

## Domatesin bazı fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerinin melezleme ile değişimi

Muharrem GÖLÜKCÜ<sup>1</sup> Aylin KABAŞ<sup>2</sup> Arzu BAYIR YEGİN<sup>1</sup> Fatih Alpay VURAN<sup>1</sup> Kadriye YÜKSEL<sup>1</sup> Ayşe TANIR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

<sup>2</sup> Akdeniz Üniversitesi Manavgat Meslek Yüksekokulu, Antalya

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: arzu.bayir@tarimorman.gov.tr

ORCID: 0000-0002-2194-6730

Makale Bilgisi/Article Info

Derim, 2018/35(2):152-160

doi: 10.16882/derim.2018.427755

Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 28.05.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 16.08.2018



### Öz

İslah çalışmaları ile domates ve ürünlerinin fonksiyonel özellikleri geliştirilebilmektedir. Domatesin fiziksel ve kimyasal özellikleri, çeşit özelliği başta olmak üzere birçok faktörden önemli oranda etkilenmektedir. Bu çalışma kapsamında melezleme sonucu geliştirilen üç domates çeşidi ile bu çeşitlerin elde edilmesinde kullanılan altı ana ve baba bireyin önemli kalite özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Bununla birlikte çalışmada 10 adet ticari domates çeşit ve yerel genotiplerinin kalite özellikleri de araştırılmıştır. Çalışmada bu amaçla toplam 19 farklı materyal kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, ana ve baba bireyler, bunlardan elde edilen domates çeşitleri ve denemede kullanılan ticari çeşitlerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Örneklerin önemli kalite özelliklerinden suda çözünür kuru madde, glukoz ve fruktoz oranları, likopen içeriği ile kırmızılık göstergesi olan a\* renk değeri sırasıyla %3.65-7.20, %0.61-1.81, %0.88-2.37, 37.45-85.82 mg kg<sup>-1</sup>, 14.52-32.28 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda melezleme çalışmaları ile domatesin şeker bileşimi, likopen içeriği ve renk gibi kalite özelliklerinde varyasyon oluşturulabileceği görülmüştür. İslah çalışmaları mevcut ürün çeşitliliğinin artırılması noktasında da oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Domates; *Solanum lycopersicum* L.; Melezleme; Çeşit; Kalite

### Change of some physical and chemical properties of tomato by hybridization

#### Abstract

Functional properties of tomatoes and their products could be improved with breeding studies. The physical and chemical properties of the tomato could vary according to cultivars and also many growing factors. In this study, some quality parameters of three tomato hybrid cultivars were compared with their parents and also some commercial tomato varieties and local genotypes. Totally, 19 different genotypes were used for this purpose. According to obtained results, there were significant differences in some physical and chemical properties of them. The significant quality traits, such as water soluble dry matter, glucose and fructose ratios, lycopene content and the a\* colour values varied between 3.65-7.20%, 0.61-1.81%, 0.88-2.37%, 37.45-85.82 mg kg<sup>-1</sup>, 14.52-32.28, respectively. As a result, new varieties, which have different characteristics, could be improved by crossing studies. The product variety enriched with breeding trials is important on market demands. As a result, variations in quality characteristics, such as sugar composition, lycopene content and colour values of tomato can be generated hybridization studies. Breeding studies are also important in increasing the current product range for tomato.

**Keywords:** Tomato; *Solanum lycopersicum* L.; Hybridization; Cultivar; Quality

### 1. Giriş

Dünyada tarımı yapılan en önemli sebzelerden birisi olan domates (*Solanum lycopersicum* L.) tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde ise genellikle tek yıllık olarak yetiştirilmektedir. Anavatanı Güney Amerika olan domates (Frusciante vd., 2000; Yılmaz, 2001) 2016 yılı verilerine göre dünyada 177 042 359 ton üretilmiştir. Domates yetiştiriciliğinde 56 423 811 ton ile ilk sırayı Çin almakta bu

ülkeyi sırasıyla Hindistan (18 399 000 ton) ve ABD (13 038 410 ton) takip etmektedir. Türkiye 2016 yılı verilerine göre 12 600 000 ton üretim ile dünyada dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Ülkemizde 1996 yılında 7 800 000 ton olan toplam domates üretimi yirmi yıllık sürede 2016 yılında yaklaşık %40 artışla 12 600 000 tona ulaşmıştır (FAO, 2018). Türkiye'de üretimin %68'i sofralık, %32'si de salçalık domatesten oluşmaktadır. Türkiye'de domates özellikle Akdeniz, Ege ve Marmara

Bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Akdeniz Bölgesi sofralık domates üretiminde, Ege ve Marmara Bölgeleri ise salçalık domates üretiminde öne çıkmaktadır. Sofralık domates üretiminin %28'i Antalya'da, %11'i Mersin'de yapılmaktadır (TUİK, 2018). Türkiye'de domates yetiştiriciliğindeki artışın birçok sebebi vardır. Bunlardan birisi üretimi yapılan domates çeşitlerinin piyasanın istediği özelliklerin hepsini birden taşımadığının görülmesi ile ihtiyaç duyulan kaliteli ve standart çeşitler elde etmek için yapılan ıslah çalışmalarıdır. Bunun yanında üretim teknolojilerinde yapılan yenilikler, sağlık açısından önemini anlaşılması sonucu talebinin artması gibi faktörler bu anlamda etkili olmuştur (Kabaş ve Zengin, 2012; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Ülkemizde ve dünyada üretim miktarı yüksek olan domates insan beslenmesi açısından oldukça önemlidir. Domatesin bileşiminin önemli bir kısmını diğer birçok meyve ve sebze olduğu gibi su oluşturmaktadır. Domatesin bileşimi, sofralık ve salçalık olma durumu başta olmak üzere, domatesin tipi (beef-iri tip, cherry- kiraz, tane, kokteyl, armudi vb), çeşit, uygulanan kültürel işlemler (gübreleme, sulama vb), yetiştirme ortamı (tarla, sera), yetiştirme şekli (organik, konvansiyonel), bölge, olgunluk durumu gibi faktörlere göre farklılıklar gösterebilmektedir (Thakur vd., 1996; Cemeröğlu vd., 2001; Demir vd., 2003; Barrett vd., 2007; Qaryouti vd., 2007; Tomlekova vd., 2007; Garg vd., 2008; Favati vd., 2009; Erba vd., 2013; Anonim, 2018). Domates bileşimi kuru madde üzerinden değerlendirildiğinde, bileşiminde makro düzeyde karbonhidratlar (glukoz, fruktoz) oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Domatesin bileşiminde protein ve yağ oranı ise genellikle %1'in altındadır. Domatesin bileşiminde bulunan C vitamini, A vitamini ön maddesi olan karotenoidlerden  $\beta$ -karoten, likopen, mineral maddeler beslenme ve sağlık açısından önemli bileşenlerdir. Domates sağlık üzerinde önemli fonksiyonel özelliklere sahip olan likopen bakımından oldukça önemli bir besin kaynağıdır (Beecher, 1998; Abushita vd., 2000; Hadley vd., 2000; Shi ve Maguer, 2000; Sekin vd., 2005; Bergougoux, 2014; Gölkücü vd., 2016; Anonim, 2018). Nitekim günlük diyet ile alınan likopenin yaklaşık %85'i domates ve domates ürünlerinden alınmaktadır (Kun vd., 2006). Domates ve domates ürünlerinin yüksek likopen içerikleri nedeniyle bazı kanser tipleri, kalp damar hastalıkları, Alzheimer, gibi rahatsızlıklara karşı koruyucu etkisi olduğu

belirtilmiştir (Sabbağ ve Sürücüoğlu, 2011; Navarro-Gonzales vd., 2018). Domates ve domates ürünlerinin kalite özellikleri üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Ayrıca çeşit geliştirme sürecinde domatesin kalitesinde meydana gelen değişimler üzerine de bazı çalışmalar bulunmaktadır (Page vd., 2008; Keskin, 2014; Zengin vd., 2015; Liang vd., 2017). Ancak bu alanda yapılan çalışmalar özellikle de meyve kimyasal bileşiminin değerlendirilmesi anlamında yetersiz düzeydedir. Bu çalışma, sofralık olarak tüketilen farklı tiplerdeki domates çeşitleri, bunlara ait ana ve baba bireyler ile birlikte bazı ticari domates çeşit ve genotiplerine ait meyvelerdeki bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma 2017 yılı yetiştiricilik döneminde Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan domates çeşit ve genotiplerinin meyve tipleri Çizelge 1'de yer almaktadır. Genotiplerin tohum ekimi 10 Ocak 2017 elde edilen fidelerin seraya dikimi ise 13 Şubat 2017'de yapılmıştır. Örtü altında (plastik sera) üç tekerrürlü olarak 90x70x40 cm dikim sıklığında yetiştirmeye alınan bitkisel materyallerin hasatları kırmızı olum (yeme olgunluğu) döneminde gerçekleştirilmiştir. Örneklerin hasat tarihleri çeşitlere göre bazı farklılıklar göstermekte olup hasat 15-24 Mayıs 2017 tarihleri aralığında gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen meyveler aynı gün içerisinde analizlerin yapılacağı enstitünün Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Merkezi laboratuvarına getirilerek analizleri yapılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Genotiplerden elde edilen meyve örneklerin en ve boyları (cm) kumpas ile ölçülerek, ağırlıkları (g) da tartım yoluyla belirlenmiştir. Bu amaçla analizler, her tekerrürde 10 meyve olmak üzere üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Meyve örneklerinde toplam kuru madde miktarı (TKM), suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), pH ve titrasyon asitliği analizleri Waring blendırda homojenize edilen örneklerde gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma kapsamında kullanılan genotipler

Denemede kullanılan genotipler	Meyve tipi ve ıslahçı kuruluş
1 (Batem Özçelik Ana)	Tane (Enstitü saf hattı)
2 (Batem Özçelik Baba)	Tane (Enstitü saf hattı)
3 (İpekce Ana)	Çeri (Enstitü saf hattı)
4 (İpekce Baba)	Tane (Enstitü saf hattı)
5 (14-323 Ana)	İri (Enstitü saf hattı)
6 (14-323 Baba)	İri (Enstitü saf hattı)
Batem Özçelik F1	Tane (Enstitü çeşidi)
İpekce F1	Kokteyl (Enstitü çeşidi)
14-323 F1 (Aday çeşit)	İri (Beef) (Enstitü çeşidi)
A-294	İri (Beef) (Enstitü yerel genotip)
Tayfun F1	Tane (Firma çeşidi)
Tybeef F1	İri (Beef) (Firma çeşidi)
Verty F1	Kokteyl (Firma çeşidi)
A-230	İri (Beef) Yerel genotip
Ayaş	İri (Beef) Yerel genotip
Lice	İri (Beef) Yerel genotip
RioGrande	Tane (Firma standart çeşit)
SC2121	Tane (Firma standart çeşit)
H-2274	Tane (Firma standart çeşit)

Toplam kuru madde miktarı 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmasıyla, SÇKM refraktometrik yöntemle dijital refraktometre kullanılarak (A. Krüss Optronic GmbH, DR6000 series, Almanya), pH değerleri potansiyometrik olarak (Mettler Toledo, SevenEasy, İsviçre), titrasyon asitliği titrimetrik yöntemle (susuz sitrik asit cinsinden) yapılmıştır (Cemeroğlu, 2010). Domateslerin likopen içerikleri spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Bu amaçla 50 ml'lik falkon tüp içerisine yaklaşık 0.5 g örnek tartılmış ve üzerine 5 ml %0.05 BHT içeren aseton, 5 ml %95'lik etanol ve 10 ml hekzan ilave edilmiştir. Daha sonra orbital çalkalayıcıda (Heidolp Unimax 2010, Almanya) 180 rpm'de 4°C'de 15 dakika süreyle ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Bu sürenin sonunda karışım üzerine 3 ml ultra saf su eklenerek 5 dakika daha çalkalama işlemine devam edilmiştir. Ekstraksiyon sonrasında falkon tüpler oda sıcaklığında faz ayrımı oluşuncaya kadar bekletildikten sonra likopen içeren üst fazdan ölçümler yapılmıştır. Ölçümler UV-Vis spektrofotometrede (UV-1800, Shimadzu, Japonya) 503 nm'de gerçekleştirilmiş ve örneklerin likopen içerikleri aşağıda yer alan eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Fish vd., 2002).

Likopen miktarı (mg kg<sup>-1</sup> taze örnek)=(A503x31.2) örnek miktarı<sup>-1</sup> (g)

Örneklerin CIE L, a\*, b\*, kroma (C) ve hue açığı değeri (ho) bileşenlerinin analizi Minolta CR 400 cihazı (Konica Minolta, Japonya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Domates örneklerinde ölçüm, D65 ışık kaynağı kullanılarak, üç farklı noktadan okunan renk değerlerinin ortalaması alınarak yapılmıştır. Ölçümlerden önce cihaz kalibrasyon plakası (CR A43) ile kalibre edilmiştir (Özdemir, 2001).

Taze meyve örneklerinin şeker bileşenleri HPLC (LC 20 AT, Shimadzu) cihazında refraktif indeks dedektörü (RID 10A, Shimadzu) kullanılarak belirlenmiştir (Turhan, 2014). Taze örnekler 1:5 oranında ultra saf su ile 1 dakika boyunca homojenize edilerek seyreltilmiştir. Homojenize edilen örnekler 5000 rpm hızda 20°C'de 5 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası berrak kısım 0.45 µm gözenek çaplı membran filtreden (Millipore, Bedford, MA, ABD) geçirildikten sonra HPLC cihazına verilmiştir. HPLC analizlerinde mobil faz olarak ultra saf su, kolon olarak da CARBOSep CHO-820 CA (7.8x300 mm, Transgenomic) kullanılmıştır. Mobil faz akış hızı 0.5 ml dakika<sup>-1</sup>, kolon sıcaklığı 80°C ve enjeksiyon miktarı 10µl olarak ayarlanmış olup toplam analiz süresi 20 dakikadır. Örneklerin şeker miktarları standart şeker bileşenleri kullanılarak elde edilen kalibrasyon verileri kullanılarak hesaplanmıştır (Turhan, 2014).

Araştırmada yetiştiricilik tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (Düzgüneş vd., 1987). Analizler her bir tekerrür için iki paralelli olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler SAS paket programı ile varyans analizi (burada verilmemiştir) ve Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Bulgular ortalaması±standart hata şeklinde verilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Domatesin genel fiziksel özellikleri çeşitli faktörlere göre önemli değişkenlikler gösterebilmektedir. Araştırmada genotiplere ait meyvelerde incelenen bazı fiziksel özellikler Çizelge 2'de verilmiştir.

Domateslerin en, boy, ağırlık gibi fiziksel özellikleri başta domates tipi olmak üzere çeşit, uygulanan kültürel işlemler, toprak yapısı, iklim gibi faktörlere göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Causse vd. (2007), domateste verim, meyve ağırlığı ve kuru madde miktarının yetiştirme şartlarına ve genotipe bağlı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Keskin (2014) tarafından yapılan çalışmada da melezlemenin domates bitki ve meyve özellikleri üzerinde etkileri konusunda melezlemede kullanılan ana ve baba bireylere göre meyve en, boy ve ağırlıklarında bazı

farklılıklar oluştuğu gözlemlenmiştir. Ganeva (2008) domateste meyve ağırlığı bakımından genotipleri değerlendirdiği çalışmasında meyve ağırlığını kontrol eden genlerin kısmi dominant olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Ho (1996) ve Bertin vd. (1998) meyve büyüklüğünün hücre sayısına, hücre büyümesinin süresine ve oranına bağlı olduğu ve son meyve şeklini içindeki tohum sayısının belirlediğini ortaya koymuştur. Çizelge 2 incelendiğinde de örneklerin domates tipine göre en, boy, ağırlık gibi fiziksel özelliklerinde önemli değişimler olduğu görülecektir. Melezleme ile elde edilen bireylerin fiziksel özellikleri ana ve baba olarak kullanılan materyallerde belirlenen veri aralıklarında kalmıştır. Elde edilen araştırma bulguları mevcut çeşitliliğin artırılması anlamında melezlemenin önemli olduğunu göstermektedir.

Örneklerin toplam kuru madde miktarı (TKM), pH, titrasyon asitliği ve likopen miktarlarına ait Duncan Çoklu Karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Araştırma bulguları örneklerin toplam kuru madde miktarı, pH, titrasyon asitliği ve likopen içerik değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Çizelge 3'te de görüldüğü gibi elde edilen sonuçlar örneklerin toplam kuru madde miktarının %4.21 ile %8.22 değerleri arasında değiştiğini göstermektedir. Bu veriler bu anlamda önemli bir varyasyonun olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Domates meyvelerinin bazı fiziksel özelliklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (ortalama±standart hata)\*.

Genotipler	En (cm)	Boy (cm)	Ağırlık (g adet <sup>-1</sup> )
1 (Batem Özçelik Ana)	6.97 <sup>def</sup> ±0.348	5.53 <sup>cde</sup> ±0.186	165.59 <sup>e-h</sup> ±17.26
2 (Batem Özçelik Baba)	6.43 <sup>ef</sup> ±0.484	5.20 <sup>def</sup> ±0.284	125.52 <sup>f-i</sup> ±14.62
3 (İpekce Ana)	3.52 <sup>h</sup> ±0.088	3.12 <sup>h</sup> ±0.009	21.25 <sup>±</sup> 1.01
4 (İpekce Baba)	8.09 <sup>b-e</sup> ±0.183	6.37 <sup>bc</sup> ±0.150	241.13 <sup>def</sup> ±5.23
5 (14-323 Ana)	9.20 <sup>bc</sup> ±0.569	6.67 <sup>a</sup> ±0.895	383.95 <sup>bc</sup> ±60.00
6 (14-323 Baba)	7.44 <sup>de</sup> ±0.129	4.51 <sup>fg</sup> ±0.357	140.02 <sup>e-i</sup> ±17.89
Batem Özçelik F1	6.87 <sup>ef</sup> ±0.130	5.50 <sup>c-i</sup> ±0.030	140.07 <sup>e-i</sup> ±0.260
İpekce F1	4.43 <sup>gh</sup> ±0.188	3.88 <sup>gh</sup> ±0.178	45.38 <sup>hij</sup> ±5.83
14-323 F1 (Aday çeşit)	9.76 <sup>b</sup> ±0.705	5.57 <sup>cde</sup> ±0.188	289.08 <sup>cd</sup> ±41.37
A-294	12.03 <sup>a</sup> ±1.250	6.39 <sup>bc</sup> ±0.175	458.30 <sup>ab</sup> ±25.05
Tayfun F1	7.35 <sup>de</sup> ±0.285	5.39 <sup>c-f</sup> ±0.055	167.69 <sup>e-h</sup> ±10.92
Tybeef F1	8.08 <sup>b-e</sup> ±0.317	5.77 <sup>bcd</sup> ±0.245	225.51 <sup>d-g</sup> ±16.00
Verti F1	4.13 <sup>gh</sup> ±0.133	4.65 <sup>efg</sup> ±0.048	39.95 <sup>±</sup> 2.820
A-230	11.54 <sup>a</sup> ±1.247	8.32 <sup>a</sup> ±0.586	557.52 <sup>a</sup> ±128.47
Ayaş	8.61 <sup>bcd</sup> ±0.467	6.05 <sup>bcd</sup> ±0.175	256.45 <sup>de</sup> ±26.47
Lice	9.24 <sup>bc</sup> ±0.383	5.50 <sup>c-f</sup> ±0.075	301.40 <sup>cd</sup> ±31.43
RioGrande	5.40 <sup>fg</sup> ±0.095	6.38 <sup>bc</sup> ±0.283	111.79 <sup>g-i</sup> ±21.44
SC2121	7.58 <sup>cde</sup> ±0.440	5.69 <sup>bcd</sup> ±0.091	199.18 <sup>d-g</sup> ±24.89
H-2274	6.59 <sup>ef</sup> ±0.222	5.54 <sup>cde</sup> ±0.324	147.87 <sup>e-i</sup> ±17.13

\*Aynı sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında p<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Meyvelerin kimyasal özelliklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (ortalama±standart hata)\*

Genotipler	TKM (%)	pH	Titrasyon asitliği (%)	Likopen (mg kg <sup>-1</sup> )
1 (Batem Özçelik Ana)	5.66 <sup>d</sup> ±0.085	4.53 <sup>a</sup> ±0.020	0.374 <sup>ef</sup> ±0.008	49.77 <sup>c-i</sup> ±4.54
2 (Batem Özçelik Baba)	5.35 <sup>def</sup> ±0.050	4.46 <sup>ab</sup> ±0.045	0.545 <sup>b</sup> ±0.004	46.05 <sup>c-f</sup> ±0.22
3 (İpekce Ana)	8.22 <sup>a</sup> ±0.070	4.53 <sup>a</sup> ±0.020	0.386 <sup>def</sup> ±0.005	56.92 <sup>b-e</sup> ±4.26
4 (İpekce Baba)	4.53 <sup>ij</sup> ±0.100	4.31 <sup>abc</sup> ±0.010	0.371 <sup>ef</sup> ±0.022	54.07 <sup>b-f</sup> ±6.59
5 (14-323 Ana)	4.66 <sup>hij</sup> ±0.170	4.57 <sup>a</sup> ±0.010	0.363 <sup>f</sup> ±0.007	63.02 <sup>a-e</sup> ±4.13
6 (14-323 Baba)	5.34 <sup>def</sup> ±0.035	4.37 <sup>abc</sup> ±0.095	0.446 <sup>c-f</sup> ±0.032	50.36 <sup>b-f</sup> ±9.58
Batem Özçelik F1	5.20 <sup>d-g</sup> ±0.135	4.24 <sup>bc</sup> ±0.040	0.466 <sup>b-e</sup> ±0.020	44.02 <sup>c-f</sup> ±2.05
İpekce F1	8.14 <sup>a</sup> ±0.200	4.33 <sup>abc</sup> ±0.100	0.718 <sup>a</sup> ±0.020	70.72 <sup>abc</sup> ±6.20
14-323 F1 (Aday çeşit)	4.87 <sup>f-i</sup> ±0.055	4.13 <sup>c</sup> ±0.020	0.491 <sup>bc</sup> ±0.026	49.40 <sup>c-f</sup> ±7.03
A-294	5.24 <sup>d-g</sup> ±0.175	4.47 <sup>ab</sup> ±0.090	0.427 <sup>c-f</sup> ±0.039	47.21 <sup>c-f</sup> ±6.52
Tayfun F1	6.44 <sup>c</sup> ±0.220	4.23 <sup>bc</sup> ±0.025	0.504 <sup>bc</sup> ±0.039	54.61 <sup>b-e</sup> ±3.99
Tybeef F1	5.31 <sup>def</sup> ±0.140	4.33 <sup>abc</sup> ±0.005	0.482 <sup>bcd</sup> ±0.023	39.26 <sup>def</sup> ±3.11
Verty F1	7.25 <sup>b</sup> ±0.075	4.44 <sup>ab</sup> ±0.015	0.483 <sup>bc</sup> ±0.001	85.82 <sup>a</sup> ±8.67
A-230	4.21 <sup>i</sup> ±0.050	4.32 <sup>abc</sup> ±0.185	0.411 <sup>c-f</sup> ±0.062	50.04 <sup>c-f</sup> ±24.70
Ayaş	4.30 <sup>i</sup> ±0.080	4.45 <sup>ab</sup> ±0.215	0.386 <sup>def</sup> ±0.011	69.86 <sup>abc</sup> ±1.60
Lice	5.18 <sup>d-g</sup> ±0.300	4.39 <sup>abc</sup> ±0.090	0.459 <sup>b-f</sup> ±0.058	25.59 <sup>f</sup> ±4.15
RioGrande	5.38 <sup>de</sup> ±0.080	4.44 <sup>ab</sup> ±0.080	0.369 <sup>ef</sup> ±0.036	68.14 <sup>a-d</sup> ±16.83
SC2121	5.11 <sup>e-h</sup> ±0.115	4.43 <sup>ab</sup> ±0.040	0.455 <sup>b-f</sup> ±0.012	37.45 <sup>ef</sup> ±1.51
H-2274	4.79 <sup>ghi</sup> ±0.270	4.40 <sup>abc</sup> ±0.000	0.410 <sup>c-f</sup> ±0.005	78.90 <sup>ab</sup> ±2.34

\*Aynı sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında p<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

Toplam kuru madde içeriği en yüksek örnek İpekce çeşidinin elde edilmesinde kullanılan ana birey (8.22) ve İpekce F1 çeşidinde (8.14) tespit edilmiştir. Bir diğer kokteyl tip olan Verty F1 de bu anlamda öne çıkan ticari hibrit çeşit olmuştur. Araştırma bulguları çeri ve kokteyl tip olanların tane ve iri tip domateslere göre daha yüksek kuru madde içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Davies ve Hobson (1981) domateste kuru madde miktarının %5 ile %9 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Barrett vd. (2007) tarafından yürütülen çalışmada domatesin toplam kuru madde içeriğinin %5.43-7.16 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma bulguları da bu anlamda literatür ile benzerlikler göstermektedir.

Örneklerin pH ve titrasyon asitliği gibi değerleri duyuşsal özellik yanında mikrobiyolojik dayanım açısından da önemli parametrelerdir. Çalışma kapsamında incelenen örneklerin pH ve titrasyon asitliği değerleri sırasıyla 4.13-4.57 ile %0.363-0.718 aralığında varyasyon göstermiştir. Bu veriler ıslah çalışmaları ile bu anlamda da bazı varyasyonların oluşturulabileceğini göstermektedir. Bu durum tüketici talepleri yanında, muhafaza ve uygulanacak teknolojik işlem (pastörizasyon, sterilizasyon) gibi alanlarda da bir farklılığa neden olabilmektedir. Barrett vd. (2007) tarafından yürütülen çalışmada domatesin pH ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla 4.32-4.70, %0.21-0.37 aralıklarında değişim gösterdiği

belirlenmiştir. Bulgularımız literatür ile kısmi benzerlikler göstermekle birlikte asitlik anlamında çalışmada yer alan çeşit ve genotiplerin biraz daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun başta çeşit olmak üzere, yetiştirme koşullarındaki farklılıktan ileri gelebileceği de düşünülmektedir.

Araştırma bulgularına göre örneklerin likopen değerlerinin 25.59- 85.82 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği gözlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen örnekler içerisinde en yüksek likopen içeriğine ticari bir çeşit olan kokteyl tipdeki Verty F1 sahip olmuş bunu sırasıyla H-2274 (tane tip), İpekce F1 (kokteyl tip), Ayaş yerel genotip (iri tip) ve Rio Grande (tane tip) izlemiştir. En düşük likopen içeriğine sahip olan örnek ise Lice yerel genotipi olmuştur. Ayrıca araştırma sonuçları, çalışmada kullanılan ana ve baba bireylere göre elde edilen hibrit çeşitlerin (İpekce F1 de olduğu gibi) ana ve baba bireylere oranla daha yüksek likopen içeriğine sahip olabildiği gibi Batem Özçelik ve 14-323 F1 aday çeşidinde olduğu gibi de hibrit çeşitte daha düşük olabildiğini göstermiştir. Bu da melezleme ile sadece fiziksel değil, fonksiyonel açıdan daha yüksek niteliklere sahip hibrit çeşitler üretilebileceğini göstermektedir. Yapılan bir çalışmada, olgun domateslerde taze ağırlık üzerinden 41-90 mg kg<sup>-1</sup> aralığında likopen bulunduğu belirtilmiştir (Thompson vd., 2000). Abushita vd. (2000) tarafından 10 çeşit sofralık ve 15 çeşit sanayilik domates üzerine yürütülen çalışmada da likopen içeriğinin sofralık

domateslerde 51.8-84.7 mg kg<sup>-1</sup>, sanayilik domateslerde ise 51.4-116.1 mg kg<sup>-1</sup> aralığında değiştiği tespit edilmiştir. [Bobinaite vd. \(2009\)](#) tarafından 9 domates çeşidinde likopen, beta karoten, askorbik asit, renk ve tekstür açısından değerlendirme yapılmıştır. Genotipler arasında karotenoid, askorbik asit ve fiziksel özellikleri bakımından önemli derecede farklar bulunduğu bildirilmiştir. Likopen miktarı çeşitlerde 39-105 mg kg<sup>-1</sup> aralığında değişmiştir. [Erba vd. \(2013\)](#) de serada farklı azot dozu uygulaması ve meyve olgunluk durumuna göre domatesin likopen içeriğinin 3.24 mg kg<sup>-1</sup> ile 65.78 mg kg<sup>-1</sup> aralığında değiştiğini saptamışlardır. Türkiye’de yürütülen bir çalışmada da likopen içeriği sofralık domateste 25.6-86.3 mg kg<sup>-1</sup>, kiraz tipi domateste de 24.5-101.8 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir ([Anonim, 2018](#)). Bulgularımız araştırmacıların elde ettiği değerler ile benzerlikler göstermektedir.

Domateste bir diğer önemli kalite parametresi suda çözünür kuru madde miktarı ve suda çözünür kuru maddelerin önemli bir kısmını oluşturan şeker bileşimidir. Örneklerin suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), glukoz ve fruktoz miktarlarına ait Duncan Çoklu Karşılaştırma testine ait sonuçlar Çizelge 4’te verilmiştir. Örneklerin SÇKM, glukoz ve fruktoz miktarları istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermektedir (p<0.05). Domateste suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı ile tat

ve lezzet arasında doğrusal bir ilişki vardır ([Cemeroğlu vd., 2009](#)).

Araştırma sonucunda elde edilen değerlere bakıldığında SÇKM değerinin %3.65 ile %7.20 aralığında dağılım yaptığı görülecektir. En yüksek SÇKM değeri %7.20 ile İpekçe F1 çeşidinde yer alırken, aynı çeşidin ebeveyni olan 3 nolu genotipte %7.15 değeri ile aynı grupta yer almıştır. Aynı şekilde glukoz ve fruktoz oranlarına bakıldığında da 3 nolu genotip en yüksek değerleri almıştır. İpekçe F1 hibrit çeşidin glukoz ve fruktoz oranları sırasıyla %1.43 ve %1.94 olmuştur. Diğer kalite parametrelerinde olduğu gibi melezleme ile SÇKM, glukoz ve fruktoz miktarlarında artış veya azalış olabilmektedir. Pek çok kalite kriterinde olduğu gibi; domateste çeşide, olgunluk dönemine ve depolama koşulları ve süresine bağlı olarak suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titrasyon asitliği (TA) ve C vitamini miktarı değişebilmektedir ([Picha, 1984](#)). Yapılan çalışmalar, SÇKM değerinin olgunlaşma ile arttığını göstermiştir ([Renquist ve Reid, 1998](#)). [Barrett vd. \(2007\)](#), domateste SÇKM oranının %4.66-5.96 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Türkiye’de yapılan bir çalışmada ise sofralık olarak sınıflandırılan domateslerde glukoz içeriği %1.02-1.52, fruktoz içeriği %0.17-1.64, kiraz tipi domateslerde glukoz %0.91-2.74, fruktoz %1.22-2.61 olarak belirlenmiştir ([Anonim, 2018](#)).

Çizelge 4. Meyvelerin SÇKM ve şeker içeriğine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (ortalama±standart hata)\*

Genotipler	SÇKM (%)	Glukoz (%)	Fruktoz (%)
1 (Batem Özçelik Ana)	4.80 <sup>c</sup> ±0.000	0.98 <sup>de</sup> ±0.045	1.21 <sup>efg</sup> ±0.080
2 (Batem Özçelik Baba)	4.55 <sup>cde</sup> ±0.050	0.84 <sup>e-i</sup> ±0.030	1.02 <sup>hij</sup> ±0.005
3 (İpekçe Ana)	7.15 <sup>a</sup> ±0.050	1.81 <sup>a</sup> ±0.050	2.37 <sup>a</sup> ±0.025
4 (İpekçe Baba)	3.75 <sup>l</sup> ±0.150	0.78 <sup>ghi</sup> ±0.030	1.10 <sup>ghh</sup> ±0.030
5 (14-323 Ana)	4.40 <sup>de</sup> ±0.000	0.81 <sup>ghi</sup> ±0.025	1.08 <sup>ghh</sup> ±0.005
6 (14-323 Baba)	4.45 <sup>cde</sup> ±0.150	0.90 <sup>d-g</sup> ±0.060	1.22 <sup>d-g</sup> ±0.045
Batem Özçelik F1	4.45 <sup>cde</sup> ±0.050	1.00 <sup>d</sup> ±0.045	1.30 <sup>de</sup> ±0.050
İpekçe F1	7.20 <sup>a</sup> ±0.200	1.43 <sup>b</sup> ±0.075	1.94 <sup>b</sup> ±0.000
14-323 F1 (Aday çeşit)	3.70 <sup>h</sup> ±0.100	0.71 <sup>ij</sup> ±0.015	0.93 <sup>i</sup> ±0.030
A-294	4.65 <sup>cd</sup> ±0.050	0.91 <sup>d-g</sup> ±0.020	1.36 <sup>d</sup> ±0.100
Tayfun F1	5.85 <sup>b</sup> ±0.050	1.24 <sup>c</sup> ±0.070	1.62 <sup>c</sup> ±0.055
Tybeef F1	4.35 <sup>def</sup> ±0.050	0.95 <sup>def</sup> ±0.030	1.27 <sup>def</sup> ±0.050
Verty F1	6.90 <sup>a</sup> ±0.200	1.47 <sup>b</sup> ±0.055	1.95 <sup>b</sup> ±0.030
A-230	3.65 <sup>h</sup> ±0.050	0.61 <sup>j</sup> ±0.015	0.88 <sup>j</sup> ±0.070
Ayaş	3.95 <sup>gh</sup> ±0.150	0.76 <sup>hi</sup> ±0.015	1.09 <sup>ghh</sup> ±0.010
Lice	4.30 <sup>d-g</sup> ±0.000	0.87 <sup>d-h</sup> ±0.005	1.29 <sup>def</sup> ±0.035
RioGrande	4.55 <sup>cde</sup> ±0.050	0.82 <sup>f-i</sup> ±0.015	1.15 <sup>fgh</sup> ±0.020
SC2121	4.25 <sup>efg</sup> ±0.250	0.88 <sup>d-h</sup> ±0.010	1.31 <sup>de</sup> ±0.015
H-2274	4.00 <sup>fgh</sup> ±0.100	0.76 <sup>hi</sup> ±0.050	0.97 <sup>ij</sup> ±0.015

\*Aynı sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında p<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir

Çizelge 5. Meyvelerin L, a\*, b\*, C ve hue açı değerlerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (ortalama±standart hata)\*

Genotipler	L	a*	b*	C	h°	a b <sup>-1</sup>
1 (Batem Özçelik Ana)	40.39 <sup>efg</sup> ±0.130	31.92 <sup>ab</sup> ±2.990	28.22 <sup>def</sup> ±0.330	42.65 <sup>ab</sup> ±2.010	41.60 <sup>cd</sup> ±3.025	1.13
2(Batem Özçelik Baba)	37.61 <sup>gh</sup> ±0.355	26.80 <sup>a-e</sup> ±0.580	24.05 <sup>h</sup> ±0.240	35.88 <sup>e</sup> ±0.085	41.61 <sup>cd</sup> ±1.200	1.11
3 (İpekce Ana)	35i42 <sup>h</sup> ±0.205	14.52 <sup>h</sup> ±1.560	15.36 <sup>l</sup> ±0.425	21.15 <sup>h</sup> ±1.380	46.74 <sup>bc</sup> ±2.290	0.95
4 (İpekce Baba)	42.22 <sup>c-f</sup> ±0.540	26.23 <sup>a-f</sup> ±2.875	28.61 <sup>def</sup> ±0.570	38.90 <sup>b-e</sup> ±1.515	47.64 <sup>bc</sup> ±3.695	0.92
5 (14-323 Ana)	42.22 <sup>def</sup> ±0.615	30.27 <sup>abc</sup> ±0.225	29.70 <sup>b-e</sup> ±0.170	42.41 <sup>ab</sup> ±0.045	44.46 <sup>cd</sup> ±0.380	1.02
6 (14-323 Baba)	43.24 <sup>b-e</sup> ±1.685	29.04 <sup>a-d</sup> ±1.995	30.70 <sup>b-d</sup> ±2.175	42.35 <sup>ab</sup> ±0.210	46.58 <sup>bc</sup> ±3.995	0.95
Batem Özçelik F1	41.25 <sup>def</sup> ±0.735	25.56 <sup>b-f</sup> ±1.685	26.58 <sup>gh</sup> ±0.850	36.92 <sup>de</sup> ±0.555	46.18 <sup>bcd</sup> ±2.795	0.96
İpekce F1	35.79 <sup>h</sup> ±0.005	18.07 <sup>gh</sup> ±0.260	16.73 <sup>l</sup> ±0.260	24.62 <sup>g</sup> ±0.370	42.80 <sup>cd</sup> ±0.045	1.08
14-323 F1 (Aday çeşit)	41.31 <sup>def</sup> ±0.605	29.00 <sup>a-d</sup> ±1.420	28.94 <sup>def</sup> ±0.365	40.98 <sup>bc</sup> ±1.265	44.97 <sup>cd</sup> ±1.050	1.00
A-294	45.34 <sup>ab</sup> ±0.830	20.78 <sup>efg</sup> ±4.770	32.12 <sup>ab</sup> ±0.875	38.51 <sup>cde</sup> ±1.840	57.42 <sup>a</sup> ±6.690	0.65
Tayfun F1	40.75 <sup>ef</sup> ±0.190	29.43 <sup>a-d</sup> ±0.050	27.61 <sup>efg</sup> ±0.480	40.36 <sup>bcd</sup> ±0.365	43.17 <sup>cd</sup> ±0.445	1.07
Tybeef F1	43.12 <sup>b-e</sup> ±0.205	24.77 <sup>c-f</sup> ±2.030	29.12 <sup>c-e</sup> ±0.025	38.26 <sup>cde</sup> ±1.330	49.69 <sup>abc</sup> ±2.290	0.85
Verty F1	39.42 <sup>fg</sup> ±0.520	26.24 <sup>a-f</sup> ±0.430	25.18 <sup>gh</sup> ±0.400	36.37 <sup>e</sup> ±0.030	43.82 <sup>cd</sup> ±0.920	1.04
A-230	46.78 <sup>a</sup> ±1.235	19.89 <sup>fgh</sup> ±0.890	18.60 <sup>l</sup> ±1.425	27.23 <sup>g</sup> ±1.620	43.02 <sup>cd</sup> ±0.910	1.07
Ayaş	43.89 <sup>bcd</sup> ±1.380	23.59 <sup>d-g</sup> ±2.950	32.71 <sup>a</sup> ±0.695	40.42 <sup>bcd</sup> ±1.160	54.32 <sup>ab</sup> ±3.975	0.72
Lice	44.64 <sup>abc</sup> ±0.505	22.09 <sup>efg</sup> ±0.180	17.00 <sup>l</sup> ±0.480	27.88 <sup>g</sup> ±0.150	37.58 <sup>d</sup> ±1.005	1.30
RioGrande	40.32 <sup>efg</sup> ±0.240	28.81 <sup>a-d</sup> ±1.020	28.74 <sup>def</sup> ±0.910	40.70 <sup>bcd</sup> ±1.365	44.94 <sup>cd</sup> ±0.110	1.00
SC2121	39.36 <sup>fg</sup> ±1.695	20.53 <sup>e-h</sup> ±1.220	24.22 <sup>h</sup> ±1.420	31.75 <sup>h</sup> ±1.870	49.72 <sup>abc</sup> ±0.015	0.85
H-2274	42.38 <sup>cde</sup> ±1.310	32.28 <sup>a</sup> ±0.950	31.86 <sup>abc</sup> ±1.155	45.38 <sup>a</sup> ±0.135	44.62 <sup>cd</sup> ±1.880	1.01

\*\*Aynı sütundaki farklı harfler ortalamalar arasında p<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

Domateste bir diğer önemli kalite kriteri renktir. Meyve rengi üzerinde kırmızı renk pigmenti likopen ve beta karotenden oluşan karotenoid pigmentleri belirleyici olmaktadır. Karotenoidler meyve içerisinde homojen olarak dağılmamakla birlikte perikarpın dış kısmında en yüksek miktarda bulunmaktadır (Thakur vd., 1996). Örneklerin CIE L, a\*, b\*, C ve ho açı değerlerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma testine ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgede ayrıca a\* renk değerinin b\* renk değerine oranı da hesaplanarak verilmiştir.

Örneklerin L, a\*, b\*, C ve h değerleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Beyazlık-siyahlık göstergesi olan L değeri 35.79 ile 46.78 aralığında, kırmızılık göstergesi olan pozitif a\* değerleri 14.52 ile 32.28, sarılık göstergesi olan pozitif b\* renk değerleri de 15.36 ile 32.71 aralığında dağılım göstermiştir. Olgun ve kırmızı domatesler için özellikle kırmızılık göstergesi önemli bir kalite kriteridir. Kırmızılığın şiddeti a\* renk değerindeki artış ile birlikte artmaktadır. En yüksek a\* renk değeri 32.28 ile H-2274 çeşidinde tespit edilmiş bunu sırasıyla 31.92 ile Batem Özçelik'in ana bireyi, 30.27 ile de 5 nolu birey (14-323 ana) takip etmiştir. En düşük a\* renk değeri ise 3 nolu bireyde tespit edilmiştir. Melezleme ile a\* renk değerindeki değişim incelendiğinde de diğer kalite parametrelerinde olduğu gibi varyasyon oluşturulabilmiştir. Kırmızılık göstergesi olan a renk değerinin sarılık göstergesi olan b renk değerine oranı da önemli kalite kriteri olarak

değerlendirilebilmektedir. Bu verilerin de 0.65 ile 1.30 gibi geniş bir aralıkta dağılım gösterdiği görülmüştür. Renk şiddeti (kroma) göstergesi olan C ve renk tonu açısı (hue açısı) olan ho renk değerlerinde de beklenildiği üzere bu anlamda bir varyasyon oluşturulabilmektedir. Farklı yetiştirme koşullarının meyve rengi üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada örneklerin L, a\* ve b\* renk değerlerinin sırasıyla 22.36-23.61, 26.12-27.77, 14.40-15.24 aralıklarında değiştiği belirlenmiştir (Barrett vd., 2007). Bulgularımız bu anlamda literatür ile benzerlikler göstermekle birlikte daha geniş bir aralıkta dağılım göstermiştir.

#### 4. Sonuç

İslah çalışmaları çok uzun zaman ve yoğun emek gerektirdiğinden, geliştirilecek hibrit çeşitlerin değişen taleplere cevap verebilecek nitelikte olması önemlidir. Hibrit çeşit geliştirmede en önemli aşamalardan biri amaca uygun en iyi ebeveynlerin seçilmesidir. Bitkilerin yalnızca morfolojik özelliklerinin değil aynı zamanda kalite bileşenlerinin de tespit edilmesi ile ıslah çalışmaları son yıllarda farklı bir ivme kazanmıştır. Yapılan bu çalışma ile farklı çeşitler, yerel genotipler ve çeşitleri oluşturan ebeveynlerin meyve kalite özellikleri incelenmiş ve çevresel dalgalanmaların varlığının genotipler üzerine önemli ölçüde etki ettiği ortaya konulmuştur. Ülkemizin diğer meyve sebzelerde olduğu gibi domates alanında da

uluslararası mevcut konumunun güçlendirilmesi amacıyla ıslah araştırmalarına multidisipliner çalışmalarla yön verilmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir.

#### Kaynakça

- Abushita, A.A., Daood, H.G., & Biacs, P.A. (2000). Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(6):2075-2081.
- Anonim, 2018. Ulusal Gıda Kompozisyon Veritabanı (<http://www.turkomp.gov.tr/>). (Erişim tarihi: 10.03.2018).
- Barrett, D.M., Weakley, C., Diaz, J.V., & Watnik, M. (2007). Qualitative and nutritional differences in processing tomatoes grown under commercial organic and conventional production systems. *Journal of Food Science*, 72(9):441-451.
- Beecher, G.R. (1998). Nutrient content of tomatoes and tomato products. *Experimental Biology and Medicine*, 218(2):98-100.
- Bergounoux, V. (2014). The history of tomato: From domestication to biopharming. *Biotechnology Advances*, 32(1):170-189.
- Bertin, N., Gary, C., Tchamitchian, M., & Vaissiere, B.E. (1998). Influence of cultivar, fruit position and seed content on tomato fruit weight during a crop cycle under low and high competition for assimilates. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 73(4):541-548.
- Bobinaite, R., Dambrauskiene, E., Radzevicius, A., Jankauskiene, J., & Rubinskiene, M. (2009). Carotenoids, ascorbic acid and physical properties of tomatoes. *Acta Horticulturae*, 830:249-254.
- Causse, M., Damidaux, R., & Rousselle, P. (2007). Traditional and enhanced breeding for quality traits in tomato, pp: 153-192. In: Razdan, M.K., & Mattoo A.K. (Ed.), Genetic Improvement of Sonanaceous Crops, Volume: 2 Tomato. CRC Press, Taylor & Francis Group, USA.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., & Özkan, M. (2009). Meyve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 38, Ankara, 728s.
- Cemeroğlu, B. (2010). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, Ankara.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., & Özkan, M. (2001). Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:24, Ankara, 325 s.
- Davies, J.N., & Hobson, G.E. (1981). The constituents of tomato fruit-The influence of environment, nutrition and genotype. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 15(3):205-280.
- Demir, H., Topuz, A., Polat, E., Gölükcü, M., Özdemir, F., & Şahin, H. (2003). Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1):19-25.
- Düzgüneş O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021, Ankara.
- Erba, D., Casiraghi, M.C., Ribas-Agusti, A., Caceres, R., Marfa, O., & Castellari, M. (2013). Nutritional value of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) grown in greenhouse by different agronomic techniques. *Journal of Food Composition and Analysis*, 31(2):245-251.
- FAO (2018). FAO Statistical Database (<http://faostat3.fao.org/home/E>). (Erişim tarihi: 10.04.2018).
- Favati, F., Lovelli, S., Galgano, F., Miccolis, V., Di Tommaso, T., & Candido, V. (2009). Processing tomato quality as affected by irrigation scheduling. *Scientia Horticulturae*, 122(4):562-571.
- Fish, W.W., Perkins-Veazie, P., & Collins JK. (2002). A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(3):309-317.
- Frusciante, L., Barone, A., Carputo, D., Ercolano, M., Rocca, F., D., & Esposito, S. (2000). Evaluation and use of plant biodiversity for food and pharmaceuticals. *Fitoterapia*, 71(1):66-72.
- Ganeva, D. (2008). Variation and inheritance of average fruit weight and fruit number per plant in F1 tomato determinate mid-early hybrids. In *IV Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes*, 830:77-82.
- Garg, N., Cheema, D.S., & Dhatt, A.S. (2008). Genetics of yield, quality and shelf life characteristics in tomato under normal and late planting conditions. *Euphytica*, 159(1-2):275-288.
- Gölükcü, M., Toker, R., & Tokgöz, H. (2016). Domatesin beslenme özellikleri ve gıda sanayisinde değerlendirilmesi. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 17:46-51.
- Hadley, C.W., Miller, E.C., Schwartz, S.J., & Clinton, S.K. (2000). Tomatoes, lycopene, and prostate cancer: Progress and promise. *Experimental Biology and Medicine*, 227(10):869-80.
- Ho, L.C. (1996). The mechanism of assimilate partitioning and carbohydrate compartmentation in fruit in relation to the quality and yield of tomato. *Journal of Experimental Botany*, 47:1239-1243.
- Kabaş, A., & Zengin, S., 2012. Örtüaltı yetiştiriciliğine uygun domates çeşit ıslahı. 9. *Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu*, s:60-67.
- Keskin, L. (2014). Bazı domates (*Solanum lycopersicum*) genotiplerinin melezlenmesi, ebeveyn ve melezlerin morfolojik karakterizasyonu. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kun, Y., Lule, U.S., & Xiao-Lin, D. (2006). Lycopene: Its properties and relationship to human health. *Food Reviews International*, 22(4):309-333.



- Liang, S., Jie, C., Kai, X., & Wencai, Y. (2017). Origin of the domesticated horticultural species and molecular bases of fruit shape and size changes during the domestication, taking tomato as an example. *Horticultural Plant Journal*, 3(3):125-132.
- Navarro-Gonzalez, I., Garcia-Alonso, J., & Periago, M.J. (2018). Bioactive compounds of tomato: Cancer chemo preventive effects and influence on the transcriptome in hepatocytes. *Journal of Functional Foods*, 42:271-280.
- Özdemir, M. (2001). Mathematical analysis of color changes and chemical parameters of roasted hazelnuts. Ph.D. Thesis. Istanbul Technical University, İstanbul.
- Qaryouti, M.M., Qawasmi, W., Hamdan, H., & Edwan, M. (2007). Tomato fruit yield and quality as affected by grafting and growing system. *Acta Horticulturae*, 741:199-206.
- Page, D., Marty, I., Bouchet, J.P., Gouble, B., & Causse, M. (2008). Isolation of genes potentially related to fruit quality by subtractive selective hybridization in tomato. *Postharvest Biology and Technology*, 50(2-3):117-124.
- Picha, D.H. (1984). Ripening and storage characteristics of the "alcobaca" ripening mutant in tomatoes. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 109(4):504-507.
- Renquist, A.R., & Reid, J.B. (1998). Quality of processing tomato (*Lycopersicon esculentum*) fruit from four bloom dates in relation to optimal harvest timing. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 26(2):161-168.
- Sabbağ, Ç., & Sürücüoğlu, M.S. (2011). Likopen: İnsan sağlığında vazgeçilmez bir bileşen. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(3):27-41.
- Sekin, Y., Bağdatlıoğlu, N., & Kırdinli, Ö. (2005). Domates konservesi üretiminde çeşitli faktörlerin likopen niceliğine etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1):7-13.
- Shi, J., & Maguer, M.L. (2000). Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(1):1-42.
- Sönmez, K., & Ellialtıoğlu, Ş.Ş. (2014). Domates, Karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31(2):107-130.
- Thakur, B.R., Singh, R.K., & Nelson, P. E. (1996). Quality attributes of processed tomato products: A review. *Food Reviews International*, 12(3):375-401.
- Thompson, K.A., Marshall, M.R., Sims, C.A., Wei, C.I., Sargents, S.A., & Scott, J.W. (2000). Cultivar, maturity, and heat treatment on lycopene content in tomatoes. *Journal of Food Science*, 65(5):791-795.
- Tomlekova, N., Atanassova, B., Baralieva, D., Ribarova, F., & Marinova, D. (2007). Study on the variability of lycopene and  $\beta$ -carotene content in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Acta Horticulturae*, 729:101-104.
- TÜİK (2018). Bitkisel Üretim İstatistikleri (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>), (Erişim Tarihi: 10.03.2018).
- Turhan, I. (2014). Relationship between sugar profile and D-pinitol content of pods of wild and cultivated types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.). *International Journal of Food Properties*, 17(2):363-370.
- Yılmaz, E. (2001). The chemistry of fresh tomato flavor. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 25(3):149-155.
- Zengin, S., Kabaş, A., Oğuz, A., Eren, A., & Polat, E. (2015). Determining of general combining ability for yield, quality and some other traits of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) inbred lines. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1):1-4.