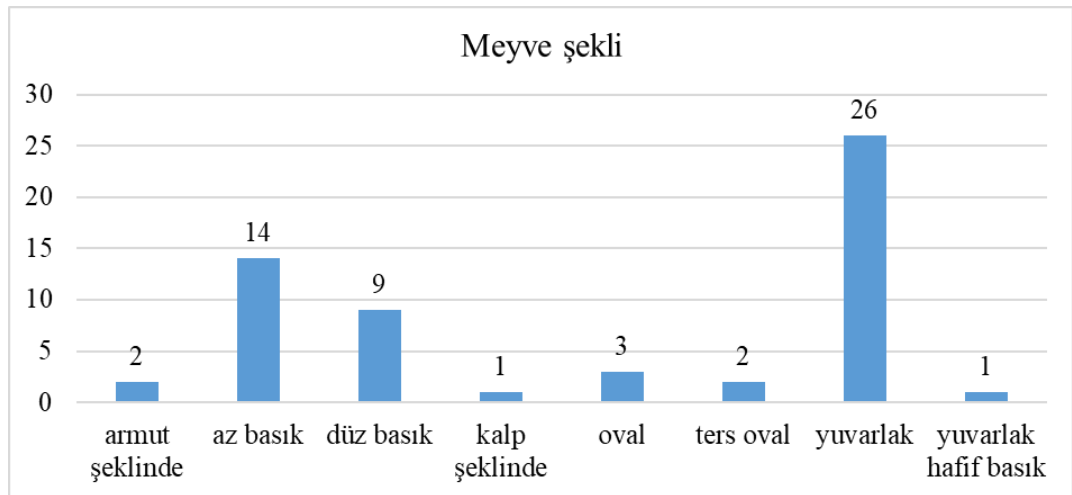
Salkım tipi bakımından genotipler arasında farklılık olduğu ve ağırlıklı olarak basit salkım yapısının gözlemlendiği tespit edilmiştir. Genotiplerin %67.2'si basit, %29.3'ü bileşik ve %3.5'i karışık salkım yapısındadır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Domates Genotiplerinde Salkım Tipi Dağılımı

4.3.17 Meyve Şekli

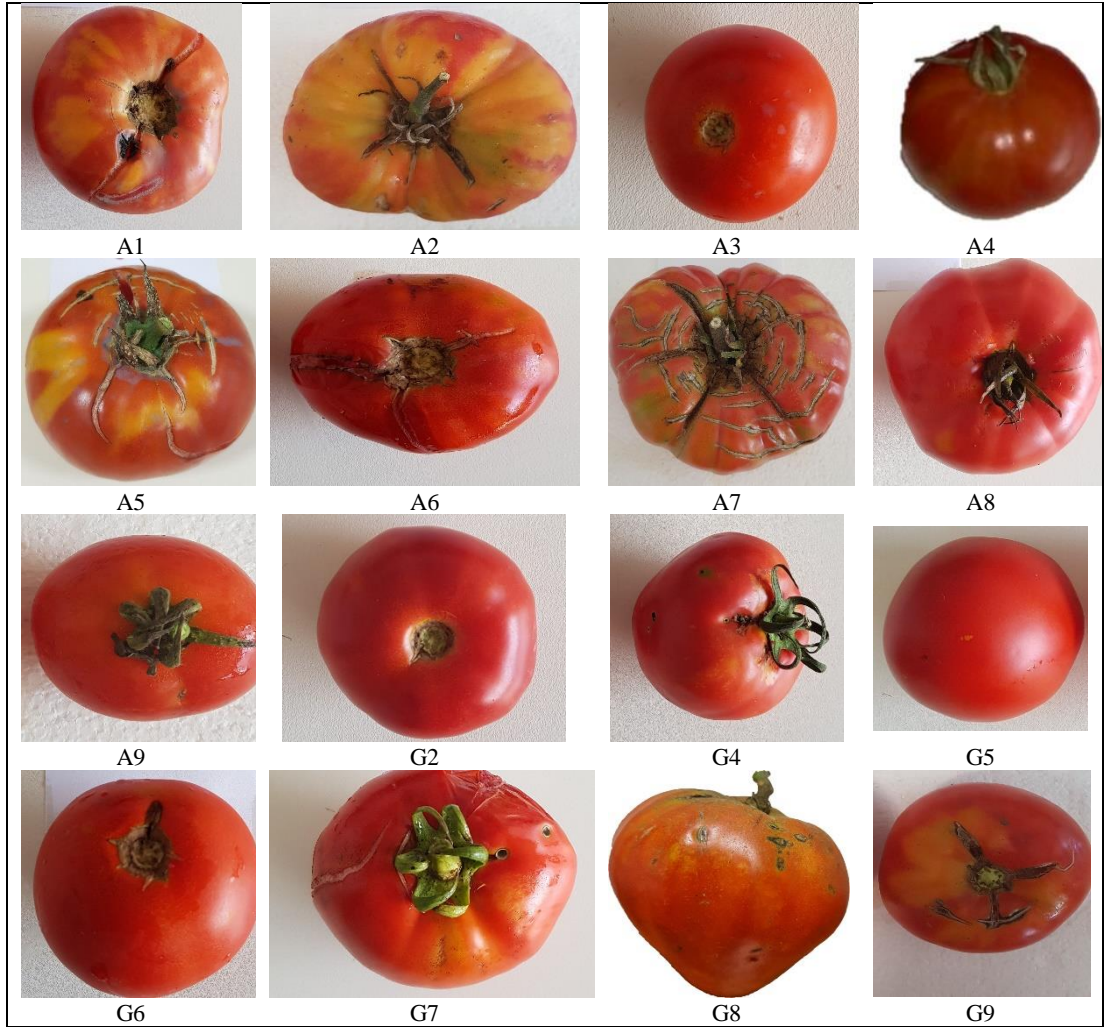
Çalışmada incelenen genotiplerin meyve şekli bakımından 2 tanesi armut şeklinde, 14 tanesi az basık, 9 tanesi düz basık, 1 tanesi kalp şeklinde, 3 tanesi oval, 2 tanesi ters oval, 26 tanesi yuvarlak ve 1 tanesi de yuvarlak hafif basık şeklindedir (Çizelge 4.3, Şekil 4.14). Çalışmada belirlenen meyve şekillerinden %3.5'ini armut şeklindeki, %24.1'ini az basık şekilli, %15.6'sını düz basık şekilli, %1.7'sini kalp şeklindeki, %5.1'ini oval şekilli, %3.5'ini ters oval şekilli, %44.8'ini yuvarlak şekilli ve %1.7'sini ise yuvarlak hafif basık şekilli domates genotipleri oluşturmuştur.



Şekil 4.14 Domates Genotiplerinde Meyve Şekli Dağılımı

Yerli domates genotipleri ile yapılan benzer bir çalışmada 48 genotipin %25'inin düz basık, %41.67'sinin az basık, %31.25'inin yuvarlak ve %2.83'ünün silindirik şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Çukadar, 2011). 100 genotipin morfolojik karakterizasyonu tabii tutulduğu başka bir çalışmada ise domates genotiplerinden meyve şekli olarak 10 tanesi düz basık, 25 tanesi az basık, 14 tanesi yuvarlak, 1 tanesi silindirik, 17 tanesi kalp, 11 tanesi oval, 8 tanesi ters oval, 3 tanesi armut ve 11 tanesinin ters kalp şeklinde olduğu görülmüştür (Eshgehsou, 2016).

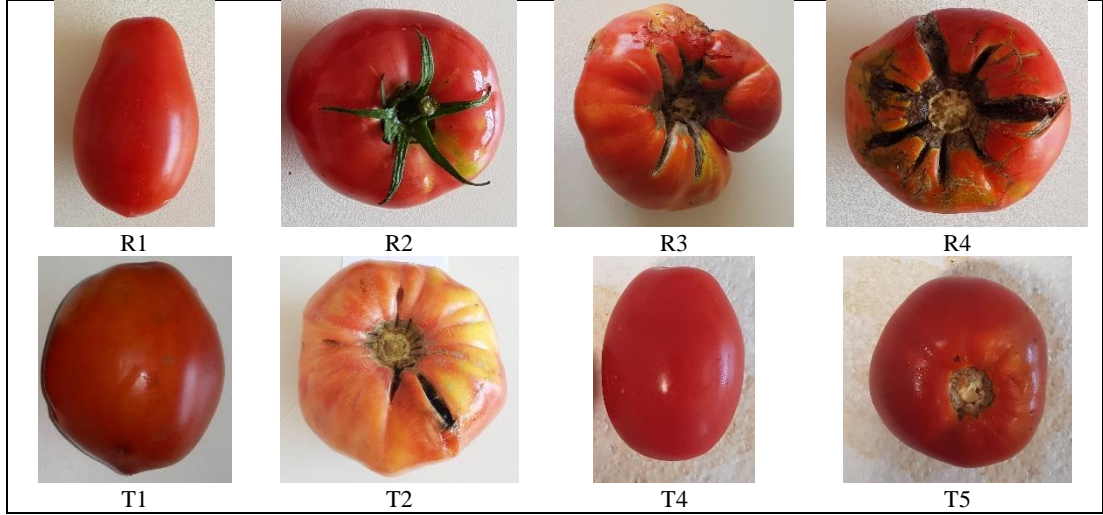
Çalışmada incelenen domates genotiplerine ait meyve şekilleri Şekil 4.15, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.15 Artvin ve Giresun İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri



Şekil 4.16 Ordu ve Samsun İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri

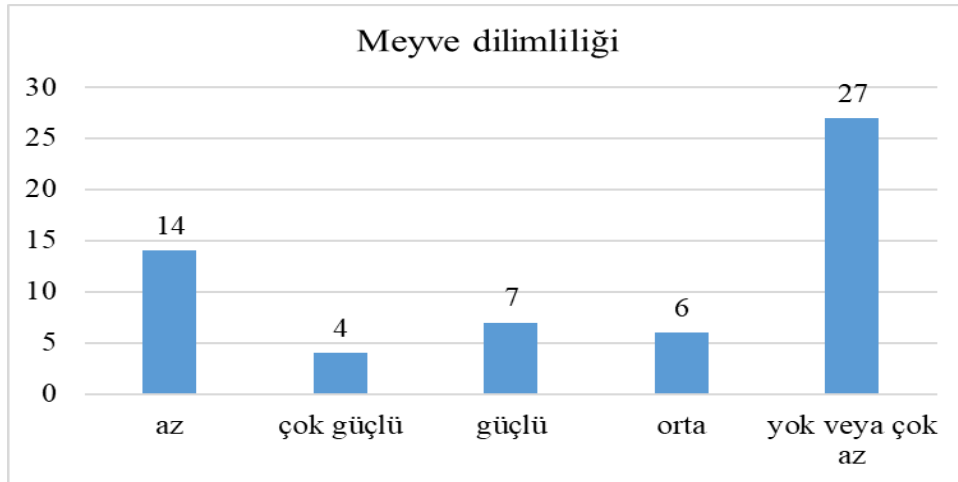


Şekil 4.17 Rize ve Trabzon İllerinden Toplanan Domates Genotiplerine Ait Meyve Şekilleri

Yapılan karakterizasyon çalışmalarında araştırma bulgularımıza benzer şekilde meyve şekli olarak yuvarlak meyve şeklinin baskın olarak gözlemlendiği görülmektedir. UPOV tarafından belirlenen 11 farklı meyve şeklinin 8'i çalışmamızda belirlenmiş olup bu çeşitliliğin genotiplerin geniş bir bölge aralığından toplanması ve sayılarının fazla olmasından kaynaklı olabileceği söylenebilir.

4.3.18 Meyve Dilimliliği

Meyve dilimliliği kriteri incelendiğinde 14 genotipin az, 4 genotipin çok güçlü, 4 genotipin güçlü, 6 genotipin orta ve 27 genotipin yok veya çok az dilimlilikte olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu duruma göre genotiplerin %24.1'i az dilimli, %6.9'u çok güçlü dilimli, %12.1'i güçlü dilimli, %10.3'ü orta dilimli ve %46.6'sı yok veya çok az dilimlidir (Şekil 4.18).



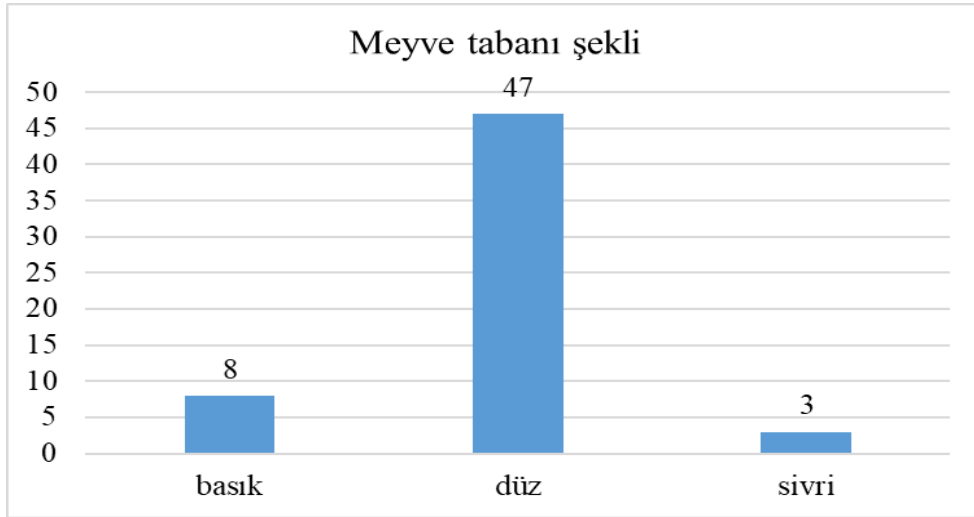
Şekil 4.18 Domates Genotiplerinde Meyve Dilimliliği Dağılımı

Yapılan çalışmalarda yerli domates genotiplerinin meyve dilimliliğine bakıldığında %22.3'ünün dilimsiz, %26.8'inin az dilimli, %35.2'sinin orta dilimli ve %15.6'sının çok dilimli olduğu tespit edilmiştir (Mutlu ve ark., 2007). Doğu Anadolu Bölgesi ile İran Batı Azerbaycan Bölgesine ait yerli domates genotiplerinin karakterizasyon kapsamında yürütülen bir çalışmada ise genotiplerin %22'sinin dilimsiz, %47'sinin hafif dilimli, %23'ünün orta dilimli, %5'inin çok dilimli ve %3'ünün de pek çok dilimli meyvelere sahip oldukları tespit edilmiştir (Eshgehsou, 2016).

4.3.19 Meyve Tabanı Şekli

Çalışmada toplanan domates genotiplerinin meyve tabanı şekilleri gruplandırıldığında 47 genotipin (%81.0) düz taban şeklinde olduğu kalan genotiplerden 8 genotipin (%13.8) basık ve 3 genotipin de (%5.2) sivri tabanlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.19).

Yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmalarında en sık görülen meyve tabanı şekli düz tabandır (Henareh ve ark., 2015; Mellidou ve ark., 2020; Salim ve ark., 2020; Graci ve ark., 2022).

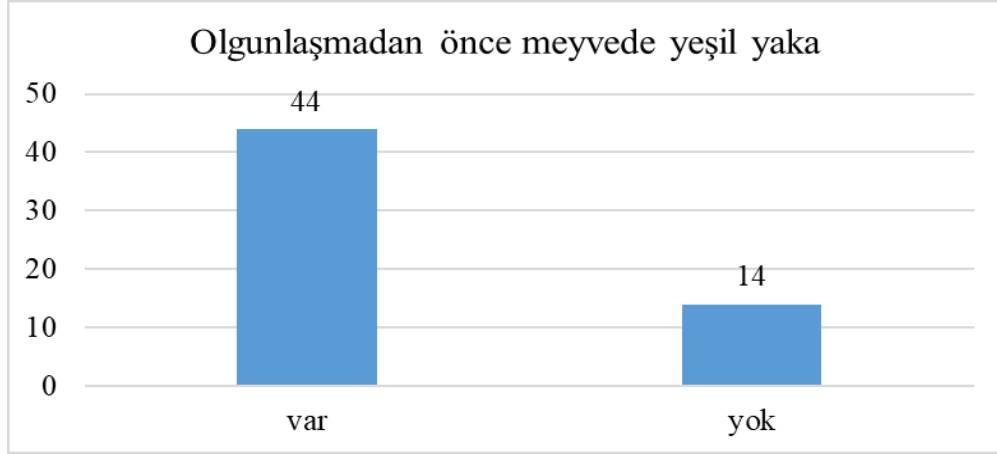


Şekil 4.19 Domates Genotiplerinde Meyve Tabanı Şekli Dağılımı

4.3.20 Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka

Domates meyvelerinde olgunlaşmadan önceki dönemde yeşil yaka oluşumuna bakıldığında 44 genotipin yeşil yakaya sahip olduğu, 14 genotipte ise yeşil yaka oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.20). Yapılan bir çalışmada

yerli domates genotiplerinde yeşil yaka varlığı incelenmiş, genotiplerin yaklaşık %80'inde meyvelerde yeşil yakaya rastlanmıştır (Tembe ve ark., 2018)



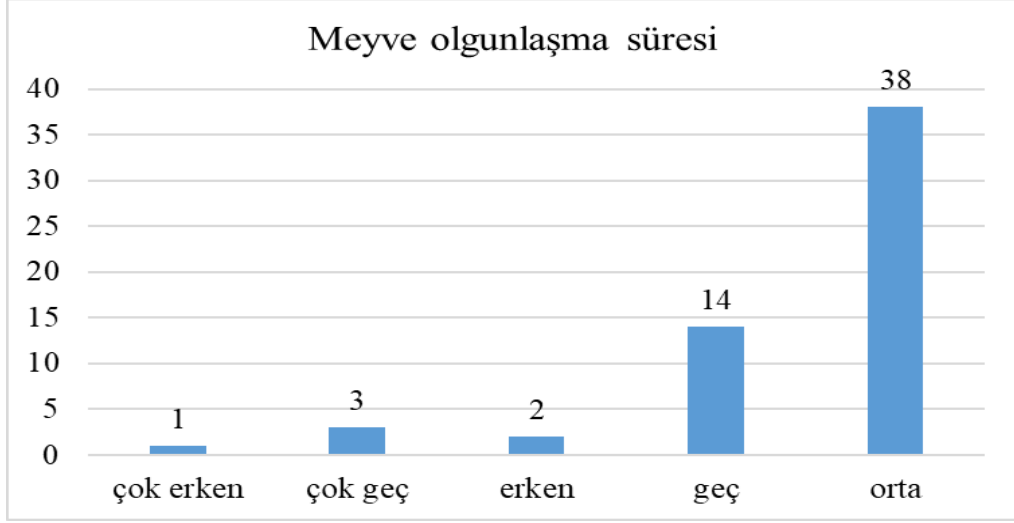
Şekil 4.20 Domates Genotiplerinde Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Yaka Dağılımı

4.3.21 Olgunlaşmadan Önce Meyvede Yeşil Çizgililik

Domates meyvelerinde olgunlaşmadan önceki dönemde yeşil çizgililik durumuna bakıldığında 2 genotipte yeşil çizgililik görülürken, 56 genotipte yeşil çizgililiğe rastlanılmamıştır (Çizelge 4.3). Morfolojik karakterizasyona tabi tutulan domates genotiplerinde yapılan bir çalışmada meyvede yeşil çizgililik karakteri incelenmiş, genotiplerin %91'inde söz konusu özellik belirlenememiştir (Salim ve ark., 2020).

4.3.22 Meyve Olgunlaşma Süresi

Meyve olgunlaşma süreleri incelendiğinde en erken olgunlaşma süresi 55 günle Ç3 genotipinden elde edilirken en uzun olgunlaşma süresi 77 günle G4 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama olgunlaşma süresi ise 67.1 gün olarak belirlenmiştir. Meyve olgunlaşma süreleri UPOV kriterlerine göre sınıflandırıldığında 1 genotip (%1.7) çok erken, 2 genotip (%3.5) erken, 38 genotip (%65.5) orta, 14 genotip (%24.1), geç ve 3 genotip (%5.2) çok geç sürede olgunlaşmıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.21). Çalışmanın her iki yılında da en erken olgunlaşan genotip Ç3 şahit çeşidi olmuştur. Genotipler arasında ise en erkenci genotip 60 gün süre ile R3 genotipidir. Yapılan bir çalışmada olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının 99-117.5 gün arasında değişiklik gösterdiği, en erkenci çeşitlerin yerli domates genotiplerinin arasından çıktığı bildirilmiştir (Nawaz ve ark., 2015).

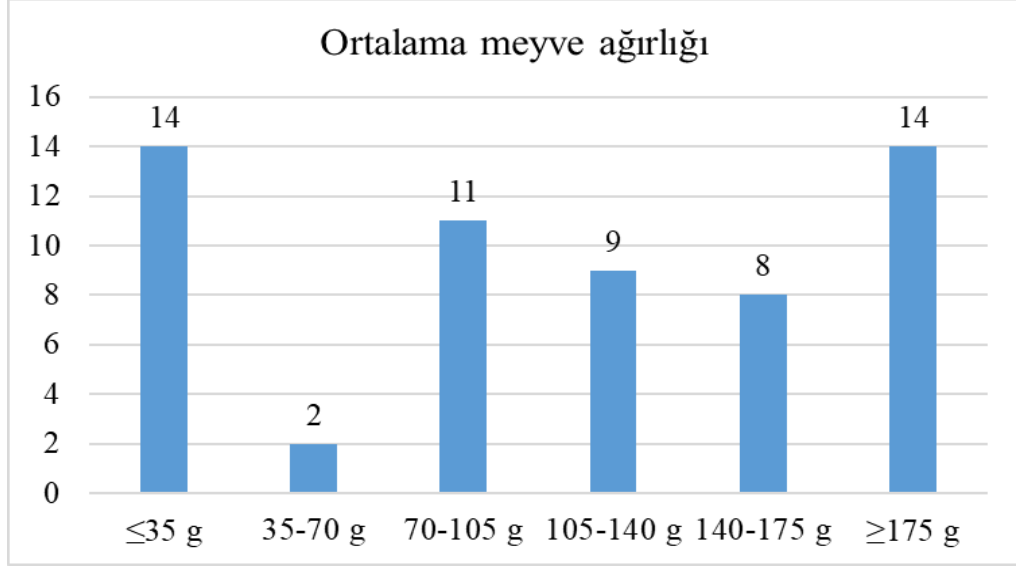


Şekil 4.21 Domates Genotiplerinde Meyve Olgunlaşma Süresi Dağılımı

4.3.23 Ortalama Meyve Ağırlığı

Ortalama meyve ağırlıkları bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığı 35 g'ın altında tespit edilen 14 genotip (%24.1) bulunurken, 35-70 g arasındaki grupta 2 genotip (%3.5), 70-105 g arasındaki grupta 11 genotip (%19), 105-140 g arasındaki grupta 9 genotip (%15.5), 140-175 g arasındaki grupta 8 genotip (%13.8) ve 175 g'dan yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip 14 genotip (%24.1) bulunmuştur (Çizelge 4.3). Erzincan ilinden toplanan yerli domates genotiplerinde yapılan bir çalışmada meyve ağırlıkları geniş bir aralıkta bulunmuş, farklı gruplara ait meyveler belirlenmiştir (Çukadar, 2011).

Kiraz (Çeri) domates ve kokteyl tip olarak adlandırılan sofralık taze tüketime uygun domates tipleri çoğunlukla 35 g'dan düşük ortalama meyve ağırlığına sahip grupta yer almaktadır. 70-140 g arasındaki meyveler genellikle sofralık taze tüketim amacı ile değerlendirilmektedir. Salçalık veya kurutmalık olarak kullanılan domates tipleri ise 140 g'dan yüksek ağırlığa sahip gruba dahil edilmektedir. Bu bağlamda kullanım amaçlarına göre sınıflandırmada önemli bir kriter olan ortalama meyve ağırlıkları çalışmada geniş bir varyasyon aralığında tespit edilmiştir. Çalışmadaki ortalama meyve ağırlıkları gruplandırıldığında her gruba genotiplerin dağıldığı Şekil 4.22'de görülmektedir.



Şekil 4.22 Domates Genotiplerinde Ortalama Meyve Ağırlığı Dağılımı

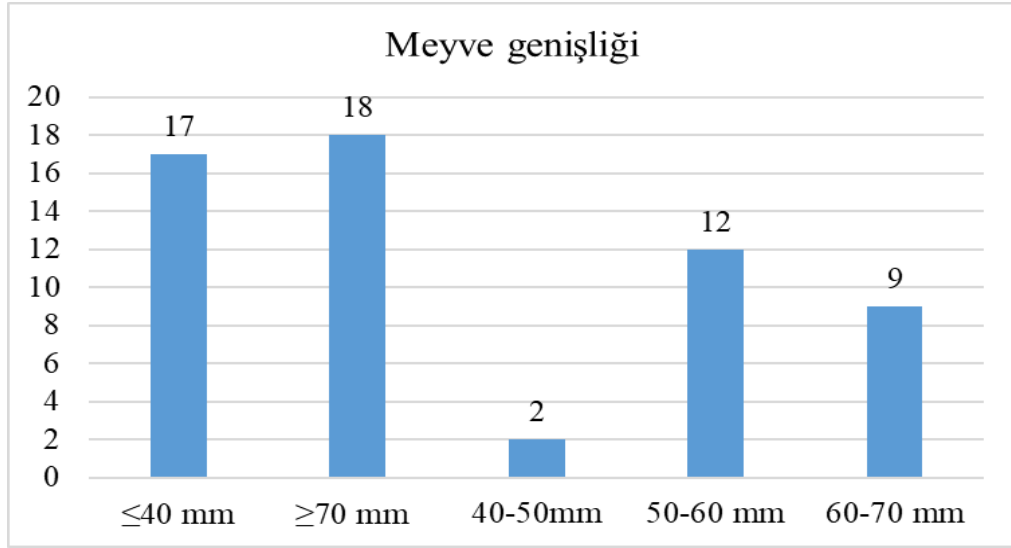
Çalışmada UPOV kriterlerine göre ortalama meyve ağırlığı gruplarına dağılan domates genotip ve çeşitleri aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- ≤35 g'dan düşük ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: A3,A4, O1, O4, O8, O9, O10, O12, S1, S12, S15, S16, S18, Ç3.
- 35-70 g aralığında ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: G7, R1
- 70-105 g aralığında ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: A6, G6, G9, O2, O3, O6, O7, S2, S5, S6, S9.
- 105-140 g aralığında ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: A1, G4, G5, O11, S7, S17, R4, T5, Ç4.
- 140-175 g aralığında ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: A2, G2, O5, S11, S14, R2, T4, Ç1.
- ≥175 g'dan yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip genotipler: A5, A7, A9, G8, S3, S4, S10, S13, R3, T1, T2, T3, T7, Ç2.

4.3.24 Meyve Genişliği

Meyve genişlikleri belirlenen yerli domates genotipleri 5 farklı gruba ayrılmıştır. 40 mm'den küçük genişliğe sahip genotipler toplam genotiplerin %29.3'ünü, 40-50 mm arası genotipler %3.4'ünü, 50-60 mm arası genotipler %20.7'sini, 60-70 mm arası genotipler %15.6'sını ve 70 mm'den fazla genişliğe sahip

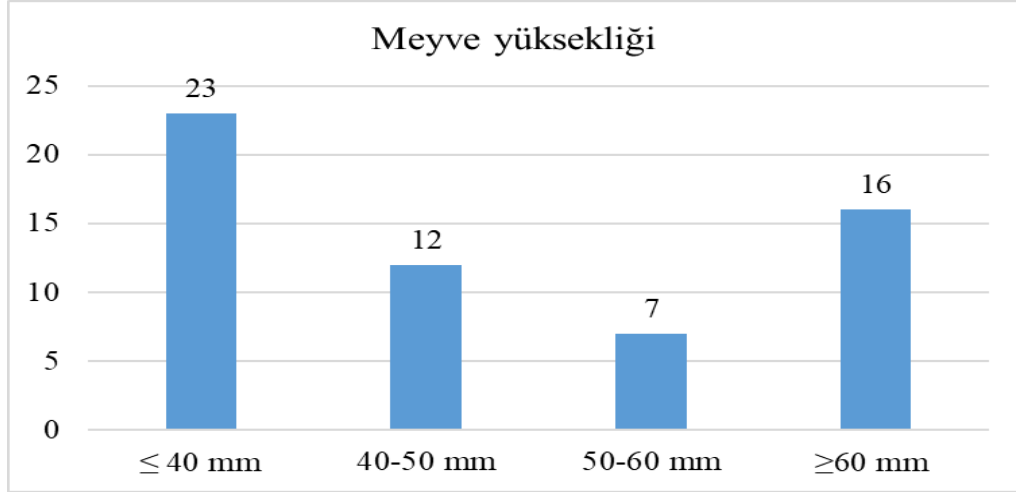
genotipler %31'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3, Şekil 4.23). Meyve genişliği gruplarına giren genotipler incelendiğinde genotiplerin bütün gruplara dağılım sağladığı görülmüştür. Yapılan bir çalışmada domates meyvesine ait genişlik değerleri 21-90 mm arasında değişirken farklı bir çalışmada meyve genişliği değerleri 28.3-39.5 mm arasında değişim göstermiştir (Eshgehsou, 2016; Renna ve ark., 2019).



Şekil 4.23 Domates Genotiplerinde Meyve Genişliği Dağılımı

4.3.25 Meyve Yüksekliği

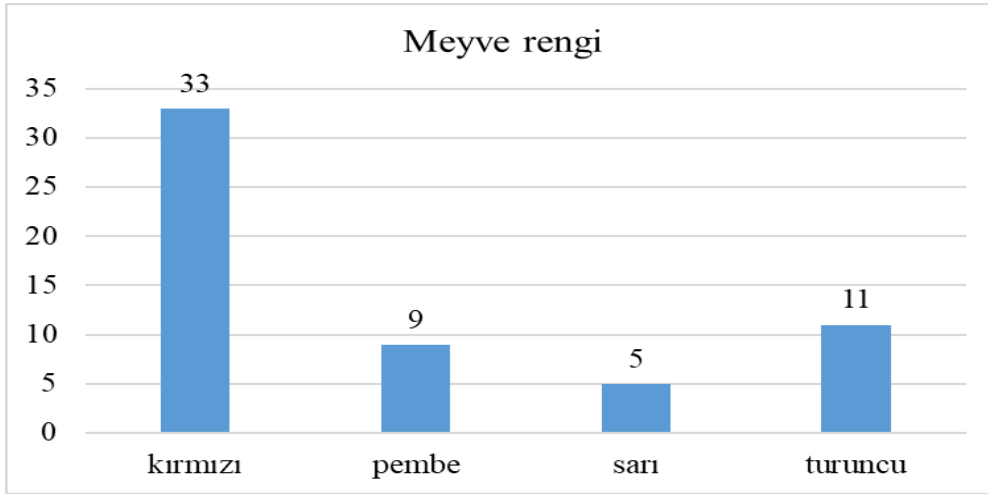
Meyve yükseklikleri bakımından incelenen yerli domates genotipleri 4 farklı gruba ayrılmıştır. 40 mm'den düşük yüksekliğe sahip genotipler toplam genotiplerin %39.7'sini, 40-50 mm arası genotipler %27.6'sını, 50-60 mm arası genotipler %20.7'sini ve 60 mm'den fazla yüksekliğe sahip genotipler %12.1'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3, Şekil 4.24). İran'da 33 domates genotipinin genetik çeşitliliğinin incelendiği bir çalışmada, meyve yüksekliklerinin 32-70 mm arasında olduğu belirlenmiştir (Henareh, 2015). Benzer bir başka çalışmada incelenen 100 genotipte meyve yükseklikleri 25-75 mm arasında tespit edilmiştir (Eshgehsou, 2016). Çalışmamızdan elde edilen meyve yüksekliği değerleri önceki çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir.



Şekil 4.24 Domates Genotiplerinde Meyve Yüksekliği Dağılımı

4.3.26 Meyve Rengi

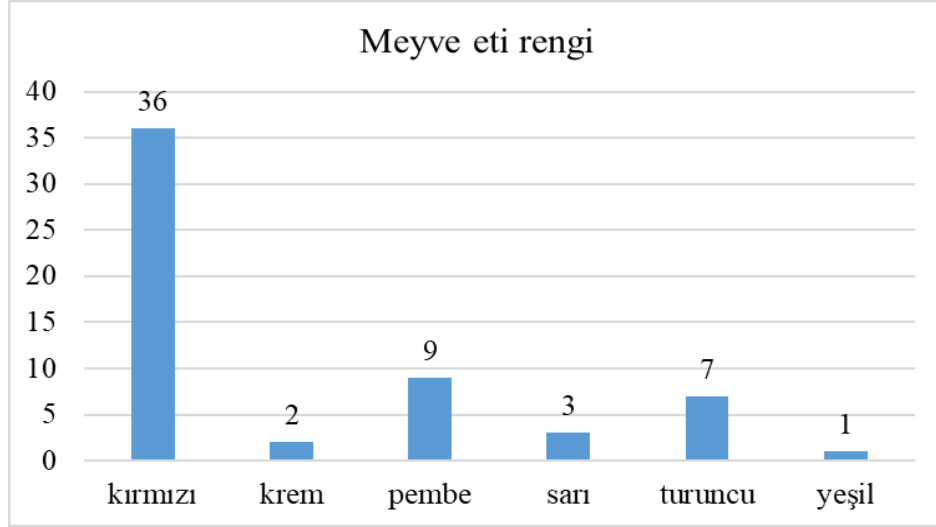
Meyve rengi kriteri incelendiğinde 33 genotipin kırmızı, 9 genotipin pembe, 5 genotipin sarı, 11 genotipin turuncu renkte olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu duruma göre genotiplerin %56.9'u kırmızı, %15.5'i pembe, %8.6'sı sarı, %19'u turuncu meyve rengine sahiptir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Domates Genotiplerinde Meyve Rengi Dağılımı

4.3.27 Meyve Eti Rengi

Meyve eti rengi kriteri incelendiğinde 36 genotipin kırmızı, 2 genotipin krem rengi, 9 genotipin pembe, 3 genotipin sarı, 7 genotipin turuncu ve 1 genotipin de yeşil meyve eti rengine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu duruma göre genotiplerin %62.1'i kırmızı, %15.5'i pembe, %3.4'ü krem, %5.2'si sarı, %12.1'i turuncu ve %1.7'si yeşil meyve eti rengine sahiptir (Şekil 4.26).

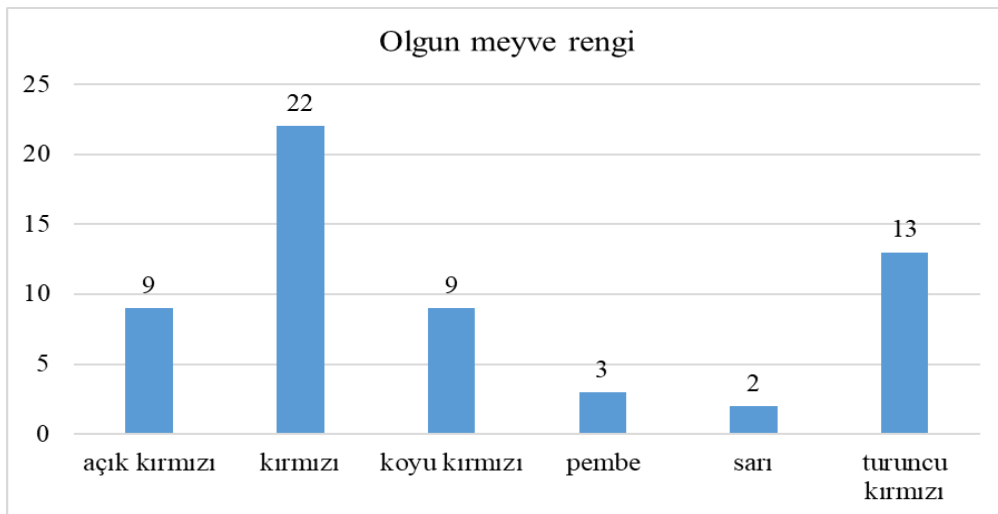


Şekil 4.26 Domates Genotiplerinde Meyve Eti Rengi Dağılımı

4.3.28 Olgun Meyve Rengi

Çalışmada toplanan domates genotiplerinin olgun meyve renkleri belirlenmiş olup, genotiplerin büyük çoğunluğunun kırmızı ve tonlarında olduğu ve diğer renklerden 3 genotipin pembe, 2 genotipin de sarı renkli olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen renkler gruplandırıldığında 9 genotipin açık kırmızı, 22 genotipin kırmızı, 9 genotipin koyu kırmızı ve 13 genotipin de turuncu kırmızı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.27).

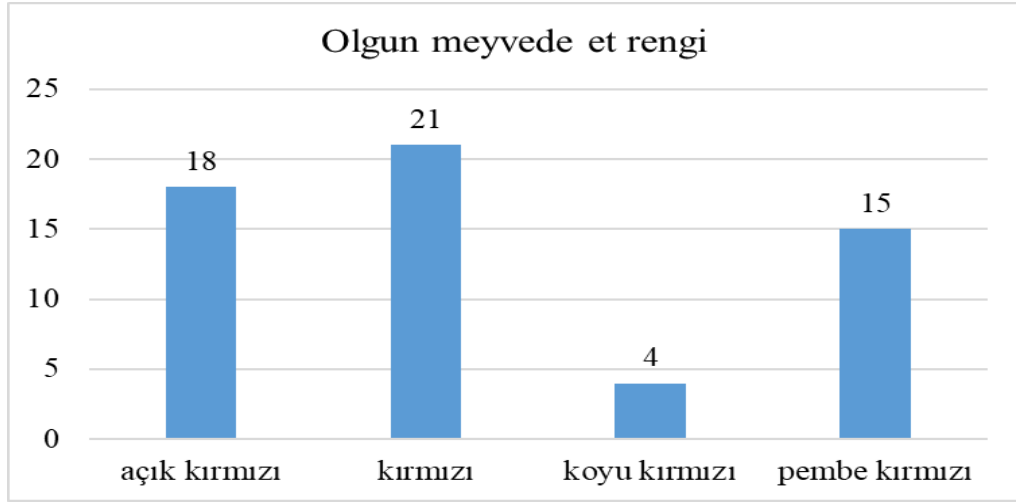
Yapılan tarama çalışmalarında kullanılan domates genotiplerinin çalışmamızla benzer olarak genotiplerin %90'ından fazlasının kırmızı renkli meyveler olduğu belirlenmiştir (Eshgehsou, 2016; Tembe ve ark., 2018).



Şekil 4.27 Domates Genotiplerinde Olgun Meyve Rengi Dağılımı

4.3.29 Olgun Meyvede Et Rengi

Domates genotiplerinde olgun meyve eti rengi kriteri incelendiğinde 18 genotipin açık kırmızı, 21 genotipin kırmızı, 4 genotipin koyu kırmızı ve 15 genotipin pembe kırmızı meyve eti renginde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu duruma göre genotiplerin %31'i açık kırmızı, %36.2'si kırmızı, %6.9'u koyu kırmızı, %15'i pembe kırmızı meyve eti rengine sahiptir (Şekil 4.28). Oğuz (2010), yaptığı çalışmada 50 adet kırmızı, 15 adet turuncu kırmızı, 2 adet pembe kırmızı, 3 adet koyu kırmızı, 12 adet turuncu ve 5 adet genotipin ise yeşil meyve eti renginde olduğunu saptamıştır. Çukadar (2011), incelediği bütün yerli domates genotiplerinin meyve et renginin kırmızı olduğunu bildirmiştir.

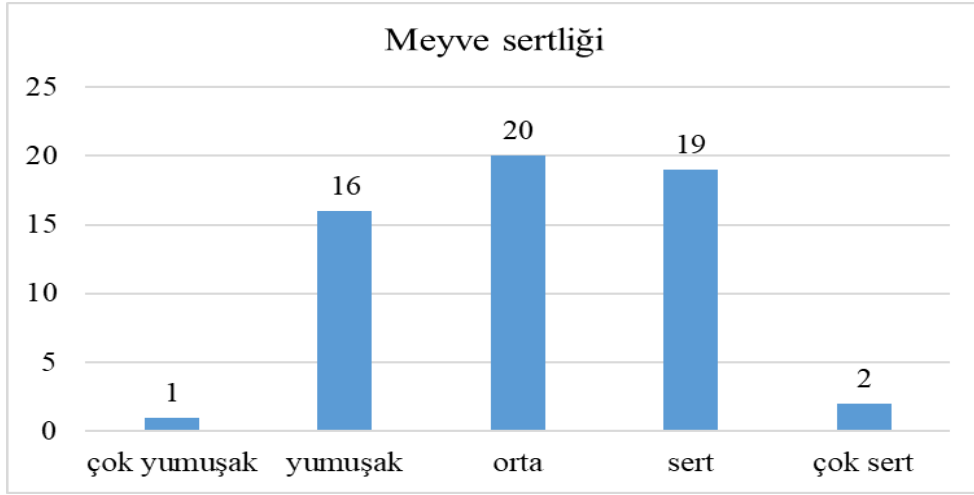


Şekil 4.28 Domates Genotiplerinde Olgun Meyve Eti Rengi Dağılımı

4.3.30 Meyve Sertliği

Domates genotiplerinde meyve sertliğinin 1 genotipte (%1.7) çok yumuşak, 16 genotipte (%27.6) yumuşak, 20 genotipte (%34.5) orta sertlikte, 19 genotipte (%32.8) sert ve 2 genotipte (%3.4) çok sert meyve sertliğinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.29). Henareh ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada domates genotiplerini meyve sertliklerine göre gruplandırmış, genotiplerin %50'sinin orta sertlikte olduğunu belirlemişlerdir. Graci ve ark., (2022) ise inceledikleri tüm genotiplerin orta sertlikte olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara bakıldığında sertlik derecelerine göre 5 farklı gruba ayrılan domateslerde orta sertlikteki genotipler tüm genotiplerin yaklaşık %35'ini, sert olarak nitelendirilen genotipler tüm genotiplerin %36'sını ve yumuşak genotipler ise tüm genotiplerin yaklaşık %20'sini oluşturmuştur.

Çalışmada kullanılan domates genotipleri sertlikleri bakımından birbirlerinden farklı özellikler ortaya koymuştur. Meyve sertlik kriteri taşıma ve depolama açısından önem arz etmektedir. Bu özellik ıslah çalışmalarında dayanıklı çeşitlerin ortaya çıkarılmasında önemli bir kriterdir. Taşıma, depolama ve pazara sunulma aşamalarında sert meyvelerin zarar görmedikleri ve raf ömürlerinin uzun olduğu bildirilmiştir (Passam ve ark., 2010).

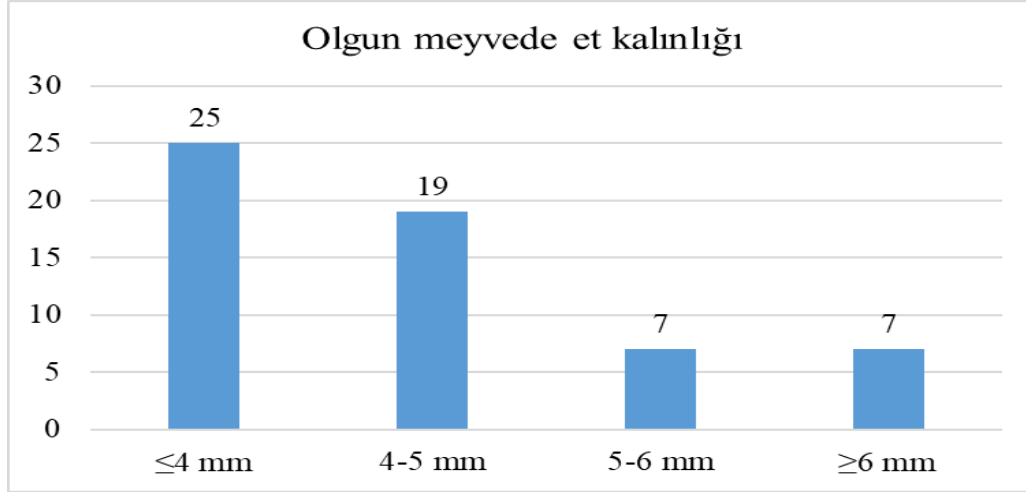


Şekil 4.29 Domates Genotiplerinde Meyve Sertliği Dağılımı

4.3.31 Olgun Meyvede Et Kalınlığı

Olgun meyvelerde et kalınlıkları belirlenen yerli domates genotipleri 4 farklı gruba ayrılmıştır. 4 mm'den küçük et kalınlığına sahip genotipler toplam genotiplerin %43.1'ini, 4-5 mm arasında et kalınlığına sahip genotipler %32.8'ini, 5-6 mm arasında et kalınlığına sahip genotipler ile 6 mm'den büyük et kalınlığına sahip genotipler toplam domates genotiplerinin %12.1'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3, Şekil 4.30).

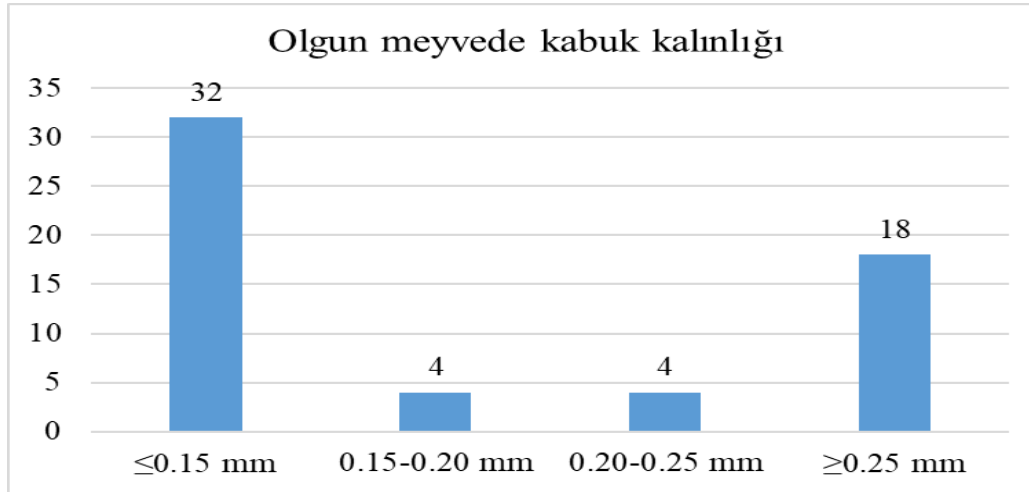
Domates genotiplerinde yapılan karakterizasyon çalışmalarında domates meyvelerine ait et kalınlığı 1.0-8.5 mm (Pradeepkumar ve ark., 2001), 2.6-7.0 mm (Sönmez ve ark., 2014), 2.7-8.8 mm (Eshgehsou, 2016), 2.2-3.7 mm (Kouam ve ark., 2018) arasında bulunmuştur. Graci ve ark., (2022) 7 genotiple yaptıkları araştırmada 5 genotipin orta meyve eti kalınlığına ve 2 genotipin ise ince et kalınlığına sahip olduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 4.30 Domates Genotiplerinde Olgun Meyvede Et Kalınlığı Dağılımı

4.3.32 Olgun Meyvede Kabuk Kalınlığı

Çalışmada meyve et kalınlıkları 32 genotipte 0.15 mm'den ince, 4 genotipte 0.15-0.20 mm arasında, 4 genotipte 0.20-0.25 mm arasında ve 18 genotip ise 0.25 mm'den kalın bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.31). Oğuz (2010), yaptığı çalışmada olgun meyvelere ait meyve kabuk kalınlıklarını incelemiş, 37 genotipin meyve et kalınlığını 0.5 mm'den ince, 40 genotipin 0.5-1.0 mm arasında ve 10 genotipin ise 1.0 mm'den kalın olduğunu belirlemiştir.

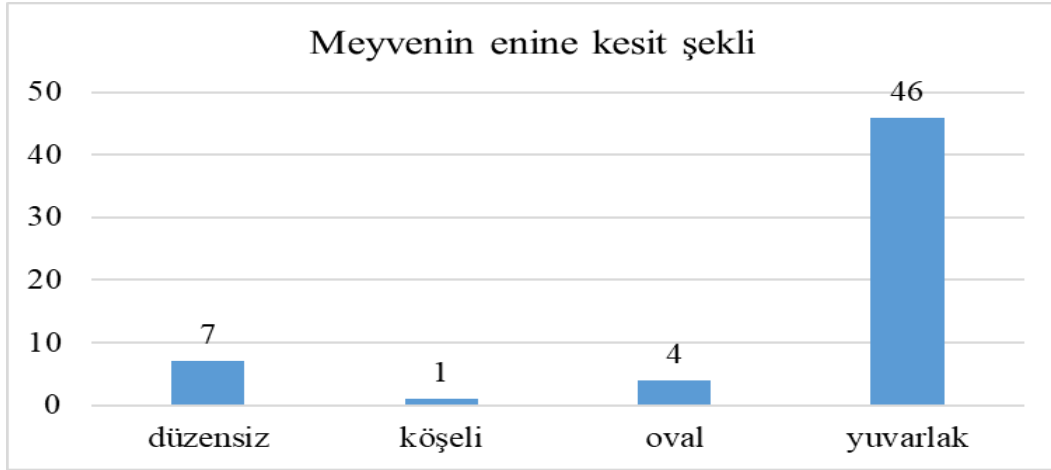


Şekil 4.31 Domates Genotiplerinde Olgun Meyvede Kabuk Kalınlığı Dağılımı

4.3.33 Meyve Enine Kesit Şekli

Domates genotiplerinde meyve enine kesit şekli 7 genotipte (%21.1) düzensiz, 1 genotipte (%1.7) köşeli, 4 genotipte (%6.9) oval ve 46 genotipte (%79.3) yuvarlak olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.32).

Ege Bölgesinde yapılan bir domates karakterizasyon çalışmasında, genotiplerin meyve enine kesit şekli olarak %40.22 köşeli, %31.85 yuvarlak ve %27.93 düzensiz meyve kesiti şeklindeki meyvelere sahip olduğu tespit edilmiştir (Mutlu ve ark., 2007). Marmara Bölgesinde yapılan bir çalışmada domates meyvelerinin enine kesit şekli bakımından genotiplerin %48.5'inde yuvarlak, %30.3'ünde köşeli ve %21.2'sinde düzensiz şekilde oldukları belirlenmiştir (Turhan ve Şeniz, 2009). Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleştirilen bir başka domates karakterizasyon çalışmasında ise, 45 genotip yuvarlak, 46 genotip köşeli ve 9 genotip düzensiz olarak nitelendirilmiştir (Eshgehsou, 2016). İç Anadolu Bölgesinde yapılan bir başka çalışmada da genotiplerin 42 tanesi yuvarlak, 1 tanesi köşeli, 1 tanesi düzensiz ve 43 tanesi oval olarak kaydedilmiştir (Oğuz, 2010).

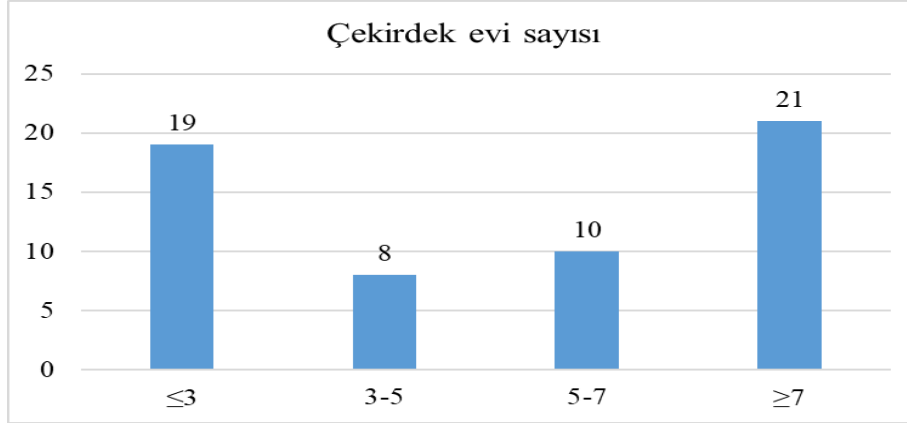


Şekil 4.32 Domates Genotiplerinde Meyve Enine Kesit Şekli Dağılımı

4.3.34 Çekirdek Evi Sayısı

Çekirdek evi sayısı bakımından incelenen yerli domates genotipleri 4 farklı gruba ayrılmıştır. 3'den az çekirdek evi sayısına sahip genotipler toplam genotiplerin %32.8'ini, 3-5 adet arası çekirdek evi sayısına sahip genotipler %13.8'ini, 5-7 adet arası çekirdek evi sayısına sahip genotipler %17.8'ini ve 7'den fazla çekirdek evi sayısına sahip genotipler %36.2'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3, Şekil 4.33). Oğuz (2010), yaptığı araştırmada domateslerde çekirdek evi sayısını 6 genotipte 2 veya altında, 54 genotipte 2-6 adet arasında, 15 genotipte 6-9 adet arasında ve 3 genotipte 9 ve daha fazla bulmuştur. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda ise çekirdek evi sayısı 2-7 adet (Pradeepkumar ve ark., 2001), 3-13 adet (Çukadar, 2011), 2-12.4 adet (Henareh ve ark., 2015), 2-4.4 adet (Ziaf ve ark., 2016), 5-8 adet (Adeniji ve ark.,

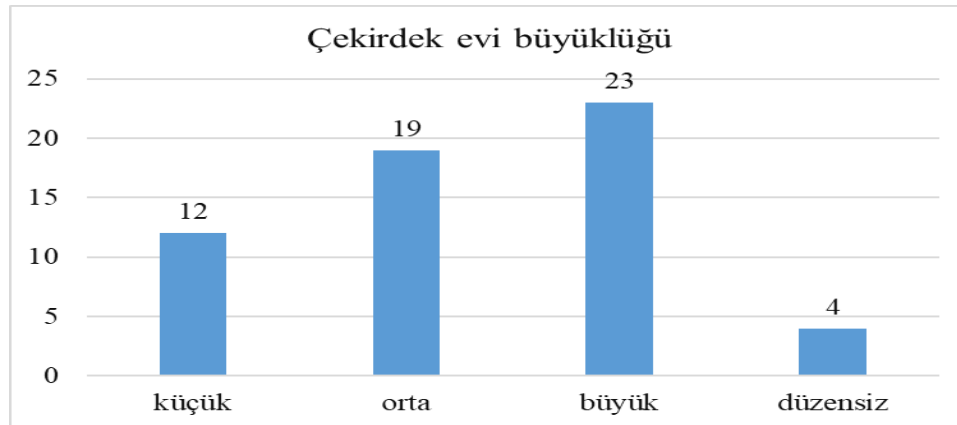
2020) arasında bulunmuştur. İtalya’da yapılan bir çalışmada ise araştırmacılar çekirdek evi sayısını bütün genotiplerde 2 veya 3 adet olarak belirlemişlerdir (Graci ve ark., 2022).



Şekil 4.33 Domates Genotiplerinde Çekirdek Evi Sayısı Dağılımı

4.3.35 Çekirdek Evi Büyüklüğü

Domates genotiplerinde meyve çekirdek evi büyüklükleri, büyük, orta, küçük ve düzensiz olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.3). Şekil 4.34’de görüleceği üzere 12 genotipin (%20.7) küçük, 19 genotipin (%32.7) orta, 23 genotipin (%39.7) büyük ve 4 genotipin (%6.9) düzensiz çekirdek evi büyüklüklerine sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.34 Domates Genotiplerinde Çekirdek Evi Büyüklüğü Dağılımı

Oğuz (2010), bazı yerel domates genotiplerinde yürüttüğü çalışmasında 10 genotipin büyük, 38 genotipin orta, 18 genotipin küçük ve 21 genotipin ‘düzensiz’ çekirdek evi büyüklüklerine sahip olduğunu bildirmiştir. Turhan ve Şeniz (2009), Türkiye’de yetiştirilen bazı domates genotiplerinin özelliklerini belirledikleri

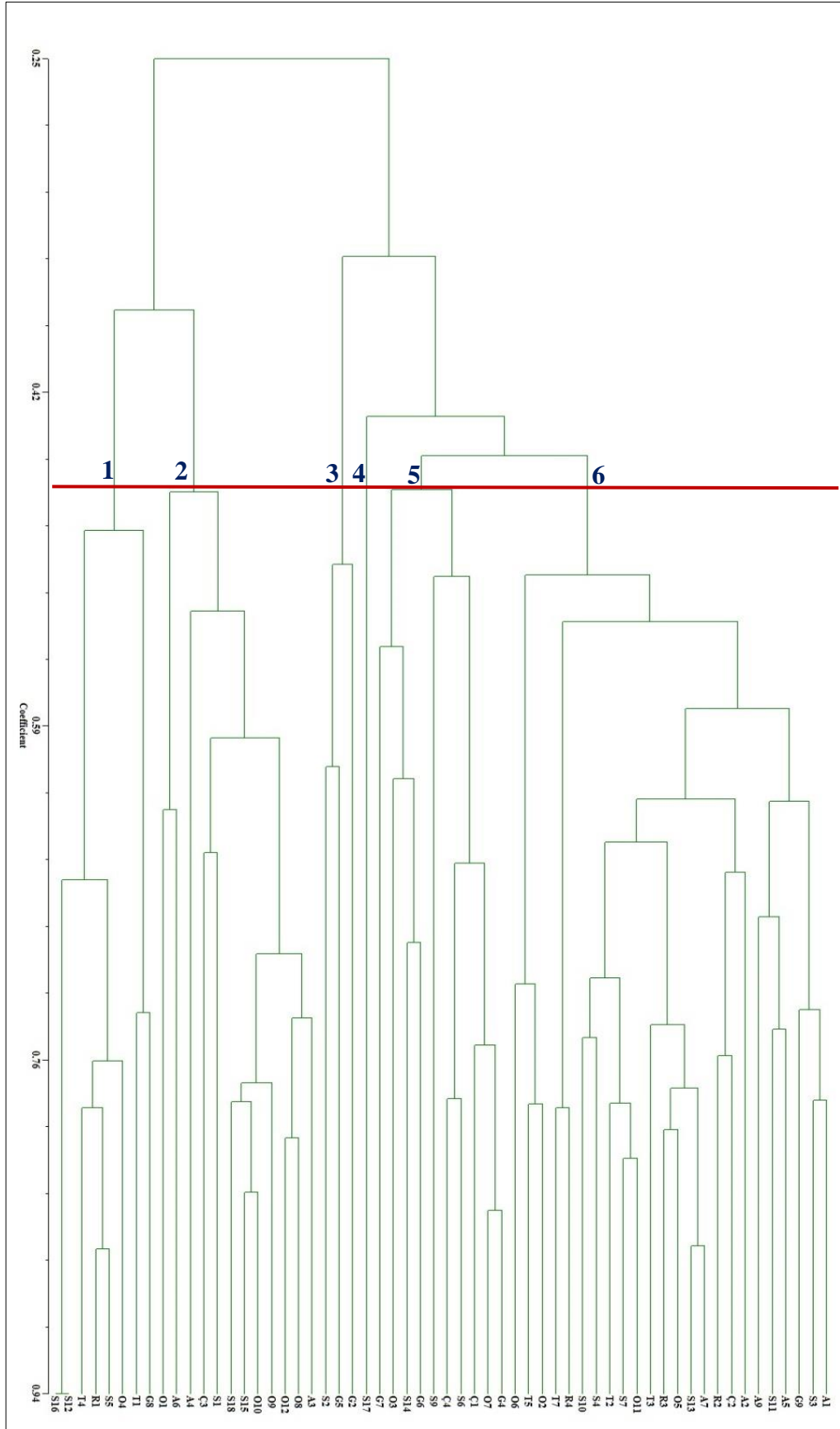
çalışmalarında 25 genotipin büyük, 8 genotipin küçük çekirdek evine sahip olduklarını belirlemişlerdir.

4.3.36 Domates Genotiplerinin Morfolojik Özelliklere Göre Kümeleme (Cluster) Analizi

Domates genotiplerinde morfolojik veriler kullanılarak yapılan kümeleme (clustering) analizine ait bulgular Şekil 4.35’de verilmiştir. Morfolojik kriterler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede domates genotipleri %25 ile %94 arasında benzerlik göstermiş, korelasyon matrisi ile bu ilişkinin görsel ifadesi olan dendrogramın uyumluluğunu gösteren kofenetik korelasyon değeri $r=0.69$ olarak hesaplanmıştır. Oğuz (2010), yaptığı domates karakterizasyon çalışmasında bu katsayıyı 0.60 olarak hesaplamıştır. Sonuçlarımıza göre yapılan değerlendirmede Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden toplanan domates genotipleri incelenen kriterler bakımından 2 ana gruba ayrılmıştır. Oluşan ana gruplar ise 6 alt gruba, alt gruplar da birçok alt gruba ayrılmıştır. Domates genotipleri içerisinde 1. grupta bulunan S12 ve S16 sarı renkli domates genotipleri arasındaki benzerlik katsayısı en az bulunurken, S12 ve R3 genotipleri arasındaki benzerlik katsayısı en yüksek bulunmuştur.

UPOV kriterlerine göre genotipler kümeleme analizi sonucu 6 grupta yer almıştır (Şekil 4.35). Birinci kümede daha çok büyük meyveli genotipler yer alırken, toplam 8 genotipten oluşmuştur. İkinci grupta ticari bir hibrit çeşit olan Margol F1 çeri domates çeşidi bulunmaktadır. İkinci grubun SÇKM ve kuru madde içeriği bakımından ön plana çıktığı görülmektedir. Üçüncü grupta sofralık domates genotipleri bulunmaktadır. Dördüncü grupta meyve dilimliliği bakımından çok dilimli olması ile öne çıkan bir genotip olan S17 genotipi yer almıştır. Beşinci grupta ticari çeşitlerden Ç1 ve Ç4 çeşitleri bulunmakta olup bu grup çoğunlukla salkım tipteki domateslerden oluşturmaktadır. Dendrogram sonucuna göre ticari çeşitlerin birbirleriyle benzerlik gösterdikleri görülmektedir. Altıncı grup ise en fazla genotipin bulunduğu orta büyüklükteki sofralık domateslerin bulunduğu küme olmuştur.

Kümeleme analizindeki gruplandırmada genotiplerin elde edildiği ekolojisi farklı bölgelerin etkisinin olmadığı ve yeterli seviyede çeşitliliğin olduğu saptanmıştır. Osei ve ark., (2014) yürüttükleri domates karakterizasyon çalışmasında benzerlik matrisine dayalı hiyerarşik kümeleme yoluyla oluşturdukları dendrogram sonucunda iki ana grup belirlemişlerdir.



Şekil 4.35 Domates Genotiplerinin Kümeleme (Clustering) Analizi

Türkiye ve İran Bölgesinden toplanan 97 domates genotipinde UPOV kriterlerine göre yapılan kümeleme analizinde domates genotipleri 5 gruba ayrılmıştır (Eshgehsou, 2016). Binbir ve ark., (2020)'nın Ege Bölgesinde yaptığı domates karakterizasyon çalışmasında popülasyonlar arasında geniş bir varyasyon gözlenmiş olup, kümeleme analizi sonucunda 2 ana grup ve 6 alt grup oluşturulmuştur. 1. ana grupta 2, 2. ana grupta 4 alt grup yer almış ve domates genotipleri bu gruplandırmaya göre tanımlanmışlardır. Yapılan domates karakterizasyon çalışmalarında çalışılan yerli domates genotipleri veya lokal domates popülasyonlarının kümeleme analizi sonucunda aynı ana grupta yer aldıkları görülmüştür (Grozeva ve ark, 2020; Mellidou ve ark., 2020).

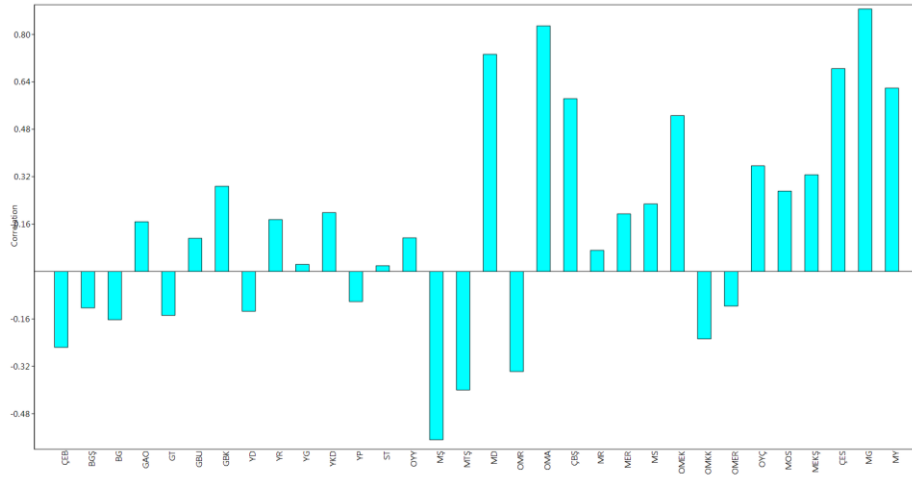
4.3.37 Domates Genotiplerinin Morfolojik Özelliklere Göre Ait Temel Bileşen Analizi (TBA)

UPOV kriterlerine göre incelenen morfolojik özelliklerden elde edilen verilere uygulanan Temel Bileşen Analizine ait bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir. İlk 11 temel bileşen ekseninin öz değeri (Eigen value) 1'den büyük çıkmıştır. Temel bileşen eksenlerinin oluşturduğu varyanslar incelendiğinde ilk 2 eksenin açıkladığı varyansın diğer temel bileşen eksenlerine göre daha yüksek (%15.33 ve %10.26) çıktığı görülmüştür. Öz değeri 1'den büyük olan 11 temel eksen toplam varyansın %72.90'ını açıklamaktadır. İlk altı eksen toplam varyansın %50'sinden fazlasını (%52.23) oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre morfolojik değerlendirmenin etkili olduğu söylenebilmektedir. Yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmalarında temel bileşen eksenlerinin ilk 2 veya 3'ünün açıkladığı varyans yüzdesinin %25'ten yüksek olmasının etkili bir değerlendirme yapılması açısından yeterli olabileceği rapor edilmiştir (Iezzoni ve Pritts, 1991). Çalışmada belirlenen karakterlerin genotipler arasındaki varyasyona sağladıkları katkı Şekil 4.33, 4.34, 4.35, 4.36, 4.37 ve 4.38'de verilmiştir.

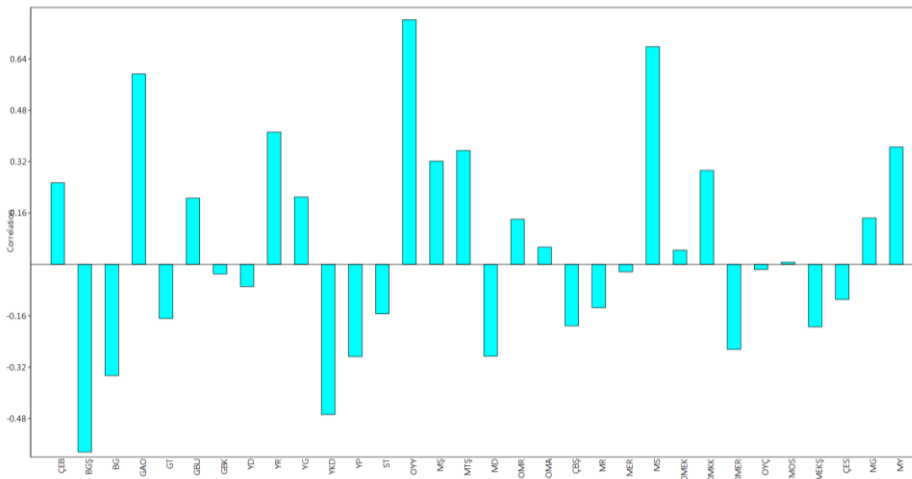
İlk temel bileşen ekseninde (Şekil 4.36) meyve genişliği, ortalama meyve ağırlığı (OMA), meyve dilimliliği (MD), çekirdek evi sayısı (ÇES), meyve yüksekliği (MY) ve çiçek burnu şekli (ÇBŞ) özelliklerinin varyansa katkıları yüksek çıkmıştır. Bu özellikler genotipler arasında farklılıkları açıklayan özellikler olarak belirlenmiştir. İlk temel bileşen eksenini toplam varyansın %15.33'ünü açıklamaktadır.

İkinci temel bileşen eksenini toplam varyansın %10.26'sını açıklarken öz değeri 3.28'dir (Çizelge 4.4). İkinci temel ekseninde genotipler arasında ayırt edici özellikler olarak olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka (OYY), meyve sertliği (MS), gövdede antosiyanin oluşumu (GAO), yaprak rengi (YR) ve meyve tabanı şekli (MTŞ) ön plana çıkmıştır (Şekil 4.37).

Temel bileşenlerin üçüncü ekseninde öz değer 2.60 iken bu eksen toplam varyansın %8.15'ini açıklamaktadır (Çizelge 4.4). Bu temel bileşen ekseninde salkım tipi (ST), meyve eti rengi (MER), olgun meyvede et rengi (OMER), bitki gücü (BG) ve yaprak duruşu (YD) eksen varyansına yüksek katkı yapan özellikler olmuştur (Şekil 4.38).



Şekil 4.36 İlk Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı

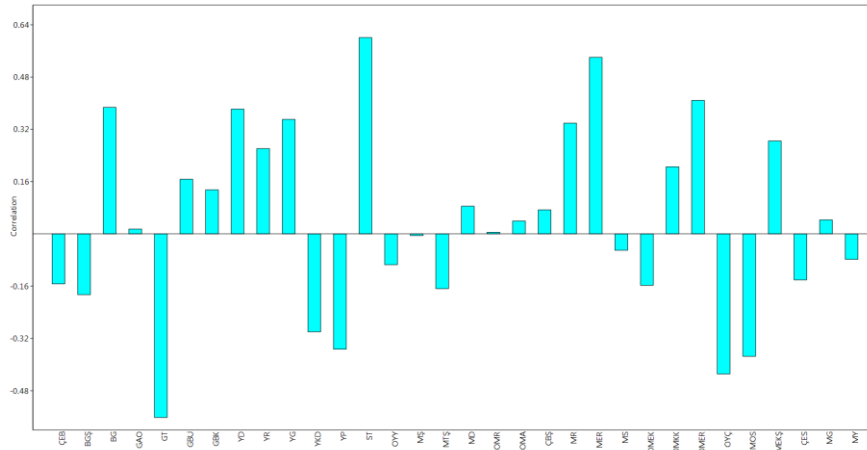


Şekil 4.37 İkinci Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı

Cizelge 4.4 UPOV Kriterleri Kapsamında İncelenen Morfolojik Özelliklerin Domates Genotipleri Arasındaki Varyansa Katkıları

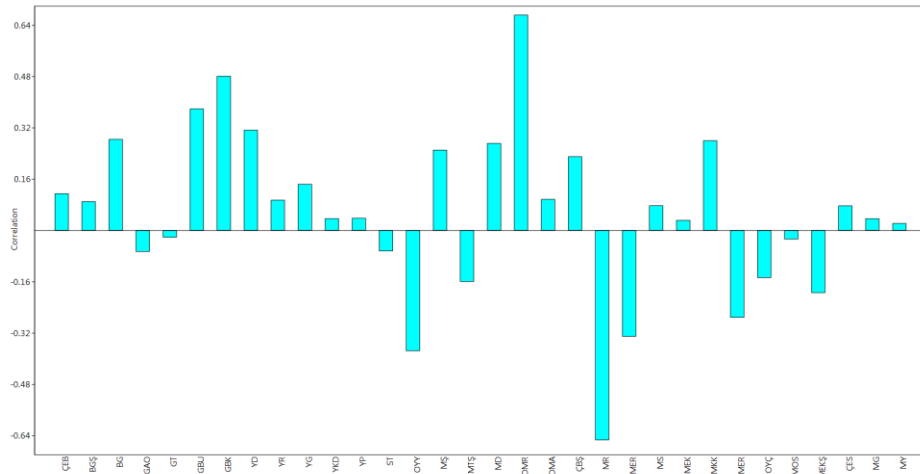
	TB 1	TB 2	TB 3	TB 4	TB 5	TB 6	TB 7	TB 8	TB 9	TB 10	TB 11	TB 12	TB 13	TB 14	TB 15	TB16	TB17	TB18	TB19	TB20	TB21	TB22	TB23	TB24
V (%)	15.33	10.26	8.15	6.86	6.21	5.39	4.73	4.41	4.25	3.70	3.55	3.05	2.79	2.32	2.22	2.08	1.86	1.75	1.67	1.50	1.25	1.15	1.03	0.91
TV (%)	15.33	25.60	33.75	40.61	46.83	52.23	56.97	61.38	65.64	69.34	72.90	75.96	78.75	81.08	83.30	85.39	87.25	89.01	90.68	92.19	93.44	94.60	95.63	96.54
Öz değer	4.90	3.28	2.60	2.19	1.98	1.72	1.51	1.41	1.36	1.18	1.13	0.97	0.89	0.74	0.71	0.66	0.59	0.56	0.53	0.48	0.40	0.36	0.33	0.29
ÇEB	-0.12	0.14	-0.09	0.08	0.25	0.22	-0.25	-0.07	0.25	-0.24	-0.01	0.36	0.17	0.03	0.26	0.20	-0.23	-0.20	0.02	-0.22	0.12	0.22	-0.23	-0.01
BGŞ	-0.06	-0.32	-0.12	0.06	0.30	-0.13	-0.12	0.03	-0.10	0.09	-0.17	-0.01	-0.20	0.30	0.38	-0.03	0.16	0.16	-0.18	0.09	0.03	-0.14	0.02	0.01
BG	-0.07	-0.19	0.24	0.19	0.26	-0.09	0.10	0.03	0.24	-0.08	-0.20	0.19	0.11	-0.40	0.05	-0.01	0.24	-0.21	-0.22	0.24	0.03	-0.02	-0.05	0.18
GAO	0.08	0.33	0.01	-0.04	0.12	-0.18	0.18	0.19	-0.18	0.29	0.04	0.07	-0.13	-0.23	0.01	-0.11	0.08	0.08	-0.42	-0.13	0.33	0.24	0.09	-0.07
GT	-0.07	-0.09	-0.35	-0.01	0.05	0.18	-0.01	0.22	0.05	0.25	-0.09	-0.03	0.46	-0.28	-0.02	-0.29	0.25	-0.06	0.08	-0.20	-0.01	-0.24	-0.03	-0.01
GBU	0.05	0.11	0.10	0.26	0.28	-0.14	0.00	0.09	-0.32	0.05	0.22	0.44	0.01	-0.04	-0.18	0.18	-0.07	0.03	0.33	0.08	0.25	-0.24	0.15	-0.10
GBK	0.13	-0.02	0.08	0.32	-0.30	0.01	0.20	-0.24	0.14	0.07	0.22	0.29	-0.04	0.07	0.05	0.06	0.21	0.17	-0.19	-0.01	-0.13	-0.15	-0.12	0.47
YD	-0.06	-0.04	0.24	0.21	0.18	0.23	-0.09	0.34	0.21	-0.13	0.20	-0.12	-0.10	0.06	-0.16	-0.42	-0.02	0.26	0.11	0.19	-0.01	0.26	-0.19	0.03
YR	0.08	0.23	0.16	0.06	-0.27	-0.23	-0.18	0.11	0.26	0.01	-0.12	-0.09	0.22	0.18	0.33	-0.17	0.08	0.03	0.11	-0.10	0.42	0.05	0.28	0.15
YG	0.01	0.12	0.22	0.10	0.13	0.40	-0.15	-0.12	0.21	0.29	-0.26	0.06	-0.23	-0.04	-0.31	0.07	0.15	0.07	0.07	-0.23	-0.01	0.02	0.22	-0.03
YKD	0.09	-0.26	-0.19	0.03	0.05	0.11	-0.16	-0.01	0.09	0.37	0.31	-0.20	-0.29	-0.17	0.21	0.20	0.04	0.06	0.34	-0.04	0.17	0.12	0.05	0.24
YP	-0.05	-0.16	-0.22	0.03	0.20	-0.27	0.11	-0.09	0.30	-0.19	0.25	-0.13	0.26	0.11	-0.22	0.30	0.18	0.25	-0.04	-0.19	0.14	0.19	0.12	-0.08
ST	0.01	-0.08	0.37	-0.04	0.03	-0.27	-0.19	-0.05	-0.06	0.34	0.23	0.08	0.21	0.17	-0.01	-0.21	-0.16	-0.28	0.07	-0.15	-0.22	0.19	-0.05	0.07
OYY	0.05	0.42	-0.06	-0.25	-0.01	-0.03	-0.06	-0.05	0.08	-0.05	0.10	0.09	0.10	-0.11	0.09	-0.03	0.15	0.28	0.30	0.20	-0.14	-0.21	-0.12	0.07
MŞ	-0.26	0.18	0.00	0.17	0.29	-0.17	-0.01	-0.17	0.05	0.23	0.03	-0.16	-0.02	0.18	0.06	-0.08	-0.07	0.18	-0.15	-0.17	-0.22	-0.10	-0.16	-0.10
MTŞ	-0.18	0.20	-0.10	-0.11	0.19	0.13	-0.14	-0.41	-0.01	0.18	0.06	-0.11	0.22	0.08	-0.12	0.00	0.07	-0.19	-0.12	0.40	-0.05	0.11	0.35	0.18
MD	0.33	-0.16	0.05	0.18	-0.10	-0.08	-0.05	0.09	0.10	-0.06	-0.12	-0.14	0.04	-0.15	-0.11	0.19	-0.20	-0.10	-0.04	0.01	-0.19	0.07	0.34	-0.08
OMR	-0.15	0.08	0.00	0.45	-0.10	0.00	0.05	0.07	0.04	0.18	0.04	-0.16	0.26	-0.21	0.20	0.13	-0.32	0.25	-0.01	0.28	-0.14	-0.04	0.09	-0.23
OMA	0.37	0.03	0.02	0.07	0.08	0.04	-0.01	-0.14	0.14	-0.06	0.15	0.07	0.05	0.04	0.00	-0.20	0.10	0.09	-0.09	-0.34	-0.23	-0.18	0.15	-0.27
ÇBŞ	0.26	-0.11	0.05	0.16	0.20	0.22	0.03	-0.28	-0.22	-0.12	-0.17	-0.03	0.07	0.10	0.26	-0.19	0.02	0.05	0.10	0.06	0.15	-0.06	0.09	-0.16
MR	0.03	-0.07	0.21	-0.44	0.20	-0.10	0.13	0.07	0.17	-0.02	0.09	0.17	-0.08	-0.21	0.30	0.05	0.09	0.16	0.09	0.11	-0.30	0.16	0.22	-0.15
MER	0.09	-0.01	0.33	-0.22	0.02	0.31	0.06	0.04	-0.15	0.02	-0.11	-0.08	0.31	0.17	-0.05	0.27	-0.05	0.40	-0.18	0.03	0.15	0.06	-0.06	0.11
MS	0.10	0.37	-0.03	0.05	0.17	0.05	-0.08	0.30	0.02	-0.02	-0.11	-0.17	-0.14	-0.01	0.22	0.29	-0.07	-0.09	-0.10	-0.17	-0.28	-0.14	0.02	0.23
OMEK	0.24	0.02	-0.10	0.02	-0.17	-0.01	-0.33	0.19	0.12	0.27	0.00	0.16	0.02	0.23	-0.06	0.24	0.33	-0.09	-0.15	0.32	-0.03	0.08	-0.26	-0.41
OMKK	-0.10	0.16	0.13	0.19	-0.03	-0.04	0.50	-0.09	0.01	0.08	-0.22	-0.14	-0.02	0.14	0.11	0.13	0.33	-0.18	0.41	-0.04	-0.06	0.25	-0.13	-0.19
OMER	-0.05	-0.15	0.25	-0.18	0.01	0.27	0.30	0.10	0.14	0.22	0.29	-0.09	0.12	0.10	0.17	0.16	-0.11	-0.25	-0.09	-0.05	0.17	-0.35	-0.07	-0.13
OYÇ	0.16	-0.01	-0.27	-0.10	-0.08	0.05	0.25	-0.22	0.23	0.28	-0.18	0.27	-0.06	-0.07	0.05	-0.14	-0.41	0.15	-0.02	0.06	0.08	0.20	-0.14	-0.07
MOS	0.12	0.00	-0.23	-0.02	0.19	-0.01	0.32	0.37	0.17	0.09	-0.13	0.16	0.04	0.45	-0.16	-0.08	-0.15	-0.08	0.10	0.15	-0.09	-0.05	0.21	0.24
MEKŞ	0.15	-0.11	0.18	-0.13	0.15	-0.36	-0.14	-0.12	0.15	0.15	-0.38	-0.12	0.07	-0.09	-0.20	0.09	-0.14	0.12	0.19	0.00	0.09	-0.24	-0.29	0.11
ÇES	0.31	-0.06	-0.09	0.05	0.13	0.04	0.04	0.06	-0.39	0.07	-0.01	-0.04	0.29	-0.07	0.04	0.07	0.07	0.02	0.05	-0.10	-0.18	0.35	-0.21	0.24
MG	0.40	0.08	0.03	0.02	0.12	0.03	-0.01	-0.11	0.07	-0.06	0.11	-0.09	0.05	-0.01	0.13	-0.11	0.02	-0.12	0.00	0.17	0.03	0.00	0.00	-0.02
MY	0.28	0.20	-0.05	0.01	0.20	-0.05	0.12	-0.10	0.13	-0.09	0.18	-0.35	-0.12	-0.06	-0.13	-0.03	-0.06	-0.20	-0.09	0.14	0.20	-0.08	-0.25	0.02

ÇEB:Çekirdek evi büyüklüğü, BGŞ:Bitki gelişme şekli, BG:Bitki gücü, GAO: Gövdede antosiyanin oluşumu, GT: Gövdede tüylülük, GBU: Gövdede boğum arası uzunluk, GBK: Gövdede boğum arası kalınlık, YD: Yaprak duruşu, YR: Yaprak rengi, YG:Yaprak genişliği,YKD: Yaprak kabarcıklanma durumu, YP:Yaprak parlaklığı, ST: Salkım tipi, OYY:Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka, MŞ:Meyve şekli, MTŞ: Meyve tabanı şekli, MD:Meyve dilimliliği, OMR:Olgun meyve rengi, OMA:Ortalama mayve ağırlığı, ÇBŞ: Çiçek burnu şekli, MR:Meyve rengi, MER: Meyve eti rengi, MS:Meyve sertliği, OMEK: Olgun meyvede et kalınlığı, OMKK:Olgun meyvede kabuk kalınlığı, OMER:Olgun meyve eti rengi, OYÇ: Olgunlaşmadan önce yeşil çizgилilik, MOS:Meyve olgunlaşma süresi, MEKŞ: Meyvenin enine kesit şekli, ÇES:Çekirdek evi sayısı, MG:Meyve genişliği, MY:Meyve yüksekliği, TB:Temel bileşen, V:Varyans, TV:Toplam varyans



Şekil 4.38 Üçüncü Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı

Özdeğeri 2.19 olan dördüncü temel bileşen ekseninde olgun meyve rengi (OMR), gövdede boğum arası kalınlık (GBK), gövdede boğum arası uzunluk (GBU) ve yaprak duruşu (YD) özellikleri genotipler arasında oluşan varyansa daha çok etkide bulunmuşlardır (Şekil 4.39).

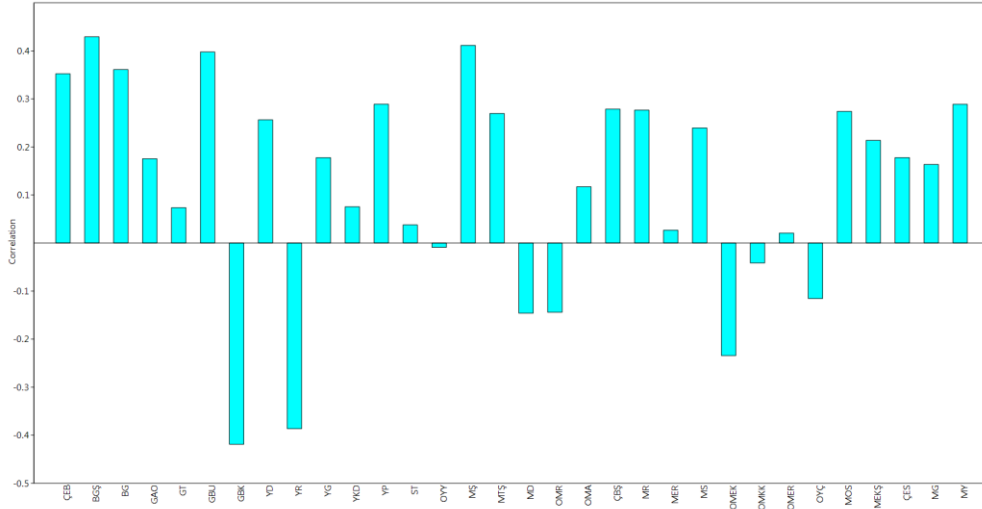


Şekil 4.39 Dördüncü Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı

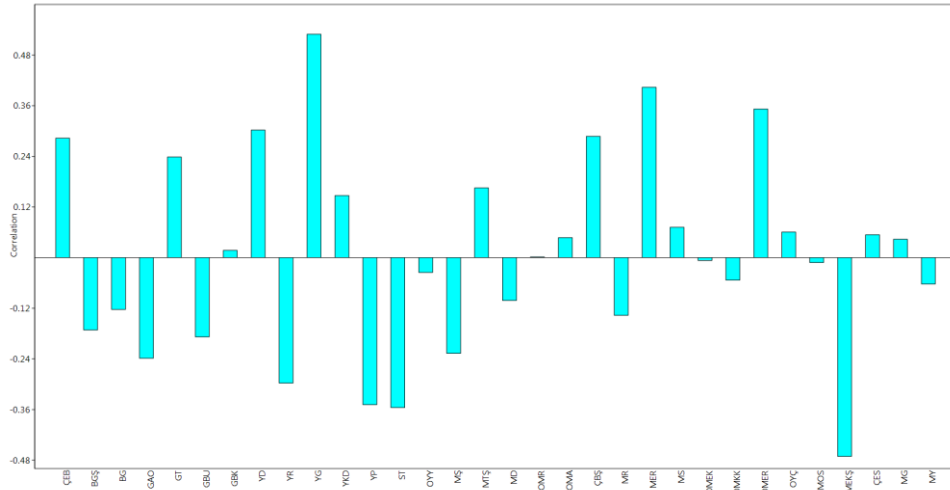
Beşinci temel bileşen eksenini incelediğimizde morfolojik karakterler arasından bitki gelişme şekli (BGŞ), bitki gücü (BG), gövdede boğum arası uzunluk (GBU), meyve şekli (MŞ) özellikleri genotipler arasında farklılıkları açıklayan özellikler olarak öne çıkmıştır. Bununla beraber yaprak parlaklığı (YP) ve çiçek burnu şekli (ÇBŞ) özellikleri de beşinci ekseninde öne çıkan morfolojik özellikler olmuştur

(Şekil 4.40). Beşinci temel bileşen eksenini toplam varyansın %6.21'ini açıklarken öz değeri 1.98 olmuştur (Çizelge 4.4).

Altıncı temel bileşen ekseninde öz değer 1.72 olarak hesaplanmıştır. Bu ekseninde öne çıkan karakterler yaprak genişliği (YG), meyve eti rengi (MER), olgun meyve eti rengi (OMER), yaprak duruşu (YD) ve çiçek burnu şekli (ÇBŞ) olmuştur (Şekil 4.41). Altıncı temel bileşen eksenini toplam varyansın %5.39'unu açıklamaktadır.



Şekil 4.40 Beşinci Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı



Şekil 4.41 Altıncı Temel Bileşen Ekseninde Morfolojik Özelliklerin Varyasyona Katkısı

Çalışmada morfolojik karakterler bakımından temel bileşen analizi yapılan domates genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı, çekirdek evi sayısı, gövdede antosiyanin oluşumu gibi özellikler bakımından 1. kümede, meyve genişliği, meyve dilimliliği, meyve yüksekliği gibi meyve özellikleri bakımından 2. kümede yer aldıkları görülmektedir (Şekil 4.42). Birinci kümede kullanılan şahit çeşitler kümelenmiştir. Mazzucato ve ark., (2008) morfolojik özelliklere göre yaptıkları temel bileşen analizinde (PCA), ilk altı eksenin morfolojik varyasyonun toplam %82'sini açıkladığını belirtmişlerdir. İlk ve ikinci temel bileşen eksenleri, varyasyonun %34 ve %15'ini oluşturmuş, yalnızca fenotipik özellikler ile gerçekleştirildiğinde ise ilk altı temel bileşen eksenini toplam varyasyonun %99'unu açıklamıştır. Morfolojik özellikleri incelenen yerel domates genotiplerinde PCA analizi yapılmış ve üç bileşenin toplam fenotipik varyasyonun %78.54'ünü temsil ettiği belirlenmiştir. Yaprak genişliği, yaprak uzunluğu ve yaprak alanının en yüksek eksen yüküne sahip olduğu birinci temel bileşen eksenini, fenotipik varyasyonun %47.46'sını açıklamıştır. Yaprak özelliklerinin ilk temel bileşende baskın olduğu ve fenotipik varyasyonun büyük bir kısmına katkıda bulunduğu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Zhou ve ark., 2015). Türkiye ve İran'dan toplanan 97 domates genotipi morfolojik özelliklerine göre temel bileşen analizine tabi tutulmuş, sonuç olarak üç önemli bileşen tespit edilmiştir. Bu bileşenlerin analizi genotipler arasında olan tüm varyansın %71.6'sını açıklamıştır. Birinci temel bileşen eksenini tüm varyasyonun %50'sini açıklamıştır. Bu bileşende kotiledon ve gerçek yaprakların genişliği ve uzunluğu, çiçeklenme ve olgunluk gün sayısı, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve genişliği, meyve eti kalınlığı, meyvenin sap uzunluğu ve bitki başına verim özellikleri en yüksek katsayıyı vermiştir (Eshgehsou, 2016). Lazaro (2017), yaptığı temel bileşen analizinde ilk üç bileşen ekseninin varyasyonun %47.5'ini açıkladığını belirtmiştir. Domateste morfolojik verilere dayalı olarak dünyanın farklı bölgelerinde karakterizasyon çalışmaları yapılmaktadır. Meyve özelliği tanımlayıcıları, domates genotiplerinin morfolojik olarak birbirlerinden ayrılması için daha umut verici belirteçler olarak kullanılmaktadırlar (Patel ve ark., 2001; Aravindakumar ve ark., 2003). Önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzer olarak çalışmamızda da morfolojik karakterizasyonda temel bileşen analizi sayesinde morfolojik tanımlamaların farklı genotip veya popülasyonları birbirinden

ayırmak ve özelliklerin tanımlanması bakımından önemli olduğu, çalışma sonucunda meyve ve yaprak özelliklerinin ön plana çıktığı ortaya konmuştur.

4.4 Domates Genotiplerine Ait Bazı Kantitatif Bulgular

4.4.1 Gövde Çapı

Domates genotiplerine ait gövde çapı değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Gövde çapı değerleri incelendiğinde genotiplerin gövde çapı ortalaması 15.15 mm bulunmuştur. Genotiplere ait gövde çapları 10.02 (T3)-20.04 (G7) mm arasında değişim göstermiştir. Kouam ve ark., (2018) domates genotipleri ile ilgili yaptıkları morfolojik karakterizasyon çalışmasında gövde çapını 14.60-17.57 mm arasında bulmuşlardır.

Çizelge 4.5 Domates Genotiplerine Ait Gövde Çapı Değerleri (mm)

Genotip Kodu	Ortalama*	Minimum	Maksimum	% CV
A1	11.73±0.91	10.16	13.31	13.41
A2	15.25±1.06	13.41	17.09	12.07
A3	14.81±0.62	13.74	15.88	7.22
A4	11.75±0.55	10.79	12.71	8.17
A5	14.62±0.10	14.44	14.79	1.20
A6	14.70±0.04	14.62	14.77	0.51
A7	14.91±0.10	14.74	15.09	1.18
A9	18.81±0.45	18.03	19.59	4.13
G2	14.27±0.11	14.07	14.47	1.38
G4	13.34±0.63	12.25	14.44	8.19
G5	16.92±0.37	16.27	17.57	3.83
G6	11.48±0.24	11.07	11.89	3.57
G7	10.07±0.03	10.02	10.13	0.53
G8	13.98±0.28	13.50	14.47	3.44
G9	14.96±0.89	13.41	16.51	10.35
O1	14.74±0.11	14.56	14.92	1.24
O2	15.26±0.68	14.09	16.44	7.71
O3	13.52±0.36	12.90	14.15	4.65
O4	11.59±0.28	11.11	12.07	4.13
O5	16.79±0.78	15.44	18.14	8.03
O6	14.40±0.29	13.90	14.91	3.53
O7	14.60±0.05	14.52	14.68	0.55
O8	14.85±0.07	14.72	14.97	0.84
O9	10.68±0.23	10.28	11.08	3.75
O10	14.97±0.14	14.72	15.22	1.68
O11	17.30±0.17	17.00	17.59	1.71
O12	16.01±0.08	15.87	16.14	0.84
S1	10.99±0.19	10.66	11.32	3.00
S2	15.50±0.02	15.46	15.53	0.21
S3	17.12±0.18	16.80	17.44	1.86
S4	18.63±0.18	18.32	18.94	1.66
S5	14.82±0.21	14.46	15.18	2.43
S6	15.00±0.14	14.76	15.24	1.60
S7	15.86±0.22	15.47	16.24	2.40
S9	14.89±0.48	14.06	15.71	5.54
S10	17.24±0.04	17.17	17.32	0.42
S11	16.99±0.29	16.48	17.51	3.01
S12	17.87±0.03	17.82	17.91	0.25
S13	14.86±0.16	14.58	15.14	1.88
S14	11.57±0.57	10.58	12.55	8.52
S15	14.08±0.51	13.19	14.96	6.29
S16	16.89±0.16	16.61	17.17	1.67
S17	17.26±0.28	16.77	17.75	2.85
S18	14.92±0.48	14.09	15.74	5.53

Çizelge 4.5 Domates Genotiplerine Ait Gövde Çapı Değerleri (mm) (devamı)

Genotip Kodu	Ortalama*	Minimum	Maksimum	% CV
R1	17.24±0.17	16.95	17.53	1.68
R2	16.80±0.98	15.10	18.51	10.14
R3	14.80±0.41	14.10	15.51	4.75
R4	14.26±0.56	13.29	15.22	6.77
T1	14.51±0.31	13.97	15.05	3.72
T2	19.75±0.05	19.67	19.83	0.41
T3	19.76±0.16	19.49	20.04	1.41
T4	14.95±0.06	14.84	15.06	0.74
T5	14.96±0.52	14.06	15.85	5.98
T7	16.07±0.23	15.67	16.47	2.49
Ç1	17.61±0.65	16.49	18.74	6.40
Ç2	15.84±0.36	15.22	16.46	3.94
Ç3	16.78±0.25	16.34	17.22	2.62
Ç4	14.46±0.01	14.44	14.47	0.10
Ort.	15.15±0.17	10.02	20.04	14.59

*veriler ortalama±standart hata olarak sunulmuştur, %VK:Varyans Yüzdesi

4.4.2 Yaprak Klorofil İndeksi

Domates genotiplerinde 2018 yılında yaprak klorofil indeksi 34.3 (A9)-61.1 (T3) CCI arasında değiştiği tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında (2019) en düşük değer yine A9 genotipinden elde edilmiş, T4 genotipi ise en yüksek klorofil indeks değerlerini vermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında yaprak klorofil indeksi 34.9 (A9)-59.0 (R1) CCI arasında bulunmuştur (Çizelge 4.6). Hassan ve ark., (2021) Pakistan'ın egzotik yerel domates genotiplerinde yaptıkları çalışmada yaprak klorofil indeksini 43.47-64.73 arasında belirlerken, Öztürk (2022), Erzincan yerel domates genotiplerinde yaprak klorofil indeksi değerlerini 24.1-37.5 CCI arasında belirlemiştir. Çalışmadan elde edilen yaprak klorofil indeksi sonuçları, Öztürk (2022)'ye göre yüksek bulunurken, Hassan ve ark., (2021)'in sonuçları ile uyum göstermiştir.

4.4.3 Yaprak Sayısı

Domates genotiplerine ait yaprak sayısı değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Yaprak sayısı değerleri incelendiğinde genotiplerin ortalaması 13.9 adet bulunmuştur. Genotiplere ait yaprak sayıları 2018 yılında 11.2-19.2, 2019 yılında 11.6-16.6 ve yıllar ortalamasına bakıldığında 11.7-17.9 adet arasında değişim gösterirken en yüksek yaprak sayısı R3 genotipinde, en düşük yaprak sayısı ise A4 genotipinde gözlemlenmiştir. Ronga ve ark., (2021) uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan yerli domates genotiplerinde yaptıkları çalışmada yaprak sayılarını 40-75 arasında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen yaprak sayılarının düşük olması, çalışmanın açık arazide yürütülmesi ve dolayısıyla hastalık ve zararlı durumundan dolayı zarar gören yaprakların sürekli budanması yanında genotiplerin genetik özellikleri ile ilişkilendirilebilir.

Çizelge 4.6 Domates Genotiplerine Yaprak Klorofil İndeksi (CCI) ve Yaprak Sayısı (adet) Değerleri

Genotip Kodu	Yaprak klorofil indeksi (CCI)			Yaprak sayısı (adet)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
A1	34.4	36.2	35.3	13.6	13.6	13.6
A2	41.3	40.6	41.0	13	12.4	12.7
A3	40.0	37.7	38.8	12	13.4	12.7
A4	35.2	36.2	35.7	11.8	11.6	11.7
A5	38.5	39.6	39.0	12.6	13.4	13
A6	47.6	48.1	47.8	13	14	13.5
A7	41.6	42.2	41.9	11.2	14	12.6
A9	34.3	35.5	34.9	12	14.8	13.4
G2	40.3	40.6	40.4	11.4	13.6	12.5
G4	51.8	52.3	52.0	13.6	12.8	13.2
G5	42.7	41.3	42.0	12.8	15.2	14
G6	41.8	38.6	40.2	13.2	12.2	12.7
G7	53.4	48.5	51.0	13.4	16.4	14.9
G8	43.4	43.2	43.3	13.4	13.4	13.4
G9	37.2	37.2	37.2	14	12.6	13.3
O1	45.5	46.3	45.9	11.8	13	12.4
O2	42.0	39	40.5	14	14.2	14.1
O3	46.6	45.5	46.0	13	14	13.5
O4	44.4	44.2	44.3	13.6	14.4	14
O5	49.8	48.5	49.1	13	13.4	13.2
O6	50.6	49.6	50.1	12.4	12.8	12.6
O7	39.4	39.6	39.5	13.6	15.2	14.4
O8	39.3	38.2	38.7	13.4	12.2	12.8
O9	44.6	46.7	45.6	12.6	13.2	12.9
O10	40.9	44.1	42.5	13.2	12.6	12.9
O11	45.6	42.2	43.9	14	13.6	13.8
O12	39.8	37.8	38.8	13.8	15.4	14.6
S1	39.5	36.4	37.9	13.6	14.6	14.1
S2	50.4	50.1	50.3	13.4	13.6	13.5
S3	47.4	46.6	47.0	13.4	13.6	13.5
S4	42.7	44.1	43.4	14.2	13.8	14
S5	49.8	46.5	48.2	13	15.8	14.4
S6	45.8	43.2	44.5	13.8	13.6	13.7
S7	48.7	49.6	49.1	14.6	14.2	14.4
S9	52.5	52.1	52.3	14.8	14	14.4
S10	56.6	52.2	54.4	14	14.2	14.1
S11	40.9	44.1	42.5	13.8	13	13.4
S12	57.6	55.4	56.5	13.8	14.6	14.2
S13	41.1	40.2	40.7	14.6	16.2	15.4
S14	49.3	48.9	49.1	13.4	15	14.2
S15	49.8	48.9	49.3	12.8	15	13.9
S16	50.7	48.6	49.6	14	14	14
S17	55.3	53.3	54.3	14.6	14.4	14.5
S18	44.9	46.2	45.6	13.2	14.2	13.7
R1	42.0	56.9	59.0	15.4	14	14.7
R2	39.7	53.4	54.1	16.2	14.8	15.5
R3	50.0	50.7	51.2	19.2	16.6	17.9
R4	49.2	51.6	51.0	13.4	14.4	13.9
T1	48.5	51.2	52.0	14.6	15.4	15
T2	45.8	54.3	54.7	16.4	15.4	15.9
T3	61.1	46.3	47.7	14.4	14.8	14.6
T4	54.9	57.7	57.9	15.2	12	13.6
T5	51.7	42.6	42.3	18	15	16.5
T7	50.4	37.6	38.6	16.4	12.8	14.6
Ç1	52.7	48.1	49.1	14.6	14	14.3
Ç2	55.1	47.7	48.5	16.6	12.8	14.7
Ç3	49.1	46.3	47.4	16.6	13	14.8
Ç4	58.1	45.4	45.6	14.8	14	14.4
Ort.±Std. Hata	46.24±0.82	45.4±0.75	45.8±0.78	13.9±0.19	13.9±0.14	13.9±0.13
Minimum	34.3	35.5	34.9	11.2	11.6	11.7
Maksimum	61.1	57.7	59.0	19.2	16.6	17.9
% CV	13.65	12.70	13.05	10.88	7.94	7.55

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı

4.4.4 Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı

Domates genotiplerinde incelenen bitki başına ortalama meyve sayısı değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. 2018 yılında ortalama bitki başına meyve sayısı 13.7, 2019 yılında ise 9.3 adet olarak belirlenmiştir. Çalışılan genotiplerin bitki başına ortalama meyve sayısı yıllar ortalamasına göre 11.5 olmuştur. Meyve sayısı değerleri yıllar ortalamasına bakıldığında 1.7-73.6 adet arasında değiştiği tespit edilmiş olup geniş bir aralığa yayılmıştır. En yüksek ortalama meyve sayısı değeri bitki başına 73.6 adet meyve ile çeri domates meyve tipine sahip O4 genotipi verirken, en düşük meyve sayıları Ç1 ve S4 genotiplerinden elde edilmiştir. Pakistan’da 52 domates genotipinin incelendiği bir araştırmada bitki başına meyve sayıları 7-136 arasında bulunmuştur (Pradeepkumar ve ark., 2001). Adewale ve Adebo (2018), sekiz genotipte 4.06-30.62 arasında, Grozeva ve ark., (2020) 6-174.7 arasında değişen bitki başına ortalama meyve sayısını tespit etmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla önceki araştırmalara ait bulgular benzerlik göstermektedir. Domates genotiplerinde yapılan farklı karakterizasyon araştırmalarında bitki başına ortalama meyve sayısı farklı değer aralıklarında bulunmuştur. Bitki başına ortalama meyve sayısını Bernousi ve ark., (2011) 40.4-71.2 adet, Nawaz ve ark., (2015) 41.7-68.0 adet, Ciulca ve ark., (2015) 14.4-39.0 adet, Bhandari ve ark., (2017) 23.5-116.0 adet, Singh ve Janeja (2018), 25.3-60.0 adet ve Kouam ve ark., (2018) 31.58 adet bulmuşlardır. Srinivasulu ve Singh (2021), 27 domates genotipinde yaptıkları çalışmada ortalama bitki başına meyve sayısını 41.3 adet olarak belirlemişlerdir. Çalışmada incelenen çeşitlerin bitki başına ortalama meyve sayısı değerleri yerel domates genotiplerine göre yüksek bulunmuştur. Bitki başına ortalama meyve sayısının geniş bir aralıkta bulunmasının, geniş bölgeden toplanan domates genotiplerinin bitki gelişme şekli, bitki gücü ve meyve şekli farklılığı ile alakalı olabileceği söylenebilir. Yüksek verim istenen üretim planlarında bitki başına meyve sayısının yüksek olması istenmekte, dolayısıyla çalışmada bu husus göz önüne alındığında O4, S1 ve S18 genotipleri ön plana çıkmıştır. Genotiplerden en yüksek bitki başına ortalama meyve sayısını veren genotipler, ortalama meyve ağırlığı bakımından 1. grupta (≤ 35 g) bulunan genotiplerdir.

4.4.5 Bitki Başına Verim

Domates genotiplerinde incelenen bitki başına ortalama verim değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

2018 yılında ortalama bitki başına verim 0.58 kg bitki⁻¹, 2019 yılında ise 0.73 kg bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7 Domates Genotiplerine Ait Bitki Başına Ortalama Meyve Sayısı (adet) ve Bitki Başına Verim (kg bitki⁻¹) Değerleri

Genotip Kodu	Bitki başına ortalama meyve sayısı (adet)			Bitki başına verim (kg bitki ⁻¹)		
	2018	2019	Ortalama	2018	2019	Ortalama
A1	1.7	3.5	2.6	0.21	0.49	0.35
A2	2.2	5.2	3.7	0.37	0.91	0.64
A3	28.2	23.3	25.8	0.61	0.49	0.55
A4	22.5	16.2	19.3	0.33	0.35	0.34
A5	2.5	3.5	3.0	0.68	1.01	0.84
A6	3.0	4.3	3.7	0.28	0.45	0.37
A7	1.7	3.2	2.4	0.28	0.63	0.46
A9	10.7	7.2	8.9	1.99	1.32	1.65
G2	1.5	6.8	4.2	0.25	1.01	0.63
G4	2.7	5.3	4.0	0.29	0.71	0.50
G5	2.8	4.5	3.7	0.37	0.56	0.46
G6	6.8	3.3	5.1	0.69	0.35	0.52
G7	2.8	6.5	4.7	0.19	0.35	0.27
G8	2.2	2.8	2.5	0.51	0.53	0.52
G9	3.5	7.2	5.3	0.37	0.85	0.61
O1	14.0	4.5	9.3	0.32	0.09	0.20
O2	9.8	10.2	10.0	0.98	1.07	1.03
O3	16.3	6.3	11.3	1.16	0.47	0.81
O4	120.5	26.7	73.6	0.94	0.30	0.62
O5	3.0	5.0	4.0	0.50	0.91	0.71
O6	15.2	8.2	11.7	1.50	0.80	1.15
O7	5.3	6.5	5.9	0.43	0.60	0.52
O8	33.8	16.3	25.1	0.62	0.39	0.50
O9	22.8	20.3	21.6	0.40	0.50	0.45
O10	46.5	5.2	25.8	0.88	0.06	0.47
O11	4.7	7.3	6.0	0.57	0.91	0.74
O12	34.2	6.8	20.5	0.52	0.10	0.34
S1	80.0	21.3	50.7	0.71	0.18	0.44
S2	6.5	3.5	5.0	0.44	0.26	0.35
S3	1.3	4.2	2.8	0.34	1.04	0.69
S4	1.2	2.3	1.8	0.40	0.49	0.45
S5	6.7	6.3	6.5	0.52	0.49	0.50
S6	10.0	8.3	9.2	0.77	0.63	0.70
S7	3.2	3.2	3.2	0.43	0.38	0.41
S9	9.2	4.5	6.8	0.67	0.35	0.51
S10	3.2	6.2	4.7	1.13	2.09	1.61
S11	4.2	2.2	3.2	0.72	0.38	0.55
S12	20.8	38.5	29.7	0.25	0.66	0.46
S13	1.5	3.0	2.3	0.42	0.90	0.66
S14	5.7	8.2	6.9	0.87	1.23	1.05
S15	27.5	31.5	29.5	0.59	0.79	0.69
S16	52.7	4.3	28.5	0.86	0.05	0.45
S17	1.8	5.2	3.5	0.20	0.57	0.39
S18	30.3	37.7	34.0	0.70	1.07	0.88
R1	13.8	6.3	10.1	0.47	0.30	0.39
R2	3.0	4.2	3.6	0.49	0.73	0.61
R3	1.5	4.0	2.8	0.71	1.86	1.29
R4	1.8	2.5	2.2	0.21	0.29	0.25
T1	3.3	4.7	4.0	0.66	0.91	0.78
T2	1.3	6.7	4.0	0.52	2.70	1.61
T3	1.8	5.7	3.8	0.46	1.46	0.96
T4	2.3	4.8	3.6	0.36	0.74	0.55
T5	2.7	3.8	3.3	0.29	0.40	0.35
T7	2.2	6.0	4.1	0.75	1.99	1.37
Ç1	1.0	2.5	1.8	0.14	0.35	0.25
Ç2	3.7	7.0	5.3	0.81	1.57	1.19
Ç3	70.0	65.0	67.50	1.15	1.06	1.10
Ç4	3.7	4.7	4.2	0.48	0.64	0.56
Ortalama	13.7	9.3	11.5	0.58	0.73	0.67
Standart sapma	22.04	11.15	15.14	0.33	0.52	0.37
Minimum	1.0	2.17	1.75	0.14	0.05	0.20
Maksimum	120.5	65.0	73.6	1.99	2.70	1.65

Verim değerleri yıllar ortalamasına bakıldığında 0.20-1.65 kg bitki⁻¹ arasında tespit edilmiştir. En yüksek verim değerini bitki başına 1.65 kg bitki⁻¹ adet meyve ile A9 genotipi verirken en düşük verim değeri (0.20 kg bitki⁻¹) O1 genotipinden elde edilmiştir. Pradeepkumar ve ark., (2001)'nın yaptıkları çalışmada bitki başına verimi 0.08-2.3 kg, Cebolla-Cornejo ve ark., (2013) 0.5-5.5 kg, Mellidou ve ark., (2020) 0.2-5.5 kg, Henareh ve ark., (2015) 1.4-3.3 kg, Ciulca ve ark., (2015) 0.2-8.2 kg, Scarano ve ark., (2020) 1.67-5.67 kg ve Henareh ve ark., (2020) 1.4-3.3 kg arasında bulmuşlardır.

Çalışmadan elde edilen araştırma sonuçlarımız araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir. Genotiplerde verim özelliği bölgelere özgü adaptasyon yeteneğinin kazanılmasından dolayı farklılık gösterebilmektedir (Scialabba, 2003). Domates genotipleri ile çeşitler karşılaştırıldığında çeşitlerin beklenildiği üzere genotiplere göre yüksek bitki başına verim değeri verdiği görülmektedir. Çalışmada genotiplerin bitki başına verim ortalamaları 0.69 kg bitki⁻¹ olurken çeşitler bitki başına 0.99 kg verim vermiştir. Genotiplerden en yüksek bitki başına verim değerini veren A9 genotipi ortalama meyve ağırlığı bakımından 6.grupta (≥ 175 g) yer alırken en düşük verim değerini 1.grupta (≤ 35 g) bulunan O1 genotipi vermiştir.

4.4.6 Meyve Genişliği

Domates genotiplerinde ortalama meyve genişliği değerlerinin 20.23-126.35 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. En küçük meyve genişliği O4 genotipinde, en geniş meyve genişliği ise A7 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.8). Meyve genişliği bakımından genotipler arasında farklılıklar tespit edilmiş, meyve genişliği bakımından genotipler yüksek varyans yüzdesine sahip (%39.86) bulunmuştur.

Turhan ve şeniz (2009), domates genotiplerinde meyve genişliğini 33.0-93.0 mm arasında, Henareh ve ark., (2015) 21-90 mm arasında, Mercati ve ark., (2015) 20.24-52.34 mm arasında, Ziaf ve ark., (2016) 21.24-72.59 mm arasında, Muhammad ve ark., (2019) 33.3-49.9 mm arasında ve Srinivasulu ve Singh (2021), ise 35.3-84.0 mm arasında bulunmuştur. Domates genotiplerinden elde ettiğimiz bulgulara göre A7 genotipi 126.35 mm meyve genişliği ile önceki araştırmacıların yaptığı çalışmalardaki domates genotiplerine göre daha yüksek meyve genişliğinde bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Domates Genotiplerinde Meyve Genişliği (mm) ve Meyve Yüksekliği Değerleri

Genotip Kodu	Meyve genişliği (mm)				Meyve yüksekliği (mm)			
	Ort. ± Std. Hata	Minimum	Maksimum	% CV	Ort. ± Std. Hata	Minimum	Maksimum	% CV
A1	81.13±0.48	80.30	81.97	1.03	50.82±0.24	50.41	51.23	0.81
A2	107.23±0.31	106.69	107.78	0.50	61.55±0.99	59.84	63.27	2.78
A3	32.48±0.42	31.74	33.21	2.26	25.645±0.52	24.75	26.54	3.49
A4	27.10±0.01	27.07	27.12	0.08	23.28±0.05	23.20	23.36	0.34
A5	61.34±0.55	60.38	62.29	1.56	47.39±0.14	47.14	47.64	0.53
A6	55.53±0.05	55.45	55.62	0.16	36.69±0.07	36.57	36.82	0.34
A7	122.36±2.31	118.36	126.35	3.27	76.47±0.13	76.25	76.69	0.29
A9	63.50±7.30	50.85	76.14	19.9	54.06±1.83	50.89	57.23	5.86
G2	50.04±0.10	49.86	50.21	0.35	35.95±0.26	35.50	36.40	1.25
G4	62.36±0.06	62.26	62.46	0.16	51.44±0.44	50.69	52.20	1.47
G5	57.79±0.88	56.27	59.30	2.62	47.47±0.15	47.22	47.73	0.54
G6	84.09±2.26	80.17	88.00	4.66	65.18±0.58	64.18	66.19	1.54
G7	49.94±0.19	49.62	50.27	0.65	25.07±0.13	24.85	25.30	0.91
G8	73.09±0.54	72.16	74.02	1.27	90.72±0.29	90.21	91.23	0.56
G9	88.56±1.00	86.82	90.30	1.96	59.63±0.18	59.32	59.96	0.53
O1	37.91±0.01	37.89	37.92	0.04	31.28±0.57	30.29	32.28	3.18
O2	63.31±0.16	63.03	63.59	0.44	44.41±0.70	43.21	45.63	2.72
O3	57.46±0.08	57.31	57.60	0.26	41.18±0.30	40.67	41.70	1.26
O4	20.85±0.36	20.23	21.47	2.98	32.13±0.003	32.13	32.14	0.02
O5	91.29±0.62	90.21	92.37	1.19	58.47±0.07	58.35	58.60	0.21
O6	62.38±0.29	61.88	62.88	0.80	39.99±0.20	39.66	40.34	0.85
O7	54.67±0.41	53.96	55.38	1.30	68.31±0.54	67.38	69.24	1.36
O8	32.52±0.12	32.32	32.73	0.62	27.56±0.40	26.86	28.26	2.54
O9	35.00±0.21	34.64	35.36	1.03	28.21±0.06	28.11	28.32	0.37
O10	35.60±0.50	34.73	36.47	2.45	28.88±0.57	27.90	29.87	3.42
O11	76.57±0.61	75.50	77.63	1.39	47.43±0.06	47.33	47.54	0.22
O12	38.45±0.15	38.20	38.71	0.66	38.34±0.69	37.15	39.54	3.12
S1	24.30±0.06	24.20	24.40	0.41	32.44±0.12	32.24	32.65	0.63
S2	58.81±0.29	58.31	59.31	0.85	47.40±0.73	46.14	48.67	2.67
S3	88.16±0.61	87.11	89.21	1.19	64.14±0.62	63.07	65.21	1.67
S4	85.15±1.09	83.26	87.04	2.22	68.61±0.42	67.89	69.34	1.05
S5	51.94±0.04	51.87	52.00	0.13	69.40±0.06	69.30	69.51	0.15
S6	55.70±0.36	55.08	56.31	1.10	41.02±0.52	40.12	41.93	2.20
S7	67.55±0.76	66.23	68.87	1.95	48.34±0.76	47.02	49.67	2.74
S9	51.67±0.57	50.69	52.66	1.91	36.02±0.12	35.83	36.23	0.56
S10	93.62±0.74	92.33	94.90	1.37	61.03±0.37	60.39	61.68	1.06
S11	51.47±0.39	50.79	52.14	1.31	31.02±0.44	30.26	31.78	2.45
S12	25.42±0.53	24.51	26.34	3.61	35.80±0.07	35.69	35.92	0.32
S13	90.29±0.56	89.32	91.26	1.08	64.33±0.03	64.28	64.39	0.09
S14	58.58±0.61	57.53	59.63	1.79	47.96±0.14	47.72	48.21	0.51
S15	31.78±0.25	31.35	32.21	1.36	29.55±0.15	29.30	29.81	0.86
S16	26.16±0.12	25.95	26.36	0.78	35.47±0.46	34.67	36.27	2.25
S17	71.02±0.36	70.40	71.65	0.88	65.29±0.05	65.21	65.38	0.13
S18	35.31±0.53	34.40	36.23	2.60	26.62±1.01	24.88	28.37	6.55
R1	33.24±0.58	32.24	34.25	3.02	53.08±0.05	53.00	53.17	0.16
R2	64.47±0.66	63.33	65.61	1.77	45.67±0.03	45.62	45.72	0.11
R3	101.41±0.68	100.23	102.59	1.16	48.69±0.03	48.64	48.75	0.11
R4	86.63±0.54	85.70	87.56	1.07	49.77±0.03	49.72	49.83	0.11
T1	65.23±0.66	64.08	66.38	1.76	74.49±0.13	74.27	74.71	0.30
T2	111.53±0.73	110.26	112.80	1.14	78.17±0.03	78.12	78.23	0.07
T3	73.32±0.59	72.30	74.33	1.38	60.72±0.26	60.28	61.18	0.74
T4	33.61±0.78	32.26	34.96	4.02	40.12±0.19	39.79	40.46	0.83
T5	55.24±0.59	54.21	56.27	1.86	44.18±0.11	43.99	44.37	0.43
T7	94.70±0.05	94.60	94.79	0.10	59.63±0.10	59.46	59.81	0.29
Ç1	61.32±0.58	60.32	62.33	1.64	54.41±0.63	53.33	55.50	1.99
Ç2	68.34±0.46	67.54	69.14	1.17	38.40±0.54	37.48	39.33	2.41
Ç3	30.29±0.58	29.29	31.30	3.32	28.91±0.03	28.86	28.96	0.17
Ç4	58.63±0.22	58.24	59.02	0.66	55.44±0.05	55.36	55.52	0.15
Ort.	60.81±1.83	20.23	126.35	39.86	47.82±1.17	23.20	91.23	32.53

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV: Varyans katsayısı

4.4.7 Meyve Yüksekliği

Domates genotiplerinde hasat edilen domates meyvelerinin yükseklikleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Ortalama meyve yüksekliği değerleri incelendiğinde genotipler 23.20-91.23 mm arasında meyve yükseklikleri bulunmuş, en düşük meyve yüksekliği A4 genotipinde, en yüksek meyveler ise G8 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama meyve yüksekliği ise 47.82 mm’dir. Meyve yüksekliği düzeyinde genotipler arasında farklılıklar tespit edilmiştir (% CV 32.53).

Bernousi ve ark., (2011) domates meyve yüksekliklerini belirledikleri bir çalışmada genotiplerin meyve yüksekliklerinin 26.8-74.1 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Henareh ve ark., (2015)’nın elde ettiği meyve yükseklikleri 25-75 mm arasında, Muhammad ve ark., (2019)’nın elde ettiği meyve yükseklik değerleri ise 32.3-58.4 mm arasındadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, önceki araştırmacıların yaptığı çalışmalardaki meyve yüksekliklerine göre daha yüksek bulunurken genotiplerin ortalama yükseklik değerlerine yakın değerlerde olduğu, en düşük meyve yüksekliğinin önceki çalışmalara kıyasla çalışmamızda incelenen domates genotiplerinde kaydedildiği görülmüştür (Mercati ve ark., 2015; Ziaf ve ark., 2016; Lazaro, 2017; Salim ve ark., 2020; Srinivasulu ve Singh, 2021).

4.4.8 Meyve Olgunlaşma Süresi

Domates genotiplerinde fide dikiminden itibaren ilk olgunlaşan meyvenin hasat edilmesine kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir. 2018 yetiştiricilik yılında meyve olgunlaşma süresi 80-104 gün arasında değişim gösterirken en erken meyve olgunlaşma süresi (80 gün) Ç3 çeşidinde, en geç olgunlaşan meyveler ise G4 genotipinde bulunmuştur. İkinci deneme yılında en erken olgunlaşan domates meyveleri 90 günde G5 genotipi ile Ç3 çeşidinden hasat edilirken, en geçi genotipler sırasıyla G5 (112 gün), G2 (111 gün) ve G4 (110 gün) genotipleri olmuştur. Yıllar ortalamasına bakıldığında ise en erkenci genotip Ç3 hibrit domates çeşidi olmuştur, erkenci bir çeşit olan Ç3 hibrit çeşidi 85 günde meyve olgunlaşma süresi göstermiştir. Genotip olarak değerlendirildiğinde ise en erkenci genotip 90 gün ile R3 genotipi olmuştur. En geçi genotip ise 107 gün olgunlaşma süresi ile G4 genotipidir (Çizelge 4.9). Pradeepkumar ve ark., (2001) yaptıkları çalışmada meyve olgunlaşma süresini 100-131 gün arasında, Nawaz ve ark., (2015) 99-117.5 gün arasında bulmuşlardır.

Çalışmamızdan elde edilen en erken meyve olgunlaşma süresi önceki çalışmalara göre erkenci bulunmuştur.

Çizelge 4.9 Domates Genotiplerinde Meyve Olgunlaşma Süresi (gün)

Genotip Kodu	Meyve olgunlaşma süresi (gün)		
	2018	2019	Ort.
A1	97	103	100
A2	104	106	105
A3	95	102	98.5
A4	93	103	98
A5	96	103	99.5
A6	102	106	104
A7	103	107	105
A9	91	98	94.5
G2	99	111	105
G4	104	110	107
G5	97	112	104.5
G6	101	103	102
G7	93	107	100
G8	98	110	104
G9	100	106	103
O1	92	101	96.5
O2	91	101	96
O3	96	107	101.5
O4	86	95	90.5
O5	96	102	99
O6	93	105	99
O7	96	104	100
O8	94	104	99
O9	97	104	100.5
O10	91	98	94.5
O11	98	105	101.5
O12	98	104	101
S1	86	95	90.5
S2	91	102	96.5
S3	99	103	101
S4	89	96	92.5
S5	94	102	98
S6	87	95	91
S7	89	101	95
S9	87	95	91
S10	88	97	92.5
S11	92	99	95.5
S12	87	96	91.5
S13	97	107	102
S14	91	103	97
S15	92	105	98.5
S16	88	96	92
S17	101	106	103.5
S18	97	103	100
R1	87	97	92
R2	90	99	94.5
R3	86	94	90
R4	91	99	95
T1	91	101	96
T2	87	98	92.5
T3	93	101	97
T4	86	95	90.5
T5	91	102	96.5
T7	92	103	97.5
Ç1	92	103	97.5
Ç2	85	92	88.5
Ç3	80	90	85
Ç4	84	91	87.5
Ort. ± Std. Hata	92.9±0.71	101.4±0.65	97.1±0.66
Minimum	80	90	85
Maksimum	104	112	107
% CV	5.85	4.91	5.18

CV: Varyasyon Katsayısı

4.5 Meyve Kalite Özelliklerine Ait Bulgular

4.5.1 Meyve Sertliği

Çalışmada domates genotiplerine ait incelenen meyve sertliği değerleri Şekil 4.10'da verilmiştir. 2018 yetiştiricilik yılında meyve sertliği %18.4-87.6 arasında değişim gösterirken en sert meyveler G6 genotipinde, en yumuşak meyveler ise S1 genotipinde bulunmuştur. İkinci deneme yılında meyve sertlikleri %19.4-89.2 arasında değişim gösterirken, en sert domates meyveleri S17 genotipinde, en yumuşak meyvelere sahip genotipler S1 genotipinde tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına bakıldığında ise en sert meyvelere sahip genotip S17 (%88.3), en yumuşak meyvelere sahip genotip S1 (%18.9) genotipi olmuştur. Meyve sertliği özelliği genotip ve çeşitler arasında yüksek varyasyon yaratmıştır (%31.67). İncelenen genotiplerde meyve sertlik değerleri çeşitlere oranla düşük bulunmuştur.

Gillani ve ark., (2019) 50 yerel domates genotipinde meyve sertliği değerini ortalama 5.41 kg cm⁻² olarak saptamışlardır.

4.5.2 Meyve Eti Sertliği

Çalışmada domates genotiplerine ait incelenen meyve sertliği değerleri Şekil 4.10'da verilmiştir. 2018 yetiştiricilik yılında meyve sertliği %10-36 arasında değişim gösterirken en sert meyveler S2 genotipinde, en yumuşak meyveler ise G8 genotipinde bulunmuştur. İkinci deneme yılında meyve sertlikleri %10-32 arasında değişim gösterirken, en sert domates meyveleri S2 genotipinde, en yumuşak meyvelere sahip genotipler G8 genotipinde tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına bakıldığında ise en sert meyvelere sahip genotip S2 (%34.0) ve en yumuşak meyvelere sahip genotip G8 (%10.0) genotipi olmuştur.

Meyve sertliği özelliği genotip ve çeşitler arasında yüksek varyasyon yaratmıştır (%29.42). Araştırmada çalışılan domates genotiplerinin ortalama meyve sertlik değerleri şahit çeşitlerle kıyaslandığında daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.10 Domates Genotiplerinde Meyve ve Meyve Eti Sertliği Değerleri (%)

Genotip Kodu	Meyve sertliği (%)			Meyve eti sertliği (%)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
A1	33.4	32.4	32.9	12	14	13
A2	43.8	41.6	42.7	12	14	13
A3	36.2	36.6	36.4	15	16	15.5
A4	24.4	22.8	23.6	10	12	11
A5	28.2	26.8	27.5	18	18	18
A6	34.8	36.2	35.5	11	10	10.5
A7	27	25.6	26.3	16	16	16
A9	49.2	48.6	48.9	33	30	31.5
G2	37.2	36.8	37	29	28	28.5
G4	47.4	48.2	47.8	23	24	23.5
G5	49.8	51.6	50.7	16	16	16
G6	87.6	78.6	83.1	13	12	12.5
G7	38.8	40.8	39.8	22	20	21
G8	48	48.4	48.2	10	10	10
G9	53.8	52.2	53	20	21	20.5
O1	63	62.2	62.6	28	22	25
O2	40.6	40.8	40.7	25	22	23.5
O3	48.6	48.4	48.5	18	20	19
O4	30.2	30.6	30.4	18	15	16.5
O5	60	60.6	60.3	16	18	17
O6	38.4	38.8	38.6	14	16	15
O7	54.6	53.8	54.2	24	22	23
O8	27	26.2	26.6	16	16	16
O9	37.4	37.6	37.5	18	20	19
O10	43	43.2	43.1	25	23	24
O11	66.8	66.8	66.8	23	21	22
O12	60.2	60.6	60.4	33	31	32
S1	18.4	19.4	18.9	14	22	18
S2	63.6	62.2	62.9	36	32	34
S3	55.8	56.2	56	24	22	23
S4	32.6	32.4	32.5	19	18	18.5
S5	42	41.6	41.8	23	25	24
S6	33.6	33.8	33.7	13	15	14
S7	46	45.6	45.8	21	23	22
S9	44	44.2	44.1	15	17	16
S10	59.6	59	59.3	27	24	25.5
S11	40	38.8	39.4	18	19	18.5
S12	37.4	36.4	36.9	17	19	18
S13	59.6	58.6	59.1	24	24	24
S14	30.2	30	30.1	23	23	23
S15	33	32.2	32.6	14	16	15
S16	25.4	25.6	25.5	10	11	10.5
S17	87.4	89.2	88.3	25	22	23.5
S18	62	62.4	62.2	21	23	22
R1	37.4	37.8	37.6	16	20	18
R2	37.6	38.6	38.1	16	16	16
R3	55.6	55.6	55.6	19	21	20
R4	20.8	21.2	21	11	10	10.5
T1	40	40.2	40.1	13	16	14.5
T2	35.2	35.8	35.5	24	21	22.5
T3	40.8	40.8	40.8	12	14	13
T4	55.2	55.6	55.4	21	19	20
T5	40.2	40.8	40.5	13	15	14
T7	44	44.6	44.3	11	13	12
Ç1	38	38.6	38.3	13	15	14
Ç2	52	52.6	52.3	18	19	18.5
Ç3	38	40.2	39.1	15	13	14
Ç4	51.8	50.8	51.3	24	22	23
Ort. ± Std. Hata	44.2±1.86	44.0±1.81	44.1±1.83	18.7±0.81	18.8±0.66	18.8±0.72
Minimum	18.4	19.4	18.9	10.0	10.0	10.0
Maksimum	87.6	89.2	88.3	36.0	32.0	34.0
% CV	32.06	31.37	31.67	33.05	26.85	29.42

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı

4.5.3 Kuru Madde Miktarı

Domates genotiplerinde incelenen olgun meyvelerde kuru madde miktarı değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. 2018 yılında ortalama kuru madde miktarı %4.0-12.2, 2019 yılında ise %4.2-14.5 olarak tespit edilmiştir. Çalışılan genotiplerin kuru madde miktarı yıllar ortalamasına göre %7.01 olmuştur. Kuru madde miktarları yıllar ortalamasına bakıldığında %4.7-13.3 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek kuru madde miktarını %13.3 ile S1 genotipi verirken, en düşük kuru madde miktarı G9 genotipinden elde edilmiştir. Renna ve ark., (2019) Akdeniz Bölgesinde yerel olarak yetiştirilen üç farklı domates genotipinde yaptıkları çalışmada kuru madde miktarını %8.48-8.87 arasında tespit etmişlerdir. Mellidou ve ark., (2020) 33 genotipte yaptıkları karakterizasyon çalışmasında domates genotiplerinin kuru madde miktarlarının %4.0-7.3 arasında değişim gösterdiğini ve ortalama %5.78 olduğunu rapor etmişlerdir. Murariu ve ark., (2021) açık arazide 8 yerli domates genotipinde yaptıkları araştırmada kuru madde miktarının %7.45-8.87 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Meyve ağırlıkları bakımından kurutma ve işleme sanayiinde kullanıma uygun ortalama meyve ağırlığı grubunda yer alan A9 (%8.4), T1 (%7.9) ve S3 (%7.2) genotipleri yüksek kuru madde içerikleri ile salçalık veya kurutmalık olarak değerlendirilebilecek genotipler olarak ön plana çıkmışlardır.

4.5.4 Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı

Domates genotiplerinde incelenen suda çözünabilir kuru madde miktarı değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. 2018 yılında ortalama suda çözünabilir kuru madde miktarları %3.1-11.3, 2019 yılında ise %3.3-11.2 olarak belirlenmiştir. Çalışılan genotiplerin suda çözünabilir kuru madde miktarı yıllar ortalamasına göre %5.8 olmuştur. Suda çözünabilir kuru madde miktarları yıllar ortalamasına bakıldığında %3.2-11.2 arasında tespit edilmiştir. En yüksek suda çözünabilir kuru madde miktarı S1 genotipinden kaydedilirken, en düşük suda çözünabilir kuru madde miktarı O1 genotipinden elde edilmiştir. Martinez Valverde ve ark., (2002) %4.0-7.50 arasında, Ziaf ve ark., (2016) domates genotiplerinde SÇKM miktarını %8.38-13.85 arasında, Lazaro (2017), İspanya’nın Madrid Bölgesinde araştırdığı yerli domates genotiplerinde ortalama %6.73 olarak, Salim ve ark., (2020) %2.97-5.51 arasında, Bakır ve ark., (2020) %5.5-9.42 arasında ve Athindorou ve ark., (2021) %3.20-5.07 arasında bulmuşlardır.

Çizelge 4.11 Domates Genotiplerinde Kuru Madde (%) ve SÇKM (°Brix) (%) değerleri

Genotip Kodu	Kuru madde miktarı (%)			SÇKM (°Brix) (%)		
	2018	2019	Ort.	2018	2019	Ort.
A1	7.0	6.6	6.8	6.5	6.3	6.4
A2	7.4	5.3	6.3	3.5	3.7	3.6
A3	9.1	6.9	8.06	6.5	6.5	6.5
A4	9.6	7.8	8.7	6	6.2	6.1
A5	7.0	4.4	5.7	6.3	6.4	6.35
A6	7.6	6.5	7.0	3.1	3.3	3.2
A7	5.5	5.1	5.3	5.5	5.9	5.7
A9	6.3	10.4	8.3	4.2	4.2	4.2
G2	7.6	6.4	7.0	6	6.1	6.05
G4	6.1	6.7	6.4	4.6	4.2	4.4
G5	5.0	5.1	5.0	4.6	4.8	4.7
G6	4.1	5.0	4.8	5.3	5.5	5.4
G7	6.0	7.0	6.5	5.1	4.9	5
G8	4.9	6.6	5.7	6	6.2	6.1
G9	4.0	5.3	4.6	6.2	5.6	5.9
O1	8.0	4.2	6.1	5	5.2	5.1
O2	6.9	6.7	6.8	7	7.1	7.05
O3	7.1	6.1	6.6	5.2	5.2	5.2
O4	9.2	5.9	7.6	8.4	8.5	8.45
O5	6.7	5.4	6.1	6.9	6.7	6.8
O6	9.1	5.5	7.3	5.7	5.5	5.6
O7	8.0	5.0	6.5	5	5.2	5.1
O8	9.0	6.2	7.6	6.6	6.2	6.4
O9	7.7	8.4	8.1	4.5	4.7	4.6
O10	7.8	7.7	7.8	4.2	4.5	4.35
O11	5.8	5.8	5.8	5.6	5.8	5.7
O12	9.0	6.5	7.8	5.7	5.4	5.55
S1	12.2	14.4	13.3	11.3	11.1	11.2
S2	6.1	6.4	6.3	5.4	5.4	5.4
S3	7.1	7.1	7.1	6.3	6.2	6.25
S4	4.0	6.5	5.2	6.3	6.3	6.3
S5	6.6	6.5	6.5	5.6	4.6	5.1
S6	8.7	7.1	7.9	5.2	5.3	5.25
S7	7.6	7.3	7.5	6.4	4.7	5.55
S9	7.0	7.2	7.1	7	6.8	6.9
S10	7.8	5.2	6.5	6	5.9	5.95
S11	6.6	5.3	6.0	4.8	4.8	4.8
S12	9.4	8.2	8.8	6.2	5.1	5.65
S13	7.0	5.7	6.3	7.3	7.2	7.25
S14	6.9	8.8	7.9	6.3	6.5	6.4
S15	7.8	7.2	7.5	5.5	5.5	5.5
S16	8.8	9.1	9.0	6.1	6.4	6.25
S17	6.8	5.6	6.2	6.7	5.7	6.2
S18	8.2	7.5	7.9	6.6	3.9	5.25
R1	7.4	5.7	6.5	7.4	7.2	7.3
R2	6.6	6.8	6.7	5.1	5.6	5.35
R3	4.8	7.3	6.0	5	5.2	5.1
R4	6.6	5.7	6.2	6	5.7	5.85
T1	7.2	8.6	7.9	5.3	5.5	5.4
T2	4.4	6.2	5.3	5.1	5.1	5.1
T3	6.4	5.2	5.8	6	5.9	5.95
T4	7.8	5.8	6.8	6.4	5.3	5.85
T5	6.6	8.6	7.6	5.8	5.6	5.7
T7	4.1	5.9	5.0	5.2	5.4	5.3
Ç1	5.7	5.8	5.8	6.6	6.8	6.7
Ç2	10.0	9.7	9.8	6.5	6.6	6.55
Ç3	9.0	10.4	9.7	7.3	7.2	7.25
Ç4	7.2	8.2	7.7	6.6	6.6	6.6
Ort. ± Std. Hata	7.1 ± 0.21	6.8 ± 0.22	7.0 ± 0.18	5.9 ± 0.15	5.77 ± 0.15	5.84 ± 0.15
Minimum	4.0	4.3	4.7	3.1	3.3	3.2
Maksimum	12.2	14.5	13.3	11.3	11.1	11.2
% CV	22.85	25.07	20.57	20.48	20.72	20.09

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı

Kullanım şekillerine göre sınıflandırıldıklarında kiraz (çeri) tip domatesler az işlem görmelerinden ötürü önemli domates tipi olarak görülmektedirler (Zhao ve ark., 2010). Ayrıca çeri domates tipi geleneksel domateslere oranla daha yüksek SÇKM ve besin değeri sunmaktadır (Srivalli ve ark., 2016). Çalışmada kiraz tip domates genotiplerinden elde edilen yüksek SÇKM değerleri bu literatürü desteklemektedir. Çalışmada bazı genotiplerden elde edilen toplam suda çözünebilir kuru madde miktarları önceki araştırmacıların bulduğu bulgulara göre yüksek bulunmuştur. En yüksek SÇKM içeriğine sahip S1, O4 ve S16 genotipleri meyve ağırlığı olarak 35 g'ın altında ortalama meyve ağırlığına sahip olmalarından ötürü çeri tip veya kokteyl tip domates olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda % kuru madde içeriği bakımından da yüksek değerlere sahip bu üç genotip taze tüketim çeri ve kokteyl tip domates olarak ön plana çıkmıştır. S13 genotipi ise ortalama meyve ağırlığı bakımından 6.grupta (≥ 175 g) yer almakta ve %7.25 SÇKM değeri ile işleme sanayiinde kullanılabilen bir genotip olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.5.5 Meyve Renk Özellikleri

Domates genotiplerinden hasat edilen domates meyvelerinde ölçülen renk değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. L* parlaklık değeri 34.58-52.78 arasında değişim göstermiş olup S15 genotipi L* değeri en düşük, S12 genotipi en yüksek genotip olmuştur. a* değeri 18.14-35.66 arasında değişmiş olup en yüksek a* değeri S17 genotipinden elde edilirken en düşük değer Ç3 genotipinde kaydedilmiştir. b* değeri 19.45-49.34 (O11-S12) arasında değişmiştir. Kroma değerleri incelendiğinde en düşük değer 30.22 ile S1 genotipinde kaydedilirken en yüksek Kroma değeri S12 domates genotipinin meyvelerinde 56.71 olmuştur.

Renna ve ark., (2019) yaptıkları çalışmada L*değerini 36.4-44.3 arasında, a* değerini 27.70-30.9 arasında, b* değerini ise 31.2-37.7 arasında bulmuşlardır. Kroma ve Hue açısı değerleri ise sırasıyla 41.8-45.1 ve 45.3-56.6 arasında belirlenmiştir. Kabaş ve ark., (2020) Ege Bölgesinde yaptıkları ve Türkiye'nin çeşitli şehirlerinden topladıkları yerli domates genotiplerinde L* değerini 37.13-54.17 arasında, a* değerini 12.33-32.44 ve b* değerini ise 16.05-40.20 arasında bulmuşlardır. Kroma ve Hue açısı değerleri ise sırasıyla 25.88-49.66 ve 32.45-72.51 arasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 Domates Genotiplerinde Renk Özelliklerine Ait Değerler

Genotip Kodu	Renk özellikleri				
	L*	a*	b*	Kroma	Hue
A1	39.16	20.82	29.52	36.14	55.03
A2	38.58	25.44	34.93	43.22	53.88
A3	39.68	23.02	29.41	37.34	51.81
A4	41.67	24.93	30.03	39.17	49.44
A5	41.73	23.28	38.26	50.71	48.99
A6	37.72	30.71	39.32	49.91	52.03
A7	35.23	20.18	22.71	30.39	48.42
A9	41.01	26.72	29.00	39.45	47.33
G2	40.55	25.91	28.18	38.28	47.41
G4	43.98	30.72	35.45	47.00	49.10
G5	41.74	32.60	35.32	48.10	47.18
G6	43.26	33.18	40.12	52.06	50.41
G7	38.81	24.68	30.13	39.08	49.80
G8	41.78	30.55	35.88	47.13	49.51
G9	43.35	35.44	38.46	52.37	47.37
O1	40.97	25.05	34.82	42.99	53.52
O2	37.40	24.45	30.63	39.19	51.46
O3	39.59	24.85	28.11	37.53	48.48
O4	40.50	27.63	31.23	41.70	48.51
O5	40.21	26.57	28.93	39.29	47.37
O6	39.90	28.95	34.18	44.80	49.70
O7	42.67	30.42	41.21	51.34	53.59
O8	39.47	26.75	28.26	38.92	46.58
O9	40.96	33.70	35.82	40.49	45.76
O10	35.76	21.64	23.60	32.03	47.66
O11	39.23	26.76	19.45	33.08	36.04
O12	43.98	30.72	35.45	47.00	49.10
S1	36.83	20.58	22.12	30.22	47.13
S2	39.22	26.34	28.12	38.54	46.91
S3	42.54	34.24	45.20	56.71	52.86
S4	41.36	25.01	31.29	40.14	50.82
S5	42.19	35.50	41.78	54.83	49.64
S6	39.83	25.16	28.36	37.96	48.34
S7	47.37	22.62	39.49	45.51	60.20
S9	41.63	22.62	32.57	39.98	54.57
S10	40.38	25.08	29.53	38.74	49.66
S11	42.88	24.40	34.14	34.43	82.64
S12	52.78	25.55	49.34	49.68	83.51
S13	41.95	28.96	35.31	45.77	51.07
S14	35.49	25.06	26.37	36.41	46.59
S15	34.58	21.79	23.73	32.21	47.43
S16	44.18	32.68	37.35	49.64	48.85
S17	42.34	35.66	34.71	49.76	44.21
S18	42.50	24.87	33.77	42.00	53.65
R1	38.66	18.99	28.70	34.71	56.81
R2	39.16	20.82	29.52	36.14	55.03
R3	42.46	22.75	33.39	40.42	55.69
R4	40.56	26.58	34.05	43.20	52.01
T1	40.67	24.06	31.43	39.65	52.57
T2	43.53	21.64	26.10	34.04	50.03
T3	37.60	30.92	34.06	46.01	47.68
T4	43.68	29.84	39.66	49.63	53.04
T5	36.08	23.76	23.20	33.33	44.82
T7	39.46	25.53	38.51	46.23	56.46
Ç1	38.38	33.50	33.41	47.32	44.89
Ç2	43.39	20.68	28.46	35.18	53.99
Ç3	39.89	18.14	30.63	35.62	59.25
Ç4	38.95	33.12	33.44	47.07	45.26
Ort. ± Std. Hata	40.67 ± 0.39	26.07 ± 0.80	32.51 ± 0.76	41.89 ± 0.85	51.22 ± 0.95
Minimum	34.58	4.40	19.45	30.22	36.04
Maksimum	52.78	35.66	49.34	56.71	83.51
% CV	7.38	23.43	17.88	15.60	14.21

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV: Varyans katsayısı

Domateste renk özelliği meyve kalitesinin ve tüketiciler tercihlerinin belirleyicisi bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır (Matas ve ark., 2009). Çalışma sonucunda önceki çalışmalara nazaran yüksek kroma değeri belirlenmiştir. S3 genotipi en yüksek kroma değerine sahiptir. Rengin temel bileşenlerini belirleyen Hue değeri açısından S12 genotipi en yüksek değeri (83.51) vermiştir. Çalışmada kontrol çeşitleri ile genotipler arasında renk eksenleri açısından büyük farklılıklar vardır. Bu durum, araştırmada çalışılan domates genotiplerinin genetik varyasyon açısından geniş bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışılan yerli domates genotiplerinin kırmızı, pembe, sarı, pembe-kırmızı, turuncu-kırmızı gibi çeşitli renk gruplarına dahil oldukları bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlar meyve renk özellikleri bakımından yerli genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu bulgular, yerli domates genotipleri arasında renk değeri bakımından geniş varyasyonların bulunduğunu bildiren Kaya (2012)'nin bulgularıyla uyumludur.

4.5.6 Ortalama Meyve Ağırlığı

Domates genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı değeri Çizelge 4.13'te verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü birinci yetiştirme yılında meyve ağırlığı en düşük O4 genotipinde (7.83 g), en yüksek R3 genotipinde (476.11 g) belirlenmiştir. İkinci yetiştiricilik yılında ise en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip meyveler birinci yıldan farklı olarak S1 genotipinde, bulunmuştur. En yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip genotip ise değişmemiştir (R3 genotipi-465.11 g). Denemede çalışılan domates genotiplerine ait ortalama meyve ağırlıkları 2018 yılında 131.71 g, 2019 yılında 131.26 g olarak bulunmuştur. Çalışmada kullanılan domates genotiplerine ait ortalama meyve ağırlığı yıllar ortalamasına bakıldığında 131.48 g olarak kaydedilmiştir. Çalışmanın morfolojik tanımlama kısmında da değinildiği üzere araştırma sonucunda elde edilen genotiplerden elde edilen meyve ağırlık değerlerine göre yapılan gruplandırmada varyasyonun oldukça geniş olduğu görülmektedir. Pradeepkumar ve ark., (2001)'nin yaptıkları çalışmada ortalama meyve ağırlıklarının 1.40-115.0 g arasında olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada ise araştırmacılar tek meyve ağırlığını ortalama 18.18-332.45 g arasında bulmuşlardır (Turhan ve Şeniz, 2009).

Çizelge 4.13 Domates Genotiplerinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g) Değerleri

Genotip Kodu	Ortalama meyve ağırlığı (g)			
	Ort. ± Std. Hata	Minimum	Maksimum	% CV
A1	133.39±4.05	126.38	140.42	5.26
A2	173.53±1.28	171.31	175.76	1.28
A3	21.25±0.14	21.00	21.52	1.22
A4	18.31±1.99	14.87	21.77	18.83
A5	279.64±4.97	271.03	288.27	3.08
A6	99.00±3.03	93.75	104.25	5.30
A7	184.15±8.97	168.61	199.69	8.44
A9	185.10±0.75	183.80	186.40	0.70
G2	156.31±4.85	147.90	164.73	5.38
G4	121.44±6.37	110.40	132.48	9.09
G5	127.61±2.44	123.38	131.85	3.32
G6	102.98±0.91	101.40	104.58	1.54
G7	61.38±4.15	54.19	68.58	11.72
G8	210.67±13.5	187.20	234.14	11.14
G9	111.29±3.87	104.58	118.02	6.04
O1	21.56±0.57	20.57	22.56	4.62
O2	102.80±1.52	100.16	105.46	2.58
O3	72.26±0.70	71.05	73.49	1.69
O4	9.59±1.01	7.84	11.35	18.30
O5	174.74±3.93	167.93	181.56	3.90
O6	98.05±0.35	97.45	98.67	0.62
O7	86.46±3.63	80.17	92.77	7.28
O8	21.00±1.50	18.39	23.62	12.43
O9	20.86±2.02	17.35	24.37	16.83
O10	15.68±1.86	12.45	18.92	20.61
O11	123.22±0.50	122.35	124.09	0.71
O12	18.87±2.14	15.16	22.60	19.71
S1	8.61±0.14	8.37	8.87	2.89
S2	70.83±1.37	68.45	73.21	3.36
S3	250.56±0.47	249.74	251.39	0.33
S4	275.96±37.5	210.93	341.00	23.57
S5	77.32±0.02	77.28	77.37	0.06
S6	76.60±0.47	75.78	77.42	1.07
S7	128.31±4.70	120.17	136.47	6.35
S9	76.20±1.52	73.57	78.85	3.47
S10	348.03±5.59	338.34	357.72	2.78
S11	174.97±1.05	173.15	176.81	1.04
S12	14.64±1.42	12.18	17.10	16.81
S13	291.11±5.48	281.61	300.63	3.27
S14	152.27±0.94	150.63	153.92	1.08
S15	23.14±1.07	21.28	25.00	8.02
S16	13.76±1.45	11.24	16.29	18.35
S17	109.72±0.51	108.83	110.61	0.81
S18	25.61±1.55	22.92	28.31	10.51
R1	40.62±3.77	34.09	47.17	16.09
R2	170.16±3.19	164.64	175.69	3.25
R3	470.61±3.17	465.11	476.11	1.17
R4	114.86±0.73	113.58	116.14	1.11
T1	196.40±0.55	195.44	197.36	0.49
T2	397.35±3.73	390.89	403.81	1.63
T3	254.00±2.22	250.16	257.86	1.52
T4	152.45±0.20	152.10	152.81	0.23
T5	106.49±0.70	105.26	107.72	1.15
T7	339.25±4.77	330.99	347.52	2.44
Ç1	141.73±0.21	141.36	142.11	0.26
Ç2	223.21±0.55	222.24	224.18	0.43
Ç3	16.32±0.04	16.24	16.41	0.52
Ç4	133.77±1.44	131.27	136.29	1.88
Ort.	131.48±7.91	7.84	476.11	79.43

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı

Toplamda 75 popülasyonun meyve ağırlıklarının belirlendiği bir çalışmada ortalama meyve ağırlığı değerleri 113.7-356.4 g arasında bulunmuştur (Cebolla-Cornejo ve ark., 2013). Ziaf ve ark., (2016) 35 genotipin ortalama meyve ağırlığını 36.58 g olarak bildirmişlerdir. Ortalama meyve ağırlıklarını Mercati ve ark., (2015) 5.38-61.84 g, Ciulca ve ark., (2015) 95.15-330.23 g ve Bhandari ve ark., (2017) 1.2-73.0 g aralığında bulmuşlardır.

Çalışmamızda elde edilen en yüksek ortalama meyve ağırlığı değerinden daha yüksek değerler bulan araştırma sonuçları da mevcuttur. İspanya'da çalışılan 53 geleneksel yerli domates genotipinde Flores ve ark., (2016) ortalama meyve ağırlığını 9.2-483.2 g aralığında, Grozeva ve ark., (2020) ise 1.6-564.8 g aralığında bulmuşlardır. Bu çalışmalardaki ortalama meyve ağırlıklarındaki farklılıklar kullanılan genotip veya popülasyonların meyve özellikleri ve farklı iklim koşullarına bağlı olabilir.

Araştırmamızda genotiplerin ortalama meyve ağırlık değerleri çeşitlerin ortalama meyve ağırlık değerlerinden yüksek bulunmuştur. Önceki çalışmalarda ortalama meyve ağırlığı ile ilgili elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında çalışmamızın sonuçlarının anlamlı olduğu, yüksek verim elde etmek açısından UPOV sınıflamasına göre 6.gruba (≥ 175 g) giren genotiplerin ıslah çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir. Bulduğumuz araştırma bulgularına göre R3, T2, S10, T7 ve S13 genotipleri bu anlamda ümitvar genotipler olarak belirlenmiştir.

4.6 Biyokimyasal İçeriklere Ait Bulgular

4.6.1 C Vitamini

Domates genotiplerinden hasat edilen domates meyvelerinin C vitamini miktarları Çizelge 4.14'te belirlenmiştir. C vitamini değerleri 2018 yılında 9.35-22.4 mg 100 g⁻¹ arasında değişim gösterirken 2019 yılında 8.9-20.05 mg 100 g⁻¹ arasında değişmiştir. Genotiplerin içerdiği C vitamini miktarlarının ortalaması 15.11 mg 100 g⁻¹'dir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere en yüksek C vitamini içeriği A9 genotipinde tespit edilirken en düşük değer S17 genotipinde belirlenmiştir. C vitamini içeriği bakımından genotipler yüksek varyans yüzdesine sahiptir (%18.35).

Yerli domates genotiplerinde yapılan çalışmalarda C vitamini içeriklerinin oldukça değişken sonuçlar verdiği görülmüştür. Oliveira ve ark., (2013) çeri domateslerin geleneksel domates genotiplerine göre daha yüksek C vitamini içerdiğini

söylemişlerdir. Ancak çalışmamızdan elde edilen en yüksek değerler 70-105 g aralığında ortalama meyve ağırlığına sahip domates genotiplerinden elde edilmiştir.

Kavitha ve ark., (2013) C vitamini miktarını genotipler ortalamasına bakıldığında 193.0 mg kg^{-1} , Ziaf ve ark., (2016) yaptıkları araştırmada C vitamini içeriklerini $4.01-10.83 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ arasında, Csambalik ve ark., (2016) $2.57-8.77 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ arasında, Asensio ve ark., (2019) $48.63-128.59 \text{ mg kg}^{-1} \text{ fw}$ arasında, Grozeva ve ark., (2020) $9.5-46.4 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ arasında ve Athindorou ve ark., (2021) $24.37-48.02 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ arasında C vitamini değerleri bulmuşlardır. Elde ettiğimiz sonuçlarla önceki çalışmalardan elde edilen bulgular benzer olmakla birlikte, bizim çalışmamıza göre daha yüksek değerlerin elde edildiği göze çarpmaktadır.

Modern çeşitler, yabancı domates popülasyonları ve yerel domates çeşitlerine göre C vitamini bakımından daha zengindir ve bu genotiplere göre beş kata kadar daha fazla C vitamini içerebilir. Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinden toplanmış yerli domates genotiplerinin çeşitlere kıyasla önemli seviyelerde yüksek C vitamini içerdikleri bulunmuştur. Bu durum gelecekte yapılacak çeşit geliştirme çalışmaları açısından umut vericidir. Özellikle A9, S15 ve S9 genotipleri domateste C vitamini içeriğini iyileştirmek için ıslah çalışmalarında kullanılabilecek ümit var genotipler olarak öne çıkmışlardır.

4.6.2 Meyve Suyu pH'sı

Domates genotiplerinde meyvelerde pH 4.34-4.92 aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.14). Domates genotiplerinin ortalama meyve suyu pH değeri 4.60'tır. En asidik özellik gösteren genotipler Ç4, O10, O9 ve O11 olurken G2, G5 ve S4 genotipleri en az asidik özellik gösteren genotipler olmuştur.

Yapılan çalışmalarda pH değerinin çalışmamızdan elde edilen pH aralıklarına benzer olduğu rapor edilmiştir (Henareh ve ark., 2015; Lazaro, 2017; Bakır ve ark., 2020; Murariu ve ark., 2021; Athindorou ve ark., 2021). Çalışmamızdan elde edilen pH değerlerinin altında kaydedilen araştırma sonuçları da mevcuttur (Manzano ve ark., 2012). G2 genotipinden elde edilen pH değeri (4.92), literatürdeki araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında yüksek bulunan bir değer olarak kayıtlara geçmiştir. Yüksek pH değerlerine sahip G2, G5, S4, R2 ve O6 genotipleri düşük asitlik özelliği gösteren genotipler olarak öne çıkmışlardır.

4.6.3 Titre Edilebilir Asitlik

Domates genotiplerinde titre edilebilir asitlik değeri %0.26-0.57 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.14). Domates genotiplerinin ortalama titre edilebilir asitlik değeri %0.36'dır. Çalışma sonucunda en düşük asitlik S5 genotipindeki domateslerden tespit edilirken asitliği en yüksek genotipler O8, A3 ve A4 genotipleri olmuştur. Titre edilebilir asitlik değeri domates işleme için önemli bir kalite özelliğidir. Bu değer ne kadar yüksek olursa, konserve gibi işlenmiş ve uzun süre saklanacak domates ürünlerinde mikrobiyal bozulmaları kontrol etmek o kadar kolay olur (Thakur ve ark., 1996).

Domates meyvelerinde asitlik özelliği, sulama (Winsor, 1979), çevre şartları (Dumas ve ark., 2003) ve gübreleme (Lovelli ve ark., 2017) gibi bazı faktörlerden etkilenmektedir. İşlenecek domateslerde ortalama asitlik değerinin 0.35 g 100 g⁻¹ olması istenmektedir (Thakur ve ark., 1996).

Çalışmamızdan elde edilen ortalama titre edilebilir asitlik değeri %0.36 olmuştur, bu da genotipler arasından işleme sanayiinde kullanılacak, potansiyelinin ortaya çıkarılabilecek işleme sektörü için uygun ümit var genotiplerin olduğunu göstermektedir. Literatüre bakıldığında yapılan yerel domates karakterizasyon çalışmalarında titre edilebilir asitlik oranının bizim çalışmamızdan elde edilen bulgularla uyum gösterdiğini söyleyebiliriz. Yapılan çalışmalarda asitlik oranını Ziaf ve ark., (2016) %0.18-0.40 arasında, Renna ve ark., (2019) %0.34-0.43 arasında, Scarano ve ark., (2020) %0.38-0.53 arasında, Murariu ve ark., (2021) %0.26-0.54 arasında ve Athindorou ve ark., (2021) 2.85-3.90 g L⁻¹ arasında bulmuşlardır. Çalışmamıza göre yüksek titre edilebilir asitlik oranı elde edilen çalışmalar da mevcuttur. Henareh ve ark., (2015) yaptıkları çalışmada en yüksek asitlik değerini %1.17, Lazaro (2017), %0.63 olarak bulmuşlardır.

Çalışmada incelenen domates genotipleri çeşitlere kıyasla daha yüksek titre edilebilir asitlik değerlerine sahip olmuşlardır. Sonuç olarak, küçük meyveli genotipler olan O8, A3 ve A4 genotiplerinin yerel genotipler arasında en yüksek titre edilebilir asitlik değerini gösterdikleri, A7, T3 ve A5 genotiplerinin ise domates işleme sanayiinde kullanılacak potansiyelde oldukları ve bu husus göz önüne alınarak ümit var genotipler ıslah çalışmalarında kullanılabilirlerdir.

Çizelge 4.14 Domates Genotiplerinde C vitamini (mg 100 g⁻¹), Meyve suyu pH'ları ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri (% sitrik asit)

Genotip Kodu	C vitamini (mg 100 mL ⁻¹)	pH	Titre edilebilir asitlik (% sitrik asit)
A1	15.0	4.75	0.32
A2	10.6	4.71	0.31
A3	14.8	4.49	0.50
A4	13.7	4.52	0.50
A5	17.0	4.75	0.38
A6	14.6	4.70	0.33
A7	16.8	4.45	0.40
A9	20.8	4.59	0.33
G2	9.95	4.92	0.39
G4	11.0	4.53	0.31
G5	17.3	4.86	0.29
G6	18.7	4.54	0.35
G7	10.6	4.62	0.39
G8	9.3	4.69	0.28
G9	12.8	4.71	0.37
O1	15.3	4.59	0.32
O2	19	4.62	0.32
O3	14.0	4.45	0.42
O4	16.1	4.62	0.36
O5	19.3	4.52	0.40
O6	16.6	4.80	0.26
O7	12.2	4.55	0.35
O8	12.0	4.47	0.57
O9	11.2	4.41	0.47
O10	14.4	4.40	0.46
O11	17.9	4.42	0.37
O12	13.8	4.68	0.36
S1	17.6	4.63	0.38
S2	17.9	4.72	0.31
S3	18.8	4.77	0.31
S4	10.7	4.82	0.28
S5	15.5	4.68	0.26
S6	17.0	4.62	0.36
S7	13.4	4.54	0.34
S9	19.9	4.71	0.36
S10	14.3	4.44	0.33
S11	12.8	4.63	0.33
S12	14.7	4.62	0.34
S13	13.8	4.54	0.37
S14	13.3	4.48	0.39
S15	20.5	4.48	0.33
S16	18.8	4.51	0.27
S17	6.9	4.60	0.35
S18	15.6	4.50	0.40
R1	15.0	4.73	0.38
R2	13.2	4.81	0.37
R3	9.45	4.64	0.32
R4	11.3	4.71	0.35
T1	13.9	4.52	0.34
T2	15.8	4.52	0.36
T3	11.7	4.66	0.40
T4	15.0	4.63	0.38
T5	15.5	4.65	0.46
T7	16.0	4.64	0.37
Ç1	18.2	4.67	0.29
Ç2	16.0	4.67	0.32
Ç3	18.7	4.53	0.45
Ç4	15.1	4.34	0.33
Ort. ± Std. Hata	14.8±0.40	4.60±0.01	0.36±0.008
Minimum	6.9	4.34	0.26
Maksimum	20.8	4.92	0.57
% CV	20.78	2.68	16.98

4.6.4 Toplam Fenolik Madde

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden toplanan 58 farklı domates genotipinin 2018 yılına ait toplam fenolik madde içerikleri incelendiğinde, değerlerin 31.13-354.32 mg GAE 100 g⁻¹ aralığında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada A3 genotipi (354.32 mg GAE 100 g⁻¹), O1 genotipi (221.70 mg GAE 100 g⁻¹), A4 genotipi (207.95 mg GAE 100 g⁻¹) ve A5 genotipi (189.29 mg GAE 100 g⁻¹) en yüksek fenolik madde içeriğine sahip olan genotipler olmuşlardır. En düşük değerler ise O8 (31.13 mg GAE 100 g⁻¹), Ç2 (44.89 mg GAE 100 g⁻¹) ve G6 (47.83 mg GAE 100 g⁻¹) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.15, Şekil 4.43).

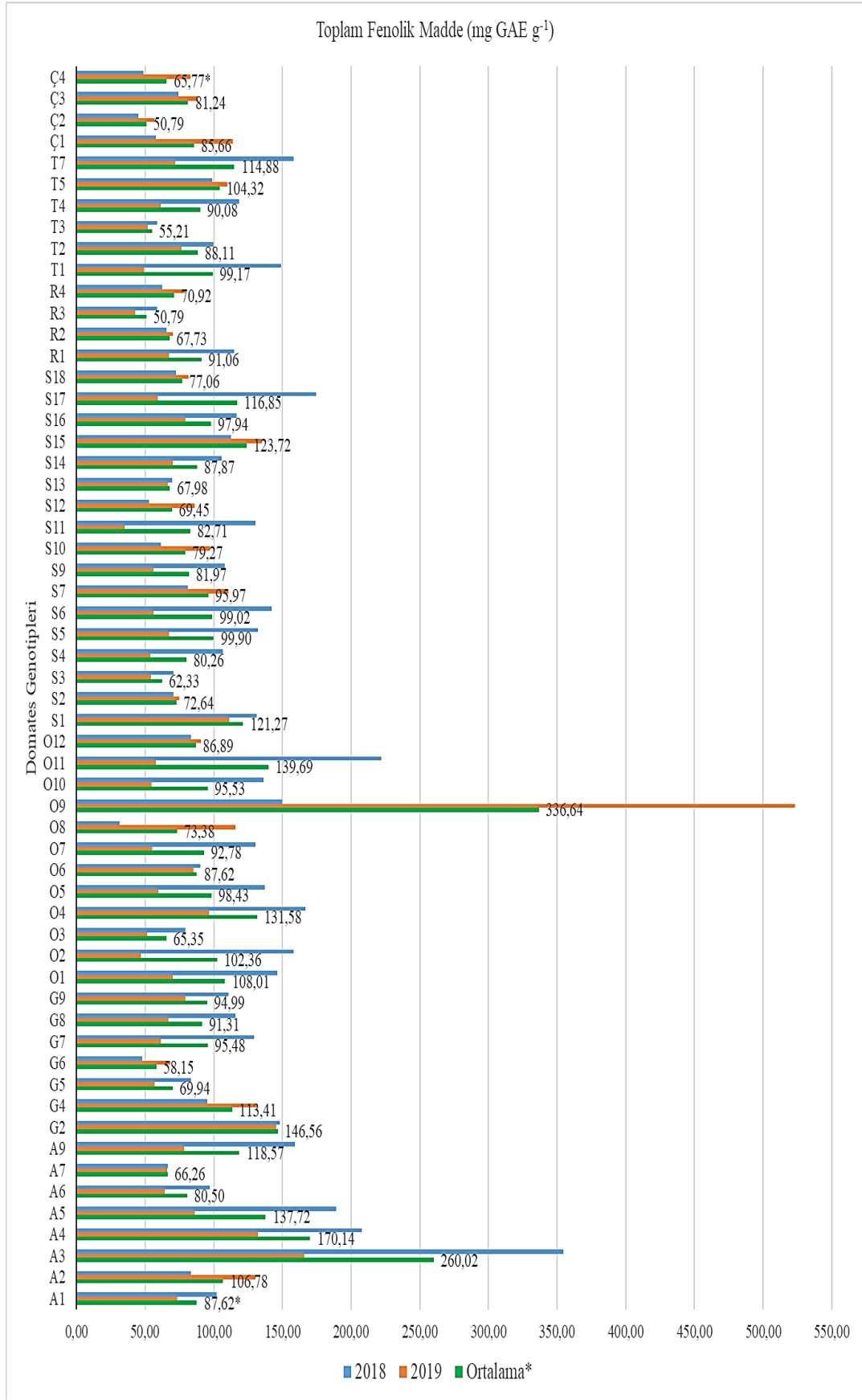
Toplam fenolik madde içerikleri belirlenen domates genotiplerinin 2019 yılına ait değerleri incelendiğinde, toplam fenolik madde içerikleri 35.06-523.81 mg GAE 100 g⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla O9, A3 ve G2 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değerler S11, R3 ve O2 genotiplerinde belirlenmiştir. Deneme yıllarının ortalamaları incelendiğinde toplam fenolik madde içerikleri 50.78-336.64 mg GAE 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde O9, A3 ve A4 genotiplerinde en yüksek, Ç2 çeşidi ile R3 ve T3 genotiplerinde ise en düşük toplam fenolik madde belirlenmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarları küçük meyveli genotiplerden elde edilmiştir.

Yetiştirme yıllarına göre fenolik madde miktarlarında birinci yıla göre 19 genotipte artış yaşanırken 38 genotipde ilk yıla göre düşüş gözlenmiştir. Domates genotiplerinde fenolik maddelerin incelendiği çalışmalarda genotipler arasında fenolikler bakımından farklılıkların olduğu yapılan analizlerle belirlenmiştir. George ve ark., (2004) domates genotiplerinde yaptıkları çalışmada 188-465 mg 100 g⁻¹ arasında toplam fenolik madde miktarı saptamışlardır. Athindorou ve ark., (2021) ise Kıbrıs yerli domates genotiplerinde toplam fenolik madde miktarını 5.36-8.87 mg GAE 100 g⁻¹ arasında belirlemişlerdir. Kavitha ve ark., (2014) ise genotiplerin toplam fenolik madde miktarını 326.6–1203.5 mg kg⁻¹ aralığında rapor etmişlerdir. Asensio ve ark., (2019) İspanyol yerli domates genotiplerinde yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde miktarını 123.61-175.42 mg GAE kg⁻¹ FW olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.15 Domates Genotiplerinde Toplam Fenolik Madde (mg GAE 100 g⁻¹) ve Toplam Flavonoid (mg QE 100 g⁻¹) Değerleri

Genotip Kodu	Toplam fenolik Madde* (mg GAE 100 g ⁻¹)	Toplam Flavonoid* (mg QE 100 g ⁻¹)
A1	87.62±8.22	59.38±10.06
A2	106.78±13.6	114.63±10.77
A3	260.0±54.4	257.31±9.499
A4	170.14±21.8	242.58±53.45
A5	137.72±29.7	138.45±6.66
A6	80.50±9.49	101.12±37.00
A7	66.25±0.14	67.48±15.87
A9	118.57±23.2	151.22±6.38
G2	146.56±0.85	105.05±23.39
G4	113.41±10.6	175.54±45.93
G5	69.94±7.65	115.12±14.46
G6	58.15±5.95	104.56±2.41
G7	95.48±19.5	108.49±43.52
G8	91.30±14.0	102.60±24.81
G9	94.99±9.07	74.85±18.43
O1	108.0±21.9	163.50±32.75
O2	102.36±32.0	98.67±15.17
O3	65.34±8.03	154.42±65.50
O4	131.58±20.2	161.05±31.33
O5	98.42±22.4	161.29±10.49
O6	87.62±1.41	115.12±17.29
O7	92.77±21.6	144.59±26.37
O8	73.37±24.3	152.94±28.92
O9	336.6±107.	142.14±11.34
O10	95.53±23.5	226.62±56.71
O11	139.69±47.3	134.03±23.96
O12	86.88±2.12	144.84±3.82
S1	121.27±5.81	306.18±87.33
S2	72.64±1.27	130.59±42.11
S3	62.32±4.67	136.73±18.99
S4	80.25±15.3	143.86±33.88
S5	99.90±18.7	124.70±33.60
S6	99.01±24.8	217.28±85.35
S7	95.97±8.50	236.68±105.06
S9	81.97±14.8	151.71±20.27
S10	79.27±10.2	303.73±76.28
S11	82.71±27.5	102.11±29.63
S12	69.44±9.64	107.02±40.40
S13	67.97±0.85	116.60±40.26
S14	87.86±10.3	116.11±17.29
S15	123.72±6.38	149.01±34.02
S16	97.93±10.7	239.63±55.72
S17	116.85±33.3	107.02±44.37
S18	77.06±2.69	114.88±42.11
R1	91.06±13.6	214.34±58.13
R2	67.73±1.27	146.07±47.63
R3	50.78±4.53	197.39±50.05
R4	70.92±4.82	74.36±14.17
T1	99.16±28.7	289.73±55.15
T2	88.11±6.80	130.10±4.67
T3	55.20±1.98	183.88±84.22
T4	90.07±16.4	134.77±49.05
T5	104.32±3.11	195.43±67.06
T7	114.88±24.8	135.75±29.77
Ç1	85.65±16.1	127.40±44.23
Ç2	50.78±3.40	114.63±41.96
Ç3	81.23±3.96	159.33±68.90
Ç4	65.76±9.78	141.89±56.57
Ort. ± Std. Hata	99.09±4.22	151.15±6.32
Minimum	31.13	30.16
Maksimum	523.28	457.47
% CV	56.27	55.20

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı



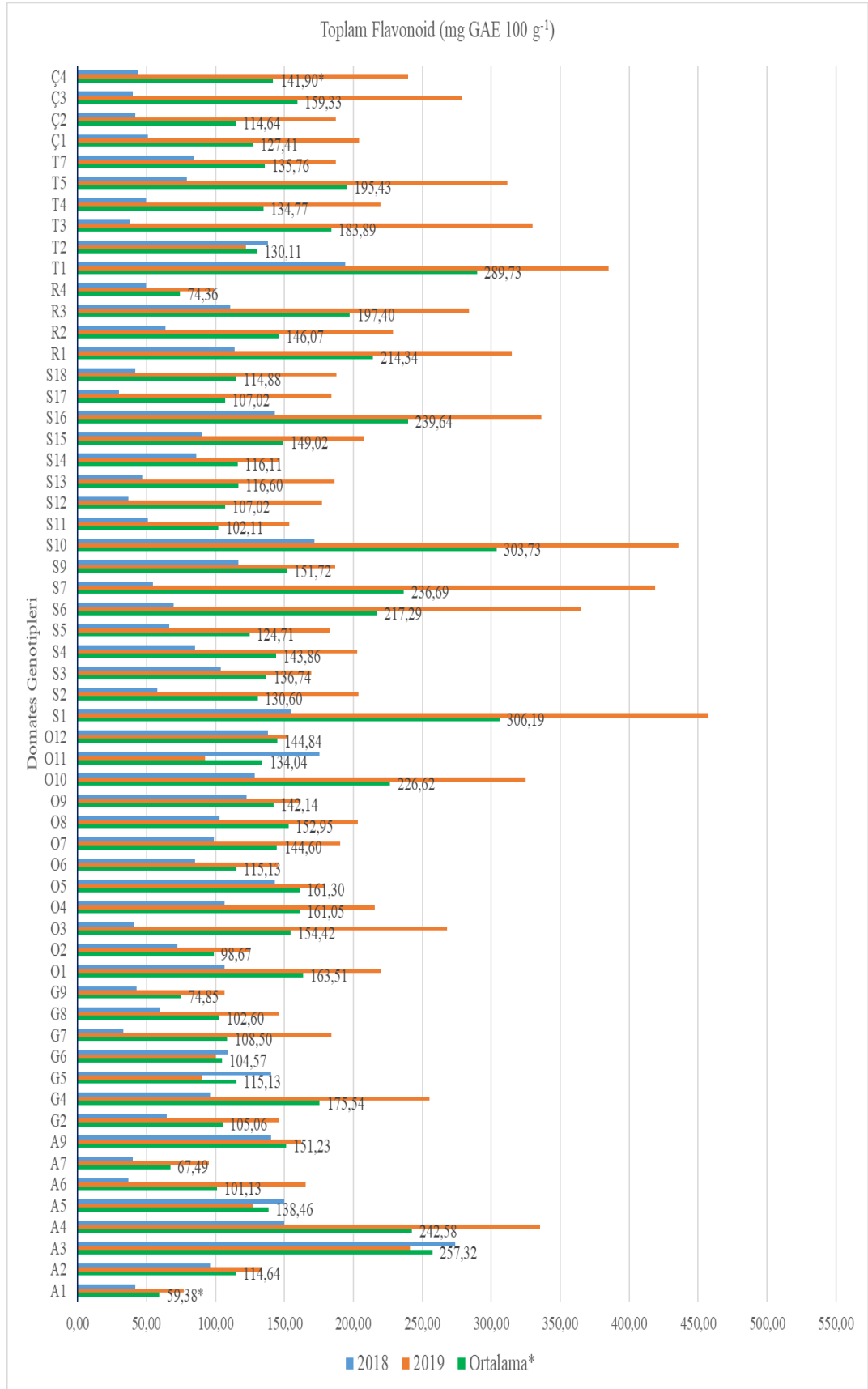
Şekil 4.43 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki Toplam Fenolik Bileşik Değerleri

4.6.5 Flavonoid Madde Miktarı

Toplanan 58 farklı domates genotipinin 2018 yılına ait toplam flavonoid madde içerikleri incelendiğinde, değerlerin 30.15-273.77 mg QE 100 g⁻¹ fw aralığında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada A3 genotipi (273.77 mg QE 100 g⁻¹ fw), T1 genotipi (194.20 mg QE 100 g⁻¹ fw), O11 genotipi (175.54 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve S10 genotipi (171.61 mg QE 100 g⁻¹ fw) en yüksek flavonoid madde içeriğine sahip olan genotipler olmuşlardır. En düşük değerler ise S17 (30.15 mg QE 100 g⁻¹ fw), G7 (33.10 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve A6 (37.03 mg QE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.15, Şekil 4.44).

Toplam flavonoid madde içerikleri belirlenen domates genotiplerinin 2019 yılına ait değerleri incelendiğinde, toplam flavonoid madde içerikleri 76.81-457.46 mg QE 100 g⁻¹ fw arasında değişmiştir. En yüksek toplam flavonoid madde içerikleri sırasıyla S1 (457.46 mg QE 100 g⁻¹ fw), S10 (435.85 mg QE 100 g⁻¹ fw), S7 (418.66 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve T1 (385.26 mg QE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değerler A1 (76.81 mg QE 100 g⁻¹ fw), G5 (90.07 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve O11 (92.53 mg QE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde belirlenmiştir.

Deneme yıllarının ortalamaları incelendiğinde toplam flavonoid madde içerikleri 59.38-306.18 mg QE 100 g⁻¹ fw arasında değişim göstermiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde S1 (306.18 mg QE 100 g⁻¹ fw), S10 (303.73 mg QE 100 g⁻¹ fw), T1 (289.73 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve A3 (257.31 mg QE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde en yüksek toplam flavonoid madde içerikleri belirlenmiştir. En düşük değerler ise A1 (59.38 mg QE 100 g⁻¹ fw), A7 (67.48 mg QE 100 g⁻¹ fw), R4 (74.36 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve G9 (74.85 mg QE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde saptanmıştır. Yetiştirme yıllarındaki artış ve azalışlar değerlendirildiğinde, yalnızca 6 genotipte azalış olduğu geri kalan 52 genotipin toplam flavonoid madde miktarlarında artış olduğu kaydedilmiştir. Toplamda 103 yerli domates genotipinin biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada toplam flavonoid miktarları, 1.32-2.12 mg kg⁻¹, ortalama 1.69 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Bhandari ve ark., 2016). Toplam flavonoid madde miktarları denemede incelenen domates genotiplerinde çeşitlere göre yüksek değerler vermiştir. En yüksek flavonoid madde miktarları küçük meyveli genotiplerde kaydedilmiştir.



Şekil 4.44 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki Toplam Flavonoid Değerleri

4.6.6 Antioksidan Kapasitesi

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden toplanan domates genotiplerinin antioksidan aktivitelerini belirlemek için DPPH ve FRAP testleri yapılmıştır. DPPH ve FRAP testlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

4.6.6.1 DPPH Aktivitesi

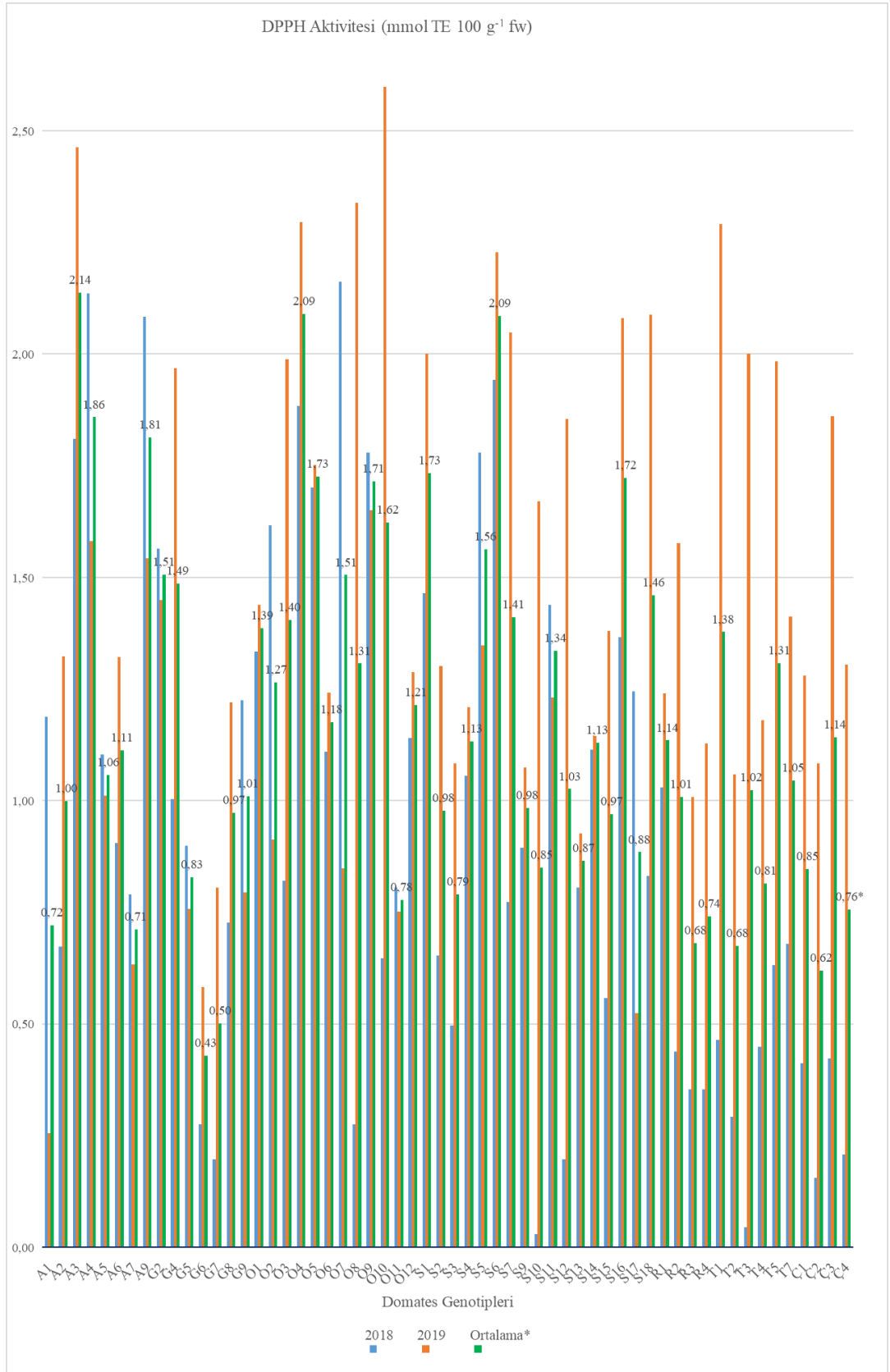
Toplanan 58 farklı domates genotipinin 2018 yılına ait DPPH antioksidan aktivitesi incelendiğinde, değerlerin 0.03-2.16 mmol TE 100 g⁻¹ fw aralığında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada O7 genotipi (2.16 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A4 genotipi (2.14 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A9 genotipi (2.08 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve S6 genotipi (1.98 mmol TE 100 g⁻¹ fw) en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan genotipler olmuşlardır. En düşük değerler ise S10 (0.03 mmol TE 100 g⁻¹ fw), T3 (0.05 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve Ç2 (1.94 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16, Şekil 4.45). DPPH antioksidan aktivitesi belirlenen domates genotiplerinin 2019 yılına ait değerleri incelendiğinde, antioksidan kapasiteleri 0.25-2.59 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişmiştir. En yüksek antioksidan kapasitesi sırasıyla O10 (2.59 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A3 (2.46 mmol TE 100 g⁻¹ fw), O8 (2.34 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve O4 (2.30 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değerler ise A1 (0.25 mmol TE 100 g⁻¹ fw), S17 (0.52 mmol TE 100 g⁻¹ fw) G6 (0.58 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve A7 (0.63 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde belirlenmiştir.

Deneme yıllarının ortalamaları incelendiğinde DPPH antioksidan aktivitesi 0.42-2.13 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişim göstermiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde A3 (2.13 mmol TE 100 g⁻¹ fw), O4 ve S6 (2.09 mmol TE 100 g⁻¹ fw), (289.73 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve A4 (1.86 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde en yüksek DPPH antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. En düşük değerler ise G6 (0.42 mmol TE 100 g⁻¹ fw), G7 (0.50 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve Ç2 (0.62 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitler genotiplere göre yüksek DPPH antioksidan kapasitesine sahip olmuşlardır. Denemenin birinci yılına kıyasla DPPH antioksidan aktivitesi ikinci yetiştiricilik döneminde 15 genotipte azalış göstermiştir. DPPH antioksidan kapasitesinin varyans yüzdesi incelendiğinde, oldukça yüksek bir varyans yüzdesine sahip olduğu görülmektedir (%46.32).

Çizelge 4.16 Domates Genotiplerinde DPPH (mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve FRAP (mmol TE 100 g⁻¹ fw) Antioksidan Kapasitesi Değerleri

Genotip Kodu	DPPH* (mmol TE 100 g ⁻¹ fw)	FRAP* (mmol TE 100 g ⁻¹ fw)
A1	0.72±0.26	3.16±0.30
A2	0.99±0.18	2.98±0.67
A3	2.13±0.18	5.89±0.46
A4	1.85±0.15	7.80±1.97
A5	1.05±0.02	3.29±0.38
A6	1.11±0.12	3.67±1.35
A7	0.71±0.04	1.57±0.51
A9	1.81±0.15	5.22±0.10
G2	1.50±0.03	4.50±0.83
G4	1.48±0.27	4.31±1.77
G5	0.82±0.04	2.56±0.30
G6	0.42±0.08	1.97±0.54
G7	0.50±0.17	4.06±1.99
G8	0.97±0.14	2.78±0.67
G9	1.00±0.12	2.84±0.41
O1	1.38±0.02	3.96±1.00
O2	1.26±0.20	3.34±0.23
O3	1.40±0.33	4.25±2.05
O4	2.08±0.11	5.78±0.98
O5	1.72±0.01	3.90±0.95
O6	1.17±0.03	2.12±0.99
O7	1.50±0.37	5.70±1.27
O8	1.30±0.59	4.76±1.30
O9	1.71±0.03	4.33±1.03
O10	1.62±0.56	5.95±1.95
O11	0.77±0.01	2.70±0.46
O12	1.21±0.04	2.92±0.00
S1	1.73±0.15	7.64±0.54
S2	0.97±0.18	3.45±0.27
S3	0.78±0.16	2.54±0.57
S4	1.13±0.04	1.68±0.44
S5	1.56±0.12	2.92±0.44
S6	2.08±0.08	5.77±0.97
S7	1.41±0.36	4.52±1.70
S9	0.98±0.05	2.85±0.50
S10	0.84±0.47	3.26±0.72
S11	1.33±0.05	2.01±0.49
S12	1.02±0.47	3.81±1.63
S13	0.86±0.03	3.02±0.37
S14	1.12±0.00	2.85±0.56
S15	0.96±0.23	3.40±1.58
S16	1.72±0.20	3.69±1.41
S17	0.88±0.20	2.05±0.00
S18	1.46±0.36	4.27±1.57
R1	1.13±0.06	3.40±0.10
R2	1.00±0.32	4.42±1.82
R3	0.68±0.18	2.79±0.62
R4	0.74±0.22	2.66±0.72
T1	1.37±0.52	5.11±2.52
T2	0.67±0.22	2.83±0.99
T3	1.02±0.56	4.45±1.12
T4	0.81±0.21	2.96±0.61
T5	1.30±0.39	4.01±1.22
T7	1.04±0.21	3.21±0.58
Ç1	0.84±0.25	3.22±0.89
Ç2	0.61±0.26	2.10±0.58
Ç3	1.14±0.41	4.06±1.15
Ç4	0.75±0.31	1.81±0.50
Ort. ± Std. Hata	1.17± 0.04	3.67±0.15
Minimum	0.02	0.41
Maksimum	2.59	11.22
% CV	46.32	55.05

*veriler ortalama±standart hata olarak verilmiştir, CV:Varyans katsayısı



Şekil 4.45 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki DPPH Aktiviteleri

Martinez Valverde ve ark., (2002) toplam antioksidan kapasitesini 0.58-3.50 mmol TE kg⁻¹ olarak bulmuşlardır. Dört yerli domates genotipi ile yapılan bir çalışmada yerli domates genotiplerinin antioksidan kapasiteleri araştırılmıştır. Çeri domatesler ile çeri olmayan domates genotiplerinin birlikte araştırıldığı bir çalışmada 119 domates genotipinin antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre yerli domates hatlarında ticari çeşitlere göre daha yüksek DPPH aktivitesi belirlenmiştir (Bhandari ve ark., 2016). Dört farklı yerel domates genotipinin araştırıldığı bir çalışmada DPPH aktivitesi bakımından birinci yetiştirme yılında %44.35-52.59, ikinci yetiştirme yılında ise %47.38-65.72 arasında değişen antioksidan kapasiteleri kaydedilmiştir (Csambalik ve ark., 2016).

Sebzelerde antioksidan kapasitesi oksidasyonu önleme yeteneğinden dolayı insan sağlığı açısından önemli bir parametredir. Bahçe bitkileri ile karşılaştırıldığında, domatesler, önemli ölçüde yüksek antioksidan özelliklere sahiptir (Ilahy ve ark., 2011). Çalışma sonucunda en yüksek DPPH antioksidan aktivitesine sahip genotipler olarak A3, O4, S6 ve A4 genotipleri öne çıkmıştır. Bu genotiplerden A3, O4 ve A4 genotipleri küçük meyveli grupta bulunmaktadır. Naveen ve ark., (2017)'na göre küçük meyveli çeri tip domates genotipleri yüksek seviyede antioksidan özelliklere sahip olmaktadır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar küçük meyveli genotiplerin diğer büyüklükteki domates meyvelerine göre daha yüksek antioksidan kapasitesi değerleri verdiğini göstermiştir.

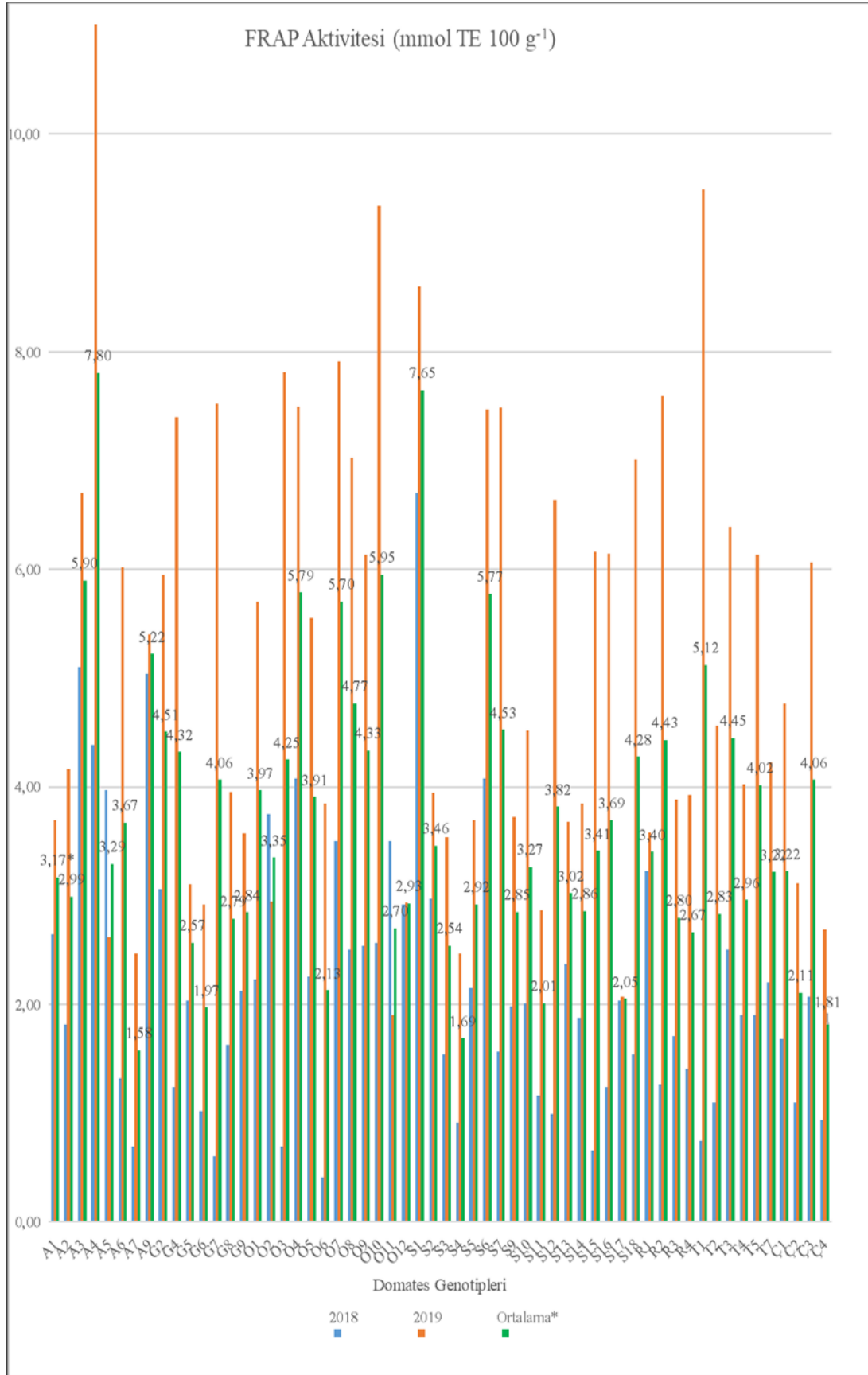
4.6.6.2 FRAP Aktivitesi

Çalışmada incelenen 58 farklı domates genotipinin 2018 yılına ait FRAP antioksidan aktivitesi incelendiğinde, değerlerin 0.41-6.70 mmol TE 100 g⁻¹ fw aralığında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada S1 genotipi (6.70 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A3 genotipi (5.10 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A9 genotipi (5.04 mmol TE 100 g⁻¹ fw) A4 genotipi (4.38 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve A5 genotipi (3.97 mmol TE 100 g⁻¹ fw) en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan genotipler olmuşlardır. En düşük değerler ise O6 (0.41 mmol TE 100 g⁻¹ fw), G7 (0.61 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve S15 (0.66 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16, Şekil 4.46).

FRAP antioksidan aktivitesi belirlenen domates genotiplerinin 2019 yılına ait değerleri incelendiğinde, antioksidan kapasiteleri 1.90-11.23 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişmiştir. En yüksek antioksidan kapasitesi sırasıyla A4 (11.23 mmol TE 100 g⁻¹ fw), T1 (9.49 mmol TE 100 g⁻¹ fw), O10 (9.34 mmol TE 100 g⁻¹ fw), S1 (8.60 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve O7 (7.91 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değerler ise O11 (1.90 mmol TE 100 g⁻¹ fw), S17 (2.07 mmol TE 100 g⁻¹ fw) ve A7 ile S4 (2.47 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde belirlenmiştir.

Deneme yıllarının ortalamaları incelendiğinde FRAP antioksidan aktivitesi 1.5-7.8 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişim göstermiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde S1 (7.65 mmol TE 100 g⁻¹ fw), O10 (5.95 mmol TE 100 g⁻¹ fw), A3 (5.90 mg QE 100 g⁻¹ fw) ve O4 (5.79 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotiplerinde en yüksek FRAP antioksidan aktiviteleri saptanmıştır. En düşük değerler ise A7 (1.57 mmol TE 100 g⁻¹ fw), S4 (1.69 mmol TE 100 g⁻¹ fw), Ç4 (1.81 mmol TE 100 g⁻¹ fw) çeşidinde ve G6 (1.97 mmol TE 100 g⁻¹ fw) genotipinde görülmüştür. DPPH antioksidan kapasitesinin belirlenmesi testinde olduğu gibi FRAP testinde de çeşitlerin genotiplere göre oldukça yüksek değerler verdiği görülmüştür. Çeşitlerin bu sonuçları vermesi beklenen bir durumdur. Denemenin birinci yılına kıyasla FRAP antioksidan aktivitesi ikinci yetiştiricilik döneminde neredeyse bütün genotiplerde artış göstermiştir. Yalnızca A5 ve O2 genotiplerinde FRAP antioksidan aktivitesinde düşüş yaşanmıştır. FRAP antioksidan kapasitesi %55.05 varyans yüzdesine sahiptir.

Yapılan çalışmalarda FRAP aktivitelerinin domates genotipleri arasında farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. George ve ark., (2004) FRAP antioksidan aktivitesini 0.64-2.3 mM arasında belirlemiş ve en yüksek değerlerin çeri tip domates genotiplerinden bulunduğunu bildirmişlerdir. Kavitha ve ark., (2013)'nın, FRAP aktivitesini 15 yerli domates hattında belirledikleri bir araştırmada FRAP değerleri 55.7-789.7 mg AEAC kg⁻¹ fw olarak saptanmıştır. Csambalik ve ark., (2016) yaptıkları çalışmada FRAP aktivitesini birinci yetiştirme yılında 17.41-54.47 mg 100 g⁻¹, ikinci yetiştirme yılında ise 5.63-21.51 mg 100 g⁻¹ arasında belirlemişlerdir.



Şekil 4.46 Genotiplerin Yetiştirme Yıllarındaki FRAP Aktiviteleri

Yapılan bir başka karakterizasyon çalışmasında ise FRAP aktivitesi 103 domates genotipinde 16.0-43.8 mmol TE kg-1 arasında bulunmuştur (Bhandari ve ark., 2016). Grozeva ve ark., (2020) FRAP aktivitesi açısından popülasyonlar arasında önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Medic-Pap ve ark., (2020) altı domates genotipinde yaptıkları çalışmada, FRAP antioksidan aktivitesini ortalama 648.2 mg TE g-1 dw olarak belirlemişlerdir. Halvorsen ve ark., (2002) antioksidan aktivitesini belirlemek için FRAP testini kullanmış ve bazı sebzelerde antioksidan aktivitesinin coğrafi orijin, çeşit seçimi ve hasat/depolama süresinden etkilenebileceği sonucuna varmıştır. Ayrıca domates işleme sektöründe ve domates bazlı gıda ürünlerinde antioksidan bileşenlerinin artırılarak insan beslenmesindeki antioksidan takviyesini önemli ölçüde artıracağını bildirmişlerdir.

Beslenme ve işleme basamaklarındaki öneminden dolayı domateste antioksidan kapasitesinin artırılması ve bu yönde etkili yeni çeşitlerin geliştirilmesi bakımından çalışmamızda elde edilen sonuçların bu yönde çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarımızın literatürdeki çalışmalarla benzerlikler gösterdiği fakat bazı genotiplerde literatürden yüksek antioksidan kapasitelerinin belirlendiği ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek FRAP antioksidan aktivitesine sahip genotipler olarak ortalama meyve ağırlığı bakımından UPOV sınıflamasında en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip gruba giren S1, O10, A3 ve O4 genotipleri öne çıkmıştır.

4.6.7 Meyve Kalite Özellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki İlişki

Çalışmada incelenen bazı meyve kalite özellikleri ve biyokimyasal içerikler arasında yapılan korelasyon analizine ait bulgular Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir. Korelasyon analizi, incelenen özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve bu ilişkinin yönünü değerlendirmek için yapılmaktadır. Olumlu korelasyon gösteren özelliklerin daha hızlı seçilerek yapılacak araştırmalarda zamandan tasarruf sağlanması mümkün olabilmektedir (Cruz ve ark., 2012). Domates karakterizasyon çalışmalarında birincil ve ikincil üretim bileşenleri arasında korelasyon analizi yapılmasının amacı belirlenen korelasyon ilişkisinin domates genotiplerinde incelenen özellikler üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini değerlendirmektir (Sari ve ark., 2017; Sanchez ve ark., 2019).

Çizelge 4.17 Meyve Kalite Özellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi

	MS	pH	SÇKM	TA	C vit.	OMA	TF	Flavonoid	DPPH	FRAP
pH	-0.10	1.00								
SÇKM	-0.22	0.03	1.00							
TA	-0.20	-0.42*	0.13	1.00						
C vit.	-0.05	-0.10	0.23	-0.11	1.00					
OMA	0.15	0.17	-0.13	-0.30*	-0.18	1.00				
TF	-0.19	-0.23	-0.00	0.39**	-0.09	-0.30*	1.00			
Flavonoid	-0.16	-0.32*	0.26*	0.22	0.09	-0.07	0.22	1.00		
DPPH	-0.31*	-0.19	0.11	0.30*	0.08	-0.46**	0.53**	0.50**	1.00	
FRAP	-0.35**	-0.21	0.20	0.49**	0.03	-0.42**	0.40**	0.62**	0.74**	1.00
% KA	-0.35**	-0.21	0.45**	0.24	0.21	-0.46**	0.20	0.48**	0.45**	0.56**

*p≤0.05, **p≤0.01 düzeyinde önemlidir. MS: Meyve Sertliği, pH: Meyve suyu pH'sı, SÇKM: Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı, TA: Titre Edilebilir Asitlik, C vit.: C Vitamini İçeriği, OMA: Ortalama Meyve Ağırlığı, TF: Toplam Fenolikler, DPPH: Antioksidan Kapasitesi, FRAP: Antioksidan Gücü, % KA: Yüzde Kuru Ağırlık

Korelasyon analizine göre SÇKM ile Flavonoid arasında pozitif yönde önemli düzeyde ilişki bulunmuştur. Titre edilebilir asitlik özelliğine bakılacak olursa ortalama meyve ağırlığı, meyve suyu pH'sı, toplam fenolikler, DPPH ve FRAP antioksidan aktivitesi özellikleri ile önemli düzeyde ilişkileri bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığı özelliği toplam fenolikler, DPPH, FRAP ve titre edilebilir asitlik değeri ile negatif yönde önemli düzeylerde ilişkili tespit edilmiştir. Toplam fenoliklerin korelasyon ilişkilerine bakılacak olursa, DPPH, FRAP ve titre edilebilir asitlik özelliği ile pozitif, ortalama meyve ağırlığı özelliği ile negatif yönde ilişkili bulunmuştur. Flavonoidler DPPH, FRAP, ve SÇKM ile pozitif yönde, meyve suyu pH'sı ile negatif yönde ilişki içerisindedir. DPPH antioksidan kapasitesi özelliği, titre edilebilir asitlik değeri, ortalama meyve ağırlığı, toplam fenolikler ve flavonoidlerle önemli düzeyde ilişki içerisinde bulunmuştur. Son olarak FRAP özelliği ise titre edilebilir asitlik değeri, ortalama meyve ağırlığı toplam fenolikler, flavonoidler ve DPPH ile önemli derecede korelasyon ilişkisi göstermiştir. Yapılan korelasyon analizine göre meyve sertliği özeliği ile antioksidan özellikleri arasında önemli düzeyde negatif yönlü ilişki olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde % kuru madde içeriği ile flavonoidler, DPPH antioksidan kapasitesi ve FRAP antioksidan gücü özellikleri arasında pozitif yönde önemli derecede korelasyon ilişkisinin olduğu belirlenmiştir.

Önemli bir kalite parametresi olan renk özellikleri ile biyokimyasal içerikler arasındaki korelasyon ilişkisi incelendiğinde, b renk değeri ve Kroma renk değeri ile titre edilebilir asitlik özelliği arasında negatif yönde önemli derecede ilişki bulunurken diğer renk değerleri ile biyokimyasal özellikler arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 Meyve Renk Özellikleri ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi

	pH	TA	C vit.	TF	Flavonoid	DPPH	FRAP
L	0.12	-0.25	-0.15	-0.08	-0.06	-0.02	-0.11
a	0.06	-0.17	-0.06	0.13	-0.11	-0.04	-0.12
b	0.26	-0.36**	-0.15	-0.10	-0.24	-0.11	-0.22
Kroma değeri	0.25	-0.40**	-0.12	-0.13	-0.25	-0.14	-0.25
Hue açısı	0.15	-0.12	-0.08	-0.20	-0.09	-0.04	-0.08

*p≤0.05, **p≤0.01 düzeyinde önemlidir. pH: Meyve suyu pH'sı, TA: Titre Edilebilir Asitlik, C vit.: C Vitamini İçeriği, TF: Toplam Fenolikler, DPPH: Antioksidan Kapasitesi, FRAP: Antioksidan Gücü, L: Açıklık (lightness), a: kırmızı/yeşil koordinatı, b: sarı/mavi koordinatı

Korelasyon analizine göre büyük meyvelerde titre edilebilir asitlik değerinin düştüğü görülmüştür. Markovic ve ark., (1997) domates hat ve çeşitlerinde morfolojik özelliklerle biyokimyasal bileşenlerin korelasyon analizini yapmış ve sonuç olarak ortalama meyve ağırlığı ile kuru madde miktarı arasında pozitif yönde çok güçlü, meyve sertliği ile titre edilebilir asitlik arasında negatif yönlü güçlü bir korelasyon ilişkisinin olduğunu söylemişlerdir. Eshgehsou (2016), asiditenin çalışmada incelenen neredeyse tüm morfolojik özellikler ile SÇKM, meyve suyu pH'sı ve ortalama meyve ağırlığı gibi özelliklerle korelasyon ilişkisi içerisinde olduğunu bildirmiştir. Lazaro (2017), gerçekleştirdiği domates karakterizasyon çalışmasında genotiplerde incelediği özelliklerde korelasyon analizi yapmış ve SÇKM özelliğinin titre edilebilir asitlik ve likopen içeriği ile pozitif yönde, meyve suyu pH'sı ile titre edilebilir asitlik arasında önemli düzeyde negatif bir korelasyon ilişkisinin olduğunu bildirmiştir. 70 domates hattında yapılan bir çalışmada kuru madde içeriği ile biyokimyasal bileşenlerden askorbik asit özelliği arasında önemli düzeyde korelasyon ilişkisinin olduğu belirlenmiştir (Kurina ve ark., 2021). Maurya ve ark., (2022) ortalama meyve ağırlığı, bitki başına meyve sayısı ve meyve genişliği özelliklerinin korelasyon ilişkilerinde dikkate alınması gerektiğini, yüksek verimli domates genotiplerinin hedeflendiği çalışmalarda bu özelliklere dayalı seçim yapılmasının etkili olacağını söylemişlerdir.

4.6.8 Bazı Kantitatif Özellikler ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki İlişki

Çalışmada incelenen bazı kantitatif özellikler ile biyokimyasal içerikler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizine ait sonuçlar Çizelge 4.19'da verilmiştir. Araştırmada incelenen kantitatif özelliklerden meyve genişliği toplam fenolikler, flavonoidler, DPPH ve FRAP antioksidan aktiviteleri özellikleri ile negatif yönde önemli derecede ilişkili bulunmuştur.

Meyve yüksekliği özelliği ise toplam fenolik madde, DPPH ve FRAP antioksidan aktivitesi özellikleri ile anlamlı ilişkiye sahiptir. Erkenci çeşit geliştirme çalışmalarında önemli bir kriter olan meyve olgunlaşma süresi ise flavonoid madde içeriği ile önemli derecede ilişkili çıkmıştır.

Çizelge 4.19 Bazı Kantitatif Özellikler ile Biyokimyasal İçerikler Arasındaki Korelasyon Analizi

	pH	TA	C vit.	TF	Flavonoid	DPPH	FRAP
MG	0.11	-0.27	-0.09	-0.33*	-0.35**	-0.54**	-0.56**
MY	0.12	-0.41	-0.11	-0.31*	-0.22	-0.37**	-0.46**
MOS	0.11	0.03	-0.25	0.18	-0.39**	-0.07	-0.12
BBMS	-0.23	0.33*	0.26	0.17	0.24	0.38**	0.41**
BBV	-0.14	-0.08	0.12	-0.16	0.03	-0.17	-0.14
YKI	0.03	-0.25	-0.04	-0.26*	-0.02	-0.29*	-0.30*
GÇ	0.23	-0.28*	0.04	-0.37**	0.03	-0.17	-0.30*

*p≤0.05, **p≤0.01 düzeyinde önemlidir. MG: Meyve Genişliği, MY: Meyve Yüksekliği, MOS: Meyve Olgunlaşma Süresi, BBMS: Bitki Başına Meyve Sayısı, BBV: Bitki Başına Verim, YKI: Yaprak Klorofil İndeksi, GÇ: Gövde Çapı, pH: Meyve suyu pH'sı, TA: Titre Edilebilir Asitlik, C vit.: C Vitamini İçeriği, TF: Toplam Fenolikler, DPPH: Antioksidan Kapasitesi, FRAP: Antioksidan Gücü

Verim parametrelerinde önemli bir etken olan bitki başına ortalama meyve sayısı özelliği çalışmamız sonucunda titre edilebilir asitlik değeri ve antioksidan aktivitesi özellikleri arasında önemli derecede korelasyon ilişkisinin olduğu saptanmıştır. Bitki başına verim değerleri ise çalışmada belirlenen biyokimyasal içeriklerle istatistiksel açıdan önemli bir korelasyon ilişkisi göstermemiştir.

Yaprak klorofil indeksi ile biyokimyasal içerikler arasında yapılan korelasyon analizi incelendiğinde toplam fenolik madde içeriği, DPPH ve FRAP özellikleri ile önemli düzeyde korelasyon ilişkisine sahip olduğu görülmektedir. Gövde çapı değerleri ise titre edilebilir asitlik, toplam fenolik madde içeriği ve FRAP antioksidan aktivitesi özellikleri ile negatif yönde önemli derecede korelasyon ilişkisine sahiptir. Adeniji ve ark., (2020) domates genotiplerinde meyve kalite özellikleri arasında yaptıkları korelasyon analizinde meyve yüksekliği ile SÇKM arasında negatif yönde önemli ilişki, meyve genişliği ile pH arasında ise pozitif yönde önemli derecede ilişki olduğunu söylemişlerdir.

4.7 Domates Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu

4.7.1 ISSR Primerlerinin Etkinliği

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden toplanan yerel domates genotiplerinin genetik ilişkilerinin belirlenmesinde 20 adet ISSR primeri kullanılmıştır. ISSR primerleri domateste moleküler karakterizasyon çalışmalarında türler arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde ve aynı cinse ait genotiplerin ayrımlanmasında

başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Kochieva ve ark., 2002; Tikunov ve ark., 2003; Terzopoulos ve Bebeli, 2008; Kamel ve ark., 2010). Çalışmada moleküler analizlerde kullanılan ISSR primerlerine ait bant bilgileri Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan 20 ISSR primerinin tamamı puanlanabilen, net bantlar meydana getirmiştir. Primerlerden 7 tanesi (ISSR10, AG, A7, UBC855, UBC815, M2 ve 17899A) 4 adet polimorfik allel, 6 tanesi (UBC811, UBC849, UBC808, 430, IOSSR814 ve SLISSR14) 3 adet polimorfik allel, 3 tanesi (CT, A12 ve UBC880) 2 adet polimorfik allel, 2 tanesi (CCA ve M12) 5 adet polimorfik allel, 1 tanesi (ISSR18) 1 adet polimorfik allel ve 1 tane primer (UBC840) 8 adet polimorfik allel meydana getirmiştir. Şekil 4.47, Şekil 4.48 ve Şekil 4.49’da bazı primerlere ait bant görünümleri verilmiştir. Moleküler çalışmada kullanılan 20 primerden 18 tanesi polimorfiktir. Primerlerden toplam 71 adet bant meydana gelmiştir. Oluşan allellerin polimorfizm oranı %93.3’tür.

Çizelge 4.20 ISSR Primerlerinden Elde Edilen Bilgiler

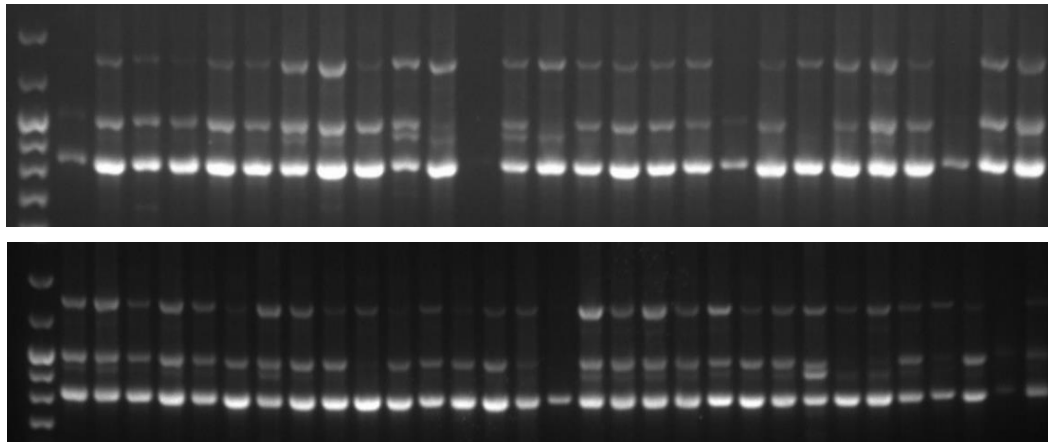
Primer	Polimorfik Allel Sayısı	Monomorfik Allel Sayısı	Toplam Allel Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)	Polimorfizm Bilgi İçeriği (PIC)	Efektif Allel Frekansı
ISSR10	4	0	4	100	0.71	2.38
ISSR18	1	0	1	100	0.45	0.45
CT	2	0	2	100	0.34	1.51
AG	4	0	4	100	0.40	1.59
CCA	5	0	5	100	0.20	1.26
A7	4	0	4	100	0.23	1.30
A12	1	1	2	50	0.09	1.11
UBC811	3	0	3	100	0.52	1.99
UBC855	4	0	4	100	0.49	1.83
UBC849	3	0	3	100	0.40	1.59
UBC808	3	0	3	100	0.18	1.22
UBC840	8	0	8	100	0.40	1.55
UBC815	4	0	4	100	0.40	1.63
UBC880	1	1	2	50	0.32	1.47
430	3	0	3	100	0.48	1.98
M2	4	0	4	100	0.44	1.82
M12	5	0	5	100	0.41	1.64
ISSR814	3	0	3	100	0.22	1.28
17899A	4	0	4	100	0.59	1.19
SLISSR 14	2	1	3	66.6	0.16	1.19
Toplam	68	3	71		-	-
Ortalama	3.4	0.1	3.5	93.3	0.37	1.56

Oluşan 71 bandın 68’i polimorfik bant oluştururken 3 bant ise monomorfik bant meydana getirmiştir. Polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değerleri incelendiğinde en yüksek PIC değeri (0.71, 0.59, 0.52, 0.49, 0.48) sırasıyla ISSR10, 17899A, UBC811, UBC855 ve 430 primerlerinden elde edilmiştir. Çalışmadaki ISSR primerlerinden elde edilen ortalama PIC değeri ise 0.37 olmuştur. A12, SLISSR 14, UBC808 ve CCA

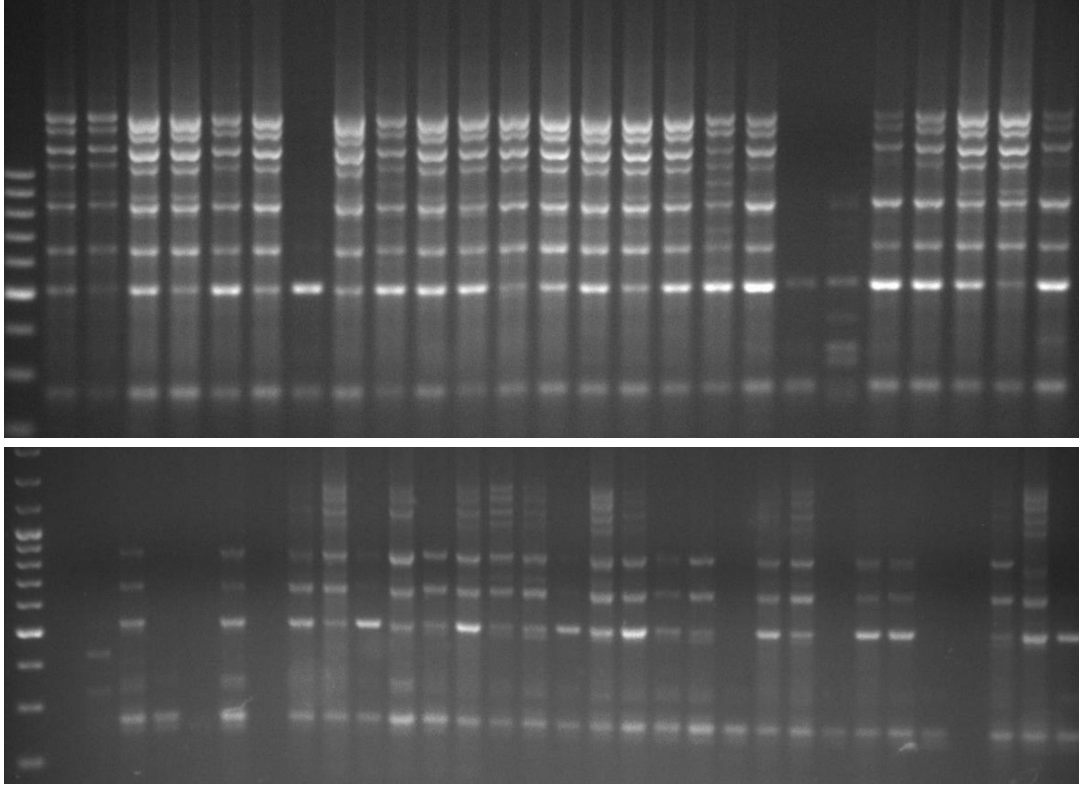
primerlerinin PIC değerleri dk bulunmuştur. Efektif allel frekansları değerlendirildiğinde en yüksek allel frekansı 2.38 (ISSR10), ortalama efektif allel frekansı ise 1.56 olmuştur.

Kiani ve Siahchereh (2017), ISSR10 primerinde PIC değerini 0.16 ve polimorfizm oranını %90.9, Sanghani ve Mandavia (2013), PIC değerini 0.81 ve polimorfizm oranını ise %33 olarak hesaplamışlardır.

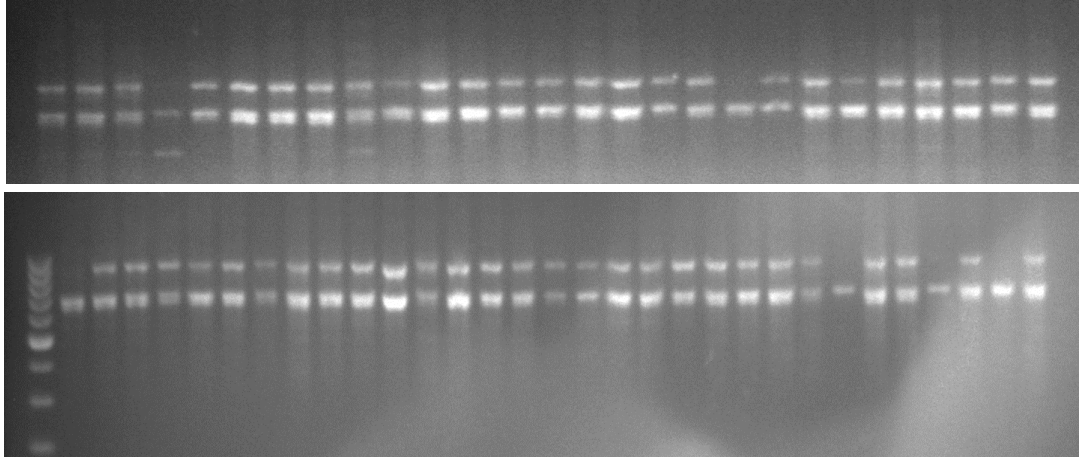
Kal (2017), sanayi tipi F1 hibrit domates çeşit geliştirme çalışmasına çeşit adaylarının moleküler tanımlanmasında ISSR markırları kullanmış ve ortalama %94.8 polimorfizm yüzdesi hesaplamıştır. Domates genotiplerinin moleküler tanımlanmasında ISSR markırlarının kullanıldığı bir başka çalışmada ise ortalama polimorfizm yüzdesi %100, efektif allel frekansı ortalaması ise 1.336 olarak bulunmuştur (Henareh ve ark., 2016). Sharifova ve ark., (2017)'nın domates genotiplerinde genetik çeşitliliği belirledikleri araştırmalarında toplamda 8 ISSR primerinde ortalama %63.25 polimorfizm yüzdesi hesaplamışlardır. Süleymaniye Bölgesindeki domates genotipleri 15 adet ISSR primeri yardımıyla genetik çeşitlilik bakımından incelenmiş, 65 amplifikasyon ürünü, 50 polimorfik ürün ve ortalama %75.61 polimorfizm oranının olduğu belirlenmiştir (Ibrahim ve Erdinç, 2020). Vargas ve ark., (2020) 55 domates genotipinde 7 ISSR primeri ile yaptıkları moleküler analizlerde 63 skorlanabilir bant elde etmişler, bu bantların %90.48'i polimorfizm göstermiştir. Yirmi dokuz Ürdün yerel domates çeşidi, yedi adet ISSR primeri kullanılarak karakterize edilmiş, primerler 51'i polimorfik olan 77 adet bant üretmiştir (Brake ve ark., 2021).



şekil 4.47 "ISSR814" primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri



Şekil 4.48 “AG” primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri



Şekil 4.49 “A12” primerinden elde edilen domates genotip ve çeşitlerine ait bant görünümleri

Çalışmada ISSR primerleri ile ilgili sonuçlar analiz edildiğinde polimorfizm yüzdesi bakımından önceki çalışmalardan yüksek sonuçların elde edildiği görülmüştür. Genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılan ISSR primerlerinin etkin oldukları, polimorfizm bilgi içeriği (PIC) açısından yüksek değerlerin hesaplandığı görülmüştür.

4.7.2 Domates Genotip ve Çeşitleri Arasındaki Genetik Yakınlık

4.7.2.1 Domates Genotiplerinin ISSR Primerlerine Göre Ait Temel Bileşen Analizi (TBA)

ISSR primerlerinden elde edilen toplam 71 allelin 68 polimorfik bandı domates genotipleri arasındaki varyasyonun belirlenmesi açısından Temel Bileşen Analizine (TBA) tabi tutulmuştur. İlk 5 eksenin varyasyonu yaklaşık %92.5 olmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 ISSR Primerlerine Dayalı Temel Bileşen Analizi

PC Eksenleri	Öz Değerler	Varyasyon (%)	Toplam Varyasyon (%)
1	49.75	85.79	85.79
2	1.49	2.57	88.36
3	1.04	1.80	90.17
4	0.72	1.24	91.42
5	0.59	1.02	92.44

Moleküler çalışmada kullanılan primerle elde edilen skorlara uygulanan temel bileşen analizinde temel bileşenlerin ilk iki ya da üç bileşeninde açıklanan toplam varyasyonun %25'in altında olması istenmez (Melchinger, 1993). Bu gibi durumlarda kümelemelerde sapmalar ortaya çıkabilmektedir. Birinci temel bileşen eksenini 54 domates genotipi ve 4 ticari domates çeşidi arasındaki toplam varyasyonun %85.79'unu açıklarken, öz değeri 1'in üzerinde olan üç eksen belirlenmiştir. Bu üç eksen domates genotipleri arasında bulunan varyasyonun %90.1'ini açıklamaktadır. Temel bileşen analizi, temelde birbiriyle ilişkili birçok değişken içeren veri setlerini daha küçük bileşen setlerine dönüştürerek ortaya çıkan değişkenler veya bileşenlerinin gruplandırılması için biyolojik bir anlam önermektedir (Iezzoni ve Pritts, 1991). Ayrıca ISSR yöntemi, yerel domates popülasyonlarının ön karakterizasyonu için tercih edilen bir yöntem olarak kullanılabilir (Pantchev ve ark., 2019). Bu çalışmada, ISSR primerleri ile domates genotiplerinin moleküler karakterizasyonunun etkili bir şekilde yapıldığı ve domates genotipleri ile çeşitler arasında bulunan genetik varyasyonun ortaya çıkarılmasında etkili bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.

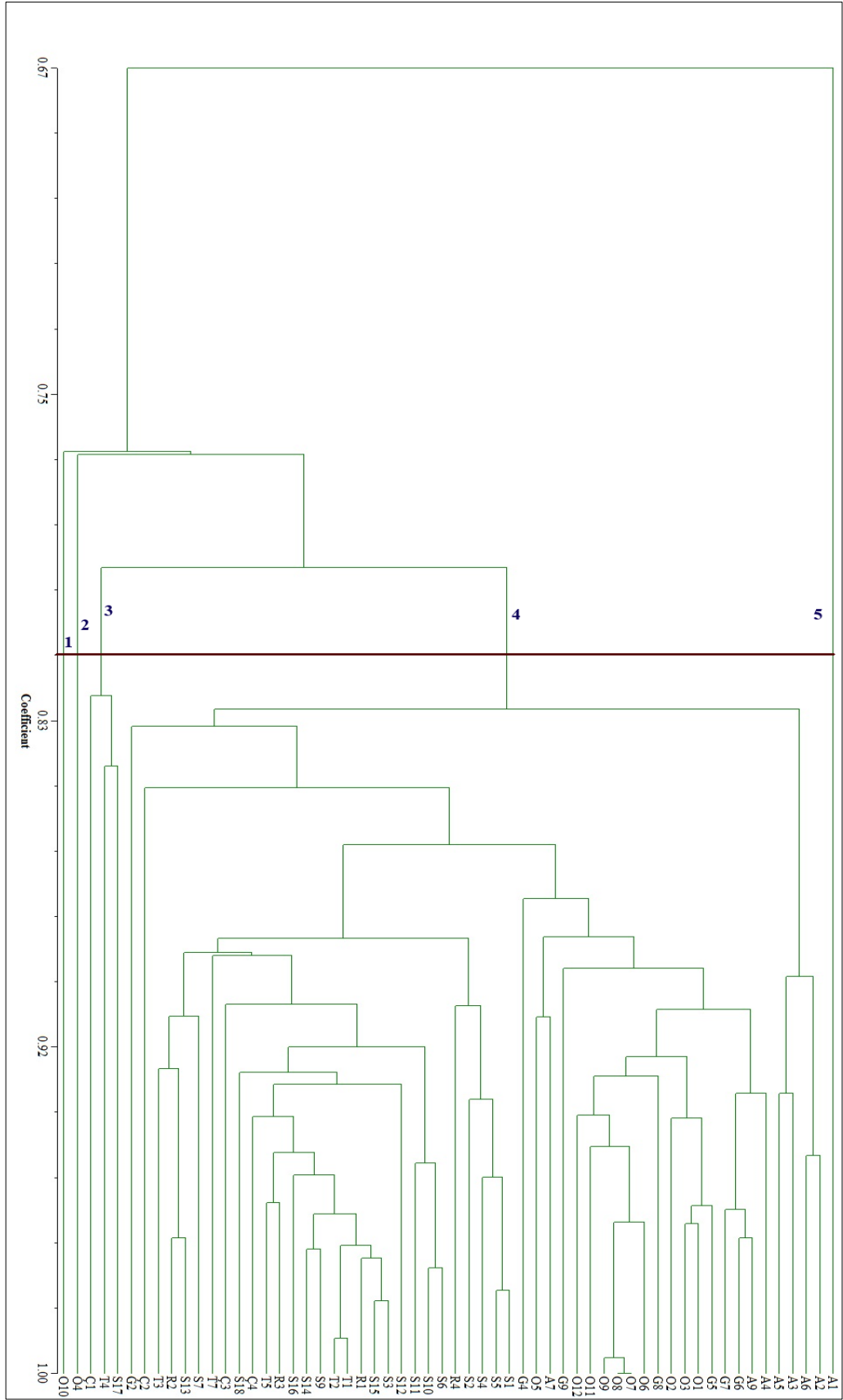
4.7.2.2 Domates Genotiplerinin ISSR Primerlerine Göre Kümeleme Analizi

ISSR primer analizinden elde edilen veriler ile oluşturulan dendrogram ve ISSR primerlerine dayalı domates genotip ve çeşitleri arasındaki korelasyon matrisi değerleri sırasıyla Şekil 4.50 ve Çizelge 4.22'de sunulmuştur. ISSR primer verilerine göre oluşturulan korelasyon matrisi ile bu ilişkinin görsel ifadesi olan dendrogramın

uyumluluğunu gösteren kofenetik korelasyon değeri $r=0.84$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer domates genotiplerinin arasındaki genetik benzerliklerin dendogramda ne kadar doğru ifade edildiğini ve ISSR primerleri ile gerçekleştirilen genetik çeşitliliğin belirlenmesi çalışmasının güvenilir sonuçlar ifade ettiğini göstermektedir. Benzerlik katsayısı ise 0.67-1.00 arasında değişim göstermiştir. Kiani ve Siahchereh (2017), yerli domates genotiplerinde ISSR primerleri ile yaptıkları moleküler karakterizasyon çalışmasında kofenetik korelasyon değerini 0.94 olarak bulmuşlardır. Vargas ve ark. (2020), farklı domates genotiplerinin ISSR primerleri ile karakterizasyonunda elde edilen dendogramın kofenetik korelasyon değerini 0.98 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmada incelenen yerli domates genotipleri moleküler primerlere göre yapılan kümeleme analizinde 5 ana gruba ayrılmıştır (Şekil 4.50). O10, O4 ve A1 genotipleri tek başlarına grup olmak üzere sırasıyla 1., 2. ve 5. grupları oluşturmuştur. 3.grupta Ç1, T4 ve S17 genotiplerinin yer aldığı görülmüştür. Yerli domates genotip ve çeşitlerinin 4.grupta yoğun şekilde kümelenildiği görülmektedir. Bu grubu 2 alt kümeye de ayırmak mümkün olabilir. 4.grubun ilk alt kümesini daha çok Artvin ilinden toplanan A2, A6, A3 ve A5 domates genotipleri oluşturmaktadır. Diğer alt grupta ise 45 yerli domates genotipi ile 3 şahit domates çeşidi olmak üzere toplamda 48 genotip yer almaktadır. 4.grubun ikinci alt kümesinde, Samsun ilinden toplanan genotiplerin S17 genotipi hariç tamamının bu grupta toplanması ilginç bir detay olarak göze çarpmaktadır. Çizelge 4.20 incelendiğinde, O7 ve O8 genotipleri arasındaki korelasyon (benzerlik ilişkisi) değeri en yüksek bulunmuştur (1.00). Diğer bir deyişle bu iki genotip genetik açıdan birbirlerinin aynısı olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan O7-O9, T1-T2 ve S3-S15 genotipleri arasındaki benzerlik katsayıları sırasıyla 0.99, 0.98 ve 0.97 çıkmıştır. Domates genotipleri arasındaki en düşük benzerlik ise R4 ile A1 arasında bulunmuş farklı bir deyişle bu iki domates genotipinin araştırmada incelenen 58 genotip arasında genetik yönden birbirlerine en uzak genotipler oldukları belirlenmiştir. Bu genotipleri; O4 ile A1, O5 ile A1 ve S1 ile A1 genotipleri izlemiştir.

Aguilera ve ark., (2011) 96 domates genotipinde yaptıkları kümeleme analizinde genotipleri 2 ana gruba ayırmışlardır. Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi ve İran'ın Kuzey-Batı Bölgesinden 93 yerel domates genotipi 14 ISSR primeri kullanılarak yürütülen bir çalışmada dendogram oluşturulmuş ve genotipler 9 gruba ayrılmıştır (Henareh ve ark., 2016).



Şekil 4.50 ISSR Primerleri ile Oluşturulan Domates Genotip ve Çeşitlerine Ait Dendrogram

Kiani ve Siahchehreh (2017), ISSR primerleri ile yürüttükleri çalışmalarında 12 genotipte yapılan kümeleme analizinde benzerlik indeksi değerlerinin 0.12-0.88 arasında değiştiğini ve genotiplerin 4 ana gruba ayrıldığını bildirmişlerdir. Sharifova ve ark., (2017) domates genotipleri arasındaki genetik benzerlik katsayılarının 0.52 ile 0.98 arasında değiştiğini, ortalama benzerlik katsayısının ise 0.74 olduğunu bildirmişlerdir. Genotipleri ise 6 farklı kümeye ayırmışlardır. Michail ve ark., (2017) Bulgaristan yerel domates genotiplerinde 7 primer ile yaptıkları moleküler çalışmada genotipleri 2 ana gruba ayırmışlardır.

Vargas ve ark., (2020) 55 domates genotipinde yaptıkları kümeleme analizinde, genotiplerin benzerlik katsayısının ortalama 0.72 olduğunu ve genotiplerin 5 gruba ayrıldığını bildirmişlerdir. Al-Shaal ve ark., (2020) genotipler arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yaptıkları kümeleme analizinde genotipleri 5 ana gruba ayırmışlardır. Her grup 4 yabancı türden birini içermiş ve yerel genotiplerin tamamı beşinci grupta kümelenmiştir. Genotiplerin genetik benzerlik katsayıları 0.01-0.75 arasında değişim göstermiştir.

Erzincan Bölgesinden toplanan yerli domates genotiplerinde UPGMA yöntemine göre oluşturulan dendrogramdaki benzerlik indeksi 0.64-0.86 arasında farklılık göstermiştir. Genotipler ise 2 ana gruba ayrılmıştır (Öztürk, 2022).

ISSR verilerine göre oluşturulan iki boyutlu ve üç boyutlu dağılım grafiğinde, dendrogramda görülen 5 grubun uyumlu şekilde dağılım gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.51, Şekil 4.52).

Çalışma sonucunda çalışılan domates genotipleri geniş genetik varyasyon göstermiştir. ISSR primerleri yardımı ile oluşturulan dendrogramda domates genotiplerinin benzerlik indeks değerleri 0.55 ile 1.00 arasında değişim göstermiştir.

Moleküler karakterizasyon çalışmalarında kullanılan genotiplerin elde edildiği gen havuzunun niteliği, genotiplerin toplandığı bölgelerin birbirinden farklı olması ve moleküler yöntemlerin etkinliği genotipler arasındaki benzerlik katsayılarının değişiminde önemli rol oynamaktadır. Çalışmada aynı bölgeden alınan genotiplerin aynı kümede çıkması yetiştiricilerin yaşadıkları yerlere yakın bölgelere gitmeleri ile birbirlerinden tohum alışverişi yapmış olabileceklerini düşündürmüştür.

Çizelge 4.22 ISSR Primerlerine Dayalı Domates Genotipleri Arasındaki Korelasyon Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A9	G2	G4	G5	G6	G7	G8	G9	O1	O2	O3	O4	O5
A1	1.00																			
A2	0.76	1.00																		
A3	0.76	0.92	1.00																	
A4	0.74	0.90	0.81	1.00																
A5	0.76	0.89	0.92	0.86	1.00															
A6	0.75	0.94	0.92	0.84	0.84	1.00														
A7	0.69	0.87	0.82	0.87	0.83	0.86	1.00													
A9	0.76	0.92	0.86	0.94	0.88	0.89	0.92	1.00												
G2	0.61	0.81	0.85	0.86	0.87	0.77	0.81	0.83	1.00											
G4	0.72	0.82	0.85	0.89	0.83	0.86	0.87	0.89	0.81	1.00										
G5	0.71	0.90	0.86	0.94	0.88	0.87	0.89	0.95	0.87	0.91	1.00									
G6	0.68	0.88	0.83	0.92	0.86	0.85	0.90	0.96	0.85	0.86	0.93	1.00								
G7	0.69	0.89	0.83	0.91	0.88	0.85	0.88	0.95	0.83	0.85	0.92	0.96	1.00							
G8	0.68	0.91	0.88	0.92	0.92	0.89	0.88	0.92	0.87	0.88	0.93	0.88	0.88	1.00						
G9	0.61	0.86	0.80	0.87	0.82	0.85	0.87	0.88	0.83	0.88	0.91	0.86	0.84	0.92	1.00					
O1	0.65	0.87	0.82	0.90	0.85	0.86	0.88	0.91	0.89	0.86	0.95	0.93	0.91	0.89	0.90	1.00				
O2	0.64	0.85	0.84	0.87	0.85	0.80	0.84	0.88	0.90	0.85	0.93	0.88	0.86	0.90	0.88	0.94	1.00			
O3	0.70	0.90	0.84	0.90	0.85	0.88	0.88	0.92	0.86	0.89	0.96	0.91	0.89	0.91	0.92	0.96	0.92	1.00		
O4	0.56	0.71	0.61	0.80	0.66	0.68	0.76	0.74	0.72	0.76	0.78	0.74	0.74	0.79	0.76	0.76	0.76	0.80	1.00	
O5	0.59	0.87	0.80	0.89	0.82	0.81	0.90	0.88	0.85	0.86	0.93	0.88	0.85	0.91	0.90	0.90	0.87	0.90	0.81	1.00
O6	0.61	0.86	0.82	0.89	0.87	0.82	0.84	0.88	0.87	0.85	0.91	0.87	0.88	0.92	0.90	0.88	0.90	0.91	0.82	0.89
O7	0.64	0.87	0.82	0.92	0.86	0.83	0.87	0.91	0.88	0.88	0.95	0.89	0.89	0.93	0.91	0.91	0.91	0.92	0.84	0.91
O8	0.69	0.89	0.83	0.92	0.85	0.86	0.92	0.96	0.86	0.92	0.96	0.94	0.94	0.95	0.92	0.95	0.94	0.95	0.81	0.93
O9	0.65	0.88	0.83	0.92	0.85	0.85	0.88	0.92	0.86	0.90	0.96	0.91	0.90	0.94	0.92	0.93	0.92	0.93	0.82	0.93
O10	0.62	0.75	0.73	0.79	0.80	0.71	0.72	0.75	0.82	0.78	0.79	0.80	0.82	0.84	0.79	0.81	0.87	0.80	0.75	0.79
O11	0.64	0.82	0.79	0.89	0.83	0.77	0.84	0.89	0.84	0.88	0.90	0.91	0.90	0.88	0.86	0.90	0.91	0.90	0.80	0.87
O12	0.66	0.84	0.80	0.87	0.84	0.82	0.82	0.88	0.85	0.83	0.90	0.86	0.87	0.90	0.86	0.88	0.88	0.89	0.80	0.89
S1	0.60	0.86	0.81	0.87	0.84	0.81	0.82	0.85	0.85	0.80	0.89	0.84	0.89	0.85	0.89	0.92	0.87	0.91	0.82	0.86
S2	0.61	0.80	0.74	0.84	0.77	0.80	0.85	0.84	0.78	0.81	0.89	0.84	0.84	0.83	0.88	0.87	0.82	0.90	0.82	0.86
S3	0.68	0.84	0.79	0.86	0.81	0.83	0.85	0.89	0.82	0.80	0.91	0.87	0.86	0.86	0.89	0.91	0.88	0.93	0.75	0.84
S4	0.60	0.83	0.72	0.83	0.77	0.78	0.84	0.83	0.78	0.75	0.87	0.81	0.83	0.82	0.87	0.88	0.83	0.91	0.82	0.88
S5	0.61	0.83	0.76	0.83	0.79	0.78	0.84	0.83	0.80	0.76	0.87	0.81	0.84	0.83	0.87	0.88	0.85	0.91	0.83	0.88
S6	0.69	0.84	0.80	0.89	0.84	0.81	0.81	0.88	0.84	0.84	0.90	0.84	0.84	0.89	0.88	0.88	0.88	0.80	0.84	0.84
S7	0.71	0.82	0.77	0.81	0.78	0.83	0.80	0.85	0.74	0.76	0.82	0.79	0.80	0.79	0.81	0.80	0.76	0.86	0.69	0.78
S9	0.68	0.85	0.84	0.88	0.86	0.86	0.86	0.90	0.85	0.86	0.93	0.88	0.87	0.89	0.92	0.89	0.93	0.79	0.86	0.86
S10	0.67	0.80	0.78	0.85	0.82	0.80	0.82	0.86	0.83	0.83	0.90	0.84	0.83	0.87	0.88	0.87	0.84	0.88	0.79	0.84
S11	0.62	0.80	0.75	0.85	0.79	0.80	0.85	0.86	0.81	0.82	0.90	0.85	0.81	0.86	0.88	0.86	0.82	0.87	0.82	0.87
S12	0.69	0.81	0.75	0.87	0.78	0.81	0.82	0.87	0.81	0.82	0.90	0.85	0.81	0.85	0.88	0.90	0.85	0.90	0.76	0.82
S13	0.72	0.82	0.81	0.87	0.84	0.82	0.85	0.89	0.81	0.80	0.86	0.87	0.88	0.85	0.85	0.85	0.83	0.86	0.70	0.78
S14	0.69	0.81	0.79	0.87	0.82	0.82	0.82	0.86	0.83	0.81	0.90	0.85	0.83	0.85	0.88	0.88	0.85	0.89	0.76	0.82
S15	0.63	0.85	0.82	0.87	0.84	0.83	0.85	0.89	0.89	0.84	0.93	0.89	0.89	0.86	0.91	0.94	0.89	0.93	0.73	0.87
S16	0.69	0.82	0.77	0.84	0.80	0.83	0.84	0.88	0.79	0.79	0.90	0.86	0.87	0.85	0.86	0.89	0.85	0.91	0.74	0.81
S17	0.60	0.71	0.65	0.78	0.69	0.72	0.83	0.80	0.73	0.80	0.82	0.82	0.75	0.80	0.82	0.77	0.77	0.80	0.81	0.81
S18	0.66	0.87	0.81	0.87	0.83	0.85	0.85	0.90	0.84	0.81	0.89	0.89	0.89	0.85	0.87	0.89	0.85	0.89	0.72	0.85
R1	0.67	0.85	0.82	0.88	0.83	0.86	0.86	0.90	0.84	0.86	0.93	0.88	0.87	0.89	0.92	0.87	0.93	0.78	0.86	0.86
R2	0.68	0.83	0.79	0.85	0.82	0.81	0.87	0.90	0.79	0.80	0.86	0.87	0.88	0.85	0.84	0.85	0.81	0.87	0.73	0.80
R3	0.63	0.85	0.79	0.87	0.82	0.82	0.84	0.89	0.85	0.81	0.92	0.86	0.88	0.87	0.90	0.90	0.88	0.91	0.75	0.84
R4	0.55**	0.80	0.81	0.80	0.84	0.78	0.82	0.81	0.87	0.77	0.85	0.81	0.82	0.83	0.85	0.86	0.86	0.87	0.75	0.86
T1	0.69	0.84	0.79	0.86	0.80	0.83	0.87	0.91	0.83	0.83	0.91	0.89	0.88	0.86	0.89	0.90	0.86	0.91	0.71	0.84
T2	0.69	0.83	0.77	0.84	0.81	0.83	0.85	0.89	0.80	0.81	0.90	0.87	0.88	0.84	0.89	0.90	0.86	0.92	0.71	0.81
T3	0.65	0.76	0.75	0.80	0.79	0.76	0.86	0.86	0.76	0.75	0.81	0.84	0.85	0.80	0.81	0.80	0.78	0.82	0.72	0.77
T4	0.60	0.72	0.66	0.80	0.75	0.66	0.74	0.80	0.74	0.73	0.75	0.81	0.83	0.75	0.75	0.73	0.73	0.75	0.75	0.69
T5	0.63	0.84	0.76	0.86	0.79	0.82	0.84	0.89	0.82	0.81	0.92	0.87	0.85	0.85	0.88	0.92	0.87	0.92	0.75	0.84
T7	0.67	0.86	0.76	0.84	0.82	0.85	0.85	0.88	0.76	0.78	0.88	0.83	0.87	0.86	0.84	0.87	0.83	0.89	0.75	0.81
Ç1	0.62	0.70	0.72	0.78	0.76	0.72	0.76	0.80	0.75	0.73	0.80	0.79	0.78	0.78	0.80	0.76	0.75	0.80	0.77	0.71
Ç2	0.69	0.87	0.84	0.86	0.79	0.87	0.85	0.88	0.80	0.83	0.86	0.86	0.87	0.83	0.83	0.85	0.81	0.86	0.70	0.80
Ç3	0.58	0.78	0.72	0.85	0.77	0.78	0.81	0.83	0.80	0.75	0.85	0.83	0.81	0.82	0.87	0.84	0.80	0.85	0.79	0.79
Ç4	0.67	0.83	0.80	0.87	0.84	0.82	0.88	0.89	0.82	0.81	0.89	0.87	0.88	0.87	0.85	0.90	0.87	0.90	0.76	0.85

Çizelge 4.22 ISSR Primerlerine Dayalı Domates Genotipleri Arasındaki Korelasyon Matrisi (Devamı)

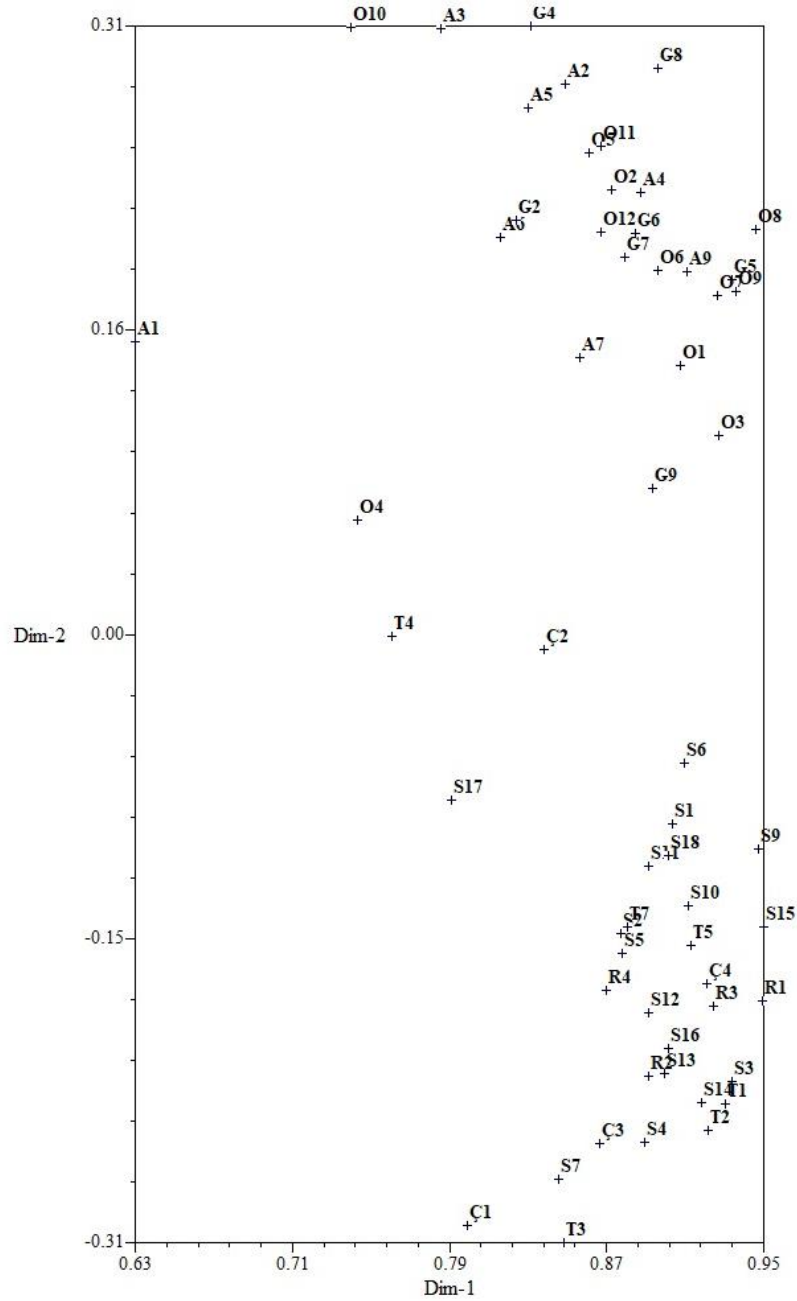
	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S9	S10	S11	S12
O6	1.00																	
O7	0.96	1.00																
O8	0.95	1.00*	1.00															
O9	0.96	0.99	1.00	1.00														
O10	0.82	0.83	0.82	0.83	1.00													
O11	0.93	0.94	0.95	0.93	0.82	1.00												
O12	0.93	0.94	0.93	0.94	0.80	0.91	1.00											
S1	0.89	0.90	0.89	0.89	0.82	0.87	0.86	1.00										
S2	0.86	0.88	0.88	0.90	0.74	0.86	0.84	0.92	1.00									
S3	0.87	0.91	0.92	0.91	0.75	0.85	0.86	0.91	0.90	1.00								
S4	0.86	0.88	0.87	0.88	0.71	0.83	0.84	0.93	0.93	0.92	1.00							
S5	0.86	0.88	0.87	0.88	0.75	0.84	0.84	0.97	0.93	0.91	0.96	1.00						
S6	0.87	0.91	0.90	0.90	0.78	0.84	0.87	0.88	0.83	0.92	0.88	0.86	1.00					
S7	0.81	0.82	0.81	0.82	0.62	0.76	0.79	0.86	0.88	0.92	0.92	0.90	0.87	1.00				
S9	0.90	0.93	0.94	0.94	0.78	0.87	0.90	0.94	0.92	0.95	0.90	0.92	0.93	0.88	1.00			
S10	0.88	0.93	0.92	0.92	0.78	0.85	0.88	0.89	0.86	0.94	0.89	0.87	0.97	0.84	0.95	1.00		
S11	0.88	0.89	0.90	0.91	0.74	0.82	0.86	0.85	0.88	0.90	0.89	0.86	0.94	0.84	0.91	0.94	1.00	
S12	0.84	0.88	0.88	0.89	0.70	0.80	0.83	0.85	0.87	0.92	0.88	0.84	0.90	0.88	0.93	0.92	0.90	1.00
S13	0.85	0.86	0.89	0.86	0.68	0.83	0.83	0.86	0.84	0.92	0.87	0.85	0.89	0.92	0.91	0.89	0.86	0.90
S14	0.86	0.90	0.90	0.91	0.75	0.83	0.86	0.90	0.90	0.95	0.90	0.88	0.92	0.90	0.96	0.95	0.91	0.96
S15	0.91	0.93	0.94	0.94	0.80	0.88	0.90	0.93	0.90	0.98	0.92	0.90	0.93	0.90	0.97	0.95	0.91	0.93
S16	0.84	0.88	0.90	0.89	0.75	0.82	0.85	0.86	0.86	0.96	0.88	0.87	0.89	0.86	0.93	0.92	0.87	0.89
S17	0.80	0.80	0.82	0.82	0.72	0.79	0.75	0.75	0.81	0.80	0.80	0.78	0.84	0.74	0.81	0.84	0.88	0.82
S18	0.86	0.87	0.90	0.89	0.75	0.84	0.84	0.90	0.86	0.94	0.88	0.84	0.89	0.85	0.91	0.89	0.87	0.89
R1	0.88	0.91	0.93	0.93	0.75	0.86	0.88	0.91	0.90	0.96	0.93	0.89	0.93	0.88	0.96	0.95	0.93	0.95
R2	0.84	0.86	0.89	0.86	0.66	0.83	0.83	0.85	0.84	0.92	0.89	0.86	0.87	0.90	0.90	0.87	0.87	0.89
R3	0.90	0.91	0.91	0.91	0.74	0.86	0.86	0.91	0.88	0.94	0.92	0.89	0.91	0.89	0.93	0.91	0.89	0.93
R4	0.85	0.84	0.84	0.85	0.72	0.82	0.82	0.92	0.88	0.89	0.91	0.89	0.86	0.84	0.90	0.87	0.87	0.85
T1	0.86	0.89	0.91	0.91	0.75	0.85	0.84	0.90	0.88	0.97	0.90	0.88	0.91	0.87	0.95	0.93	0.89	0.91
T2	0.87	0.89	0.90	0.90	0.75	0.85	0.83	0.91	0.89	0.96	0.91	0.89	0.90	0.88	0.94	0.93	0.88	0.90
T3	0.78	0.80	0.84	0.81	0.71	0.78	0.73	0.88	0.87	0.89	0.89	0.88	0.82	0.90	0.86	0.83	0.82	0.81
T4	0.82	0.81	0.85	0.80	0.79	0.85	0.77	0.76	0.72	0.80	0.75	0.72	0.82	0.72	0.76	0.82	0.78	0.73
T5	0.89	0.92	0.92	0.92	0.77	0.85	0.86	0.88	0.88	0.94	0.90	0.86	0.89	0.84	0.93	0.92	0.91	0.93
T7	0.85	0.87	0.88	0.87	0.74	0.83	0.83	0.89	0.89	0.89	0.90	0.88	0.86	0.84	0.90	0.86	0.85	0.87
Ç1	0.77	0.76	0.77	0.78	0.67	0.75	0.71	0.85	0.87	0.84	0.83	0.84	0.80	0.81	0.87	0.81	0.81	0.83
Ç2	0.85	0.86	0.88	0.86	0.66	0.81	0.81	0.83	0.84	0.85	0.83	0.83	0.80	0.90	0.87	0.81	0.79	0.84
Ç3	0.85	0.86	0.86	0.87	0.71	0.78	0.82	0.87	0.85	0.91	0.88	0.84	0.87	0.83	0.91	0.89	0.90	0.90
Ç4	0.86	0.90	0.91	0.90	0.73	0.85	0.86	0.91	0.88	0.93	0.91	0.91	0.90	0.88	0.94	0.91	0.90	0.88

Çizelge 4.22 ISSR Primerlerine Dayalı Domates Genotipleri Arasındaki Korelasyon Matrisi (Devamı)

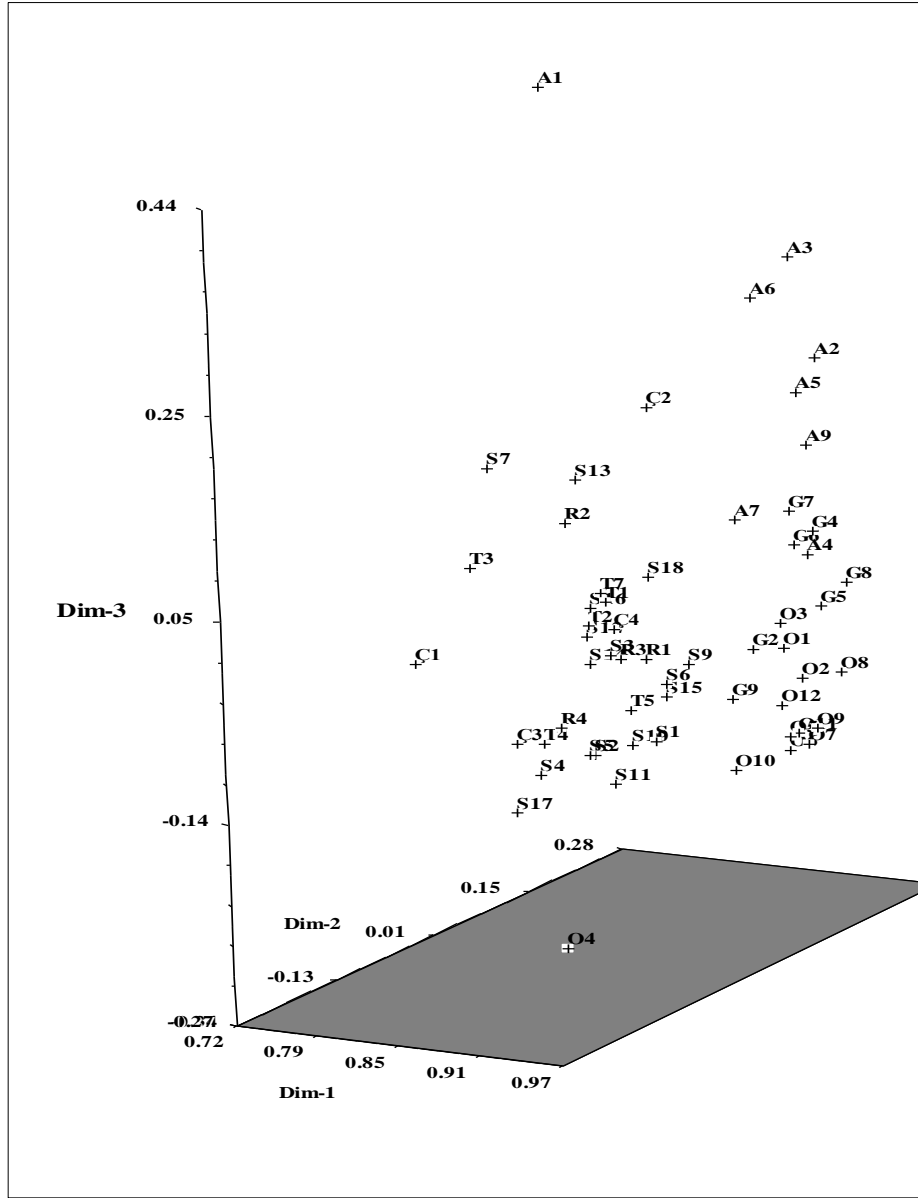
	S15	S16	S17	S18	R1	R2	R3	R4	T1	T2	T3	T4	T5	T7	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	
S15	1.00																		
S16	0.94	1.00																	
S17	0.80	0.81	1.00																
S18	0.95	0.91	0.78	1.00															
R1	0.97	0.94	0.83	0.94	1.00														
R2	0.89	0.91	0.80	0.90	0.93	1.00													
R3	0.95	0.91	0.79	0.92	0.96	0.94	1.00												
R4	0.93	0.86	0.81	0.90	0.91	0.87	0.89	1.00											
T1	0.97	0.96	0.83	0.94	0.96	0.93	0.94	0.89	1.00										
T2	0.97	0.95	0.82	0.92	0.95	0.91	0.93	0.89	0.99	1.00									
T3	0.87	0.88	0.84	0.88	0.88	0.92	0.87	0.89	0.94	0.93	1.00								
T4	0.80	0.81	0.84	0.82	0.77	0.78	0.77	0.74	0.82	0.84	0.80	1.00							
T5	0.96	0.92	0.81	0.91	0.95	0.90	0.95	0.87	0.95	0.94	0.86	0.80	1.00						
T7	0.88	0.90	0.81	0.89	0.91	0.92	0.91	0.88	0.90	0.91	0.88	0.77	0.91	1.00					
Ç1	0.85	0.84	0.83	0.82	0.87	0.85	0.85	0.86	0.87	0.86	0.90	0.82	0.83	0.84	1.00				
Ç2	0.85	0.84	0.74	0.85	0.87	0.87	0.88	0.81	0.87	0.85	0.84	0.72	0.85	0.86	0.81	1.00			
Ç3	0.92	0.90	0.81	0.88	0.93	0.90	0.91	0.86	0.89	0.89	0.84	0.76	0.90	0.87	0.86	0.82	1.00		
Ç4	0.93	0.93	0.83	0.88	0.93	0.93	0.91	0.91	0.95	0.94	0.92	0.78	0.91	0.91	0.86	0.87	0.90	1.00	

*Birbirine en yakın genotipler, **Birbirine en uzak genotipler

Üreticilerin yıldan yıla ürettikleri yerli domates tohumlarını halk pazarlarında gelir elde etmek amacı ile satışa sunmaları her çiftçide bulunan domates popülasyonu/genotipinin farklı kişilere ulaşmasına neden olabilmektedir. Dolayısı ile birbirine yakın bölgelerde farklı gibi gözükebilen domates genotiplerinin aslında birbirlerine genetik olarak çok benzer çıkmaları bu durumun bir sonucudur.



Şekil 4.51 ISSR Verilerine Göre Domates Genotiplerinin Temel Bileşen Analizinden Elde Edilen Eksenler ile Oluşturulan İki Boyutlu Düzlemde Dağılım Grafiği



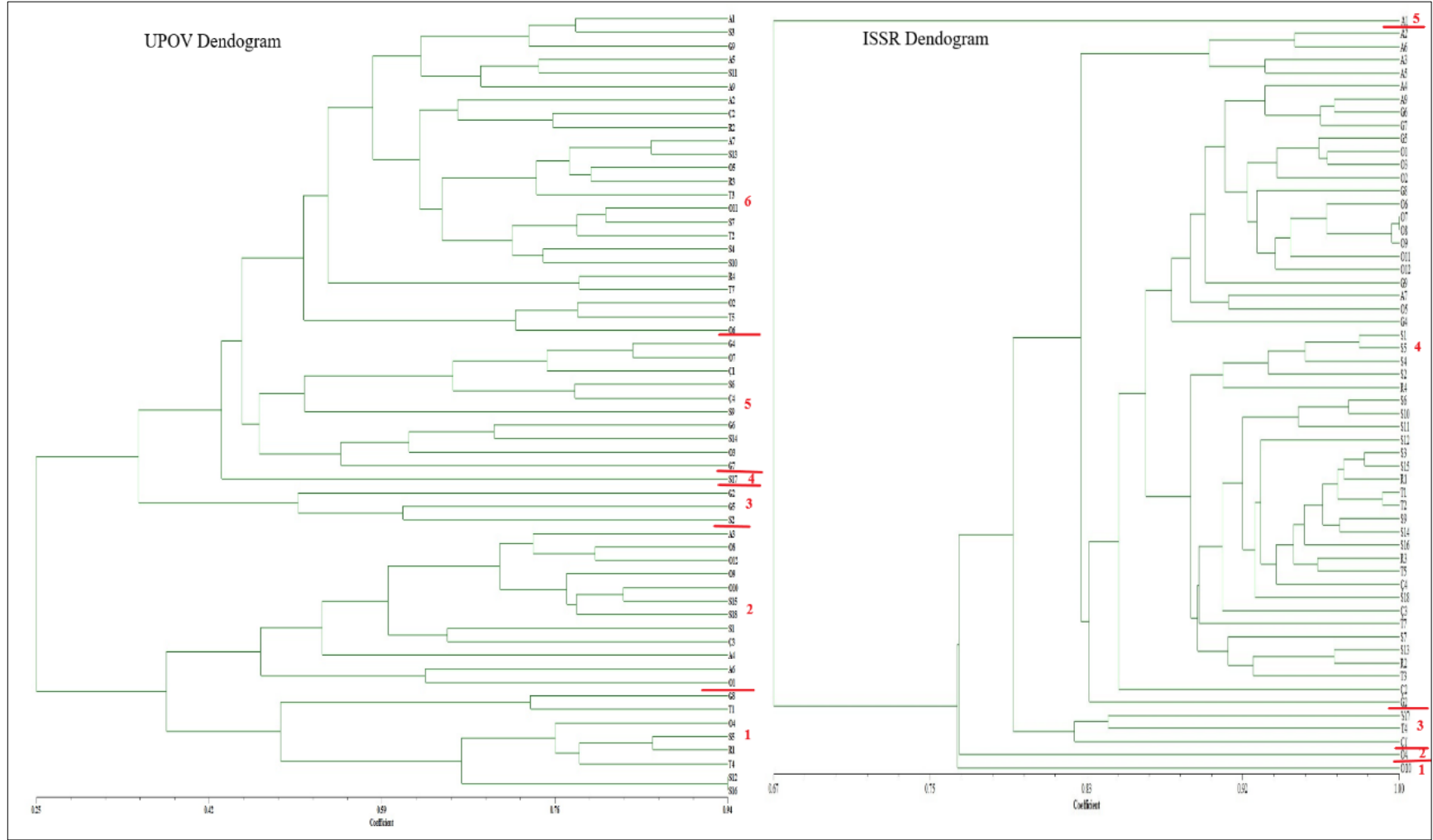
Şekil 4.52 ISSR Verilerine Göre Domates Genotiplerinin Temel Bileşen Analizinden Elde Edilen Eksenler ile Oluşturulan İki Boyutlu Düzlemde Dağılım Grafiği

İki boyutlu ve üç boyutlu düzlemler incelendiğinde genotiplerin düzlemlerin farklı bölgelerinde yer aldıkları görülmektedir. O10, O4 ve A1 genotipleri diğer genotiplerden genetik anlamda uzak bulunmuşlardır. Özellikle tek başına 5.grubu oluşturan A1 genotipinin birçok genotiple düşük benzerlik katsayısı gösterdiği görülmektedir. Genotiplerin birbirlerine uzak olması genetik yönden birbirlerinden çok farklı olduklarını göstermektedir. Genotiplerin genetik yönden birbirlerinden uzak noktada yer almaları genotipler arasında genetik varyasyonun yüksek olduğunu göstermektedir.

4.8 Elde Edilen Morfolojik ve Moleküler Dendogramların Karşılaştırılması

UPOV kriterleri ve ISSR primerlerinden elde edilen verilere göre oluşturulan dendogramların şekilsel olarak karşılaştırılması Şekil 4.53’de sunulmuştur. Şekilden anlaşılacağı üzere iki dendogram tam manasıyla uyumlu görünmemiştir. Bazı genotiplerin dendogramlarda farklı gruplarda yer aldığı, örneğin A1 genotipinin tek başına bir grup oluşturduğu ISSR dendogramından farklı olarak UPOV dendogramında 23 genotiple birlikte bir grupta bulunduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak morfolojik özellikleri bakımından diğer genotiplerden önemli farklılıklarının olmaması gösterilebilir. İki dendogramda da aynı grupta yer alan genotipler de mevcuttur. Bunlardan A3-A4-A6 genotipleri, G4-G6-G7 genotipleri, S3-S4-S7-S10-S10-S13 genotipleri, S6-S9-S14 genotipleri, S15-S18 genotipleri, R2-R3-R4 genotipleri, T2-T3-T5-T7 genotipleri ve Ç1-Ç4 çeşitleri aynı dendogram gruplarında ortak olarak bulunmuşlardır. UPOV dendogramında S12 ile S16 genotipleri en yakın benzerliğe sahip genotipler olurken ISSR dendogramına O7 ve O8 genotipleri birbirleri ile en yüksek benzerlik katsayısına sahip genotipler olmuşlardır. Her iki dendogram karşılaştırıldığında genetik yönden en uzak genotiplerin ise farklı iki dendogramda birbirlerinden çok farklı gruplarda yer almalarından ötürü A1 ile O4 genotiplerinin olduğunu söyleyebiliriz.

Genotipler arasında bitki başına verim açısından yüksek değerler veren A9, T2 ve S9 genotipleri ISSR dendogramında aynı grupta yer almışlardır. Ortalama meyve ağırlığı bakımından R3, T2 ve T7 genotipleri, C vitamini içeriği bakımından A9, S15 ve S9 genotipleri, toplam fenolik madde içeriği bakımından O9, A3 ve G2 genotipleri ve Flavonoid içerikleri bakımından S1, S10 ve T1 genotipleri ISSR dendogramında aynı kümede gruplanmışlardır. Söz konusu kriterler değerlendirildiğine A9 ve S9 genotiplerinin bitki başına verim, C vitamini gibi önemli kalite özellikleri açısından aynı gruplarda yer aldıkları ve bu iki genotipin ISSR dendogramına göre 0.90 oranında benzer olduğu belirlenmiştir. Toplam fenolikler bakımından O9 ve A3 genotipleri aynı grupta yer almış ve benzerlik katsayıları 0.83 olmuştur.



Şekil 4.53 UPOV Verileri ile ISSR Primerlerinden Elde Edilen Verilerle Oluşturulan Dendrogramların Karşılaştırılması

Bitki başına verim özelliğinde ISSR dendogramında aynı grupta yer alan A9 ve T2 genotiplerinin benzerlik katsayısı 0.89'tur. C vitamini bakımından ISSR dendogramında aynı grupta yer alan A9 ve S15 genotiplerinin benzerlik katsayısı 0.89 olmuştur. Ortalama meyve ağırlığı bakımından R3 ve T2 ISSR dendogramında aynı grupta bulunmuş ve benzerlik katsayıları 0.93 olarak hesaplanmıştır. Flavonoid içeriğinde ise ISSR dendogramında aynı grupta bulunan S1 ve S10 genotipleri 0.89 oranına benzerlik göstermişlerdir.

Çalışmadan elde edilen morfolojik ve moleküler dendogramlar göz önüne alındığında, elde edilen meyve kalite ve biyokimyasal özelliklerin karşılaştırılması ve gruplamaların anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür. Önceki çalışmalar da yerel domates türleri arasında morfolojik, agronomik ve meyve kalitesi parametrelerinde yüksek bir değişkenlik olduğu belirlenmiş ve bu değişkenlerin yapılan kümeleme analizleri ile ortaya konulduğu ifade edilmiştir (Agong ve ark., 2001; Carbonell-Barachina ve ark., 2006; Terzopoulos ve ark., 2009).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden toplanan 54 adet yerel domates genotipi, 3 adet ticari standart çeşit ve 1 adet hibrit çeşit kullanılmıştır. Domates genotipleri arasındaki morfolojik ayrımlar UPOV kriterlerine göre 38 morfolojik özellik için yapılmış ve genotipler kriterlere göre gruplandırılmıştır. Morfolojik özelliklerin yanı sıra genotiplerin kantitatif morfolojik özellikleri, meyve kalite özellikleri ve biyokimyasal içerikleri de belirlenmiştir. Ayrıca belirlenmiş olan ISSR primerleri ile genetik benzerlikleri ortaya konulmuş ve domates genotipleri gruplandırılarak akrabalık ilişkileri ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmadan elde edilen morfolojik dendograma göre genotipler 0.25-0.94 arasında benzerlik göstermiştir. Kümeleme analizine göre genotip ve çeşitlerimiz 6 gruba ayrılmıştır. Domates genotipleri içerisinde 1. grupta bulunan S12 ve S16 genotipleri arasındaki benzerlik katsayısı en az bulunurken, S12 ve R3 genotipleri arasındaki benzerlik katsayısı en yüksek bulunmuştur. Temel bileşen analizinde ise ilk 6 eksen toplam varyansın %50'den fazlasını açıklamıştır. Morfolojik gruplandırmalar, domates genotiplerinin incelenen birçok özellik bakımından farklılıklara sahip olduğunu göstermiştir.

Çalışmada incelenen genotiplerden 17 tanesinde gövdede antosiyanin oluşumu gözlemlenmiştir. Çevresel faktörlere ve stres koşullarına karşı savunma mekanizması oluşturması bakımından antosiyanin maddesi önemli rol oynamaktadır. Gövdelerinde antosiyanin biriktiren genotiplerin ileride yapılacak çeşit geliştirme ve ıslah çalışmalarında bu durum göz önüne alınarak değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Genotiplere ait gövde çapları 10.02-20.04 mm arasında bulunmuştur. En yüksek gövde çapı T3 genotipindeki, en düşük ise G7 genotipindeki bitkilerden elde edilmiştir.

Bitki başına meyve sayısı değerleri 1.7-73.6 adet arasında bulunarak geniş bir aralığa yayılmıştır. En yüksek bitki başına meyve sayısı 73.6 adet meyve ile çeri domates meyve tipine sahip O4 genotipinde, en düşük ise Ç1 ve S4 genotiplerinde elde edilmiştir. Bitki başına ortalama meyve sayısı bakımından en fazla meyveye sahip genotipler, 70 g'dan düşük meyve ağırlığına sahip genotiplerdir.

Verim değerleri 0.20-1.65 kg bitki⁻¹ arasında bulunmuştur. En yüksek verim 1.65 kg bitki⁻¹ ile A9 genotipinde, en düşük ise 0.20 kg bitki⁻¹ ile O1 genotipinde tespit edilmiştir.

Meyve olgunlaşma süresi bakımından en erkenci genotip Ç3 hibrit domates çeşidi olurken genotipler anlamında en erkenci genotip 90 gün ile R3 genotipi olmuştur. Vejetasyon süresinin kısa olduğu yetiştirme bölgelerinde bu genotipin yetiştiriciliği önerilebilir. En geçci genotip ise 107 gün olgunlaşma süresi ile G4 genotipi olarak bulunmuştur.

Meyve kalite özellikleri bakımından kuru madde miktarları %4.7-13.3 arasında, SÇKM miktarı %3.2-11.2 arasında, ortalama meyve ağırlığı 8.62-470.61 g arasında, C vitamini 6.9-20.8 mg 100 mL⁻¹, meyve suyu pH'ları 4.34-4.92 arasında ve titre edilebilir asitlik değeri %0.26-0.57 sitrik asit olarak belirlenmiştir.

Genotipler arasında renk bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre Kroma değerleri 30.22-56.71 arasında ve Hue açısı değerleri 34.04-83.51 arasında bulunmuştur.

Biyokimyasal içeriklerden toplam fenolikler 50.78-336.64 mg GAE 100 g⁻¹ arasında, toplam flavonoid madde miktarları 59.38-306.18 mg QE 100 g⁻¹ fw arasında, DPPH antioksidan kapasitesi 0.42-2.13 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında ve FRAP antioksidan gücü 1.5-7.8 mmol TE 100 g⁻¹ fw arasında değişim göstermiştir.

Çalışmada 20 adet ISSR primeri ile toplamda 71 bant oluşturulmuş ve bu bantların 68 tanesi polimorfizm göstermiştir. Çalışmadaki ISSR primerlerinin polimorfizm bilgi içerikleri 0.09-0.71 arasında değişmiştir. Efektif allel frekansı ise 2.38-0.45 arasında değişim göstermiş olup ortalama efektif allel frekansı 1.56'dır.

ISSR verilerine göre yapılan temel bileşen analizinde ilk beş eksen toplam varyansın %92.44'ünü açıklamıştır. Yapılan kümeleme analizine göre genotip ve çeşitler 5 farklı gruba ayrılmış genotip ve çeşitler arasındaki benzerlik katsayısı 0.67-1.00 arasında değişim göstermiştir. Dendogram sonucunda O7 ve O8 genotipleri tamamen benzer çıkarken, birbirlerine en uzak genotipler A1 ile R4 genotipleri bulunmuştur.

Çalışma sonuçları değerlendirilecek olursa, domates genotipleri içerisinde farklı pazar taleplerine uygun kiraz, kokteyl, salkım, tane ve iri meyve büyüklüğüne sahip farklı genotipler bulunmuştur. Kiraz (çeri) tip domatesler yüksek ticari değere sahiptir. Kiraz tip domateslerin işlenmeden tüketilmesi, yüksek besin değeri, organoleptik kalitesi ve mükemmel lezzeti gibi doğal özellikleri nedeniyle popüler bir ürün olarak tüketilmektedir. Çalışmamızda incelediğimiz ve 35 g'dan düşük ortalama meyve ağırlığına sahip 13 genotip meyve kalite özellikleri ve biyokimyasal içerikler bakımından ümit var sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda bu genotipler arasından seçilen ümit var çeşit adayları, biyokimyasal özelliklerin iyileştirilmeleri ve besin içeriklerinin artırılması temalı çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilir.

Çalışma sonucunda en yüksek varyasyon katsayısı ortalama meyve ağırlığında ve en düşük varyasyon katsayısı ise meyve olgunlaşma süresinde bulunmuştur. Yüksek varyasyon gösteren özellikler; ortalama meyve ağırlığı, bitki başına verim, toplam fenolikler, meyve genişliği ve meyve yüksekliği olmuştur.

Genotip ve çeşitlerde analizi gerçekleştirilen meyve suyu pH'sı özelliği ile titre edilebilir asitlik ve toplam flavonoid içeriği özellikleri arasında önemli düzeyde ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ise yalnızca flavonoid içeriği ile ilişkili bulunmuştur. İşleme sanayii için önemli olan yüksek SÇKM ve % kuru madde ağırlığına sahip genotipler A9, T1, S3 ve S13 genotipleri olarak belirlenmiştir. Ayrıca S1, O4 ve S16 genotipleri yüksek SÇKM ve % kuru madde ağırlığına sahip kokteyl, çeri tip olarak değerlendirilebilecek genotipler olarak bulunmuştur.

O9, A3 ve A4 genotiplerinin fenolik madde içerikleri literatüre göre yüksek bulunmuştur. Flavonoid madde miktarı değerlendirildiğinde ise S1, S10, T1 ve A3 genotiplerinin en yüksek toplam flavonoid madde içeriklerine sahip oldukları tespit edilmiştir. DPPH antioksidan kapasitesi olarak en yüksek antioksidan aktiviteleri A3, O4, S6 ve A4 genotiplerinde belirlenmiştir. FRAP antioksidan gücü olarak en yüksek antioksidan gücü ise S1, O10, A3 ve O4 genotiplerinde tespit edilmiştir.

ISSR primerlerinden elde edilen verilere göre polimorfizm değeri 17 primerlerde %100 tespit edilmiştir. Toplam allel sayısı primerlerde 1 ve 8 arasında belirlenmiştir. Kümeleme analizinde genotipler 5 gruba ayrılmıştır. Domates toplanan genotiplerin bölgesel olarak kümelendikleri, A1, O4 ve O10 genotiplerinin tek başlarına grup oluşturdukları tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin morfolojik özelliklerle ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Yürütülen bu araştırma kapsamında denemeye tabi tutulan yerli domates genotiplerinin morfolojik, biyokimyasal ve genetik benzerlikler açısından birbirlerinden ayrılmaları aralarındaki korelasyonların başarıyla ortaya konmuştur. Özellikle meyve kalitesi ve biyokimyasal içeriklerin geliştirilmesi bakımından ortaya çıkarılan ümit var genotiplerin ıslah materyali olarak kullanılabilmesi ile yeni çeşit geliştirme çalışmaları için önemli bir adım olacaktır. Çalışmadan elde edilen bulgular hibrit domates çeşidi geliştirmek isteyen araştırmacı veya kurumlara istedikleri özelliklere sahip ebeveyn hatların seçimi hususunda yol gösterecektir. Sonuç itibarıyla, gen havuzunu oluşturan genotiplerin genetik ilişkilerinin yanı sıra meyve kalite ve biyokimyasal içeriklerin iyileştirilmesi, yüksek verim ve olası hastalık zararlılara dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmaları önem arz etmektedir. Böylece bu çalışmalarda genetik olarak birbirlerine uzak genotiplerin ıslah çalışmalarında kullanılması ve doğru melezleme kombinasyonlarının seçilmesiyle ıslah sürelerinde zamandan tasarruf sağlanacaktır.

Çalışma sonucunda elde edilen genotiplerin biyotik ve abiyotik faktörlere karşı testleme çalışmalarının yapılması, hasat sonrası muhafaza depolama ve raf ömrü potansiyellerinin belirlenmesi gibi ileri seviye çalışmalarla desteklenerek buradan elde edilen sonuçlar pekiştirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Adeniji, OT., Tenebe, AV., Ishaka, A., Jandong, E., Adamu, JT., Adekoya, M., Zamzam, MA. & Aremu, CA. (2020). Phenotypic variability for horticultural and fruit quality attributes in plastic house grown tomato. *Journal of Horticultural Sciences*, 15(2), 136-146.
- Adevale, BD. & Adebo, UG. (2018). Phenotypic identity, similarity and stability for selection of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* L.) cultivars in South-western Nigeria. *Scientia Horticulturae*, 235, 264-269.
- Agong, SG., Schittenhelm, S. & Friedt, W. (2001). Genotypic variation of Kenyan tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) germplasm. *Journal of Food Technology in Africa*, 6(1), 13-17.
- Aguilera, JG., Pessoni, LA., Rodrigues, GB., Elsayed, AY., Da Silva, DJ. & De Barros, EG. (2011). Genetic variability by ISSR markers in tomato (*Solanum lycopersicon* Mill.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6(2), 243-252.
- Akula, R. & Ravishankar, GA. (2011). Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant signaling & Behavior*, 6(11), 1720-1731.
- Al-Shaal, A., Murshed, RA. & Albiski, FA. (2021). Molecular characterization of some tomato genotypes using inter simple sequence repeats (ISSR) technique. *Journal of Genetic and Environmental Resources Conservation*, 9(1), 134-142.
- Anjum, S., Hamid, A., Ghafoor, A., Tahira, R., Shah, SZA., Awan, SI. & Ahmad, K. S. (2020). Evaluation of biochemical potential in tomato (*Solanum lycopersicum*) germplasms. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 57(1), 177.
- Anonim, (1996). Descriptors for Tomato (*Lycopersicon* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Roma.
- Anonim, (2013). International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability tomato (*Solanum lycopersicum* L.), Geneva. <https://www.upov.int/portal/index.html.en>- (Erişim tarihi: 29.10.2019)
- Anonim, (2022). Ordu İli Meteorolojik Verileri, 1980-2019. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Aravindakumar, JS., Mulge, R. & Patil, BR. (2003). Stability of yield and its component characters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 63(1), 63-66.
- Areshchenkova, T. & Ganai, MW. (1999). Long tomato microsatellites are predominantly associated with centromeric regions. *Genome*, 42, 536-544.
- Asensio, E., Sanvicente, I., Mallor, C. & Menal Puey, S. (2019). Spanish traditional tomato. Effects of genotype, location and agronomic conditions on the nutritional quality and evaluation of consumer preferences. *Food Chemistry*, 270, 452-458.

- Asprelli, PD., Sance, M., Insani, EM., Asis, R., Valle, EM., Carrari, F., Galmarini, CR. & Peralta, IE. (2016). Agronomic performance and fruit nutritional quality of an Andean tomato collection. XIV. International Symposium on Processing Tomato, 6-9 Mart 2016, Santiago, Şili.
- Athinodorou, F., Foukas, P., Tsaniklidis, G., Kotsiras, A., Chrysargyris, A., Delis, C., Kyratzis, AC., Tzortakis, N. & Nikoloudakis, N. (2021). Morphological diversity, genetic characterization, and phytochemical assessment of the cypriot tomato germplasm. *Plants*, 10(8), 1698.
- Ayandiji, A., Adeniyi, OD. & Omidiji, D. (2011). Determinant post harvest losses among tomato farmers in Imeko-Afon local government area of Ogun State, Nigeria. *Global Journal of Science Frontier Research*, 11(5), 23-27.
- Bai, Y. & Lindhout, P. (2007). Domestication and breeding of tomatoes: what have we gained and what can we gain in the future? *Annals of Botany*, 100(5), 1085-1094.
- Bakır, S., Capanoglu, E., Hall, RD. & de Vos, RCH. (2020). Variation in secondary metabolites in a unique set of tomato accessions collected in Turkey. *Food Chemistry*, 317, 126406.
- Bernousi, I., Emami, A., Tajbakhsh, M. & Darvishzadeh, R. (2011). Studies on Genetic Variability and Correlation among the Different Traits in *Solanum lycopersicum* L. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 152-158.
- Bhandari, HR., Srivastava, K. & Reddy, GE. (2017). Genetic variability, heritability and genetic advance for yield traits in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(7), 4131-4138.
- Bhandari, SR., Cho, MC. & Lee, JG. (2016). Genotypic variation in carotenoid, ascorbic acid, total phenolic, and flavonoid contents, and antioxidant activity in selected tomato breeding lines. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 57(5), 440-452.
- Bhatia, P., Ashwath, N., Senaratna, T. & Midmore, D. (2004). Tissue culture studies of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 78, 1-21.
- Bhatarai, K., Sharma, S. & Panthee, DR. (2018). Diversity among modern tomato genotypes at different levels in fresh-market breeding. *International Journal of Agronomy*, 2018, 1-15.
- Binbir, S. & Duman, İ. (2020). Agromorphological changes of Turkish tomato genetic resources according to collection years and areas. XXX. International Horticultural Congress: V. International Symposium on Plant Genetic Resources: Sustainable Management and Utilization for Food. Nutrition and Environmental Security, 12-16 Ağustos 2018, İstanbul, Türkiye.

- Binbir, S., Kahraman, A., Mutlu, S. & Haytaoğlu, MA. (2020). Genetic diversity in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genetic resources collected from the Aegean Region as revealed by agromorphological traits. XXX. International Horticultural Congress: V. International Symposium on Plant Genetic Resources and International Symposium on Applied Functional Molecular Biology, 12-16 Ağustos 2018, İstanbul, Türkiye.
- Blum, A., Monir, M., Wirsansky, I. & Ben-Arzi, S. (2005). The beneficial effects of tomatoes. *European Journal of Internal Medicine*, 16(6), 402-404.
- Bozokalfa, MK. & Eşiyok, D. (2010). Biber (*Capsicum annuum* L.) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), 123-134.
- Böhm, V. (2012). Lycopene and heart health. *Molecular Nutrition & Food Research*, 56(2), 296-303.
- Brake, MH., Al-Gharaibeh, MA., Hamasha, HR., Sakarneh, NSA., Alshomali, IA., Migdadi, HM., Qaryouti, MM. & Haddad, NJ. (2021). Assessment of genetic variability among Jordanian tomato landrace using inter-simple sequence repeats markers. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 14(1), 91-95.
- Camara, M., de-Cortes Sánchez-Mata, M., Fernández-Ruiz, V., Cámara, RM., Manzoor, S. & Caceres, JO. (2013). Lycopene: A review of chemical and biological activity related to beneficial health effects. *Studies in Natural Products Chemistry*, 40, 383-426.
- Carbonell-Barrachina, AA., Agustí, A. & Ruiz, JJ. (2006). Analysis of flavor volatile compounds by dynamic headspace in traditional and hybrid cultivars of Spanish tomatoes. *European Food Research and Technology*, 222(5), 536-542.
- Casals, J., Pascual, L., Canizares, J., Cebolla Cornejo, J., Casanias, F. & Nuez, F. (2012). Genetic basis of long shelf life and variability into Penjar tomato. *Genetics Resources and Crop Evolution*, 59, 219-229.
- Caseiro, M., Ascenso, A., Costa, A., Creagh Flynn, J., Johnson, M. & Simoes, S. (2020). Lycopene in human health. *LWT - Food Science and Technology*, 127, 109323.
- Cebolla Cornejo, J., Rosello, S. & Nuez, F. (2013). Phenotypic and genetic diversity of Spanish tomato landraces. *Scientia Horticulturae*, 162, 150-164.
- Chalker Scott, L. (1999). Environmental significance of anthocyanins in plant stress responses. *Photochemistry and Photobiology*, 70(1), 1-9.
- Chang, CC., Yang, MH., Wen, HM. & Chern, JC. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178-182.
- Ciulca, S., Sumalan, R. & Adriana Ciulca, BF. (2015). Study of yield components for some Romanian tomato landraces under greenhouse conditions. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 19(3), 36-41.
- Colvine, S. & Branthome, FX. (2016). The Tomato: A Seasoned Traveller: The Tomato Genome, Eds.: Causse, M., Giovanni, J., Bouzayen, M., Zouine, M., Springer, Berlin, Almanya, 1-6.

- Costa, JM. & Heuvelink, E. (2018). The Global Tomato Industry: Tomatoes, Ed.: Heuvelink, E., CABI, Boston, USA, 1-26.
- Cruz, CD., Regazzi, AJ. & Carneiro, PCS. (2012). Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético-Volume 1. Viçosa, 514s.
- Çukadar, K. (2011). Bazı Erzincan İli Domates (*Lycopersicon esculentum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Dice, LR. (1945). Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology*, 26(3), 297-302.
- Dumas, Y., Dadomo, M., Di Lucca, G. & Grolier, P. (2003). Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(5), 369-382.
- Düzyaman, E., Duman, İ., Gümüş, M., Eşiyok, D. & Vural, H. (2006). Possibilities of Genetic Re-improvement in Open Pollinated Processing Tomato Cultivars: a Case Study from Turkey. *European Journal of Horticultural Science*, 71(5), 199-206.
- Eshgehsou, MH. (2016). “Türkiye-Iğdır” ve “İran-Batı Azerbaycan” domates genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Fang, DQ., Roose, ML., Krueger, RR. & Federici, CT. (1997). Fingerprinting trifoliolate orange germ plasm accessions with isozymes, RFLPs, and inter-simple sequence repeat markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 95(1), 211-219.
- FAO, (2022). Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division (FAO). <http://faostat.fao.org/faostat/en/#data/QCL>-(Erişim tarihi: 23.12.2022).
- Flores, P., Sánchez, E., Fenoll, J. & Hellín, P. (2017). Genotypic variability of carotenoids in traditional tomato cultivars. *Food Research International*, 100, 510-516.
- Foolad, MR. (2007). Genome mapping and molecular breeding of tomato. *International Journal of Plant Genome*, 2007, 1-52.
- Garcia-Martinez, S., Corrado, G. & Ruiz, JJ. (2013). Diversity and structure of a sample of traditional Italian and Spanish tomato accessions. *Genetics Resources and Crop Evolution*, 60, 789-798.
- Geethanjali, S., Chen, KY., Pastrana, DV. & Wang, JF. (2010). Development and characterization of tomato SSR markers from genomic sequences of anchored BAC clones on chromosome 6. *Euphytica*, 173, 85-97.
- George, B., Kaur, C., Khurdiya, DS. & Kapoor, HC. (2004). Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype. *Food chemistry*, 84(1), 45-51.
- George, S., Tourniaire, F., Gautier, H., Goupy, P. & Rock, E. (2011). Changes in the contents of carotenoids, phenolic compounds and vitamin C during technical

- processing and lyophilisation of red and yellow tomatoes. *Food Chemistry*, 124, 1603-1611.
- Gillani, SMW., Saleem, MY. & Hameed, A. (2019). Relationship of path coefficient analysis and different genetic components in diverse tomato (*Solanum lycopersicum* L.) germplasm. *Pakistan Journal of Botany*, 51(4), 1341-1347.
- Gould, KS. (2004). Nature's Swiss army knife: the diverse protective roles of anthocyanins in leaves. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2004(5), 314.
- Gözen, V. (2008). Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) örtüaltı yetiştiriciliğine uygun hibrit çeşit ıslahında morfolojik karakterizasyon. Hibrit kombinasyonları ile hibrit tohum verim ve kalitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Graci, S., Olivieri, F. & Barone, A. (2022). Phenotypic and genotypic characterization to authenticate and trace a high-quality yellow tomato ecotype through the processing chain. *Scientia Horticulturae*, 306, 111449.
- Grozeva, S., Nankar, AN., Ganeva, D., Tringovska, I., Pasev, G. & Kostova, D. (2020). Characterization of tomato accessions for morphological, agronomic, fruit quality and virus resistance traits. *Canadian Journal of Plant Science*, 101(4), 476-489.
- Gürbüz Çolak, N., Tek Eken, N., Ülger, M., Frary, A. & Doğanlar, S. (2020). Mapping of quantitative trait loci for antioxidant molecules in tomato fruit: Carotenoids, vitamins C and E, glutathione and phenolic acids. *Plant Science*, 292, 110393.
- Halvorsen, BL., Holte, K., Myhrstad, MC., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, SF., Wolt, AB., Haffner, K., Baugerod, H., Andersen, LF., Jacobs, DR. & Blomhoff, R. (2002). A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of Nutrition*, 132(3), 461-471.
- Hassan, Z., Ul-Allah, S., Khan, AA., Shahzad, U., Khurshid, M., Bakhsh, A., Amin, H., Jahan, MS., Rehman, A. & Manzoor, Z. (2021). Phenotypic characterization of exotic tomato germplasm: An excellent breeding resource. *PLoS One*, 16(6), 1-12.
- Haymes, KM. (1996). Mini-prep method suitable for a plant breeding program. *Plant Molecular Biology Reporter*, 14(3), 280-284.
- He, C., Poysa, V. & Yu, K. (2003). Development and characterization of simple sequence repeat (SSR) markers and their use in determining relationships among *Lycopersicon esculentum* cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 106(2), 363-373.
- Henareh, M. (2015). Genetic variation in superior tomato genotypes collected from North West of Iran. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*, 3(6), 0219-0225.
- Henareh, M., Dursun, A. & Mandoulakani, BA. (2014). Study of genetic variation and association among characters in tomato genotypes. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(2), 63-70.

- Henareh, M., Dursun, A. & Mandoulakani, BA. (2015). Genetic diversity in tomato landraces collected from Turkey and Iran revealed by morphological characters. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 14(2), 87-96.
- Henareh, M., Dursun, A., Mandoulakani, BA. & Haliloğlu, K. (2016). Assessment of genetic diversity in tomato landraces using ISSR markers. *Genetika*, 48(1), 25-35.
- Henareh, M., Mandoulakani, BA., Dursun, A. & Haliloglu, K. (2020). Genetic Structure and Mixed Linear Model-Based Association Analysis for Morphological Traits in a Collection of Tomato Landraces from Iran and Turkey. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(4), 1067-1082.
- Hızarcı, Y. (2010). Yusufeli İlçesinde Yetiştiriciliği Yapılan Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Tanımlanması ve Çeşitler Arasındaki Genetik Farklılığın SSR Markörlerle Tespiti. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Holt, JS., Powles, SB. & Holtum. JAM. (1993). Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. *Annual Review of Plant Biology*, 44(1), 203-229.
- İbrahim, AS. (2016). Süleymaniye Bölgesindeki domates genotipleri arasındaki genetik ilişkilerin ISSR markörleri ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Van.
- İbrahim, AS. & Erdiñ, Ç. (2020). Determination of Genetic Relations among Tomato Accessions in Sulaymaniyah Region through ISSRs Markers Genetic Relations in Tomato Accessions. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(4), 810-820.
- Iezzoni, AF. & Pritts, MP. (1991). Applications of principal component analysis to horticultural research. *HortScience*, 26(4), 334-338.
- Ilic, D., Forbes, KM. & Hased, C. (2011). Lycopene for the prevention of prostate cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11, 1-22.
- Iordachescu, M., Udrişte, AA., Jerca, O. & Badulescu, L. (2021). Seedling Emergence Comparison of Several Romanian Tomato and Pepper Varieties. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Horticulture*, 78(1), 76-82,
- İlbi, H., Kabaş, A., Seyitalioğlu, U. & Demirelli, MB. (2018). The investigation of genetic relationship among some wild and cultivated tomato genotypes. XXX International Horticultural Congress. V International Symposium on Plant Genetic Resources and International. 12-16 Ağustos 2018, İstanbul, Türkiye.
- Jamal, M., Nabi, G., Ullah, I., Basit, A., Ahmad, N., Shah, SAA., Ahmad, I., Khan, N., ... & Khan, NA. (2021). Assessing morpho-physiological traits of *Solanum lycopersicum* L. genotypes in response to seedlings transplantation intervals. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 10(4), 1070-1079.
- Jawad, ZA., Türker, M. & Özdemir, FA. (2020). Effect of different plant growth regulator on in vitro propagation of endangered plant; yellow tomato

- (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 4(1), 92-98.
- Kal, Ü. (2017). Sanayi tipi F1 hibrit domates çeşitlerinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Kamel, MA., Soliman, SS., Mandour, AE. & Ahmed, MS. (2010). Genetic evaluation and molecular markers for heat tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of American Science*, 6(12), 364-374.
- Kanneh, SM., Quee, DD., Ngegba, PM. & Musa, PD. (2017). Evaluation of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genotypes for horticultural characteristics on the upland in Southern Sierra Leone. *Journal of Agricultural Science*, 9(6), 213-213.
- Karaçalı, İ. (2009). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova-İzmir, 502s.
- Karagöz, A. (2003). Plant genetic resources conservation in Turkey. *Acta Horticulturae*, 598, 17-25.
- Kavitha, P., Shivashankara, KS., Rao, VK., Sadashiva, AT., Ravishankar, KV. & Sathish, GJ. (2014). Genotypic variability for antioxidant and quality parameters among tomato cultivars, hybrids, cherry tomatoes and wild species. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(5), 993-999.
- Kaya, S. (2012). Yerel sofralık domates popülasyonlarının organik tarıma uygunlukları ve organik çeşit geliştirme amacıyla kullanım olanakları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Keskin, L., Paksoy, M. & Türkmen, Ö. (2015). Anadolu'dan derlenen yerel domates (*Solanum lycopersicum* L.) genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu. *Kırgız Ulusal Tarım Üniversitesi Bülteni KI Scriabin*, 4(36), 104-115.
- Kiani, G. & Siahchreh, M. (2018). Genetic diversity in tomato varieties assessed by ISSR markers. *International Journal of Vegetable Science*, 24(4), 353-360.
- Kochieva, EZ., Ryzhova, NN., Khrapalova, IA. & Pukhalskyi, VA. (2002). Genetic diversity and phylogenetic relationships in the genus *Lycopersicon* (Tourn.) Mill. as revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) analysis. *Russian Journal of Genetics*, 38(8), 958-966.
- Kouam, EB., Dongmo, JR. & Djeugap, JF. (2018). Exploring morphological variation in tomato (*Solanum lycopersicum*): A combined study of disease resistance, genetic divergence and association of characters. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 51(2), 71-82.
- Kumar, A., Kumar, V., Gull, A. & Nayik, GA. (2020). Tomato (*Solanum lycopersicon*): Antioxidants in Vegetables and Nuts – Properties and Health Benefits. Eds.: Nayik, GA., Gull, A., Springer Nature. Singapore. 191-208.
- Kurina, AB., Solovieva, AE., Khrapalova, IA. & Artemyeva, AM. (2021). Biochemical composition of tomato fruits of various colors. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 25(5), 514.

- Lazaro, A. (2018). Tomato landraces: an analysis of diversity and preferences. *Plant Genetic Resources*, 16(4), 315-324.
- Long, TT., Minh, NH., Anh, NT., Hang, TTM., Hoa, NT., Long, NT. & Minh, NT. (2020). The Comprehensive Analysis of Morphological Variation among 24 Tomato (*Solanum lycopersicum*) Genotypes Oriented to Ornamental Breeding in Vietnam. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 3(1), 555-569.
- Lovelli, S., Potenza, G., Castronuovo, D., Perniola, M. & Candido, V. (2017). Yield, quality and water use efficiency of processing tomatoes produced under different irrigation regimes in Mediterranean environment. *Italian Journal of Agronomy*, 12(1), 17-24.
- Mane, R., Sridevi, O., Nishani, S. & Salimath, PM. (2013). Evaluation of genetic diversity and relationships among tomato genotypes using morphological parameters and SRAP markers. *Indian Journal of Horticulture*, 70(3), 357-363.
- Mansour, A., Teixeira da Silva, JA., Edris, S. & Younis, RA. 2010. Comparative assessment of genetic diversity in tomato cultivars using IRAP, ISSR and RAPD molecular markers. *Genes, Genomes and Genomics*, 4, 41-47.
- Manzano, S., Navarro, P., Martínez, C., Megías, ZM., Reboloso, MM. & Jamilena, M. (2012). Evaluation of fruit quality in tomato landraces under organic greenhouse conditions. II International Symposium on Horticulture in Europe, 1-5 June, Angers.
- Markovic, Z., Zdravkovic, J. & Damjanovic, M. (1997). Correlation between the morphological characteristics and the biochemical components of tomato fruit quality. *Acta Horticulturae*. 462, 151-156
- Martinez Valverde, I., Periago, MJ., Provan, G. & Chesson, A. (2002). Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(3), 323-330.
- Matas, AJ., Gapper, NE., Chung, MY., Giovannoni, JJ. & Rose, JKC. (2009). Biology and genetic engineering of fruit maturation for enhanced quality and shelf-life. *Current Opinion in Biotechnology*, 20, 197-203.
- Maurya, D., Akhtar, S., Chattopadhyay, T., Kumar, R., Sahay, S., Sangam, S., Kumari, N. & Siddiqui, MW. (2022). Genetic Variability and Character Association in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Bangladesh Journal of Botany*, 51(4), 747-757.
- Mazidi, M., Ferns, GA. & Banach, M. (2020). A high consumption of tomato and lycopene is associated with a lower risk of cancer mortality: results from a multi-ethnic cohort. *Public Health Nutrition*, 23(9), 1569-1575.
- Mazzucato, A., Papa, R., Bitocchi, E., Mosconi, P., Nanni, L., Negri, V., Picarella, ME., Siligato, F., Soressi, GP., Tiranti, B. & Veronesi, F. (2008). Genetic diversity, structure and marker-trait associations in a collection of Italian tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Theoretical and Applied Genetics*, 116(5), 657-669.

- McGuire, RG. (1992). Reporting of objective color measurements. *Scientia Horticulturae*, 27(12), 1254-1255.
- Medić-Pap, S., Danojević, D., Prvulović, D., Tančić-Živanov, S. & Červenski, J. (2020). Antioxidative response of tomato genotypes to late blight infection. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 85(5), 623-635.
- Melchinger, AE. (1993). Use of RFLP markers for analyses of genetic relationships among breeding materials and prediction of hybrid performance. Proceedings of the International Crop Science Congress, 1st, Madison, USA.
- Mellidou, I., Krommydas, K., Nianiou-Obeidat, I., Ouzounidou, G., Kalivas, A. & Ganopoulos, I. (2020). Exploring morpho-physiological profiles of a collection of tomato (*Solanum lycopersicum*) germplasm using multivariate statistics. *Plant Genetic Resources*, 18(2), 88-97.
- Mercati, F., Longo, C., Poma, D., Araniti, F., Lupini, A., Mammano, MM., Fiore, MC., Abenavoli, MR. & Sunseri, F. (2015). Genetic variation of an Italian long shelf-life tomato (*Solanum lycopersicon* L.) collection by using SSR and morphological fruit traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62(5), 721-732.
- Michail, A., Ivanova, B., Pavlov, A., Ganeva, D., Danailov, Z. & Bojinov, B. (2017). Development of ISSR markers for a Bulgarian tomato breeding collection aiming to improve antioxidant compounds in fruits. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23(3), 405-410.
- Mirahmadi, M., Azimi-Hashemi, S., Saburi, E., Kamali, H., Pishbin, M. & Hadizadeh, F. (2020). Potential inhibitory effect of lycopene on prostate cancer. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 129, 110459.
- Mozos, I., Stoian, D., Caraba, A., Malainer, C., Horbańczuk, JO. & Atanasov, AG. (2018). Lycopene and vascular health. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 521.
- Muhammad, I., Khan, MS., Shah, SS., Zafar, A., Amjad, A., Saleha, T. & Muhammad, N. (2019). Assessment of different tomato genotypes for yield and morphological attributes. *Pure and Applied Biology*, 8(1), 295-303.
- Murariu, OC., Brezeanu, C., Jităreanu, CD., Robu, T., Irimia, LM., Trofin, AE., Popa, LD., Stoleru, V., Murariu, F. & Brezeanu, PM. (2021). Functional quality of improved tomato genotypes grown in open field and in plastic tunnel under organic farming. *Agriculture*, 11(7), 609.
- Mutlu, S., Kir, A., Balkan, C., İçer, B. & Küçük, A. (2007). Sebze Genetik Kaynakları. Tagem/Ta/Bb/9813–02-003. Bitki Genetik Kaynakları. Ara Sonuç Raporu.
- Naveen, BL., Saidaiah, P., Ravinderreddy, K. & Geetha, A. (2017). Correlation and path coefficient analysis of yield and yield attributes in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6, 665-669.
- Nawaz, S., Chaudry, Z., Bibi, A., Jan, SA. & Bibi, K. (2015). Agromorphological and molecular characterization of local tomato cultivars grown in Pakhal region of Pakistan using RAPD markers. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 23(5), 856-860.

- Nei, M. (1978). Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89(3), 583-590.
- Oğuz, A. (2010). Bazı yerel domates genotiplerinde farklı yöntemler kullanarak domates lekeli solgunluk virüsü (Tomato spotted wilt virüs=TSMV)'nde dayanıklılığın ve genetik varyasyonların araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Oğuz, A., Gözen, V., Kabaş, A., Zengin, S., Sönmez, K. & Ellialtıoğlu, Ş. (2014). Determination of relationship between some Turkish local tomato genotypes by using phenotypic characterization. *Derim*, 31(1), 25-34.
- Ohyama, A., Asamizu, E., Negoro, S., Miyatake, K., Yamaguchi, H., Tabata, S. & Fukuoka, H. (2009). Characterization of tomato SSR markers developed using BAC-end and cDNA sequences from genome databases. *Molecular Breeding*, 23, 685-691.
- Oliveira, AB., Moura, CF., Gomes-Filho, E., Marco, CA., Urban, L. & Miranda, M. RA. (2013). The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. *PLoS One*, 8(2), e56354.
- Ordonez Santos, LE., Ledezma Realpe, DP. (2013). Lycopene concentration and physico-chemical properties of tropical fruits. *Food and Nutrition Sciences*, 4(7), 758-762.
- Özer, H., Yılmaz, C. & Öztürk, B. (2022). The influence of cultivation system and modified atmosphere packaging on quality attributes of tomato fruit during cold storage. *Biological Agriculture & Horticulture*, 1-13.
- Öztürk, B. & Özer, H. (2019). Effects of grafting and green manure treatments on postharvest quality of tomatoes. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 19(4), 780-792.
- Öztürk, A., Yıldız, K., Öztürk, B., Karakaya, O., Gün, S., Uzun, S. & Gündoğdu, M. (2019). Maintaining postharvest quality of medlar (*Mespilus germanica*) fruit using modified atmosphere packaging and methyl jasmonate. *LWT-Food Science and Technology*, 111, 117-124.
- Öztürk, B., Karakaya, O., Çelik, SM., Karakaya, M., Koç Güler, S., Yarılgaç, T. & Öztürk, A. (2016). The effect of cold storage on the bioactive components and physical properties of caucasian whortleberry (*Vaccinium arctostaphylos* L.), a preliminary study. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 15(2), 77-93.
- Öztürk, Hİ. (2022). Morphological and molecular characterization of some Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genotypes collected from Erzincan Province of Turkey. *Molecular Biology Reports*, 49(7), 7111-7121.
- Pantchev, I., Sibel, A., Fatma, S. & Tomlekova, N. (2019). Applicability of ISAP, ISSR and SSR markers in tomato breeding programs. *Vegetables Crops of Russia*, (6), 24-26.

- Parisi, M., Aversano, R., Graziani, G., Ruggieri, V., Senape, V., Sigillo, L. & Barone, A. (2016). Phenotypic and molecular diversity in a collection of 'Pomodoro di Sorrento' Italian tomato landrace. *Scientia Horticulturae*, 203, 143-151.
- Parveen, SS., Ramaraju, K. & Jeyarani, S. (2020). Influence of spraying techniques on the efficacy of *Beauveria bassiana*-based mycoinsecticide against chilli and tomato thrips. *Vegetos*, 33, 345-351.
- Passam, HC., Karapanos, IC., Bebeli, PJ. & Savvas, D. (2007). A review of recent research on tomato nutrition, breeding and post-harvest technology with reference to fruit quality. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 1(1), 1-21.
- Patel, DA., Shukla, PT. & Jadeja, GC. (2001). Morphological studies on interspecific hybrids between *Solanum indicum* L. and *Solanum melongena* L. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 61(02), 180-182.
- Peralta, IE. & Spooner, DM. (2007). History. Origin and Early Cultivation of Tomato (Solanaceae): Genetic Improvement of Solanaceous Crops Volume 2: Tomato, Eds.: Razdan, MK., Mattoo, AK., Science Publishers, New Hampshire, USA. 1-24.
- Peralta, IE. (2001). Phylogeny of wild tomatoes (*Solanum* L. section *Lycopersicum* [Mill.] Wettst. subsection *Lycopersicum*) based on morphology and waxy gene sequences. Ph.D. Thesis, The University of Wisconsin, Madison.
- Perveen, R., Suleria, HAR., Anjum, FM., Butt, MS., Pasha, I. & Ahmad, S. (2015) Tomato (*Solanum lycopersicum*) carotenoids and lycopenes chemistry; metabolism, absorption, nutrition, and allied health claims- A comprehensive review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(7), 919-929.
- Pinela, J., Oliveira, MBPP. & Ferreira, ICFR. (2016). Bioactive compounds of tomatoes as health promoters. *Natural Bioactive Compounds from Fruits and Vegetables*, 2(3), 48-91.
- Pradeepkumar, T., Bastian, D., Radhakrishnan, NV. & Aipe, KC. (2006). Genetic variation in tomato for yield and resistance to bacterial wilt. *Journal of Tropical Agriculture*, 39(2), 157-158.
- Raffo, A., LaMalfa, G. & Fogliano, V. (2006). Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 11-19.
- Renna, M., D'Imperio, M., Gonnella, M., Durante, M., Parente, A., Mita, G., Santamaria, M. & Serio, F. (2019). Morphological and chemical profile of three tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces of a semi-arid mediterranean environment. *Plants*, 8(8), 273.
- Rizvi, A., Ashraf, M. & Ghafoor, A. (2013). Genetic Divergence for Seedling Traits in Tomato (*Solanum lycopersicum*). *International Journal of Agriculture & Biology*, 15(3), 451-457.
- Rodriguez, GR., Munos, S., Anderson, C., Sim, SC., Michel, A., Causse, M., Gardener, BBM., Francis, D. & van Der Knaap, E. (2011). Distribution of

- SUN, OVATE, LC, and FAS in the tomato germplasm and the relationship to fruit shape diversity. *Plant physiology*, 156(1), 275-285.
- Ronga, D., Caradonia, F., Vitti, A. & Francia, E. (2021). Agronomic comparisons of heirloom and modern processing tomato genotypes cultivated in organic and conventional farming systems. *Agronomy*, 11(2), 349.
- Sacco, A., Di Matteo, A., Lombardi, N., Trotta, N., Punzo, B., Mari, A. & Barone, A. (2013). Quantitative trait loci pyramiding for fruit quality traits in tomato. *Molecular Breeding*, 31(1), 217-222.
- Salehi, B., Sharifi-Rad, R., Sharopov, F., Namiesnik, J., Roointan, A., Kamle, M. & Sharifi-Rad, J. (2019). Beneficial effects and potential risks of tomato consumption for human health: An overview. *Nutrition*, 62, 201-208.
- Salim, R., Rashid, MH., Hossain, MM. & Zakaria, M. (2020). Morphological characterization of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genotypes. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(3), 233-240.
- Sanchez, FB., Ribeiro, LP., Rodrigues, EV., Bhering, LL. & Teodoro, PE. (2019). Correlations and path analysis in cherry tomato genotypes. *Functional Plant Breeding Journal*, 1(1), 1-7.
- Sanghani, AO. & Mandavia, MK. (2013). Characterization of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* Mill.) genotypes through RAPD, ISSR and SSR markers. *Indian Journal of Agricultural Biochemistry*, 26(2), 141-147.
- Sardaro, MLS., Marmiroli, M., Maestri, E. & Marmiroli, N. (2013). Genetic characterization of Italian tomato varieties and their traceability in tomato food products. *Food Science & Nutrition*, 1(1), 54-62.
- Sari, BG., Lucio, ADC., Santana, CS. & Lopes, SJ. (2017). Linear relationships between cherry tomato traits. *Ciência Rural*, 47(3).
- Scarano, A., Olivieri, F., Gerardi, C., Liso, M., Chiesa, M., Chieppa, M., Frusciante, L., Barone, A., Santino, A. & Rigano, MM. (2020). Selection of tomato landraces with high fruit yield and nutritional quality under elevated temperatures. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(6), 2791-2799.
- Scialabba, NE. & Hattam, C. (2002). Organic agriculture, environment and food security. Food & Agriculture Organization of the United States. Environment and Natural Resources Series No.4, Roma, 258pp.
- Scialabba, NE. (2003). Organik Tarım: Biyolojik çeşitliliği zenginleştirerek gıda üretiminin sürdürülmesi. Türkiye’de Biyoçeşitlilik ve Organik Tarım Çalıştayı. 15-16 Nisan, Ankara.
- Shahlaei, A., Torabi, S. & Khosroshahli, M. (2014). Efficacy of SCoT and ISSR markers in assessment of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) genetic diversity. *International Journal of Biosciences*, 5(2), 14-22.
- Sharifova, SS., Mehdiyeva, SP. & Abbasov, MA. (2017). Analysis of genetic diversity among different tomato genotypes using ISSR DNA marker. *Genetika*, 49(1), 31-42.

- Shirasawa, K., Asamizu, E., Fukuoka, H., Ohyama, A., Sato, S., Nakamura, Y., Tabata, S., Sasamoto, S., Wada, T., Kishida, Y., Tsuruoka, H., Fujishiro, T., Yamada, M. & Isobe, S. (2010). An interspecific linkage map of SSR and intronic polymorphism markers in tomato. *Theoretical and Applied Genetics*, 121(4), 731-739.
- Singh, B. & Goswami, A. (2014). Analysis of molecular diversity in tomato (*Solanum lycopersicum*) genotypes using SSR primers. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 84(8), 1004-1010.
- Singh, H. & Janeja, HS. (2018). Assessment of genetic variability in elite germplasm of tomato. *Plant Archives*, 18(2), 2803-2806.
- Singh, J., Upadhyay, AK., Prasad, K., Bahadur, A. & Rai, M. (2007). Variability of carotenes, vitamin C, E and phenolics in brassica vegetables. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 106-112.
- Singh, M., Singh, NP., Arya, S. & Singh, B. (2014). Diversity analysis of tomato (*Lycopersicon esculentum*) germplasm markers using SSR. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 4(4), 41-48.
- Sisaphaithong, T., Rosario, TL. & Namuco, LO. (2009). Genetic Diversity and Clustering of Tomato [*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten] Accessions in Laos Based on Morphological Traits. *Philippine Journal of Crop Science*, 34(2), 12-26.
- Soylu, MK., Geldi, UR. & Çömlekçiöğlü, N. (2008). Şanlıurfa yerel domates genotiplerinin toplanması tarımsal karakterlerinin belirlenmesi ve seleksiyon yoluyla ıslahı. GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü (GAPEYAM), Ankara.
- Sönmez, K. & Ellialtıoğlü, ŞŞ. (2014). Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31(2), 107-130.
- Sönmez, K., Oğuz, A., Özdamar, K. & Ellialtıoğlü, ŞŞ. (2015). Bazı yerel sofralık domates genotiplerinin morfolojik ve fenolojik olarak akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(1), 24-40.
- Srinivasulu, B. & Singh, PK. (2021). Growth and yield performance of diverse genotypes of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 12(1), 183-187.
- Srivalli, R., Kumari, BA., Maheswari, KU., Prabhakar, BN. & Jessie Suneetha, W. (2016). Physicochemical Properties of Three Different Tomato Cultivars of Telangana, India and Their Suitability in Food Processing. *IRA-International Journal of Applied Sciences*, 4(3), 482-489.
- Şakiroğlü, M. (2010). Bitki genetik kaynaklarının uluslararası paylaşım sorunu. SETA Analiz, Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, 4-16.
- Tan, A. (1998). Current status of plant genetic resources conservation in Turkey: International Symposium on In Situ conservation of Plant Genetic Diversity, Editörler: Zencirci, N., Kaya, Z., Anikster, Y., Adams, WT., Central Research Institute for Field Crops, Ankara, 5-16.

- Taylor, IB. (1986). Biosystematics of the tomato: The Tomato Crop: A Scientific Basis for Improvement, Eds.: Atherton, JG., Rudich, J., Chapman and Hall, London, 1-34.
- Tembe, KO., Chemining'wa, G., Ambuko, J. & Owino, W. (2018). Evaluation of African tomato landraces (*Solanum lycopersicum*) based on morphological and horticultural traits. *Agriculture and Natural Resources*, 52(6), 536-542.
- Terzopoulos, PJ. & Bebeli, PJ. (2008). DNA and morphological diversity of selected Greek tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Scientia Horticulturae*, 116(4), 354-361.
- Terzopoulos, PJ. & Bebeli, PJ. (2010). Phenotypic diversity in Greek tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Scientia Horticulturae*, 126(2), 138-144.
- Terzopoulos, PJ., Walters, SA. & Bebeli, PJ. (2009). Evaluation of Greek tomato landrace populations for heterogeneity of horticultural traits. *European Journal of Horticultural Science*, 74(1), 24.
- Thakur, BR., Singh, RK. & Nelson, PE. (1996). Quality attributes of processed tomato products: A review. *Food Reviews International*, 12(3), 375-401.
- Tikunov, YM., Khrustaleva, LI. & Karlov, GI. (2003). Application of ISSR markers in the genus *Lycopersicon*. *Euphytica*, 131(1), 71-81.
- Toor, RK., Savage, GP. & Heeb, A. (2006). Influence of different types of fertilisers on the major antioxidant components of tomatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 20-27.
- TUİK, (2022). Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2022-45504> (Erişim tarihi: 30.12.2022).
- Turhan, A. & Şeniz, V. (2009). Türkiye’de yetiştirilen bazı domates gen kaynaklarının verim, meyve ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(50), 52-59.
- Tyl, C. & Sadler, GD. (2017). pH and Titratable Acidity: Food Analysis, Eds.: Nielsen SS., Springer Cham, İsviçre.
- Van-Heusden, S. & Lindhout, P. (2018). Genetics and Breeding: Tomatoes, Ed.: Heuvelink, E., CABI, Boston, USA, 27-58.
- Vargas, JEE., Aguirre, NC. & Coronado, YM. (2020). Study of the genetic diversity of tomato (*Solanum spp.*) with ISSR markers. *Revista Ceres*, 67, 199-206.
- Viquez-Zamora, M., Vosman, B., van de Geest, H., Bovy, A., Visser, RG., Finkers, R. & van Heusden, AW. (2013). Tomato breeding in the era of sequencing: applications of a custom made Infinium array in tomato. *BMC Genomics*, 14, 354.
- Willcox, JK., Catignani, GL. & Lazarus, S. (2003). Tomatoes and cardiovascular health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(1), 1-18.
- Winkel Shirley, B. (2001). Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant Physiology*, 126(2), 485-493.

- Winsor, GW. (1979). Some factors affecting the quality and composition of tomatoes. Symposium on Quality of Vegetables, 11-15 June, Alnarp, Sweden.
- Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, HÇ., Akan, S. & Özalp, R. (2015). Sebze üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik kongresi, 12-16 Ocak, Ankara.
- Yıldırım, I. (2020). Domatesin hasat sonrası fizyolojisi ve soğukta muhafazası. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler/Kutuphane/Teknik%20Bilgiler/Domatesin%20Hasat%20Sonras%C4%B1%20Fizyolojisi%20ve%20So%C4%9Fukta%20Muhafazas%C4%B1.pdf>-(Erişim tarihi: 29.10.2022).
- Yıldız, M., Ekbiç, E., Keleş, D., Şensoy, S. & Abak, K. (2011). Use of ISSR, SRAP, and RAPD markers to assess genetic diversity in Turkish melons. *Scientia Horticulturae*, 130(1), 349-353.
- Zhao, Y., Tu, K., Tu, S., Liu, M., Su, J. & Hou, YP. (2010). A combination of heat treatment and *Pichia guilliermondii* prevents cherry tomato spoilage by fungi. *International Journal of Food Microbiology*, 137(1), 106-110.
- Zhou, R., Wu, Z., Cao, X. & Jiang, FL. (2015). Genetic diversity of cultivated and wild tomatoes revealed by morphological traits and SSR markers. *Genetics and Molecular Research*, 14(4), 13868-13879.
- Ziaf, K., Amjad, M., Shakeel, A., Azhar, M. & Saeed, A. (2016). Assessment of genetic diversity in tomato for fruit morphology, composition and yield. *Pakistan Journal of Botany*, 48, 2477-2483.
- Zietkiewicz, E., Rafalski, A. & Labuda, D. (1994). Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*, 20(2), 176-183.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Andaç Kutay SAKA
Doğum Yeri :
Doğum Tarihi :
Uyruğu T.C. Diğer:
Telefon :
E-Posta Adresi :

Eğitim Bilgileri

Lisans

Üniversite : Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fakülte : Ziraat Fakültesi
Bölümü : Bahçe Bitkileri Bölümü
Mezuniyet Yılı : 30.06.2009

Yüksek Lisans

Üniversite : Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Enstitü Adı : Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı : Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi : 12.12.2012

Doktora

Üniversite : Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı : Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı : Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi : 25.01.2023

Yayımlar

- Uğur, A., Saka, AK., Özer, H. & Öztürk, B. (2022). Farklı Olum Dönemlerinde Hasat Edilen Domates Meyvelerinde Metil Jasmonat Uygulamalarının Raf Ömrüne Olan Etkilerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, 51(Özel Sayı), 154-161.
- Uğur, A. & Saka AK. (2022). Bor ve salisilik asit uygulamalarının acı ve tatlı kıl biberde verim, meyve kalitesi ve biyokimyasal içerikler üzerine etkileri. *Bahçe*, 51(Özel Sayı), 286-293.
- Uğur, A., Saka, AK. & Uçan, U. (2022). Marulda Farklı Azot ve Çinko Dozlarının Kalite ve Verime Etkileri. *Bahçe*, 51(Özel Sayı), 300-309.
- Saka, AK. (2022). Plant Growth Time and Yield Relations In Vegetables: Current Agricultural Studies In Türkiye Research and Reviews, Editörler: Cantürk, S., Samet, Gİ., İKSAD Publishing House, Ankara, 117-142.
- Uğur, A., Saka, AK. & Uçan, U. (2021). Ordu Sebze Kültürü ve Yenilebilir Otlar: Tarihi ve Kültürel Boyutlarıyla Ordu, Editörler. Gülten, S., Özcan, T., Yavuz, K., Fenomen Yayınları, Erzurum, (II): 811-826.
- Sarıbaş, HŞ., Saka, AK. & Özer, H. (2018). Mathematical growth model for organically grown pepper transplants. *Biological Agriculture Horticulture*, 34(1), 10-17.

- Sarıbaşı, HŞ., Saka, AK. & Özer, H. (2018). Effect of shading on organic pepper seedling cultivation. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 4(10), 250-254.
- Saka, AK., Sarıbaşı, HŞ. & Özer, H. (2017). Farklı bitki yoğunluklarının serada organik domates yetiştiriciliğine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(Özel Sayı), 1-8.
- Sarıbaşı, HŞ., Saka, AK., Özer, H. & Uzun, S. (2017). Organik hıyar fidesi yetiştiriciliğinde gölgelemenin fide kalitesine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(Özel Sayı), 35-40.
- Saka, AK., İslam, A. & Pekşen, A. (2017). Trüf mantarı yetiştiriciliği. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(Özel Sayı), 329-334.
- Uğur, A., Saka, AK., Ekbiç, E., Aksoy, R. & Zambı, O. (2016). Taze Soğanda (*Allium cepa*) Azot ve Humik Asit Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *Bahçe*, 45(1), 333-337.
- Uğur, A., Ekbiç, E., Saka, AK., Takak, M. & Zambı, O. (2016). Azot ve Humik Asit Uygulamalarının Pazıda (*Beta vulgaris* subsp L. var. cicla) Verime ve Kaliteye Etkisi. *Bahçe*, 45(1), 338-343.
- Saka, AK. & Uzun, S. (2016). Organik Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Sistemleri ve Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 45(1), 283-288.