

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ERKENCİ DOMATES HATLARINDA BAZI BİYOKİMYASAL  
ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ**

**Canan DOĞAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Halime ÜNLÜ**

**ISPARTA - 2019**



© 2019 [Canan DOĞAN]

TEZ ONAYI

ERKENCİ DOMATES HATLARINDA BAZI BİYOKİMYASAL  
ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

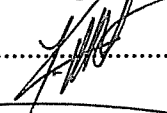
Canan DOĞAN tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

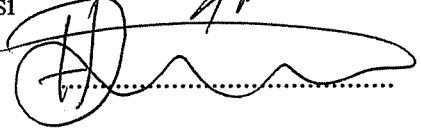
Danışman **Doç. Dr. Halime ÜNLÜ**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....  


Üye **Prof. Dr. Yaşar KARAKURT**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....  


Üye **Doç. Dr. Halil DEMİR**  
Akdeniz Üniversitesi

.....  


Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../... tarih ve...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**  
Enstitü Müdürü


## ETİK BEYANI

İsparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

03/09/2019

**Canan DOĞAN**



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri.....	14
3.1.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	14
3.1.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	15
3.1.2. Araştırmada kullanılan bitkisel materyaller ve özellikleri.....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	17
3.3.1. Renk tayini.....	17
3.3.2. Suda çözünür kuru madde miktarı.....	18
3.3.3. pH tayini.....	18
3.3.4. Titre edilebilir asit miktarı.....	18
3.3.5. Askorbik asit (Vitamin C) tayini.....	18
3.3.6. Toplam şeker/İndirgen şeker.....	19
3.3.7. Toplam fenolik madde tayini.....	19
3.3.8. Likopen ve $\beta$ -Karoten.....	19
3.3.10. Toplam karoten ve ksantofil.....	20
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Renk.....	21
4.2. pH.....	23
4.3. Titre edilebilir asitlik.....	25
4.4. Briks.....	26
4.5. Toplam şeker.....	28
4.6. İndirgen şeker.....	29
4.7. Toplam karoten.....	30
4.8. Toplam ksantofil.....	32
4.9. Toplam fenolik.....	33
4.10. Vitamin C.....	34
4.11. Likopen.....	35
4.12. $\beta$ -Karoten.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	50

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

## ERKENCİ DOMATES HATLARINDA BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Canan DOĞAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Halime ÜNLÜ

Bu çalışmada Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. Şirketi'nin gen bankasında bulunan; Domates Mozaik Virüsü (ToMV), Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (TYLCV), Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV), Nematod (Mi), Verticillium dahlie (Vd), Fusarium (Fol) ve Domates Yaprak Küfü (Clad) gibi hastalıklara dayanıklılık kazandırılmış 20 erkenci domates saf hat kullanılmıştır.

Bu hatların meyve kabuk rengi, pH, toplam karoten ve ksantofil, titre edilebilir asitlik, briks, toplam fenolik, toplam şeker, indirgen şeker, askorbik asit (C vitamini), likopen ve  $\beta$ -karoten gibi özellikleri üzerinde durulmuştur. Yürütülen bu tez çalışmasında, ıslah programlarında verim, hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık gibi konuların yanında meyve kalite özelliklerinin önemi vurgulanmıştır. Biyokimyasal özellikleri bakımından üstün hatların belirlenmesi ile daha sonra yapılacak çalışmalarda kaliteli ticari çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan hatların bitki başına verimleri 2.5-9.2 kg arasında değişirken, ortalama meyve ağırlıklarının 86-246 g arasında değiştiği saptanmıştır.

Çalışma sonucunda domates meyvelerindeki L\* değerleri 30.87-45.35, a\* değerleri 8.36-21.48, b\* değerleri 15.28-42.17 arasında değişim göstermiştir. Domates meyvelerindeki toplam karoten içeriğinin 80.2-197.5 mg/100 g, toplam ksantofil içeriğinin 115.3-256.6 mg/100 g, titre edilebilir asitliğin %0.27-0.40, pH'nın 3.75-4.95, briks değerlerinin %2.60-6.30, C vitamini içeriğinin 10.50-28.78 mg/100 g, likopen içeriğinin 1.6-4.09 mg/100 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam ve indirgen şeker içerikleri ise sırasıyla 7.31-17.51 mg/g ve 2.46-6.57 mg/g arasında bulunmuştur.

Bu değerlerin incelenmesi sonucunda H7, H17 ve H3 hatlarının biyokimyasal özellikleri bakımından üstün hatlar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler genetik kaynaklar ile geliştirilecek yeni çeşitlere yarar sağlaması ümit edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Domates, Saf hat, Erkenci, Kalite

2019, 50 sayfa

## **ABSTRACT**

### **M.Sc.Thesis**

#### **DETERMINATION OF SOME BIOCHEMICAL PROPERTIES IN EARLINESS TOMATO LINES**

In this study, twenty early tomato pure lines from Enza Zaden Company's gene bank which are resistant to diseases such as Tomato Mosaic Virus (ToMV), Tomato Yellow Leaf Curly Virus (TYLCV), Tomato Stain Wilt Virus (TSWV), Nematode (Mi), Verticillium dahliae (Vd), Fusarium (Fol) and Tomato Leaf Mold (Clad) were used.

Properties of these lines, such as fruit color, pH, total carotene and xanthophyll, titratable acidity, brix, total phenolics, total sugars, reducing sugars, ascorbic acid, lycopene and  $\beta$ -carotene contents were evaluated. Moreover, in this thesis, the yield, resistance to diseases and pests in breeding programs and the importance of fruit quality characteristics were also emphasized. With the determination of superior lines in terms of biochemical properties, it is aimed to develop high quality and commercial varieties in future studies.

The yields of the lines used in this study ranged from 2.5 to 9.2 kg per plant, while average fruit weights ranged from 86 to 246 g.

As a result, L\* values in tomato fruits varied between 30.87 and 45.35, a\* values between 8.36 and 21.48, b\* values between 15.28 and 42.17. Total carotene, total xanthophyll, titratable acidity, pH, brix, ascorbic acid, lycopene values in tomato fruits changed from 80.2 to 197.5 mg/100 g, from 115.3 to 256.6 mg/100 g, from 0.27 to 0.40%, from 3.75 to 4.95, from 2.60 to 6.30%, from 10.50 to 28.78 mg/100 g and from 1.6 to 4.09 mg/100 g respectively. Total and reducing sugar contents were found between 7.31-17.51 mg/g and 2.46-6.57 mg/g.

According to these values, it was determined that H7, H17 and H3 lines were superior in terms of biochemical properties. These data could be used as a genetic resource in breeding programs to develop new varieties.

**Key Words:** Tomato, Pure Line, Early, Quality

**2019, 50 pages**

## TEŞEKKÜR

Tezimin yrtlmesinde desteğini ve emeğini hibir zaman esirgemeyen tez danıŐmanım sayın Do. Dr. Halime NL'ye, alıŐma sresince bana desteklerinden dolayı sayın Prof. Dr. Bekir ŐAN'a ve arkadaŐım Ahu CEYLAN'a teŐekkrlerimi sunarım.

AraŐtırmanın yürütülmesinde yardımlarını gördüğüm Enza Zaden Tarım Şirketine ve özellikle birlikte çalıŐtıęım değerli müdürüm İnci COLTART'a çok teşekkür ederim.

5077-YL1-17 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi BaŐkanlıęı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan babam Zeki DOğAN, annem Zeynep Hanım DOğAN, ablam Tuğba DOğAN ve niŐanlım Mustafa HASİPOğLU'na sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

**Canan DOğAN**  
ISPARTA, 2019



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Deneme serasının genel görüntüsü... ..	15
Şekil 3.2. Deneme serasından meyvelerin görüntüsü... ..	15



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. Deneme alanının bazı iklim özellikleri.....	14
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri .....	16
Çizelge 3.3. Erkençi domates hatlarının genel özellikleri.....	17
Çizelge 4.1. Domates hatlarının meyve kabuk rengi (L*, a*, b*, C*, h <sup>0</sup> ).....	21
Çizelge 4.2. Domates hatlarının pH değeri.....	24
Çizelge 4.3. Domates hatlarının titre edilebilir asitlik değeri (%).....	25
Çizelge 4.4. Domates hatlarının briks değeri (%).....	27
Çizelge 4.5. Domates hatlarının toplam şeker miktarı (mg/g).....	28
Çizelge 4.6. Domates hatlarının indirgen şeker miktarı (mg/g).....	29
Çizelge 4.7. Domates hatlarının toplam karoten miktarı (mg/100g).....	31
Çizelge 4.8. Domates hatlarının toplam ksantofil miktarı (mg/100g).....	32
Çizelge 4.9. Domates hatlarının toplam fenolik miktarı (mg/g).....	33
Çizelge 4.10. Domates hatlarının C vitamini miktarı (mg/100g).....	35
Çizelge 4.11. Domates hatlarının likopen miktarı (mg/100g).....	36
Çizelge 4.12. Domates hatlarının β-karoten miktarı (mg/100g).....	37

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOAC	Assoiation of official analytial chemists
Cu	Bakır
Clad	Domates yaprak küfü
Fe	Demir
FAO	Food and agriculture organization of the united nations
Fol	Fusarium
kg	Kilogram
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
Mn	Manganez
Mi	Nematod
ml	Mililitre
Na	Sodyum
NaOH	Sodyum hidroksit
P	Fosfor
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde içeriği
TA	Titre edilebilir asitlik
TUIK	Türkiye istatistik kurumu
TSWV	Domates lekeli solgunluk virüsü
ToMV	Domates mozaik virus
TYLCV	Domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü
Vd	Verticillium solgunluğu
Zn	Çinko
%	Yüzde
°C	Santigrad derece

## 1. GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), dünya çapında büyük miktarlarda yetiştiriciliği gerçekleşen Solanaceae familyasına ait tropik bölgelerde çok yıllık diğer bölgelerde tek yıllık yetiştiriciliği söz konusu olan bir sebze türüdür (Aybak ve Kaygısız, 2004). Domatesin anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır. Domatesin ilk kez Güney Amerika'da kültüre alındığı ve tarımının gerçekleştiği bilinmektedir (Peralta ve Spooner, 2005). İtalyan herbalist Pier Andrea Mattioli 1554 yılında domatesin Avrupa'ya ilk gelişi ile ilgili kayıtları tutmuştur (Tigchelaar, 1986). Domatesin hikayesi, kurtlar ve kurt adamların domatesi yediği üzerine kurgulanmıştır (Sönmez, 2016).

Domates, 'xitomate' veya 'zitotomate' kelimelerin geliştirilmesi ile Aztek dilinden kökenini alarak 16. yüzyılda Avrupa'ya daha sonra buradan Kuzey Amerika'ya ve tüm dünyada yaygınlaştığı bildirilmiştir (Gould, 1983). Olgunlaşmamış domates meyvesinin solanin maddesi salgılaması nedeni ile tüketiminin zehirleyici ve tehlikeli olduğu varsayılarak üzerinde durulmuştur. Avrupa'da meyvesinin kırmızı renkli olması üzerine zehirli olabileceği düşüncesi ile süs bitkisi olarak yetiştiriciliği yapılmıştır (Tigchelaar, 1986). Kuzey Amerika'da domatese 1817 yılında tohum kataloglarında yer verilmiştir. Türkiye'de ise domates Birinci Dünya Savaşı sırasında tanınmaya başlanmıştır (Kütevin ve Türkeş, 1987; Vural vd., 2000).

Domates dünyada en çok üretimi, tüketimi ve ticareti gerçekleştirilen sebze türlerinin başında gelmektedir. Dünya'da ve Türkiye'de en fazla yetiştiriciliği yapılan domatesin toplam dünya üretimi 2017 yılı verilerine göre 182 milyon 301 bin 395 tondur. Bu üretimin kıtalar bazında değerlendirilmesi ile Antarktika hariç dünyanın her bir yerinde domates üretimi yapıldığı bildirilmektedir. Dünya domates üretiminde Asya %60.1, Amerika %14.7, Avrupa %13.7 ve Afrika %11.2'lik paya sahiptir. Domates üretiminde kıtaların sahip olduğu payların değerlendirilmesi sonucunda domatesin tüm dünya pazarlarına sunulabilecek bir ürün olduğunu da göstermektedir (Anonim, 2019a). Ülkemiz domates üretimi bakımından Çin (59.626.900 ton), Hindistan (20.708.000 ton)'den sonra 12.750.000 tonluk üretimi ile dünyada 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2019a). Dünyada birçok ülkede domates üretiminin

gerçekleşmesi ile birlikte ülkemizde iklim koşullarının uygunluğu domates yetiştiriciliğini önemli bir konuma getirmektedir (Keskin ve Gül, 2004). Ülkemizde 1990'lı yılların başında 6 milyon ton olan domates üretimi 2018 yılında 12.150.000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2019b). Türkiye'de yaklaşık 30 milyon tonluk sebze üretiminin %40'ını domates karşılamaktadır (Anonim, 2019b). Ayrıca yetiştiriciliği gerçekleştirilen bölgelerde gelir kaynağı olmasının yanında ülke ekonomisinde önemli bir katkı sağlamaktadır (Sönmez, 2016).

Ülkemizde domates farklı bölgelerde farklı amaçlar için üretilmektedir. Ayrıca bu amaçlara göre üretim şekilleri de değişiklik göstermektedir. Sanayiye yönelik domates üretimi açıkta, sofralık domates üretimi ise örtüaltı ve açık tarla koşullarında yapılmaktadır. Toplam domates üretiminin %68'i açıkta, %32'i örtüaltında gerçekleşmektedir. Türkiye'de 8.414.920 ton sofralık ve 3.735.080 ton salçalık domates üretimi söz konusudur (Anonim, 2019b). Bölgesel dağılımda en büyük payı %31 ile Akdeniz Bölgesi oluşturmaktadır. İkinci sırada %25 ile Ege Bölgesi ve bu bölgenin ardından %22 ile Marmara Bölgesi, %9 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır. Geri kalan bölgeler ise %13'lük bir paya sahiptir (Abak, 2016).

2016 yılı verilerine göre dünyada en fazla ihracatı yapılan yaş sebze türü domatestir. Taze domates ihracat eden ülkeler arasında Meksika 1.748.858 ton ile ilk sıradadır. Meksika'nın ardından 992.601 ton ile Hollanda ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye taze domates ihraç eden ülkeler arasında 485.963 ton ile 5. sıradadır (Anonim, 2019c). 2016 yılı verilerine göre ülkemizin toplam yaş sebze ihracatı 1.077.115 ton'dur. Domates ihracatının 480.071 ton ile toplam taze sebze ihracatındaki payı miktar üzerinden yaklaşık %45, parasal değer üzerinden yaklaşık %51 seviyelerindedir (AKİB, 2017).

Domates insan sağlığı ve beslenme açısından da oldukça önemli bir sebze türüdür. Domates, insan beslenmesi için önemli olan mikro besin elementleri ve antioksidan bakımından oldukça zengindir (Carli vd., 2011). Domateste likopen ve  $\beta$  karotenoidlerle birlikte E ve A vitamini gibi antioksidan bileşiklerin de bulunması ile insan sağlığı bakımından önemli bir yeri olduğu belirtilmiştir (Willcox vd., 2010).

A, C ve E vitamini gibi antioksidan içeriği ile kanser riskini azaltması ile sağlık açısından önemi yüksektir. Klinik denemeleri sonucunda kırmızı domates tüketiminin bazı kanser türlerinin ortaya çıkma riskini azaltmaya yönelik olduğu belirlenmiştir (Gartner vd., 1997). Domateste protein ve yağ oranının karbonhidratlara göre daha düşük olması özellikle yaygın olarak görülebilen obezite hastalığının önlenmesinde domatesin önemli bir besin kaynağı olduğunu göstermektedir (Petro-Turza, 1986). Düşük kalori ve düşük yağ içeriğine sahip olan domatesler likopen,  $\beta$ -karoten, potasyum, kalsiyum, demir gibi mineral maddeler ve A, B, C, K vitaminleri ve niacin bakımından zengin olması ile sağlıklı bir sebze olarak nitelendirilmektedir (Yahia ve Brecht, 2012).

Günümüze kadar ıslah çalışmalarında, hastalıklara dayanıklılık, verimlilik, uzak pazarlara ulaştırma bakımından raf ömrü, meyve rengi, meyve iriliği gibi fenotip özellikleri üzerinde durulmuştur (Şimşek, 2013). Domates üzerinde yapılan ıslah çalışmaları bu parametreler ile sınırlı kalmıştır. Geçmişte ve günümüzde yapılan ıslah çalışmaların büyük bir çoğunluğu üretici, tohumcu ve perakendeci odaklı olmuştur. Tüketicinin doğrudan odak noktası olan lezzet, aroma, tat, meyve eti rengi, askorbik asit, likopen,  $\beta$ -karoten, toplam fenolik madde, toplam ksantofil, antioksidan aktivite gibi parametreler dikkate alınmamıştır (Heuvelink, 2005).

Domates en çok üretilen ve tüketilen bir sebze türü olmasına rağmen ticari çeşitlerde meyve kalitesinin iyileştirilmesi için gerekli çalışmaların artışı oldukça yenidir.

Domateste tat ve aroma maddeleri tüketicinin önem verdiği kriterler arasında ilk sırada yer almaktadır (Dorais vd., 2001). Bu nedenle kalite kriterleri üzerine yapılan çalışmalara yoğunluk verildiği takdirde domates ve diğer sebze türlerinin tüketimi ve üretiminde önemli ölçüde artış görüleceği belirtilmiştir (Salles, 2008).

Geçmişten günümüze kadar domateste ıslah çalışmalarının amaçları arasında ilk olarak verim ve raf ömrü daha sonra 1990'larda lezzet için ıslah çalışmaları yer almaktadır. Günümüzde kalite özellikleri ve besin değeri üzerinde ıslah çalışmalar ı yoğunluk kazanmıştır (Rick ve Chetelat, 1995; Bai ve Lindhout, 2007).

Gerçekleştirilen bu tez çalışmasında, meyve kabuk rengi, pH, titre edilebilir asitlik miktarı, briks, vitamin C, toplam fenolik madde, likopen,  $\beta$ -karoten, toplam ksantofil, toplam karoten, toplam şeker, indirgen şeker gibi kalite özellikleri bakımından üstün domates hatların belirlenmesi amaçlanmıştır. Kalite özellikleri bakımından üstün hatların belirlenmesi ile aralarında yapılacak olan melezlemelerin sonunda verimlilik, hastalıklara dayanım gibi kriterlerin yanında meyve kalitesi bakımından üstün niteliklere sahip yeni ticari çeşitleri piyasaya sunmak hedeflenmiştir.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Domates içerdiği çeşitli mineraller ve vitaminler bakımından önemli bir besin kaynağıdır. Domates, ülke içindeki tüketimin yanı sıra taze tüketim ile birlikte salça, püre, sos, domates suyu, konserve, kuru domates ve ketçap şeklinde tüketimlerin gerçekleşmesi sonucunda ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlamaktadır (Erkan vd., 1992).

Domates beslenme açısından oldukça önemli olması yanında birçok hastalığa karşı ilaç olarak tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Damar ve kalp hastalıklarına, romatizmal hastalıklara ve katarak oluşumuna engel olmaktadır. Soğuk algınlığı ve grip hastalıkları şikayetlerinin giderilmesinde oldukça faydalıdır. Domates idrar söktürücü olması ile birlikte böbreklerin ve bağırsakların çalışmasını sağlamaktadır. Domates suyu cilde yeni bir tazelik ve canlılık katması ile cildin korunmasında görev almaktadır. Ayrıca arı ve böcek sokmalarında, diken batmasında, güneş yanıklığında ilaç olarak kullanılmaktadır. Domateste oksalik asit bulunması nedeni ile böbrek taşı olanların domates tüketimi fazla olmamalıdır. Domatesin yeşil meyvelerinde zehirleyici özellikte solanin bulunmaktadır. Bu nedenle meyvenin yeşil olarak tüketilmemesi gerekmektedir. Domatesin olgunlaşmaya ve kızarmaya başlaması ile bu madde kaybolmaktadır (Şeniz, 1992). Ayrıca lif bakımından zengin olan domates, kanı temizleme ve sindirimi kolaylaştırma yönünden önemli bir sebze türüdür (Bayraktar, 1981).

Domateste likopen, antioksidan kaynağı olması nedeni ile zarar gören hücreleri onarır. Likopenin özellikle bazı ciddi hastalıkları önemli ölçüde önleyici olduğu ve DNA'yı koruduğu bilinmektedir. Domatese kırmızı rengi veren pigment olan likopenin, kolon, göğüs, prostat, ağız kanseri gibi hayatı tehlikeye sokabilecek hastalıklara karşı koruyucu etkisi vardır (Giovannucci vd., 1995). İşlem görmüş olan domates ürünlerinin %80'ini domates sosu ve suyu, ketçap ayrıca en önemlisi domates salçası oluşturmaktadır. Isıl işleme maruz kalmış domates ürünlerinde çiğ domateslere göre likopen oranı daha fazladır (Erge, 2007). Kandaki kolesterol seviyesinin düşmesine, akciğerdeki iltihaplanmaların tedavisinde, astım riskinin azalmasında, tansiyonun dengelenmesi gibi birçok hastalıklarda rol almaktadır (Sabbağ ve Sürücüoğlu, 2011).



Antioksidan özelliği sayesinde, kanser, kalp hastalıkları, cildin oksijeni daha iyi ve etkili kullanmasını, yaşlanma ve kemik açısından koruyucu etki sağlamaktadır (Sabbağ ve Sürücüoğlu, 2011). Yüksek likopen içeriğine sahip domatesler, işleme endüstrisi ve taze pazar için ıslah programları ile gelişimi sağlanabilir (Kaur vd., 2013).

Karotenoidlerin düşük yoğunluklu lipoprotein oksidasyonunu, kalp damar hastalıklarını ve plak oluşumunda oksidatif stresi engellediği belirtilmektedir (Rao ve Honglei, 2002). Bazı kanser türlerini önlemede olduğu gibi ağız hastalıklarının engellenmesi ile sağlığa yararları olduğu bildirilen pigmentlerdir. Provitamin A karotenoidleri; üreme ve görme fonksiyonlarını düzenlemekte ve sağlıklı epitel hücre farklılaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca, karotenoidlerin bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği ve gözdeki dokuları koruduğu belirtilmektedir (Kopsell, 2006). Karotenoidlerin, özellikle  $\beta$ -karoten'in yüksek oranda alınması sonucunda ağız kanseri riskinin azaldığı belirtilmektedir (Ötleş ve Atlı, 1997).

Fenolik bileşikler, beslenme fizyolojisi bakımından olumlu etkilere sahip olması ile sağlık açısından önem taşımaktadırlar. Kan basıncını düşürücü etkisi yanında kılcal dolaşım sisteminde geçirgenliği düzenleyici etkisi ile sağlık açısından büyük önem arz etmektedirler (Doğan vd., 2006).

Domates ayrıca C vitamini bakımından oldukça önemli bir sebze türü olması nedeni ile vücutta birçok gelişen kimyasal tepkimede önemli rol oynamaktadır. Cildin, bağ dokularının ve kemiklerin, damarların elastikiyetini sağlayan elastan molekülünün üretimini ve damarların dayanıklılığını sağlamaktadır. Vücutta oksidasyonu önlemekte, yağdan enerji üretimi için gerekli Carnitene oluşumunu, mücadele hormonu olan noradrenalinin üretiminde rol almaktadır (Adalid vd., 2010).

Literatürler incelendiğinde, yüksek likopen, karotenoid ve antioksidan aktivitesine sahip çeşitlerin geliştirilmesi üzerine çalışmaların yoğunluk kazandığı ve gelecekte daha kaliteli çeşitlerin ortaya çıkabileceği bildirilmektedir (Bhandari vd., 2016a).

Stahl ve Sies (1996), yaptıkları çalışmalara göre 100 g domates meyvesinde 0.72 ile 20 mg arasında likopen bulunduğu ve plazmada bulunan toplam karotenoidlerin %30'una karşılık geldiğini belirtmişlerdir.

Luzia vd. (2001), bazı fenolik maddelerin hücre zarında bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonuna duyarlılık gösterdiği ve kansere karşı koruyucu etkilere sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada taze tüketim ve sanayiye yönelik kullanılan domates çeşitlerinin karotenoid ile antioksidan içerikleri bakımından karşılaştırılması hedeflenmiştir. Sonuç olarak çeşitler arasında askorbik asit içeriği açısından herhangi bir farkın olmadığı ancak tokoferoller özellikle  $\alpha$ -tokoferol içeriği bakımından sanayiye yönelik kullanılan domates çeşitlerinde daha yüksek değerlerin söz konusu olduğu belirlenmiştir (Abushita vd., 2000).

Cantwell (2010), tarafından yapılan çalışmada domatesin askorbik asit cinsinden C vitamini içeriğinin yeşil olumda 12.5 mg/100 g, hasatta 18.0 mg/100 g ve kırmızı olumda ise 22.5 mg/100 g olduğunu ortaya koymuştur.

İspanya'da üretilen 9 ticari çeşitte likopen, fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite gibi parametreler analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda bu parametrelerin domates çeşitlerine göre geniş aralıklarda değişiklik gösterdikleri bildirilmiştir (Martinez vd., 2002).

Paksoy (2003), gerçekleştirdiği çalışmada 14 domates çeşidi (H.2274, Rio Grande, Star-AG2234/14430, Arizona/12413, Arizona/14406, Champell 37/14413, Rio Grande/14411, Rio Grande/12411, SC2121/12402, H.2274 (Süper12)/12401, Heinz 2274/14401, Urbana/12403, Rio Fuego/12412, AG 2123/14424) kullanmıştır. Sonuç olarak farklı ekim ve dikim zamanlarına göre meyve verimi ve kalitesi (ortalama meyve ağırlığı ve çapı, pH, suda çözünür kuru madde miktarı, meyve eti elastikiyeti, meyve kabuk sertliği) arasında farklılık görülmediğini bildirmiştir.

Campbell vd. (2004), taze ve işlenmiş domates ürünlerin tüketiminin prostat kanseri riskini azaltması ile ilişkili olduğu konusunda araştırma yapmışlardır. Nitekim bu

çalışma domateslerde birincil kırmızı karotenoid olan likopenin prostat kanseri riskini azaltmasından sorumlu olduğu hipotezini destekler nitelikte olduğunu bildirmişlerdir.

George vd. (2004), domateste yaptıkları bir araştırmada, 12 domates genotipinin biyoantioksidan içeriğini belirlemişlerdir. Likopen, askorbik asit ve fenolik bileşiklerin içeriklerinde genotipler arasında farklılıklar olduğunu saptamışlardır.

Domates çeşitleri arasında yapılan analizler sonucunda en fazla likopen içeriğine sahip olan çeşitlerin kiraz ve kokteyl tipi domateslerin olduğu bildirilmiştir (Molyneux vd., 2004; Kaur vd., 2004).

Singh vd. (2004), domateste yapmış oldukları bir araştırmada, 14 domates çeşidinde fitokimyasalların araştırılması için deneyler yapmışlardır. Deney sonucunda antioksidanlar, toplam karotenoidler, likopen, askorbik asit ve fenolik analizlerinde çeşitler arasında önemli farklılıkların ortaya çıktığını saptamışlardır.

Domateste kırmızı rengi veren pigment likopen'dir. Birçok araştırmacı likopen üzerine yaptıkları çalışmalarda likopenin 2.5 ile 200 mg/100 g arasında değişmekte olduğunu ortaya koymuşlardır (Dewanto vd., 2002; Seybold vd., 2004).

Sera ve açık tarla koşulları altında yetiştirildiği yapılan beef ve kiraz tipindeki 40 adet F<sub>1</sub> domates çeşitlerinin likopen içeriğini belirlemek için yapılan çalışmada, likopen içeriğinin domates çeşitleri arasında önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini saptamışlardır. En yüksek likopen içeriği kiraz tipindeki domates meyvelerinde elde edilmiştir. Serada yetiştirildiği gerçekleşen domatesler (ortalama: 30.3 mg/kg), arazide yetiştirilen domateslerden (ortalama: 25.2 mg/kg) daha fazla likopen içerdiğini ve arazide yetiştirilen kiraz tipindeki domateslerin likopen içeriği (ortalama: 91.9 mg/kg), serada yetiştirilen domateslere (ortalama: 56.1mg/kg) göre daha fazla likopen içerdiğini tespit etmişlerdir (Kuti vd., 2005).

Ruiz vd. (2011), İspanya'nın güneydoğusunda yetiştirildiği yapılan 8 geleneksel domates çeşidini titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde içeriği, renk parametreleri, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri açısından karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak

çeşitler arasında hem mikro elementler hem de kalite parametreleri açısından güçlü farklılıkların bulunduğunu saptamışlardır.

Lenucci vd. (2006), Güney İtalya'da 4 çeşit yüksek pigmentli domates melezi ile 14 kiraz domates çeşidini kıyasladıkları çalışmada kırmızı olgun meyvelerin likopen,  $\beta$  karoten, R-tokoferol, C vitamini, toplam fenolik ve flavonoid içerikleri açısından farklılıkların olduğunu belirlemişlerdir.

Hernandez vd. (2007), 5 domates çeşidine ait 167 domates örneğinde antioksidan bileşiklerin (toplam fenolik bileşikler, serbest hidroksinamik asitler ve likopen) konsantrasyonları ve renk parametrelerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda antioksidan bileşikler ile renk parametreleri arasında korelasyonların söz konusu olduğunu saptamışlardır.

Frusciante vd. (2007), 18 adet domates genotipinin insan sağlığı açısından önemli olan kalite parametrelerini (Likopen,  $\beta$ -karoten, diğer karotenoidler, flavonoidler, fenolik bileşikler, C ve E vitamini) analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda 10 adet genotipinin toplam karotenoid, 6'sının  $\beta$ -karoten, 9'unun likopen, 15'inin flavonoid ve 2 tanesinin E vitamini açısından en yüksek değerler gösterdiğini saptamışlardır.

Jones (2008), domates meyvelerinin pH değerinin 4.0-4.5 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Karaçalı (2006), domates meyvelerinde gerçekleştirdiği araştırmada, organik asitler arasında sitrik asidin hakim olduğu ve titre edilebilir asit miktarının %0.6 civarında olduğunu belirlemiştir.

Juroszek vd. (2009), 2004 ve 2005 yıllarında organik ve konvansiyonel üretim sistemleri altında yetiştirilen domateslerin meyve kalitesi ve besin parametrelerini karşılaştırmak amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda domatesleri üretim sistemleri (organik ve konvansiyonel) ve kalite özelliklerine (pH, suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik, renk,  $\beta$ -karoten, likopen, askorbik asit ve toplam fenolikler) göre kıyasladıklarında organik ve konvansiyonel üretim

sistemlerinin domates meyve kalitesi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını saptamışlardır.

Saha vd. (2010), ıslah programlarında kullanılmak amacıyla 53 domates genotipinin kalite özelliklerini 3 grupta [dokusal (sertlik, perikarp kalınlığı, toplam çözünebilir kuru madde miktarı), besleyici (fosfor, potasyum, demir, çinko, bakır ve manganez, titre edilebilir asitlik) ve fonksiyonel ( $\beta$ -karoten, likopen ve askorbik asit)] toplayıp aralarındaki korelasyon ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda domates genotiplerinin dokusal ve beslenme özellikleri arasında herhangi bir korelasyonun bulunmadığını belirlemişlerdir.

Carli vd. (2011) likopenin domates tüketiminde önemli bir faktör olmasının ticari değer artışına katkı sağladığını bildirmektedirler. Bu nedenle ıslahta kalıtsal olarak likopen ve karotenoid içeriği yüksek hatların geliştirilmesi için çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Kotikova vd. (2011), 8 domates çeşidinde yapmış oldukları çalışmada meyvelerdeki antioksidan aktivite, askorbik asit,  $\beta$ -karoten, likopen ve lutein içeriklerini karşılaştırmışlardır. Elde ettikleri veriler doğrultusunda antioksidan aktivitesinin domates meyvelerin olgunlaşma aşamasında arttığı ve askorbik asit ile kuvvetli bir korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, likopenin olgunlaşma sırasında eşit olarak arttığını,  $\beta$ -karoten ve luteinin olgunlaşma aşamasının I. ve II. aşamasında sentezlendiğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak domates çeşitleri arasında antioksidan aktivitesi, askorbik asit,  $\beta$ -karoten, likopen ve lutein içeriklerinin karşılıklı etkileşimleri olduğunu saptamışlardır.

Domates meyvelerindeki renk, sertlik ve toplam fenolik içeriklerinin çeşit ve yetiştirme koşullarına göre farklılık gösterdikleri bildirilmiştir (Marsic vd., 2011).

Prema vd. (2011), yaptıkları bir çalışmada kiraz domates tipinde olan 6 genotipin (Tomy Toe, Stupice Harry, Kırmızı Armut, Podland Pembe, Geniş Riper ve EC-1) verim ve kalite özelliklerini karşılaştırılmışlardır. Sonuç olarak genotipler arasında farklılıkların meydana geldiğini bildirilmişlerdir. En yüksek değerler; meyve ağırlığında Podland Pembe genotipinde, bitki başına verimde Podland Pembe ve Tomy

Toe genotiplerinde, askorbik asit içeriğinde EC-1 ile Podland Pembe genotiplerinde, likopen içeriğinde EC-1 genotipinde, meyve sertliğinde Tomy Toe genotipinde, meyvenin raf ömründe EC-1 ve Tomy Toe genotiplerinde elde edilmiştir.

Kaur vd. (2013), 10 ticari çeşit ve 3 yabancı domates çeşidinde yaptıkları bir çalışmada likopen,  $\beta$ -karoten, toplam fenolik, askorbik asit ve antioksidan aktivitesi açısından analiz etmişlerdir. Sonuç olarak *Solanum pimpinellifolium* yabancı domates çeşidinin ticari çeşitlerden 6 kat daha fazla likopene sahip olduğu ve ıslah programlarında en çok tercih edilen çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Nour vd. (2013), Oltenia'da (Güneybatı Romanya) serada yetiştiriciliği gerçekleştiren meyve şekli farklı olan sırk domates çeşitlerinde askorbik asit, likopen,  $\beta$ -karoten, toplam fenolik, antioksidan aktivite, mineraller (K, Na, Ca ve Mg) ve iz elementlerin (Fe, Cu, Mn, Cr, Zn ve B) içeriğini ve aralarındaki ilişkilerini belirlemek için inceleme yapmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda domates çeşidine göre antioksidan aktivitesinde farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Askorbik asit 91.9 ile 329.7 mg/kg, likopen 19.7 ile 49.0 mg/kg ve toplam fenolik bileşik içeriklerinin 300.2 ile 557.8 mg/kg arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca 0.81-1.74 mmol Trolox  $kg^{-1}$  arasında değerleri elde edilen antioksidan aktivitesinin toplam fenolik içeriği ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Panthee vd. (2013), domatesin meyve kalitesinde bulunan fizikokimyasal özellikler olarak likopen, titre edilebilir asitlik, toplam çözünebilir kuru madde, C vitamini, meyve şekli ve boyutu ve meyve rengini 44 genotip arasında kıyaslamışlardır. Yapmış oldukları korelasyon analizleri sonucunda likopen içeriğinin diğer fizikokimyasal özellikler ile negatif korelasyon gösterirken C vitamini, toplam çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik içeriklerinin birbirleri ile pozitif korelasyon içerisinde bulunduğunu saptamışlardır.

Şimşek (2013), 278 farklı saf domates hattında gerçekleştirdiği çalışmada meyve sertliği, meyve kabuk rengi, suda çözünebilir kuru madde, asitlik, C vitamini, fenolik madde ve antioksidan aktivitesi gibi birçok içsel kalite özelliği bakımından değerlendirme yapmıştır. Çalışma sonunda bazı saf hatların ticari kontrol çeşitlerine

göre daha üstün olduklarını tespit etmiştir. Bu hatları kullanarak yeni çeşitler elde etmeyi hedeflemiştir.

Farklı kiraz domates çeşitleri protein, serbest aminoasit, fenolik bileşikler,  $\beta$ -karoten ve likopen içerikleri bakımından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak domateslerin beslenme ve biyoaktif bileşiklerin içeriğindeki benzerliklerin yanı sıra geniş kapsamlı farklılıkların da olduğu bildirilmiştir (Choi vd.2014).

Antioksidan içeriği yüksek domates çeşitleri geliştirmek amacıyla hibrit, tip, varyete, yabani tür içeren geniş bir havuz geni oluşturularak antioksidan aktivite ile diğer kalite parametreleri kıyaslanmıştır. İslah programlarında antioksidan kapasitesi, toplam karotenoid ve likopen açısından IIHR-249-1 domates hattının kullanılabileceği bildirilmiştir. Karoten içeriği açısından IIHR-2866, 2865 ve 2864 kiraz domates hatlarının, antioksidan kapasitesi bakımından ise LA-1777 ve özel spesifik melezlerin ıslah programlarında kullanılabileceği bildirilmiştir (Kavitha vd.,2013).

Bhandari vd. (2016a), 119 domates genotipinde karotenoid, askorbik asit, toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada karotenoid, askorbik asit ve flavonoid içeriklerinde toplam fenolik ve antioksidan aktivitelerden daha yüksek genotipik varyasyon bulunduğunu saptamışlardır. Çalışma sonucunda yapılan analizler doğrultusunda genotipler arasında belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir.

İlahy vd. (2016), iki yıl boyunca açık tarla koşullarında yetiştiriciliğini gerçekleştirdikleri likopen içeriği yüksek olan domates hatlarını (HLT-F71 ve HLT-F72) Rio Grande domates çeşidi (yerel çeşit) ile fitokimyasal içeriği ve antioksidan aktivitesi bakımından karşılaştırmışlardır. Domates meyvelerindeki likopen, toplam fenolik, flavonoidler, C vitamini içeriklerinin sırasıyla 98.8 ile 280.0 mg/kg, 176.1 ile 831.8 mg GAE/kg, 169.7 ile 552.1 mg RE/kg ve 183.4 ile 370.0 mg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam fenolik ve flavonoidlerin yıllara göre değişiklik gösterdiğini ancak özellikle likopen içeriği yüksek olan hatlarda yıllara göre antioksidan aktivitesinde herhangi bir değişimin meydana gelmediğini ortaya koymuşlardır.

Eskişehir ve Bilecik illerinde sırk domates çeşitlerindeki likopen miktarındaki değişimi incelemek amacı ile yapılan çalışmada, 29 farklı lokasyonda yetiştirilen 38 yerel genotip kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmanın birinci yılında Eskişehir ve Bilecik lokasyonlarında yetiştirilen domates meyvelerindeki ortalama likopen miktarı sırasıyla 62.02 mg/kg ve 53.59 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen domates çeşitlerindeki ortalama likopen miktarının 54.53 mg/kg; Bilecik lokasyonlarında ise bu değerin 44.99 mg/kg olduğu saptanmıştır (Sönmez vd., 2016).

Kabaş vd. (2018), yeni domates çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla 100 adet domates saf hattı ile 2 adet tester hat kullanarak 200 hibrit elde etmişlerdir. Hibritleri meyve rengi, meyve şekli, meyve sertliği, likopen miktarı, briks, bitki ve meyvelerin seradaki genel durumları değerlendirilerek hatların heterotik gruplarını oluşturmuşlardır. Sonuç olarak ana ebeveyn grubu için 20, baba ebeveyn grubu için 10 hat seçmişlerdir.

Neha vd. (2018), Doğu Hindistan'da gerçekleştirdikleri çalışmada domatesin 15 ticari çeşidinin, 9 egzotik genotipinin ve 3 yabancı türünün fitokimyasallardaki (askorbik asit, likopen, toplam karotenoidler, toplam fenolik ve toplam antioksidan kapasite) değişimlerini incelemişlerdir. Genotipler arasında önemli farklılıkların meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Buna göre, askorbik asit içeriği 12.62 -76.15 mg/100 g, toplam fenolik içeriği 41.10-139.59 mg GAE/100 g, toplam antioksidan kapasitesi 1.16-4.52  $\mu\text{mol Trolox Equivalent (TE) g}^{-1}$ , likopen ve toplam karotenoid içeriği sırasıyla 0.47-5.48 ile 1.14-5.79 mg/100 g arasında değişiklik göstermişlerdir. Çalışma sonucunda yabancı türler ile egzotik koleksiyonunda yer alan domateslerin fitokimyasal açıdan en yüksek potansiyele sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Uğur vd. (2018), Karadeniz Bölgesi'nden topladıkları 15 adet yerel domates popülasyonunun meyve boyu ve eni, meyve ağırlığı, meyve eti ve kabuk rengi, meyve eti sertliği, toplam çözünebilir katı madde içeriği, titre edilebilir asitlik, pH, C vitamini gibi meyve kalitesi özelliklerini analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda bazı domates tiplerin ön plana çıktığı ve bu tiplerde çalışmalar gerçekleştirilerek gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılacak materyaller olabileceklerini bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

###### 3.1.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller Antalya ilinin Serik ilçesine bağlı Yukarıkocayatak'da Enza Zaden Tarım şirketine ait 36° 57' 6" kuzey enlem, 30° 57' 42" doğu boylam arasında ve deniz seviyesinden yaklaşık olarak 16 m. yükseklikte bulunan plastik seralarda yetiştirilmiştir.

Çizelge 3.1'de denemenin yürütüldüğü 2017 yılına ait vegetasyon periyodunun ortalama sıcaklıklar ( $^{\circ}\text{C}$ ), ortalama nispi nem (%), minimum sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), maksimum sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), minimum nispi nem (%), maksimum nispi nem (%) değerleri verilmiştir.

Çizelge 3.1'in incelenmesi sonucunda aylık ortalama sıcaklık  $20.3^{\circ}\text{C}$ , ortalama nispi nem %73.1, minimum sıcaklık ortalaması  $10.2^{\circ}\text{C}$ , maksimum sıcaklık ortalaması  $34.2^{\circ}\text{C}$ , minimum nispi nem %30.7 ve maksimum nispi nem %92.7 olarak elde edilmiştir. Deneme sürecinde en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri Haziran ( $24.5^{\circ}\text{C}$ ) ayında, en yüksek ortalama nispi nem miktarı ise Mart (%75.6) ayı olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanının bazı iklim özellikleri

Aylar	Ort. Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Ort. Nispi Nem (%)	Min. Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Max. Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Min. Nispi Nem (%)	Max. Nispi Nem (%)
<b>2017</b>						
<b>Mart</b>	16.4	75.6	7.0	30.6	28.9	92.5
<b>Nisan</b>	19.2	72.0	7.1	33.9	30.1	93.2
<b>Mayıs</b>	21.0	73.9	9.4	34.3	30.0	93.0
<b>Haziran</b>	24.5	70.9	17.3	37.8	33.7	92.2
<b>Ortalama</b>	20.3	73.1	10.2	34.2	30.7	92.7

### 3.1.1.2. Araştırma yerinin toprak zellikleri

Denemenin gerçekleştirildiği Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. A.ř. firmasına ait sera alanlarının toprak analiz sonuçları izelge 3.2’de verilmiştir. şekil 3.1 ve şekil 3.2’de deneme alanına ait genel görüntüleri bulunmaktadır.



şekil 3.1. Deneme serasının genel görüntüsü



şekil 3.2. Deneme serasından meyvelerin görüntüsü

Çalışmanın yürütüldüğü toprak tesktürü killi-tınlı yapıda, hafif alkali, fazla kireçli, tuzsuz, organik madde içeriği azdır. Topraktaki N orta, P, Mg, Na, Mn, Zn, Cu yeterli, K, Ca, Fe miktarları fazladurumdadır.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu	Değerlendirme
EC ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	1099	-
Doygunluk (%)	58	Bünye: Killi-Tınlı
Tuz (%)	0.041	Tuzsuz
pH	7.7	Hafif Alkali
Kireç (%)	18.7	Fazla Kireçli
Organik Madde (%)	1.31	Az
Toplam N (%)	0.103	Orta
Yarayışlı P ( $\text{kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$ )	26.74	Yeterli
Yarayışlı K ( $\text{kg K}_2\text{O}/\text{da}$ )	114.7	Fazla
Ca ( $\text{kg CaO}/\text{da}$ )	1774.9	Fazla
Mg ( $\text{kg MgO}/\text{da}$ )	191.5	Yeterli
Na (ppm)	49.20	Yeterli
Fe (ppm)	28.10	Fazla
Mn (ppm)	14.96	Yeterli
Zn (ppm)	0.70	Yeterli
Cu (ppm)	3.61	Yeterli

### 3.1.2. Araştırmada kullanılan bitkisel materyaller ve özellikleri

Bitkisel materyal olarak Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. A.Ş. firmasının gen bankasında yer alan semi determinate domates tipinde ümitvar 20 adet erkenci saf hat kullanılmıştır.

İslah çalışmaları sonucunda domates hatlarına, Domates Sarı Yaprak Kıvrıcıklık Virüsü (TYLCV: *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*), Domates Mozaik Virüsü (ToMV: *Tomato Mosaic Virus*), Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV: *Tomato Spotted Wilt Virus*), kök-ur nematodu (Mi: *Nematod*), Verticillium Solgunluğu (Vd: *Verticillium dahlie*), fusarium solgunluğu, kök ve kök boğazı çürüklüğü (*F. radici Frl.* ve *F. lycopersi I-1, I-2, I-3: Fusarium*) ve Yaprak Küfü (Clad: *Cladosporium fulvum*) gibi hastalıklara dayanıklılık kazandırılmıştır. Çalışmada kullanılan domates hatları ve bu hatların genel özellikleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Erkenci domates hatlarının genel özellikleri

HATLAR	Generasyon	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Bitki Başına Verim (kg)	Hastalık Dayanımları
HAT-1	F10	186	9.2	ToMV, Vd, For, Fol, TSWV, Clad
HAT-2	F10	201	5.6	ToMV, Vd, For, Fol, Clad
HAT-3	F17	86	3.1	Vd, Fol, Ne
HAT-4	F6	202	8.1	Vd, For, Fol
HAT-5	F6	171	5.9	Vd, Fol, Clad
HAT-6	F7	135	5.4	ToMV, Fol, Clad
HAT-7	F8	170	5.1	ToMV, Fol, For, Clad, Ne
HAT-8	F6	218	5.2	ToMV, Fol, For, Clad
HAT-9	F6	124	6.2	Fol, Clad
HAT-10	F6	136	6.1	For, Fol, Clad
HAT-11	F7	190	4.5	Vd, Fol, Clad
HAT-12	F6	160	7.0	For, Fol
HAT-13	F6	153	5.9	For, Fol, Clad
HAT-14	F8	218	8.7	Vd, Fol, TYLCV
HAT-15	F7	175	3.5	Vd, Fol, TSWV, TYLCV
HAT-16	F7	235	2.5	Fol, TSWV
HAT-17	F7	166	7.9	Vd, TSWV, TYLCV
HAT-18	F8	145	2.9	Vd
HAT-19	F7	246	3.9	Vd, Fol, Ne
HAT-20	F5	195	7.0	Vd, Fol

### 3.2. Yöntem

15.06.2017 tarihinde hasat edilen domates meyveleri Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarına getirilmiştir. Analizler 3 tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

### 3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler

#### 3.3.1. Renk tayini

Domates meyvelerinin meyve sapına yakın kısımlarının her iki yüzeyi CR 400 Model Minolta marka renk ölçer ile CIE L\* (parlaklık), a\* (kırmızılık), b\* (sarılık) cinsinden ölçülerek belirlenmiştir. Renk değişimlerini belirlemede Chroma (C\*) değeri ve hue açısı (h°) değerleri  $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$   $h^{\circ} = \arctan(b^*/a^*)$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (McGuire, 1992).

### 3.3.2. Suda çözünür kuru madde miktarı tayini

Domates meyvelerinin suda çözünebilir kuru madde miktarı dijital refraktometre kullanılarak % (briks) olarak belirlenmiştir.

### 3.3.3. pH tayini

Dijital pH metre probu hazırlanan meyve suyuna daldırılarak pH değeri belirlenmiştir.

### 3.3.4. Titre edilebilir asitlik miktarı tayini

Titre edilebilir asitlik miktarının tayini için hazırlanan meyve suyu örneklerinden 10 mL alınarak pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı, harcanan baz üzerinden sitrik asit cinsinden % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

### 3.3.5. Askorbik asit (Vitamin C) tayini

250 g örnek ağırlığına eşit miktarda % 6'lık metafosforik asit çözeltisi eklenerek homojen bir karışım elde edilmiştir. Bu karışımdan 25 g alarak % 3'lük metafosforik asit çözeltisi ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Örnekler iyice çalkalandıktan sonra filtre edilmiştir. Filtre edilen örneklerden 10 ml alınarak 2,6 diklorofenolindofenol çözeltisi ile pembe renk oluşumuna kadar titrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Örneklerdeki askorbik asit miktarı aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

$$\text{Askorbik Asit (mg/100 g)} = \frac{V \times F \times 100}{W} \quad (3.1)$$

V: Titrasyonda harcanmış olan 2,6 diklorofenolindofenol çözeltisi miktarı (ml)

F: 2,6 diklorofenolindofenol çözeltisinin faktörü, yani bu çözeltinin 1 ml'sinin eşdeğer olduğu askorbik asit miktarı (mg)

W: Titrasyonda kullanılan filtratın içerdiği örnek miktarı (g)

### **3.3.6. Toplam şeker/indirgen şeker tayini**

Domates meyvelerinden 5 g örnek alınarak 2 dakika boyunca 20 ml % 95'lik etil alkol ile homojen hale getirilmiştir. Daha sonra kaynar su banyosunda 10 dakika süreyle inkübe edilen örnekler oda sıcaklığında soğutulduktan sonra 8000 g'de 15 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Filtre kağıdından süzdürülen örnekler 20 ml % 80'lik etil alkol ilave edilmiştir. Toplam şeker miktarı Dubois vd. (1956) indirgenebilen şeker miktarları ise Honda vd. (1980)'de belirtildiği gibi spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir. Standart olarak 40, 80, 120 ve 200 µg/ml konsantrasyonlarında glukoz kullanılmıştır.

### **3.3.7. Toplam fenolik madde tayini**

Ekstraksiyon işlemi için 5 gram meyve örneği tartılıp üzerlerine 10 ml %95'lik etanol eklenerek 2.5 dakika boyunca homojenizatörde ezilmiştir. Örnekler 10 dakika kaynatıldıktan sonra 8000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüjden alınan örnekler filtre kağıdından süzümüştür. Üzerlerine 10 ml %80'lik etanol eklenip 10 dakika boyunca kaynatılmıştır. Kaynatma işleminden sonra örnekler %80'lik etanol ile 100 ml'ye tamamlanmışlardır. Bu işlemlerden sonra toplam fenolik madde analizi Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak Coseteng ve Lee (1987)'ye göre gerçekleştirilmiş, örnekler spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda okunmuş ve sonuçlar mg/g olarak verilmiştir.

### **3.3.8. Likopen ve β-Karoten tayini**

Ekstraksiyon işlemi için örnekler aseton:hekzan karışımı (4:6) içerisinde homojen hale getirilmiştir. Spektrofotometrede 663, 645, 505 ve 453 nm dalga boylarında okumalar yapıldıktan sonra likopen ve β-karoten miktarları Nagata ve Yamashita (1992)'e göre hesaplanmıştır. Sonuçlar mg/100 g olarak ifade edilmiştir.

### **3.3.9. Toplam karoten ve ksantofil tayini**

Toplam karoten ve ksantofil miktarının belirlenmesi için 1 g öğütülmüş örneğin üzerine 10 ml aseton:hekzan (4:6) karışımı ilave edilmiştir. 30 sn boyunca vorteks ile karıştırılan örnekler 15 dk boyunca 200 rpm'de çalkalayıcıda bekletilmiştir. Üstte kalan faz kısmı alınarak üzerine eşit miktarda %20'lik NaCl çözeltisi eklenerek karıştırılmıştır. Daha sonra üst faz tekrar alınarak üzerine eşit miktarda %20'lik NaCl çözeltisi eklenmiştir ve karıştırılmıştır. Örneklerdeki karotenleri tespit etmek için 436 nm ve ksantofiller için ise 474 nm dalga boylarında okumalar gerçekleştirilmiştir. Toplam karoten ve ksantofil içeriği Association of Official Analytical Chemists AOAC (1984)'te belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

### **3.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler Minitab (17) inc. programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey testi kullanılarak belirlenmiş ve farklı harflerle gösterilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Renk

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan 20 adet domates hattına ait parlaklığı belirleyen L\* değerleri Çizelge 4.1’de görülmektedir. Çizelge 4.1’de incelendiğinde L\* değerleri bakımından domates hatları arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli (%5) olduğu görülmektedir.

Çalışmada kullanılan hatlara göre L\* değerlerinin 30.87 ile 45.35 arasında değişim gösterdikleri belirlenmiştir. L\* değerleri bakımından H3 (45.35), H1 (43.63), H13 (43.42), H10 (42.49), H16 (42.33) ve H11 (42.27) hatlarının ön plana çıktıkları tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük L\* değerleri H19, H5 ve H17 hatlarından sırasıyla 30.87, 31.21 ve 31.17 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Domates hatlarının meyve kabuk rengi (L\*, a\*, b\*, C\*, h<sup>0</sup>)

Hatlar	L*	a*	b*	Chroma (C*)	Hue (h <sup>0</sup> )
H-1	43.63 a*	12.49 c-g	33.84 bc	36.08 bcd	69.72 a
H-2	39.68 abc	12.23 c-g	27.10 de	29.79 de	65.79 abcd
H-3	45.35 a	17.97 abc	42.17 a	45.88 a	66.96 abc
H-4	34.75 b-f	13.41 b-g	17.10 f	21.79 g	52.03 ef
H-5	31.21 f	9.18 efg	13.59 f	16.41 g	55.99 cdef
H-6	39.41 a-d	17.59 abcd	27.83 de	32.92 cde	57.66 b-f
H-7	39.13 a-e	21.48 a	34.17 bc	40.39 ab	57.92 a-e
H-8	39.07 a-e	15.28 a-e	25.98 e	30.15 de	59.64 a-e
H-9	33.10 def	9.06 efg	15.28 f	17.96 g	59.68 a-e
H-10	42.49 a	19.05 ab	34.23 bc	39.25 bc	60.86 a-e
H-11	42.27 a	13.53 b-g	29.83 cde	32.82 cde	65.68 abcd
H-12	39.08 a-e	14.99 b-e	24.89 e	29.06 ef	58.99 a-e
H-13	43.42 a	12.98 b-g	32.23 bcd	34.75 bcde	68.03 ab
H-14	33.91 c-f	8.62 fg	16.91 f	18.99 g	62.87 a-e
H-15	40.55 ab	16.83 abcd	28.64 cde	33.27 cde	59.60 a-e
H-16	42.33 a	14.74 b-f	35.98 b	38.90 bc	67.94 ab
H-17	31.17 f	14.13 b-g	14.66 f	20.41 g	45.86 f
H-18	35.35 b-f	12.96 b-g	18.42 f	22.53 fg	54.98 def
H-19	30.87 f	8.36 g	13.79 f	16.14 g	58.87 a-e
H-20	32.81 e-f	11.36 d-g	15.34 f	19.09 g	53.56 ef

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).



Farklı araştırmacılar tarafından domateste gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda L\* değerlerinin 32.0-38.6 (Bhandari vd., 2016b), 36.95-45.68 (Borghesi vd., 2011), 40.56-45.07 (Gözükara ve Kaplan, 2017) arasında değişim gösterdikleri bildirilmektedir. Bizim bulgularımız bu bildirişlerle örtüşmektedir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde kırmızı rengi belirleyen a\* değerleri bakımından domates hatları arasındaki farklılığın (%5) önemli olduğu görölmektedir.

Çalışmada kullanılan hatlar arasında kırmızı rengi belirleyen a\* değerleri bakımından farklılıkların incelenmesi sonucunda, domates hatlarının en düşük a\* değeri 8.36 iken en yüksek değeri ise 21.48 olarak tespit edilmiştir. En yüksek a\* değerine sahip hat H7 (21.48) ve H7'den sonra H10 (19.05) yer almaktadır. Hatlar arasında en düşük a\* değerine sahip H19 ve H19 hattının ardından en düşük H14 hattının olması ile sırasıyla değerleri 8.36 ve 8.62 olarak belirlenmiştir.

Domateste yapılan çalışmalar sonucunda a\* değerlerinin, 21.1-25.0 (Hernandez vd., 2007) ve 24.70-34.29 (Viskelić vd., 2015) arasında değişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda elde ettiğimiz değerlerin bu kaynaklara göre daha düşük olmasının nedeni kullanılan hatların ışlah kriterleri arasında meyve renginin turuncu yönünde olmasıdır.

Çizelge 4.1'de çalışmada kullanılan domates hatlarında sarı rengi belirleyen b\* değerleri verilmektedir. Domates hatlarının b\* değerleri bakımından arasındaki farklılığın istatistiksel anlamda önemli (%5) olduğu görölmektedir.

Çalışma sonucunda b\* değeri 13.59 ile en düşük H5, 42.17 değeri ile en yüksek H3 hattında saptanmıştır. En yüksek b\* içeriği 42.17 ile H3 ve ardından sırasıyla 35.98 ve 34.43 değerleri ile H16 ve H10 hatları izlemiştir. En düşük b\* içeriği ise 13.59, 13.79 ve 14.66 değerleri ile sırasıyla H5, H19 ve H17 hatlardan elde edilmiştir.

Bhandari vd. (2016b), 7 domates çeşidinde gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda b\* değerlerinin 13.8-27.0 arasında değişim gösterdiklerini; Renna vd. (2018), Regina domates çeşidinde yaptıkları araştırma sonucunda b\* değerlerini 30.3-41.0 arasında

tespit etmişlerdir. Bu bildirişler bizim elde ettiğimiz bulgulara yakın değerler olduğu için bulgularımızı destekler niteliktedirler.

Çalışmada kullanılan domates hatlarına ait kroma değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Kroma değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Kroma değerleri 16.14-45.88 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kroma değerine sahip hat H3 (45.88) ve bu hattı izleyen H7 (40.39), H10 (39.25) ve H16 (38.90) olduğu belirlenirken en düşük kroma değerlerine sahip hatların H19 (16.14), H5 (16.41), H9 (17.96) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Viskeliş vd. (2015), farklı domates çeşitlerinde kroma değerlerini 39.20- 47.23 arasında tespit etmişlerdir. Hibrit domateslerde gerçekleştirilen çalışmada ise kroma değerlerinin 27.36-32.81 arasında elde edilmiştir (Gözükara ve Kaplan, 2017). Bu sonuçlar bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan 20 domates hattına ait hue açısının değerleri verilmiştir. Hue değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli (%5) bulunmuştur.

Hatların hue açısının değerlendirilmesi sonucunda en yüksek değer 69.72 ile H1 iken en düşük değer 45.86 ile H17 olduğu tespit edilmiştir. Domateste Sacks vd. (2001) tarafından yürütölen çalışmada  $h^0$  değerleri 45.8-59.7 arasında elde edilmiştir. Bizim bulgularımız bu bildirişle benzerlik göstermektedir.

## **4.2. pH**

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan 20 adet domates hattına ait pH değerleri Çizelge 4.2’de görölmektedir. Çizelge 4.2’de incelendiğinde pH değerleri bakımından domates hatları arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli (%5) olduğu görölmektedir.

Domates hatlarının pH değerleri 3.75- 4.95 arasında değişim göstermiştir. Yapılan çalışmalarda en yüksek pH değerine sahip hattın H6 (4.95) olduğu belirlenmiştir. H6 hattının ardından sırasıyla 4.75 ve 4.66 değerleri ile H16 ve H4 hatlarının geldiği belirlenmiştir. En düşük pH değerine sahip hattın H13 (3.75) olduğu ve H13'ü takip eden hatların H9 (3.96) ve H8 (4.11) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Domates hatlarının pH değeri

Hatlar	pH
H-1	4.57 bcd*
H-2	4.35 cde
H-3	4.42 bcde
H-4	4.66 abc
H-5	4.40 cde
H-6	4.95 a
H-7	4.45 bcd
H-8	4.11 ef
H-9	3.96 fg
H-10	4.48 bcd
H-11	4.52 bcd
H-12	4.51 bcd
H-13	3.75 g
H-14	4.47 bcd
H-15	4.51 bcd
H-16	4.75 ab
H-17	4.61 abcd
H-18	4.34 cde
H-19	4.48 bcd
H-20	4.30 def

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Acharya vd. (2018), domates hatlarında yapmış oldukları çalışmada pH değerlerinin 3.75-4.50 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Agong vd. (2001) Kenyan domates germplazmların genotipik varyasyonların belirlenmesi için yapmış oldukları çalışmada 26 yerel ve 9 market çeşitlerinin pH değerlerinin incelenmesi sonucunda en yüksek değer 4.5 iken en düşük değerin 3.8 olduğunu tespit etmişlerdir. Aoun vd. (2013), Tunus'ta çeşitli bölgelerden elde ettikleri 13 geleneksel ve kontrol olarak kullandıkları 3 ticari çeşidinin pH değerlerinin 4.19-4.49 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Dar vd. (2012), farklı domates genotiplerinde yaptıkları bir çalışmada en düşük pH değeri 3.41, en yüksek pH değeri ise 4.59 olarak tespit etmişlerdir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda pH değerlerinin 4.13-4.60 (Frusciante vd., 2007), 4.37-4.58 (Figueiredo vd., 2017), 4.11-5.46 (Kumar vd., 2016),

4.1-4.6 (Liu vd., 2017), 4.24-4.49 (Peixoto vd., 2018), 4.12-4.35 (Turhan vd., 2011) arasında değişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Tüm bu literatürler bizim bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

### 4.3. Titre edilebilir asitlik

Çizelge 4.3 incelendiğinde titre edilebilir asitlik değerleri (%) bakımından domates hatları arasındaki farklılığın (%5) önemli olduğu görölmektedir.

Çalışmada kullanılan domates hatları arasında titre edilebilir asitlik değerlerinin incelenmesi sonucunda, en yüksek değere %0.40 ile H13 hattının sahip olduğu belirlenmiştir. H13 hattın ardından en yüksek değerlere sahip hatların sırası ile H9 (%0.38), H20 (%0.36), H18 (%0.36) olduğu tespit edilmiştir. %0.24 ile H6 hattının en düşük değere sahip olduğu ve bu hattı %0.27 ile H1, H4 ve H16 hatlarının izlediği görölmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Domates hatlarının titre edilebilir asitlik değeri (%)

Hatlar	Titre edilebilir asitlik (%)
H-1	0.27 <sup>fg*</sup>
H-2	0.30 <sup>ef</sup>
H-3	0.30 <sup>def</sup>
H-4	0.27 <sup>fg</sup>
H-5	0.31 <sup>de</sup>
H-6	0.24 <sup>g</sup>
H-7	0.30 <sup>def</sup>
H-8	0.34 <sup>cd</sup>
H-9	0.38 <sup>ab</sup>
H-10	0.29 <sup>ef</sup>
H-11	0.28 <sup>ef</sup>
H-12	0.29 <sup>ef</sup>
H-13	0.40 <sup>a</sup>
H-14	0.30 <sup>def</sup>
H-15	0.29 <sup>ef</sup>
H-16	0.27 <sup>fg</sup>
H-17	0.28 <sup>ef</sup>
H-18	0.36 <sup>bc</sup>
H-19	0.30 <sup>ef</sup>
H-20	0.36 <sup>abc</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05).

40 domates genotipinin performansını değerlendirmek amacı ile gerçekleştirilen çalışmada titre edilebilir asit değerlerinin %0.28-0.49 arasında olduğu tespit edilmiştir (Kumar vd., 2016). 4 domates genotipinin kıyaslandığı diğer bir araştırmada ise titre edilebilir asitlik değerlerinin %0.35-0.46 arasında değiştiği saptanmıştır (Stommel vd., 2005). Ruggieri vd. (2014) alıştıkları domates meyvelerinin %0.27 ile %0.75 arasında titre edilebilir asit içeriklerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Sio vd. (2018), 4 hibrit domateste yapmış oldukları çalışmada ise titre edilebilir asit miktarının %0.27-0.37 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm bu bildirişler bizim bulgularımızı desteklemektedir.

#### **4.4. Briks**

Çalışmada kullanılan domates hatlarına ait briks değerleri (%) izelge 4.4'de verilmiştir. Briks değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki açısından %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4'te grldğu gibi hatların briks değerleri %2.60 ve %6.30 arasında değişmiştir. Briks değeri en yüksek hatlar arasında; H7 (%6.30) ve ardından H17 (%5.10) ve H2 (%4.75) hatları bulunurken en düşük değere sahip hatlar arasında H5 (%2.60) ve H20 (%2.85) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Domates hatlarının briks değeri (%)

Hatlar	Briks (%)
H-1	4.00 <sup>efg*</sup>
H-2	4.75 <sup>bc</sup>
H-3	4.35 <sup>cde</sup>
H-4	3.05 <sup>jkl</sup>
H-5	2.60 <sup>l</sup>
H-6	4.60 <sup>cd</sup>
H-7	6.30 <sup>a</sup>
H-8	4.20 <sup>def</sup>
H-9	3.95 <sup>efgh</sup>
H-10	3.50 <sup>hij</sup>
H-11	3.40 <sup>ijk</sup>
H-12	4.25 <sup>def</sup>
H-13	2.95 <sup>kl</sup>
H-14	3.60 <sup>ghi</sup>
H-15	4.50 <sup>cd</sup>
H-16	4.50 <sup>cd</sup>
H-17	5.10 <sup>b</sup>
H-18	3.80 <sup>fghi</sup>
H-19	3.45 <sup>ij</sup>
H-20	2.85 <sup>l</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Al-Aysh vd. (2012), domateste verim ve meyve kalite özelliklerinin genetik analizi üzerine yaptıkları bir çalışmada, 14 farklı genotipin briks değerlerinin %4.36-5.98 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Giorio vd. (2007), farklı domates genotipleri arasında briks değerlerinin %3.96 ile %4.36 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Hanson vd. (2004), 50 *L. esculentum*, 3 *L. pipinellifolium* ve 2 kontrol kullanarak domates meyvelerinde antioksidan aktivitesi ve antioksidasyonların varyasyonu üzerine yapmış oldukları bir araştırma sonucunda briks değerlerinin %3.6-8.6 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Farklı domates genotiplerinde yapılan araştırmalar sonucunda briks değerlerinin %3.50-6.03 (Pal vd., 2018), %3.12-4.71 (Raj vd., 2018) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu bildirişler bizim bulgularımızla örtüşür niteliktedir.

#### 4.5. Toplam şeker

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan 20 domates hattına ait toplam şeker miktarları (mg/g) verilmiştir. Toplam şeker miktarı açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli (%5) bulunmuştur.

Domates hatlarına ait toplam şeker miktarları değerlendirildiğinde en yüksek değer 17.51 mg/g ile H7, en düşük değer ise 7.31 mg/g ile H13 hatlarında elde edilmiştir. H7 hattını H6 ve H17 hatları izlemiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Domates hatlarının toplam şeker miktarı (mg/g)

Hatlar	Toplam şeker (mg/g)
H-1	11.59 <sup>b-f*</sup>
H-2	12.51 <sup>bcd</sup>
H-3	11.45 <sup>b-f</sup>
H-4	8.80 <sup>efg</sup>
H-5	8.65 <sup>efg</sup>
H-6	14.16 <sup>ab</sup>
H-7	17.51 <sup>a</sup>
H-8	11.90 <sup>bcde</sup>
H-9	8.75 <sup>efg</sup>
H-10	10.42 <sup>c-g</sup>
H-11	8.16 <sup>fg</sup>
H-12	11.09 <sup>b-f</sup>
H-13	7.31 <sup>g</sup>
H-14	9.48 <sup>defg</sup>
H-15	12.05 <sup>bcde</sup>
H-16	12.93 <sup>bcd</sup>
H-17	13.16 <sup>bc</sup>
H-18	10.77 <sup>b-g</sup>
H-19	10.74 <sup>b-g</sup>
H-20	8.46 <sup>efg</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Al-aysh vd. (2012), 14 farklı domates genotipini verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda domates genotipleri arasındaki toplam şeker içeriklerinin %2.62 ve %3.25 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise farklı domates genotipleri toplam şeker, indirgen şeker, likopen, briks, titre edilebilir asitlik ve askorbik asit gibi biyokimyasallar özellikler yönünden incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar genotiplere ait toplam şeker miktarının %2.01 ile %3.96 arasında değiştiğini göstermiştir (Kumar vd., 2016). Turhan ve Şeniz (2009),

33 domates genotipi kullandıkları çalışmada toplam şeker değerlerini %1.67-3.73 aralığında elde etmişlerdir. Bu çalışmalar elde edilen sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

#### 4.6. İndirgen şeker

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan 20 adet domates hattına ait indirgen şeker miktarları (mg/g) Çizelge 4.6'da görülmektedir. Çizelge 4.6'da incelendiğinde indirgen şeker miktarı bakımından domates hatları arasındaki farklılığın istatistiksel anlamda önemli (%5) olduğu görülmektedir.

Çalışmada kullanılan hatların indirgen şeker miktarının 2.46-6.57 mg/g arasında değişim göstermiştir. En yüksek indirgen şeker miktarına sahip hatlar arasında H7 (6.57 mg/g) ve H7'nin ardından sırasıyla, H2 (5.85 mg/g), H6 (5.51 mg/g) ve H1 (5.46 mg/g); en düşük indirgen şeker miktarına sahip hattın H13 (2.46 mg/g) olduğu ve bu hattı H11 (3.29 mg/g), H9 (3.31 mg/g) ve H5 (3.32 mg/g) hatlarının izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Domates hatlarının indirgen şeker miktarı (mg/g)

Hatlar	İndirgen şeker (mg/g)
H-1	5.46 <sup>bc*</sup>
H-2	5.85 <sup>ab</sup>
H-3	4.75 <sup>cd</sup>
H-4	3.41 <sup>gh</sup>
H-5	3.32 <sup>hi</sup>
H-6	5.51 <sup>bc</sup>
H-7	6.57 <sup>a</sup>
H-8	4.47 <sup>d</sup>
H-9	3.31 <sup>hi</sup>
H-10	4.29 <sup>def</sup>
H-11	3.29 <sup>hi</sup>
H-12	4.50 <sup>d</sup>
H-13	2.46 <sup>i</sup>
H-14	3.37 <sup>h</sup>
H-15	4.48 <sup>d</sup>
H-16	4.48 <sup>d</sup>
H-17	4.46 <sup>de</sup>
H-18	4.25 <sup>defg</sup>
H-19	3.46 <sup>fgh</sup>
H-20	3.59 <sup>efgh</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).



4 farklı domates çeşidinde gerçekleştirilen çalışmada indirgen şeker miktarı değerlerinin %0.64 ile %2.18 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Adedeji vd., 2006). Kumar vd. (2016) 27 farklı domates genotipinde yaptıkları bir araştırmada ise meyvelerdeki indirgen şeker değerlerinin %1.63-3.86 arasında yer aldığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler bu sınırlara yakın oldukları için bu literatürlerle uyumludurlar.

#### **4.7. Toplam karoten**

Çizelge 4.7 incelendiğinde toplam karoten miktarı (mg/100 g) bakımından domates hatları arasındaki farklılığın (%5) önemli olduğu görülmektedir.

Çalışmada kullanılan domates hatların toplam karoten bakımından incelenmesi sonucunda toplam karoten miktarı en yüksek olan hattın 197.5 mg/100 g değeri ile H17 olduğu belirlenmiştir. H17 hattından sonra yüksek toplam karoten miktarna sahip hatlardan H19, H12, H18'in izlediği ve değerlerinin sırasıyla 187.5 mg/100 g, 168.8 mg/100 g ve 164.7 mg/100 g olduğu görülmektedir. Toplam karoten miktarı en düşük olan hattın 80.2 mg/100 g ile H1 olduğu saptanmıştır. 89.6 mg/100 g ile H11, 93.6 mg/100 g ile H2 hatlarının H1 hattından sonra en düşük toplam karoten miktarına sahip hatlar olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Domates hatlarının toplam karoten miktarı (mg/100 g)

Hatlar	Toplam Karoten (mg/100 g)
H-1	80.2 g*
H-2	93.6 fg
H-3	124.6 c-g
H-4	97.4 efg
H-5	130.3 cdef
H-6	121.6 c-g
H-7	144.8 bcde
H-8	149.8 abcd
H-9	113.4 defg
H-10	127.6 c-g
H-11	89.6 fg
H-12	168.8 abc
H-13	113.8 defg
H-14	144.6 bcde
H-15	112.4 defg
H-16	114.8 defg
H-17	197.5 a
H-18	164.7 abc
H-19	187.5 ab
H-20	150.0 abcd

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Bhandari vd. (2016c), yapmış oldukları bir çalışmada farklı 7 domates çeşidinin toplam karoten miktarının 76.87-110.27 mg/100 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Rio Grande ve likopen içeriği yüksek 3 çeşidi (HLY 13, HLY 18 ve Lyco 2) içeren çalışmada domates meyvelerinin farklı olgunlaşma aşamalarında antioksidan aktiviteleri ve biyoaktif bileşik değişimleri incelenmiştir. Kırmızı olgunlaşma aşamasındaki domates meyvelerine ait toplam karoten değerlerinin 105-278 mg/kg arasında olduğu saptanmıştır (Ilahy vd., 2011). Kavitha vd. (2013), farklı domates genotiplerinde yaptıkları bir çalışmada vitamin C, toplam fenolik, toplam flavonoid, toplam karoten ve likopen değerlerini araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışma sonucunda toplam karoten değerlerinin 90.4-220.8 mg/kg arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler bu sınırlara yakın oldukları için bu literatürlerle uyumludurlar.

#### 4.8. Toplam ksantofil

Çalışmada kullanılan domates hatlarına ait toplam ksantofil değerleri (mg/100 g) Çizelge 4.8’de verilmiştir. Toplam ksantofil değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki açısından % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8 incelendiğinde domates hatlarına ait toplam ksantofil değerlerinin 115.3-256.6 mg/100 g arasında olduğu görülmektedir. Toplam ksantofil bakımından en yüksek değere sahip hattın H17 (256.6 mg/100 g) olduğu ve bunu H19 (251.8 mg/100 g) hattı takip ettiği; en düşük değere sahip hattın H1 (115.3 mg/100 g) olduğu ve H1’in ardından H11 (140.9 mg/100 g) ve H2 (145.5 mg/100 g) hatların yer aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Domates hatlarının toplam ksantofil miktarı (mg/100 g)

Hatlar	Toplam Ksantofil (mg/100 g)
H-1	115.3 <sup>h*</sup>
H-2	145.5 <sup>fgh</sup>
H-3	195.8 <sup>b-g</sup>
H-4	153.4 <sup>efgh</sup>
H-5	203.6 <sup>a-f</sup>
H-6	199.8 <sup>a-g</sup>
H-7	232.7 <sup>abc</sup>
H-8	224.6 <sup>abcd</sup>
H-9	190.4 <sup>c-g</sup>
H-10	208.5 <sup>a-e</sup>
H-11	140.9 <sup>gh</sup>
H-12	241.0 <sup>abc</sup>
H-13	186.5 <sup>c-g</sup>
H-14	219.1 <sup>abcd</sup>
H-15	171.4 <sup>d-h</sup>
H-16	189.5 <sup>c-g</sup>
H-17	256.6 <sup>a</sup>
H-18	236.3 <sup>abc</sup>
H-19	251.8 <sup>ab</sup>
H-20	235.8 <sup>abc</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Schweiggert vd. (2017), 15 domates çeşidinde yapmış oldukları bir çalışmada lutein,  $\beta$ -karoten, likopen, toplam karotenoidler, toplam ksantofil gibi parametreleri araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda toplam ksantofil miktarının 2.9-10.7  $\mu\text{g/g}$

arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

#### 4.9. Toplam fenolik

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi çalışmada kullanılan 20 domates hattına ait toplam fenolik değerleri (mg/g) verilmiştir. Toplam fenolik değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemli (% 5) bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan hatların toplam fenolik miktarının 0.31-0.97 mg/g arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.9’da görülmektedir. Toplam fenolik miktarının en yüksek olduğu hattın H17 olduğu ön plana çıkmıştır. H17’nin ardından en yüksek toplam fenolik miktarına sahip hatların arasında H18, H14 geldiği ve değerlerinin sırası ile 0.97, 0.95, 0.95 mg/g olduğu belirlenirken, en düşük toplam fenolik miktarına sahip hatların H3 (0.31 mg/g) ve H2 (0.38 mg/g) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Domates hatlarının toplam fenolik miktarı (mg/g)

Hatlar	Toplam fenolik(mg/g)
H-1	0.46 <sup>de*</sup>
H-2	0.38 <sup>e</sup>
H-3	0.31 <sup>e</sup>
H-4	0.69 <sup>cd</sup>
H-5	0.83 <sup>abc</sup>
H-6	0.71 <sup>bcd</sup>
H-7	0.93 <sup>abc</sup>
H-8	0.72 <sup>bc</sup>
H-9	0.78 <sup>abc</sup>
H-10	0.82 <sup>abc</sup>
H-11	0.81 <sup>abc</sup>
H-12	0.79 <sup>abc</sup>
H-13	0.86 <sup>abc</sup>
H-14	0.95 <sup>ab</sup>
H-15	0.92 <sup>abc</sup>
H-16	0.88 <sup>abc</sup>
H-17	0.97 <sup>a</sup>
H-18	0.95 <sup>ab</sup>
H-19	0.87 <sup>abc</sup>
H-20	0.84 <sup>abc</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05).

Pal vd. (2018), daha kaliteli çeşitlerin elde edilmesi amacıyla 22 ileri domates hattının kalite ve antioksidan özelliklerini incelemiştir. Bu hatların toplam fenolik miktarının 0.60-1.14 mg/g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Diğer araştırmacılar tarafından domateste yürütülen çalışmalarda ise toplam fenolik miktarının 113-240 mg/kg (Ilahy vd., 2011) ve 203.2-393.4 mg/kg (Kavitha vd., 2013) arasında belirlenmiştir. Bu bildirişler bizim bulgularımız ile paralellik arz etmektedir.

#### **4.10. Vitamin C**

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan 20 adet domates hattına ait vitamin C değerleri (mg/100 g) Çizelge 4.10'da görülmektedir. Çizelge 4.10 incelendiğinde vitamin C değerleri bakımından domates hatları arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli (%5) olduğu görülmektedir.

Domates hatlarının vitamin C içeriği yönünden incelenmesi sonucunda en yüksek değerlerin 28.78 mg/100 g (H17), 27.47 mg/100 g (H1) ve 27.13 mg/100 g (H7) olduğu belirlenmiştir. Vitamin C miktarı en düşük olan hattın ise H8 (10.50 mg/100 g) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Domates hatlarının C vitamini miktarı (mg/100 g)

Hatlar	C vitamini (mg/100 g)
H-1	27.47 <sup>a*</sup>
H-2	16.61 <sup>efg</sup>
H-3	22.47 <sup>bc</sup>
H-4	13.99 <sup>ghij</sup>
H-5	19.60 <sup>cde</sup>
H-6	25.46 <sup>ab</sup>
H-7	27.13 <sup>a</sup>
H-8	10.50 <sup>j</sup>
H-9	11.79 <sup>ij</sup>
H-10	12.09 <sup>hij</sup>
H-11	16.02 <sup>efg</sup>
H-12	14.78 <sup>ghı</sup>
H-13	19.60 <sup>cde</sup>
H-14	21.82 <sup>cd</sup>
H-15	15.46 <sup>fgh</sup>
H-16	18.51 <sup>def</sup>
H-17	28.78 <sup>a</sup>
H-18	21.24 <sup>cd</sup>
H-19	14.40 <sup>ghı</sup>
H-20	20.74 <sup>cd</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).

Bhandari vd. (2016b), serada yetiştiriciliği gerçekleşen normal ve kiraz domates tipindeki Güney Kore domates çeşitlerinin; meyve kabuk rengi, titre edilebilir asitlik, pH, suda çözümlü kuru madde, karotenoidler, toplam fenolikler, flavonoidler, vitamin C içeriklerini ve antioksidan aktivitelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda domates çeşitlerindeki vitamin C değerlerinin 8.26-22.54 mg/100 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Dar vd. (2011), farklı domates genotiplerinin likopen,  $\beta$ -karoten, askorbik asit gibi parametrelerin belirlenmesi için yaptıkları bir çalışmada askorbik asit değerlerinin 19.77-33.41 mg/100 g aralığında olduğunu saptamışlardır. Farklı araştırmacılar tarafından domateste yürütülen çalışmalarda vitamin C değerlerinin 8.0-15.6 mg/100 g (Frusciante vd., 2007), 11.6-39.7 mg/100 g (Hanson vd., 2004) arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Bu bildirişler bizim bulgularımız ile örtüşür niteliktedir.

#### 4.11. Likopen

Çizelge 4.11 incelendiğinde likopen değerleri (mg/100 g) bakımından domates hatları arasındaki farklılığın (%5) önemli olduğu görülmektedir.

1.60 ile 4.09 mg/100 g arasında değişim gösteren domates hatlarına ait likopen değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çalışma sonucunda hatlar arasında en yüksek likopen değerine sahip hattın H3 (4.09 mg/100 g) olduğu belirlenmiştir. Likopen değeri bakımından H3 hattından sonra ön plana çıkan hatlar arasında H7 ve H10 hatların yer aldığı ve değerlerinin 3.89 ve 3.79 mg/100 g olduğu bildirilmiştir. Likopen değeri bakımından en düşük hattın H14 (1.6 mg/100 g) olduğu ve diğer düşük hatlar sırası ile H5 (1.82 mg/100 g) ve H19 (1.85 mg/100 g) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Domates hatlarının likopen miktarı (mg/100 g)

Hatlar	Likopen (mg/100 g)
H-1	2.21 <sup>hi*</sup>
H-2	2.30 <sup>h</sup>
H-3	4.09 <sup>a</sup>
H-4	3.54 <sup>de</sup>
H-5	1.82 <sup>j</sup>
H-6	3.69 <sup>cd</sup>
H-7	3.89 <sup>b</sup>
H-8	2.50 <sup>g</sup>
H-9	2.05 <sup>i</sup>
H-10	3.79 <sup>bc</sup>
H-11	2.61 <sup>g</sup>
H-12	2.57 <sup>g</sup>
H-13	2.26 <sup>h</sup>
H-14	1.6 <sup>k</sup>
H-15	3.71 <sup>bcd</sup>
H-16	2.13 <sup>hi</sup>
H-17	3.47 <sup>e</sup>
H-18	3.05 <sup>f</sup>
H-19	1.85 <sup>j</sup>
H-20	2.93 <sup>f</sup>

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05).

D’Ambrosio vd. (2004), kıyasladıkları 3 domates genotipinin likopen değerlerinin 1.0-4.5 mg/g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Farklı araştırmacılar tarafından domateste yapılan çalışmalarda likopen değerlerinin; 0.95-5.12 mg/100 g (Bhandari vd., 2016b), 1.98- 4.62 mg/100 g (Dar vd., 2011), 0.20-1.85 mg/100 g (Gautam vd., 2018) ve 2.84-9.83 mg/100 g (Pal vd., 2018) arasında değişim gösterdiğini tespit

edilmiştir. Elde etmiş olduğumuz sonuçlar bu literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir.

#### 4.12. $\beta$ -Karoten

Çalışmada kullanılan domates hatlarına ait  $\beta$ -karoten değerleri (mg/100 g) Çizelge 4.12’de verilmiştir.  $\beta$ -karoten değerleri açısından hatlar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Domates hatlarının  $\beta$ -karoten değerlerinin incelenmesi sonucunda en yüksek  $\beta$ -karoten içeriğine sahip hatlar arasında sırasıyla 1.90 mg/100 g, 1.86 mg/100 g değerleri ile H15 ve H7 olduğu belirlenmiştir. H15 ve H7 hatlarının ardından yüksek  $\beta$ -Karoten değerine sahip hattın H13 (1.77 mg/100 g) olduğu tespit edilmiştir. En düşük  $\beta$ -karoten içeriğine sahip hattın H9 ve değerinin 1.07 mg/100 g olduğu;  $\beta$ -karoten içeriği düşük diğer hatlar arasında ise H20 (1.16 mg/100 g) ve H8 (1.18 mg/100 g) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Domates hatlarının  $\beta$ -karoten miktarı (mg/100g)

Hatlar	Beta-Karoten (mg/100 g)
H-1	1.24 <sup>cde</sup>
H-2	1.22 <sup>cde</sup>
H-3	1.41 <sup>a-e</sup>
H-4	1.29 <sup>bcde</sup>
H-5	1.69 <sup>abc</sup>
H-6	1.20 <sup>cde</sup>
H-7	1.86 <sup>a</sup>
H-8	1.18 <sup>de</sup>
H-9	1.07 <sup>e</sup>
H-10	1.29 <sup>bcde</sup>
H-11	1.23 <sup>cde</sup>
H-12	1.47 <sup>a-e</sup>
H-13	1.77 <sup>ab</sup>
H-14	1.48 <sup>a-e</sup>
H-15	1.90 <sup>a</sup>
H-16	1.31 <sup>bcde</sup>
H-17	1.54 <sup>a-e</sup>
H-18	1.64 <sup>abcd</sup>
H-19	1.58 <sup>abcd</sup>
H-20	1.16 <sup>de</sup>

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P \leq 0.05$ ).



Genetik çeşitlilik oluşturmak için domateste verim ve kalite özellikleri üzerinde durulan araştırmada 60 farklı genotip kullanılmıştır. Çalışma sonucunda  $\beta$ -karoten değerlerinin 1.09-2.53 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Dar vd., 2011). Tomlekova vd. (2007), 7 domates genotipinin likopen ve  $\beta$ -karoten değerlerini incelemiştir. Bu genotiplerin  $\beta$ -karoten değerlerinin 1.28-2.84 mg/100 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu bildirişler bizim bulgularımızla örtüşür niteliktedir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 20 erkenci domates hattının önemli biyokimyasal özellikleri değerlendirilmesi sonucunda H7, H17 ve H3 hatlarının ön plana çıktıkları tespit edilmiştir.

H7 hattının meyve kabuk rengi  $a^*$  değeri, briks, toplam ve indirgen şeker miktarı bakımından en zengin hat olduğu belirlenmiştir. Hattın bu özellikleri özellikle tat ile ilgili yapılacak çalışmalarda önem kazanacaktır.

H17 hattı incelendiğinde ise toplam karoten, toplam ksantofil, C vitamini ve toplam fenolik içerikleri açısından en yüksek değerlere sahip hat olduğu saptanmıştır. Son zamanlarda tüketilen ürünler ile sağlık arasındaki ilişkiye verilen önem giderek artmasıyla birlikte fonksiyonel gıdalara gösterilen ilginin artmasına neden olmuştur. H17 hattının antioksidan özelliğinin yüksek olması bu tarz çalışmalarda fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca H3 hattının  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , kroma ve likopen değerleri açısından yüksek değerlere sahip olması özellikle renk üzerinde yapılacak çalışmalarda değerlendirilmesi gereken bir hat olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışma sonucunda incelenen tüm parametreler açısından hatlar arasında geniş varyasyon olduğu belirlenmiştir. Hatların geniş varyasyon göstermesi yeni gerçekleştirilecek çeşitlerin istenilen parametrelere yönelik ıslah çalışmalarına kaynak olması açısından büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde ve dünyada her geçen gün ıslah çalışmalarında kalite özelliklerinin geliştirilmesi için yapılan çalışmalar artış göstermektedir. Bu amaçla yapmış olduğumuz çalışmanın domateste kalite kriterlerinin ön planda tutulduğu ıslah çalışmalarında yarar sağlaması ümit edilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abak, K. (2016). Türkiye’de domatesin dünü, bugünü ve yarını. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 17, (5), 8-13.
- 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. <https://doi.org/10.1021/jf990715p>
- Acharya, B., Dutta, S., Dutta, S. & Chattopadhyay, A. (2018). Breeding tomato for simultaneous improvement of processing quality, fruit yield, and dual disease tolerance. *International Journal of Vegetable Science*, 24(5), 407–423. <https://doi.org/10.1080/19315260.2018.1427648>
- Adalid, A. M., Rosello, S. & Nuez, F. (2010). Evaluation and selection of tomato accessions (*Solanum section Lycopersicon*) for content of lycopene,  $\beta$ -carotene and ascorbic acid. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(6), 613-618. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.03.001>
- Adedeji, O., Taiwo, K. A., Akanbi, C.T. & Ajani, R. (2006). Physicochemical properties of four tomato cultivars grown in Nigeria. *Journal of Food Processing and Preservation*, 30, 79-86.
- Agong, S. G., Schittenhelm, S. & Friedt, W.(2001). Genotypic variation of Kenyan tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) germplasm. *The Journal of Food Technology in Africa*, 6(1), 13-17. <https://doi.org/10.4314/jfta.v6i1.19277>.
- AKİB, (2017). Akdeniz İhracatçılar Birlikleri Genel Sekreterliği. Yaş Meyve ve Sebze Sektörü Türkiye Geneli Değerlendirme Raporu, 22s. <http://www.akib.org.tr> (Son erişim tarihi: 10.01.2017)
- Al-Aysh, F., Kutma, H., Serhan, M., Al-Zoubai, A. & Al-Naseer, M. A. (2012). Genetic analysis and correlation studies of yield and fruit quality traits in tomato (*Solanum lycopersicum L.*). *New York Science Journal*, 5(10), 142-145.
- Anonim (2019a). *Tomato Production Quantity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Son erişim tarihi: 30.06.2019)
- Anonim (2019b). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92> (Son erişim tarihi: 30.06.2019)
- Anonim (2019c). *Tomato Export Quantity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP> (Son erişim tarihi: 30.06.2019)
- AOAC (1984). *Official Methods of Analysis*, Washington DC, Association of Official Analytical Chemists, 14th ed., 739–740.

- Aoun, A. B., Lechiheb, B., Benyahya, L., Ferchichi, A., (2013). Evaluation of fruit quality traits of traditional varieties of tomato (*Solanum lycopersicum*) grown in Tunisia. *African Journal of Food Science*, 7(10), 350-354. DOI: 10.5897/AJFS2013.1067
- Aybak, H. Ç. & Kaygisiz, H. (2004). *Domates*, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 280 s. İstanbul
- Bayraktar, K. (1981), *Sebze Yetiştirme Kültür Sebzeleri*. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Bhandari, S. R., Cho, M. C. & Lee, J. G. (2016a). Genotypic variation in carotenoid, ascorbic acid, total phenolic, and flavonoid contents, and antioxidant activity in selected tomato breeding lines. *Horticulture, Environment, Biotechnology*, 57(5), 440-452. DOI 10.1007/s13580-016-0144-3
- Bhandari, S. R., Chae, Y. & Lee, J. G. (2016b). Assessment of phytochemicals, quality attributes, and antioxidant activities in commercial tomato cultivars. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 34(5), 677-691. <http://dx.doi.org/10.12972/kjhst.20160071>
- Bhandari, S. R. & Lee, J. G. (2016c). Ripening-dependent changes in antioxidants, color attributes, and antioxidant activity of seven tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 13. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/5498618>
- 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. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm150>
- Borghesi, E., Gonzalez-Miret, M. L., Escudero-Gilete, M. L., Malorgio, F., Heredia, F. J. & Melendez-Martinez, A. J. (2011). Effects of salinity stress on carotenoids, anthocyanins, and color of diverse tomato genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(21), 11676-11682. <https://doi.org/10.1021/jf2021623>
- Campbell J. K., Canene-Adams K, Lindshield B.L., Boileau T. W. M., Clinton S. K. & Erdman J. W. Jr. (2004). Tomato phytochemicals and prostate cancer risk. *The Journal of Nutrition*, 134(12), 3486-3492. <https://doi.org/10.1093/jn/134.12.3486S>
- Carli, P., Caruso, G., Fogliano, V., Caputo, D., Frusciante, L. & Ercolano, M. R. (2011). Development of methodology to forecast the nutritional value of new tomato hybrids. *Euphytica*, 180(3), 291-300. DOI 10.1007/s10681-011-0350-0.
- Cantwell, M. (2010). Optimum procedures for ripening tomatoes. In: Management of Fruit Ripening. *Postharvest Horticultural*, 9, 106-116.
- Cemeroğlu, B. (1992). *Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*. Ankara, Biltav Yayınları.

- Choi, S. H., Kim, D. S., Kozukue, N., Kim, H. J., Nishitani, Y., Mizuno, M., Levin, C. E. & Friedman, M. (2014). Protein, free amino acid, phenolic,  $\beta$ -carotene, and lycopene content and antioxidative and cancer cell inhibitory effects of 12 green house-grown commercial cherry tomato varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 34(2), 115-127. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.03.005>
- Coseteng, M. Y. & Lee, C. Y. (1987). Changes in apple polyphenoloxidase and polyphenol concentrations in relation to degree of browning. *Journal of Food Science*, 52(4), 985-989. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1987.tb14257.x>
- D'Ambrosio, C., Giorio, G., Marino, I., Merendino, A., Petrozza, A., Salfi, L., Stigliani, A. L. & Cellini, F. (2004). Virtually complete conversion of lycopene into  $\beta$ -carotene in fruits of tomato plants transformed with the tomato lycopene  $\beta$ -cyclase (tlcy-b) cDNA. *Plant Science*, 166(1), 207-214. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2003.09.015>
- Dar, R. A. & Sharma J. P. (2011). Genetic variability studies of yield and quality traits in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal of Plant Breeding and Genetics*. DOI: 10.3923/ijpbg.2011
- Dar, R. A., Sharma, J. P., Nabi, A. & Chopra, S. (2012). Germplasm evaluation for yield and fruit quality traits in tomato (*Solanum lycopersicon* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 7(46),6143-6149. DOI: 10.5897/AJAR12.307
- Dewanto, V., Wu, X., Adom, K.K. & Liu, R.H. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(10), 3010-3014. <https://doi.org/10.1021/jf0115589>
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350-356. <https://doi.org/10.1021/ac60111a017>
- Doğan, A., Kazankaya, A., Çelik, F. & Uyak, C. (2006). *Kuşburnunun Halk Hekimliğindeki Yeri Ve Bünyesindeki Bileşenler Açısından Yararları*. II.Ulusal Üzüm ve Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül, Tokat, 385.
- Dorais, M., Papadopoulos, A. P. & Gosselin, A. (2001). Influence of electric conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. *Agronomie, Edp Sciences*, 21(4), 367-383. <https://doi.org/10.1051/agro:2001130>.
- Erge, H. S. (2007). *Domateste (Lycopersicum esculentum) Karotenoid Madde Dağılımı ve Antioksidan Aktivite*. (Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

- Erkan, S., Eser, B., & Yorgancı, Ü. (1992). *Domates Mozayik Virusu'nun Bazı Domates Çeşitlerine Olan Etkileri*. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Frusciante, L., Carli, P., Ercolano, M. R., Pernice, R., Matteo, A. D., Fogliano, V. A & Pellegrini, N. (2007). Antioxidant nutritional quality of tomato. *Molecular Nutrition Food Research*, 51, 609-617. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200600158>
- Figueiredo, A. S. T., Resende, J. T. V., Schwarz, K., Marodin, J. C., Galvão, A. G. & Resende, N. C. V. (2017). Genetic divergence among processing tomato hybrids and formation of new segregating populations. *Ciência e Agrotecnologia*, 41(3), 279-287. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542017413033016>
- Gartner, C., Stahl, W. & Sies, H. (1997). Lycopene is more bioavailable from tomato paste than fresh tomatoes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 66(1), 116-22. <https://doi.org/10.1093/ajcn/66.1.116>
- Gautam, N., Kumar, M., Kumar, D., Kumar, S., Vikram, A., Dogra, R. K. & Sharma, S. (2018). Combining ability and gene action studies for important quality traits in tomato (*Solanum lycopersicum L.*), *International Journal of Chemical Studies*, 6(2), 1992-1996.
- George, B., Kapoor, H. C., Kaur, C. & Khurdiya, D. S. (2004). Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculantum*) as a function of genotype. *Food Chemistry*, 84(1), 45-51. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00165-1](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00165-1)
- Giorio, G., Stigliani, A. L. & D'Ambrosio, C. (2007). Agronomic performance and transcriptional analysis of carotenoid biosynthesis in fruits of transgenic highcaro and control tomato lines under field conditions. *Transgenic Research*, 16(1), 15–28. <https://doi.org/10.1007/s11248-006-90253>
- Giovanucci E., Ascherio, A., Rimm, E. B., Stampfer M. J., Colditz G. A. & Willett W. C. (1995). Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 87(23), 1767–76. <https://doi.org/10.1093/jnci/87.23.1767>
- Gould, W. A. (1983). *Tomato Production Processing and Quality Evaluation*. Westport: Avi.445.
- Gözükara, G. & Kaplan, M. (2017). Are genotypes of hybrid tomato adequate to getting high yield and quality? *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2), 151-154.
- Hanson, P. M., Yang, R., Wu, J., Chen, J., Ledesma, D., Tsou, S. C. S. & Lee, T. C. (2004). Variation for antioxidant activity and antioxidants in tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(5), 704-711. <https://doi.org/10.21273/JASHS.129.5.0704>

- Hernandez, M., Rodriguez, E. & Diaz, C. (2007) Free hydroxycinnamic acids, lycopene, and color parameters in tomato cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(21), 8604-8615. <https://doi.org/10.1021/jf071069u>
- Heuvelink, E. (2005). *Tomatoes, Crop Production Science Horticulture*, 13, CABI Publishing.
- Honda, S., Takeda, K. & Kakehi, K. (1980). Studies of the structures of the carbohydrate components in plant oligosaccharide glycosides by the dithioacetol method. *Carbohydrate Research*, 73, 135-143. [https://doi.org/10.1016/S0008-6215\(00\)85482-8](https://doi.org/10.1016/S0008-6215(00)85482-8)
- Ilahy, R., Hdider, C., Lenucci, M. S., Tlili, I. & Dalessandro, G. (2011). Antioxidant activity and bioactive compound changes during fruit ripening of high-lycopene tomato cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(4-5), 588–595. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.11.003>
- Ilahy, R., Siddiqui, M.W., Piro, G. & Lenucci, M. S. (2016). Year to year variations in antioxidant components of high lycopene tomato (*Solanum lycopersicum L.*) breeding lines. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4, 486-492. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v4i6.486-492.662>
- Jones, J.B. (2008), Tomato plant culture: in the field, greenhouse, and home garden. *Journal of Agricultural and Food Information*, 9(3), 270-272. <https://doi.org/10.1080/10496500802286343>
- Juroszek, P., Lumpkin, H. M., Yang, R. Y., Ledesma, D. R. & Ma, C. H. (2009). Fruit quality and bioactive compounds with antioxidant activity of tomatoes grown on-farm: Comparison of organic and conventional management systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(4), 1188–1194. doi: 10.1021/jf801992s.
- Kabaş, A., Zengin, S., Oğuz, A., İlbi, H., Gölükçü, M., Tokgöz, H. & Ünlü, A. (2018). Bazı domates hatlarının verim ve kalite özellikleri bakımından genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4(1), 36-46.
- Karaçalı, İ. (2006). *Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması*. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kaur, C., George, B., Deepa, N., Singh, B. & Kapoor, H. C. (2004). Antioxidant status of fresh and processed tomato- A review. *Journal of Food Science and Technology*, 41, 479-486.
- Kaur, C., Walia, S., Nagal, S., Singh, J., Singh, B. B., Saha, S., Singh, B., Kalia, P., Jaggi, S. & Sarika. (2013). Functional quality and antioxidant composition of selected tomato (*Solanum lycopersicon L.*) cultivars grown in Northern India. *LWT- Food Science and Technology*, 50(1), 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.06.013>

- Kavitha, P., Shivashankara, K. S., Rao, V. K., Sadashiva, A. T., Ravishankar, K. V. & Sathish, G. J. (2013). 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, 993-999. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6359>
- Keskin, G. & GüL, U. (2004). *Domates*. Ankara, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Kotikova, Z., Lachman, J., Hejtmankova, A. & Hejtmankova, K. (2011) Determination of antioxidant activity and antioxidant content in tomato varieties and evaluation of mutual interactions between antioxidants. *LWT-Food Science and Technology*, 44(8), 1703-1710. DOI: 10.1016/j.lwt.2011.03.015
- Kumar, P. A., Reddy, K. R., Reddy, R. V. S. K., Pandravada, S. R. & Saidaih, P. (2016). Per Se performance of dual purpose tomato genotypes for growth, yield and quality attributes. *Plant*, 16(2), 695-699.
- Kuti, J. O. & Konuru, H. B. (2005). Effects of genotype and cultivation environment on lycopene content in red-ripe tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, 2021-2026. DOI:10.1002/jsfa.2205
- Kütevin, Z. & Türkeş, T. (1987). *Sebzecilik ve Genel Sebze Tarımı Prensipleri ve Pratik Sebzecilik Yöntemleri*. İstanbul, İnkılap Kitabevi.
- Kopsell, D. A. & Kopsell, D. E. (2006). Accumulation and bioavailability of dietary carotenoids in vegetable crops. *Trends in Plant Science*, 11(10), 499-507. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2006.08.006>
- Lenucci, M. S., Cadınu, D., Taurino, M., Piro, G. & Dalessandro, G. (2006). Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(7), 2606-2613. <https://doi.org/10.1021/jf052920c>
- Liu, X., Wang, L., Zhang, H., Li, Y. & Yang, W. (2017). Genetic and fruit trait differences between chinese elite lines/varieties and American varieties of processing tomato. *Scientia Horticulturae*, 224, 251-257. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.06.023>
- Luzia, D. M. M. & Jorge, N. (2001), Antioxidant activity, fatty acid profile and tocopherols of Tamarindus indica L. seeds, *Food Science and Technology*, 31(2), 497-501. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612011000200034>.
- Marsic, N. K., Gasperlin, L., Abram, V., Budiğ, M. & Vidrih, R. (2011). Quality parameters and total phenolic content in tomato fruits regarding cultivar and microclimatic conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35, 185-194. doi:10.3906/tar-0910-499



- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27:1254–1255.
- Martínez-Valverde, I., Periago, M. J., Provan, G. & Chesson, A. (2002). Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 323-330. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1035>
- Molyneux, S.L., Lister, C. E. and Savage, G. P. (2004). An investigation of the antioxidant properties and colour of glasshouse grown tomatoes. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55(7), 537-545. <https://doi.org/10.1080/09637480400015828>.
- Nagata, M. & Yamashita, I. (1992). Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. *Journal of Japan Food Industry Association*, 39(10), 925-928. <https://doi.org/10.136/nskkkl1962.39.925>
- Neha, P., Solankey, S. S., Barman, K., Akhtar, S. & Kumari, M. (2018). Phytochemical variations in different tomato genotypes grown in Eastern Indian Indo-Gangetic regions. *Journal of Agriculture Science and Technology*, 20, 141-152.
- Nour, V., Trandafir, I. & Ionica, M. E. (2013). Antioxidant compounds, mineral content and antioxidant activity of several tomato cultivars grown in Southwestern Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 41(1), 136-142. <https://doi.org/10.15835/nbha4119026>
- Ötleş, S. & Atlı, Y. (1997). Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 253-254.
- Paksoy, M. (2003). Konya Ekolojisinde Değişik Ekim-Dikim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Sanayilik Domates Çeşitlerinde Verim Ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (32), 6-9.
- Pal, R. S., Hedau, N. K., Kant, L. & Pattanayak, A. (2018). Functional quality and antioxidant properties of tomato genotypes for breeding better quality varieties. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 9(1), 1-8. DOI: 10.5958/0975-928X.2018.00001.7
- Panthee, D. R., Labate, J. A., McGrath, M. T., Breksa, A. P. & Robertson, L. D. (2013). Genotype and environmental interaction for fruit quality traits in vintage tomato varieties. *Euphytica*, 193(2), 169-182. doi:10.1007/s10681-013-0895-1
- Peixoto, J. V. M., Garcia, L. G. C., Nascimento, A. R., Moraes, E. R., Ferreira, T. A. P. C., Fernandes, M. R. & Pereira, V. A. (2018). Post-harvest evaluation of tomato genotypes with dual purpose. *Food Science and Technology*, 38(2), 255-262. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.00217>
- Peralta, I. E. & Spooner, D. M. (2005). Morphological characterization and relationships of wild tomatoes (*Solanum L. Section Lycopersicon*).

*Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 104, 227-257.

Petro-Turza, M. (1986). Flavor of Tomato and tomato products. *Food Review International*, 2(3), 309-351. <https://doi.org/10.1080/87559128609540802>

Prema, G., Indires, K. M. & Santhosha, H. M. (2011). Evaluation of cherry tomato (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*) genotypes for growth, yield and quality traits. *The Asian Journal of Horticulture*, 6(1), 181-184.

Raj, T., Bhardwaj, M. L. & Pal, S. (2018). Performance of tomato hybrids for quality traits under Mid-hill conditions of Himachal Pradesh. *International Journal of Chemical Studies*, 6(4), 2565-2568.

Rao, A.V. & Honglei, S. (2002). Effect of low dose lycopene intake on lycopene bioavailability and oxidative stress. *Nutrition Research*, 22(10), 1125-1131. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(02\)00430-X](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(02)00430-X)

Renna, M., Durante, M., Gonnella, M., Buttaro, D., D'Imperio, M., Mita, G. & Serio, F. (2018). Quality and nutritional evaluation of regina tomato, a traditional long-storage landrace of Puglia (Southern Italy). *Agriculture*, 8(6), 83. <https://doi.org/10.3390/agriculture8060083>

Rick, C. M. & Chetelat, R. T. (1995). Utilization of related wild species for tomato improvement, *Acta Horticulturae*, 412, 21-38. DOI: 10.17660/ActaHortic.1995.412.1

Ruggieri, V., Francese, G., Sacco, A., D'Alessandro, A., Rigano, M. M., Parisi, M., Milone, M., Cardi, T., Menella, G. & Barone, A. (2014). An association mapping approach to identify favourable alleles for tomato fruit quality breeding. *BMC Plant Biology*, 14, 337. <https://doi.org/10.1186/s12870-014-0337-9>.

Ruiz, J.J., Martinez, N., Martinez, G.S., Serrano, M., Valero, M. & Moral, R. (2011). Micronutrient composition and quality characteristics of traditional tomato cultivars in Southeast Spain. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36(4-6), 649-660. <https://doi.org/10.1081/CSS-200043307>

Sabbağ, Ç. & Sürücüoğlu, M. S. (2011). Likopen: İnsan sağlığında vazgeçilmez bir bileşen. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(3), 27-41.

Sacks, E. J. & Francis, D. M. (2001). Genetic and environmental variation for tomato flesh color in a population of modern breeding lines. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 126(2), 221-226. <https://doi.org/10.21273/JASHS.126.2.221>

Saha, S., Hedau, N. K., Mahajan, V., Singh, G., Gupta, H. S. & Gahalain, A. (2010). Textural, nutritional and functional attributes in tomato genotypes for breeding better quality varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 239-244. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3802>

- Salles, C. (2008). *Tomato and Flavour*. Tomatoes and Tomato Products. United States of America, 85-111.
- Schweiggert, R. M., Ziegler, J. U., Metwali, E. M. R., Mohamed, F. H., Almaghrabi, O. A., Kadasa, N. M. & Carle, R. (2017). Carotenoids in mature green and ripe red fruits of tomato (*Solanum lycopersicum L.*) grown under different levels of irrigation. *Archives of Biological Sciences*, 69,(2), 305-314. <https://doi.org/10.2298/ABS160308102S>
- Seybold, C., Fröclich, K., Bitsch, R., Otto, K. & Böhm, V. (2004). Changes in contents of carotenoids and vitamin e during tomato processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(23), 7005-7010. <https://doi.org/10.1021/jf049169c>
- Singh, J., Rai, G. K., Upandhyay, A. K., Kumar, R. & Singh, K.P. (2004). Antioxidant phytochemicals in tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Indian Journal of Agrlultural Sciences*, 74(1), 3-5.
- Sio, F. D., Rapacciuolo, M., Giorgi, A. D., Trifirò, A., Giuliano, B., Vitobello, L., Cuciniello, A. & Caruso, G. (2018). Yield, quality and antioxidants of peeled tomato as affected by genotype and industrial processing in Southern Italy. *Advances in Horticultural Science*, 32(3), 379-387. <http://dx.doi.org/10.13128/ahs-23129>.
- Sönmez, K. (2016). Domatesin Besin İçeriği ve Gıda Olarak Değerlendirilmesi. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 17(5), 32-35.
- Sönmez, K., Ellialtıoğlu, Ş. Ş. & Oğuz, A. (2016). Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen yerel sırım domateslerde likopen miktarlarındaki değişimin incelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 9 (1), 23-28.
- Stahl, W. & Sies, H. (1996). Perspectives in biochemistry and biophysicsl. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 336(1), 1–9. DOI: 10.1006/abbi.1996.0525
- Stommel, J., Abbott, J. A., Saftner, R. A. & Camp, M. J. (2005). Sensory and objective quality attributes of beta- carotene and lycopene-rich tomato fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 130(2), 244-251. <https://doi.org/10.21273/JASHS.130.2.244>
- Şeniz, V. (1992). *Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği*. Yalova: Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, 26.
- Şimşek, D. (2013). *Farklı kalite özellikleri ve besin değeri bakımından üstün sofralık domates ıslah hatlarının geliştirilmesi*. (Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Tigchelaar, E.C. (1986). Tomato Breeding. *Breeding Vegetable Crops*, 35–171.

- Tomlekova, N., Atanassova, B., Baraliev, D., Ribarova, F. & Marinova, D. (2007). Study on the variability of lycopene and  $\beta$ -carotene content in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *ISHS Acta Horticulturae* 729, 101-104. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.729.14
- Turhan, A. & Şeniz, V. (2009). Türkiye’de yetiştirilen bazı domates gen kaynaklarının verim, meyve ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (50), 52-59.
- Turhan, A., Ozmen, N., Serbeci, M. S. & Seniz, V., (2011). Effects of grafting on different rootstocks on tomato fruit yield and quality. *Horticultural Science (Prague)*, 38(4), 142–149. DOI: 1017221/51/2011-HORTSCI
- Uğur, A., Ekbiç, E. & Saka, A. K. (2018). *Determination of Some Fruit Quality Characteristics and Biochemical Contents of Some Tomato Landraces*. International Technological Sciences And Design Symposium, DOI: 10.13140/RG.2.2.35604.81289.
- Viskelis, P., Radzevicius, A., Urbonaviciene, D., Viskelis, J., Karkleliene, R. & Bobinas, C. (2015). Biochemical parameters in tomato fruits from different cultivars as functional foods for agricultural, industrial and pharmaceutical uses. *Intech Open Science, Plants For The Future*. 3, 45-77. <http://dx.doi.org/10.5772/60873>
- Vural, H., Eşiyok, D. & Duman, İ. (2000). *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*. İzmir, Ege Üniversitesi Basım Evi.
- Willcox, J. K., Catignani, G. L. & Lazarus, S. (2010). Tomatoes and cardiovascular health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/10408690390826437>
- Yahia, E. M. & Brecht, J. K. (2012). Tomatoes. *Crop Postharvest: Science and Technology: Perishables*, 2, <https://doi.org/10.1002/9781444354652>.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Canan DOĞAN

Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1993

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : canan.07.dogan@gmail.com

### Eğitim Durumu

Lise : Akdeniz Lisesi, 2011

Lisans : Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2015

### Mesleki Deneyim

Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. A.Ş. 2015-..... (halen)