



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

AYNI ORTAMDA YETİŞTİRİLMİŞ DOMATES ÇEŞİTLERİNDEN ZEPLİN VE
SUN 6216 MEYVELERİNİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN *İN VİTRO*
YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

GÖKÇEM ÖZTÜRK

Temmuz 2018

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

AYNI ORTAMDA YETİŞTİRİLMİŞ DOMATES ÇEŞİTLERİNDEN ZEPLİN VE
SUN 6216 MEYVELERİNİN ANTIÖKSİDAN AKTİVİTELERİNİN *İN VİTRO*
YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

GÖKÇEM ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Şenay ÖZGEN

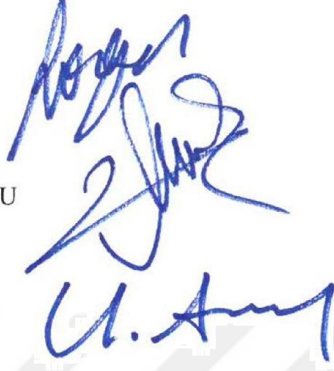
Temmuz 2018

Gökçem Öztürk tarafından Doç. Dr. Şenay Özgen danışmanlığında hazırlanan “Aynı Ortamda Yetiştirilmiş Domates Çeşitlerinden Zeplin ve Sun 6216 Meyvelerinin Antioksidan Aktivitelerinin *in vitro* Yöntemlerle İncelenmesi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Şenay ÖZGEN

Üye : Prof. Dr. Zeliha SELAMOĞLU

Üye :Doç. Dr. Utku AVCI



ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 29/06/2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/....../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT
MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Gökçem ÖZTÜRK



ÖZET

AYNI ORTAMDA YETİŞTİRİLMİŞ DOMATES ÇEŞİTLERİNDEN ZEPLİN VE SUN 6216 MEYVELERİNİN ANTIÖKSİDAN AKTİVİTELERİNİN *İN VİTRO* YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

ÖZTÜRK, Gökçem

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman

: Doç. Dr. Şenay ÖZGEN

Temmuz 2018, 36 sayfa

Niğde bölgesinde son yıllarda sanayi domatesi üretimi oldukça artmış, hasadın Akdeniz sahilinden sonra olması domates sanayinin ilgisi çekmeye başlamıştır. Buna bağlı olarak Niğde ve ilçelerinde sanayi domatesi üretimi artmış potansiyel üretim alanı haline gelmiştir. Bu çalışmada Niğde ve ilçelerinde yetiştiriciliği yoğun yapılan hem sofralık hem de sanayide kullanılan Zeplin ve Sun 6216 çeşitlerinin fitokimyasal içerikleri araştırılmıştır. Yetiştiricilik sezonu içerisinde çeşitlere aynı gübreleme ve sulama programları uygulanmıştır. Yetiştiricilik yapılan toprak tipi ve toprak analizleri oldukça benzer olan tek çiftçiye ait alanda yetiştiriciliği yapılmıştır. Böylece Niğde üreticisi tarafından performansları belirlenmiş, yüksek verim elde edildiği belirtilen bu çeşitlerin kimyasal içerikleri de tespit edilmiş olacaktır.

Anahtar Sözcükler: domates, fitokimyasal, yetiştiricilik

SUMMARY

EXAMINING ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ZEPLIN AND SUN 6216 TOMATO FRUITS BY USING *IN VITRO* METHODS

ÖZTÜRK, Gökçem

Niğde Ömer Halisdemir University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Production and Technologies

Supervisor : Associate Prof. Dr. Şenay ÖZGEN

July 2018, 36 pages

In the Niğde region, the production of industrial tomatoes has increased considerably in recent years, and the interest of the tomato industry has begun to attract attention because the harvest has arrived late after the Akdeniz coast. As a result, the production of industrial tomatoes in Niğde and its districts increased and became a potential production area. In this study will be investigated the phytochemical contents of Zeplin (Firm: Vilmorin) and Sun 6216 (Firm: Nunhems) cultivated intensively in Niğde and its provinces. During the growing season, the same fertilization and irrigation programs were applied. Soil type and soil analysis are very similar to each other. Thus, the Niğde producers determined their performances, and the chemical content of these varieties, which are indicated as having high efficiency, will be determined.

Keywords: Tomato, phytochemica, cultivation, varieties.

ÖN SÖZ

Yükseköğrenimim sırasında ve tezin hazırlanmasında büyük bir özveri göstererek, konusunun belirlenmesinde, laboratuvar çalışmalarımın yürütülmesi ve değerlendirilmesinde, tecrübelerinden ve bilgilerinden faydalandığım, desteğini aldığım danışman hocam Sayın Doç. Dr. Şenay ÖZGEN'e, yazım aşamasında ve laboratuvar çalışmalarımda büyük bir fedakarlıkla yardımını esirgemeyen başta kardeşim Ayşe ÖZTÜRK, sevgili arkadaşlarım Munarbek ARZIBEK UULU ve Havva Eda ÜSTÜNTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, hayatım boyunca attığım her adımda, çalışmalarımın her aşamasında benden hiçbir fedakarlığı esirgemeyen maddi ve manevi desteğini her zaman gördüğüm ve bugüne gelmemde en büyük emeği olan ve bana hep inanan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Gökçem ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGE VE KISALTMALAR	xi
BÖLÜM I GİRİŞ	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER	3
2.1 Domatesin Tarihçesi	3
2.2 Dünyada Domates Üretimi	3
2.3 Türkiye’de Domates Üretimi	4
2.4 Domatesin Morfolojik Özellikleri	5
2.4.1 Kök	5
2.4.2 Gövde.....	5
2.4.3 Yaprak.....	6
2.4.4 Çiçek.....	6
2.4.5 Meyve	7
2.4.6 Tohum ve çimlenme özellikleri	7
2.5 Domates Yetiştiriciliği.....	7
2.6 Domatesin Besin İçeriği.....	8
2.7 Domates ve Fenolik Bileşikler.....	8
2.8 Domates ve Antioksidanlar.....	10
BÖLÜM III MATERYAL VE METOT.....	12
3.1 Materyal	12
3.1.1 Çalışmada kullanılan çeşitler ve özellikleri	12
3.2 Metot.....	14
3.2.1 Suda çözünür madde miktarı (SÇKM)	14
3.2.2 pH tayin	14
3.2.3 Toplam fenolik tayini	15

3.2.4 Troloks ekvivalent antioksidan kapasitesi (TEAC) tayini.....	16
3.2.5 Ferric reducing antioksidant power (FRAP) tayini	16
3.2.6. DPPH radikal süpürücü aktivite tayini	17
3.2.7 CUPRAC metoduna göre indirgeme kapasitesinin tayini	18
3.2.8 İndirgeme gücü tayini.....	19
BÖLÜM IV BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1 SÇKM Suda Çözünür Madde Miktarı Bulguları	20
4.2 pH Tayini Bulguları	21
4.3 Domateslerin Kimyasal Özellikleri	22
4.4 DPPH Radikal Süpürücü Aktivite Bulguları	23
4.5 CUPRAC Metoduna Göre İndirgeme Kapasitesi Bulguları.....	24
4.6 İndirgeme Gücü Bulguları	25
BÖLÜM IV SONUÇLAR	27
KAYNAKLAR	29
ÖZ GEÇMİŞ	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünyada domates verileri	4
Çizelge 2.2. Türkiye domates verileri.....	5
Çizelge 4.1. Domates çeşitlerin özellikleri	20
Çizelge 4.2. Ortalama aylık hava durumu	20
Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin SÇKM değerleri.....	20
Çizelge 4.4. Domates çeşitlerinin pH değerleri	21
Çizelge 4.5. Domatesin fenolik ve antioksidan miktarı.....	22
Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının DPPH süpürücü aktiviteleri.....	24
Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının CUPRAC metoduna göre 450 nm'deki absorbanansı ...	25
Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının 700 nm'deki indirgeme gücü absorbanansı	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Domates ekim alanında önemli ülkeler	4
Şekil 2.2. Domates üretiminde önemli ülkeler	4
Şekil 3.1. Domates ekim alanı	12
Şekil 3.2. Zeplin çeşidi tarlada görünümü	13
Şekil 3.3. Sun 6216 çeşidi tarlada görünümü	13
Şekil 3.4. Suda çözünür madde miktarın ölçülmesi.....	14
Şekil 3.5. Domates örneklerinin pH tayini ölçülmesi.....	15
Şekil 3.6. Toplam fenolik analizinde Folin-Ciocalteu's ilavesinden sonra örneklerin inkübasyon aşaması	15
Şekil 3.7. Spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülen örnekler.....	16
Şekil 3.8. Spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbanı ölçülen örnekler.....	17
Şekil 3.9. Bitki örneklerine DPPH eklenmesi.....	18
Şekil 3.10. Bitki ekstratlarının santrifüje konulması	19
Şekil 4.1. Domates çeşitlerinin SÇKM değerleri.....	21
Şekil 4.2. Domates çeşitlerinin pH değeri	22
Şekil 4.3. Toplam fenolik değeri ($\mu\text{g GAE/g}$)	23
Şekil 4.4. Toplam antioksidan (TEAC ve FRAP) değerleri ($\mu\text{mol TE/g TA}$).....	23
Şekil 4.5. Bitki ekstratlarının 30, 60, 90 μl konsantrasyonlarda DPPH absorbanı değerleri	24
Şekil 4.6. CUPRAC absorbanı değeri	25
Şekil 4.7. Bitki ekstratlarının 30, 60, 90 μl konsantrasyonlarda indirgeme gücü absorbanı değerleri	26

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

μ

α

β

Açıklamalar

Mi

Alfa

Beta

Kısaltmalar

μmol

ABTS

Cm

Cu

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Da

Fe

FeCl_3

Gr

H_3PO_4

Ha

HCl

Kg

Mg

mL

Mm

Mn

NH_4Ac

OH

TPTZ

Zn

Açıklamalar

Mikromol

2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit)

santimetre

Bakır

Bakır (II) klorür dihidrat

Dekar

Demir

Demir klorür

gram

Fosforik Asit

Hektar

Hidroklorit

Kilogram

Miligram

Mililitre

Milimetre

Mangan

Ammonium Acetate

Hidroksil radikalı

Tripyridyltriazine

Çinko

BÖLÜM I

GİRİŞ

Domates (*Lycopersicon esculentum Mill*) dünyada en çok üretimde, tüketimde ve ticarete konu olan tarım ürünlerinin ilk sırasında yer alarak insan beslenmesinde vazgeçilmezler arasındadır (Düzyaman ve Duman 2003). Domates tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde ise tek yıllık bir kültür bitkisi olarak yetiştirilmektedir.

Sebze ve meyvelerin vitaminler, şekerler ve mineral maddeler gibi içerikleri üzerine gübrelemenin sınırlı düzeyde olsa da etkisi vardır (Mengel ve Kirkbay, 1982). Meyve ve sebzelerde bulunan flavonoidler güçlü antioksidan aktiviteye sahiptir. Antioksidan maddesi oksidasyonu geciktirici veya engelleyici olarak tanımlanmaktadır (Huang vd., 2005).

Araştırmalara göre, meyve ve sebze tüketimi ile kalp hastalıkları, kanser ve kronik rahatsızlıkların oluşumu arasında ters orantı olduğu görülmektedir. Fenolik bileşikler, vitaminler (C ve E) karotenoidlerin bulunduğu sebzeler hastalıklardan korunmada etkili bileşikler olarak bilinmektedir (Huang vd., 2005).

İnsanlar karotenoid ve fenolik bileşikleri sentezleyemediklerinden onları besin olarak dışarıdan almak zorunda kalmaktadırlar. Domateslerde bu bileşiklerinin çeşit, olgunluk, yetiştirme koşulları, mevsim gibi faktörlerden etkilendiği bildirilmektedir (Hart ve Scott, 1995). Doğal kaynak tanımlarda yaklaşık 600 karotenoid bulunmuştur (Olson, 1994). Bunların içerisinde havuçta, karpuzda ve yüksek oranda domateste bulunan likopen maddesi vardır. Bu madde kalp rahatsızlıklarını, kas aşınımını ve prostat kanserini engeller (Dietmar ve Bamedi, 2001).

Karadeniz vd., (2005) farklı sebzelerin (soğan, kırmızı turp, patates ve kırmızı lahana) toplam fenolik, flavanoid ve antioksidan aktivitesini belirlemişler. Sonuç olarak antioksidan aktiviteleri % 41 ile %13 arasında değişmekte ve sebzelerin fenolik madde içeriği 536–2166 mg kateşin/kg, flavanoid içeriği ise 153–842 kateşin/kg olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada amacımız aynı ortamda yetiştirilmiş domates çeşitlerinden Zeplin ve Sun 6216 meyvelerinin antioksidan aktivitelerinin *in vitro* yöntemlerle incelemektir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1 Domatesin Tarihçesi

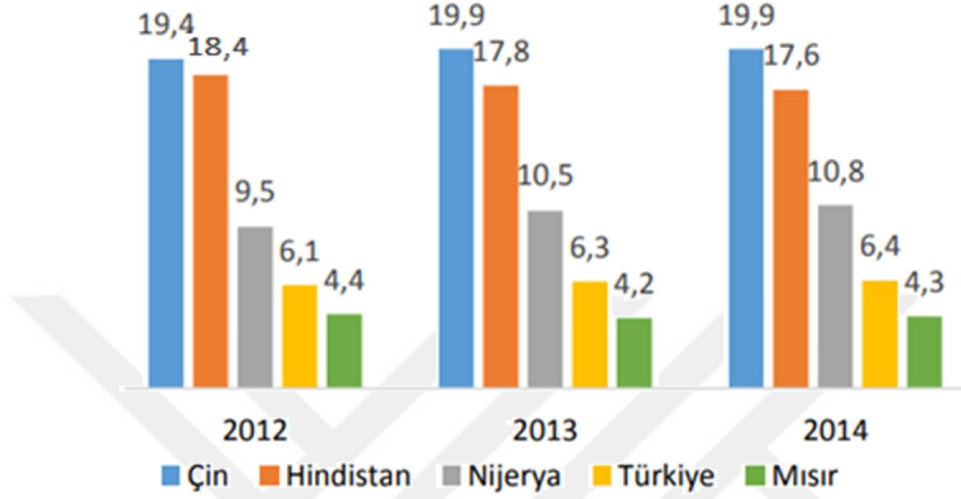
Anavatanı Güney Amerika olan domates XVI. Yüzyılın ilk yarısında Meksika'dan İtalya'ya daha sonra Avrupa ülkelerine taşınmıştır. Diez ve Nuez (2008) domatesin Akdeniz ve Orta Doğu ülkelerine yayılmasında Türk tüccarların önemli rolü olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye tarımında ve gıda sanayinde önemi çok büyük olan domatesin Türkiye'ye I. Dünya Savaşı yıllarında geldiği bildirilmektedir. 1970'li yıllarda domates sanayisinin kurulması ve hızla gelişmesi ile ülkemizde domates üretimi hız kazanmış dünya sıralamasında İtalya ve Amerika gibi üretim devleri arasına girmeyi başarmıştır. Yetiştirilme, tüketilme ve kültüre alınma geçmişi çok eski olmayan ancak günümüzde hemen hemen her mevsim taze olarak ya da işlenmiş ürünleri tüketilen domates sofralarımızın vazgeçilmez bir besin kaynağıdır. Domatesin dünyada üretilen, tüketilen ve ticarete en çok konu olan tarım ürünlerinin başında gelmesi, insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olması ve gıda sanayinde çeşitli kullanım alanlarının olması nedeniyle önemli sebzelerin başında yer almaktadır.

2.2 Dünyada Domates Üretimi

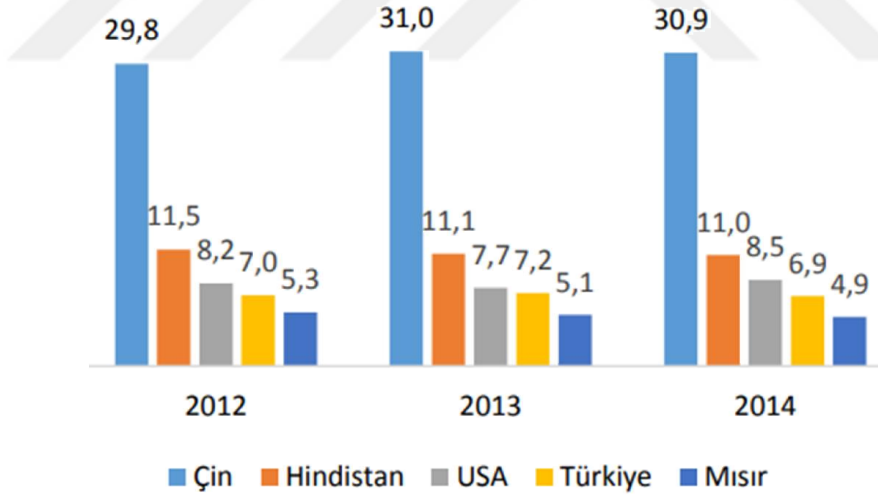
Domatesin adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, açıkta ve örtüaltı yetiştiriciliğine yatkınlığı, birçok biçimde işlemeye elverişliliği nedeniyle Ekvatordan güney yarım küreden kuzey yarım küreye kadar her yerde üretilmesi ve tüketilmesine neden olmaktadır. Dünyada domates üretimi FAO 2014 yılındaki verilerine bakarsak 171 milyon ton ile sebze üretiminde %14'lik paya sahiptir. 2014 yılı itibarıyla dünya domates üretiminde 50 milyon tonluk üretim ile Çin ilk sırada yer alırken, Hindistan 18,7 milyon tonluk üretimi ile ikinci, 14,5 milyon ton ile ABD üçüncü ve 11,9 milyon ton ile Türkiye dördüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 2.1. Dünyada domates verileri (bin ton) (<http://faostat.fao.org>.)

	2012	2013	2014	2015	2016	Değişim ² (%)
Alan (bin ha)	4.926	4.942	5.024	-	-	1,7
Verim (ton/ha)	32,80	33,10	33,90	-	-	2,4
Üretim	161.792	163.719	170.751	-	-	4,3
İthalat ¹	6.660	7.003	7.335	7.112	5.353	-24,7
İhracat ¹	7.259	7.689	7.965	7.421	6.189	-16,6



Şekil 2.1. Domates ekim alanında önemli ülkeler (%) (<http://faostat.fao.org>.)



Şekil 2.2. Domates üretiminde önemli ülkeler (%) (<http://faostat.fao.org>.)

2.3 Türkiye’de Domates Üretimi

Türkiye domates ekim alanlarına bakıldığında 2016 yılında Antalya 201 bin da ile ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada 190 bin da ile Bursa ve 134 bin da ile Manisa üçüncü sıradadır. 2016 yılında Türkiye genelinde domates ekim alanları 2012 yılının oranına göre %5 civarında azalma yaşanmıştır.

2016 yılında domates üretimi olarak Antalya yaklaşık olarak 2 milyon ton üretimi ile birinci, 1 milyon 575 bin ton ile Bursa ikinci, 975 bin ton ile Manisa ise üçüncü sırada yer almaktadır. Domateste en yüksek verim, ülkemizin iklim koşulları gereği seracılığa en uygun olan Akdeniz Bölgesi'nde alınmaktadır. Ülkemizde domates üretimi 2016 yılın verilerine göre 12,6 milyon tona ulaşmıştır.

Çizelge 2.2. Türkiye domates verileri (bin ton) (<http://www.tuik.gov.tr>)

	2012	2013	2014	2015	2016	Değişim ¹ (%)
Alan (bin da)	1.892	1.891	1.830	1.870	1.807	-10,3
Üretim	11.350	11.820	11.850	12.615	12.600	-0,1
İhracat	560	483	585	541	486	-10,2
İthalat	0,132	0,051	0,107	0,494	0,787	59,2

2.4 Domatesin Morfolojik Özellikleri

2.4.1 Kök

Domates kökleri fidelerinin toprağa hızla yerleşmesine ve bitkiye yeni besin akışı sağlamasına olanak sağlar. Ana kök embriyonik kökten gelişir. Pulluk taban oluşan yerlerde kazık kök derinlere inemediğinden bu tabanın kırılması gerekir. Ana kökün kenarlarında, ikinci ve sonraki sıraların köklerine neden olan yan kökler görülür. Hepsi çok sayıda kök kıllarıyla kaplıdır. Domates bitkisinin kök sistemi, yetiştiriciliğin özelliklerine ve kültür çeşitliliğine bağlıdır. Toprağa ekim yaparken, bitki kökleri toprağın 1.4-1.8 m kadar derinliğine büyür. Domates, ana ve yan kökler hariç, nemli topraklara serpilirse gövdenin herhangi bir yerinde oluşan ek kökler oluşturabilir. Kazık kökün bu kadar derine gidebilmesi özellikle bitkinin su alımını sağlar ve kuraklıkları kolayca atlatabilmesine yardımcı olur. Fakat domates kökleri suya uzun süre (4-5 saat) maruz kalırsa bitki gelişmesini durdurur ve ölüm gerçekleşir.

2.4.2 Gövde

Domatesin gövdesi büyüme sürecinde 0,2 - 0,3 m boya ulaşır. Bu yapı uzun, sulu yuvarlak olur ve gövdede bir kambiyum oluşturur. Daha sonra bitki dal oluşturup yapraklandığında gövde de eğilme gözlenir.

Domates gövdesi ancak bitkinin gençlik döneminde bir destek olmadan ayakta durabilir. Gençlik döneminde bitkide yaprak az ve meyve yoktur. Bu dönemde gövde otsu yapısıyla fotosentez işlevini yerine getirebilir. Gelişme ilerledikçe gövde yapısındaki selüloz miktarı artar ve bitki dayanıklılık kazanarak meyve ve yaprakları taşıyabilecek güce erişir. Meyvenin olgunlaştığı dönemde besin elementlerinin meyveyi daha iyi besleyebilmesi için alt kısımdaki yapraklar ve koltuk alımı yapılmalıdır.

2.4.3 Yaprak

Domates yaprak şekli değişken morfoljiye sahiptir. Yapraklar şekline ve pozisyonun göre 4 tipe ayrılır: 1) Basit yaprak şekli; domates çeşitlerinin fide dönemindeki yapraklar, 2) Normal oval şeklinde yapraklar; 7 veya 9 parçalıdır, 3) Patates yaprağı şeklindeki yapraklar, Bu yapraklar koyu yeşil, eşit veya az dişli kenarlara sahiptir, 4) Geniş yapraklı, kenarları dişli değildir. Erkenci çeşitlerde bitki az sayıda ve küçük yapraklar oluştururken geççi çeşitlerde hem yaprak sayısı fazladır hem de yaprak ayaları geniştir. Aynı zamanda bitki üzerindeki yaprakların konumları önemlidir. Az ve küçük yapraklı çeşitlerde meyvenin güneş alımı daha fazladır. Bu çeşitler erkenci üretime uygun olup güneşin etkisinin az olduğu yerlerde kullanılırlar.

Domates yaprakları küçük (15 cm'den az), orta (15–20 cm) ve büyük (25 cm daha fazla) uzunluktadır. Yaprakların büyüklüğü, yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişir.

2.4.4 Çiçek

Çiçekler aşağıdan yukarıya doğru kademeli olarak meydana gelir. Tek bir saptaki bitkilerin oluşumunda, sadece üç çiçeklenme, belirsiz çeşitlerde aynı anda en fazla dört çiçek açar. Domates çiçekleri kendi kendine tozlanabilirler. Ancak yüksek nem oranıyla polen taneleri şişer, birbirine yapışır ve tozlaşma meydana gelmez (Gavriş, 2003). Bazı çeşitlerde çiçek salkımı 5-6 boğumdan sonra oluşurken bazılarında ikinci boğum aralığından salkım meydana gelir. Salkımlar gövde üzerinde sağlıklı sollar olarak dizilmişlerdir. Salkımdaki çiçekler, salkımın gövdeye yakın çiçeğinden başlayarak açılmaya başlarlar. Her salkımda günde 1-2'den fazla çiçek açılmaz.

2.4.5 Meyve

Domates meyvesi etli sulu bir meyvedir. Çeşitlere göre meyvelerin ağırlıkları genel olarak 50 -120 g arasında değişmektedir. Bazı çeşitlerde, meyveler 600-800 grama ulaşmaktadır. Sofralık domatesler 3-5 adedi 1 kg ağırlıkta olabilir. Meyveler düz, uzatılmış oval ve yüksek nervürlü olabilir. Domatesin renkleri çoğunlukta kırmızı, pembe veya sarıdır. Meyveler olgunlaşmadan önce yeşil renkte olup solanin maddesini içermektedir. Fakat meyveler olgunlaşmadan sonra bu madde kaybolur. Meyvelerin tadı, şekerlerin, asitlerin ve bunların oranlarının içeriğiyle belirlenir.

2.4.6 Tohum ve çimlenme özellikleri

Domates tohumları meyve içerisinde yer almaktadır. Tohumların uzunluğu 2-4 mm, genişliği 2-4 mm ve 0,5-1 mm kalınlıktadır. Meyvelerde karpel sayısı arttıkça tohum sayısı da artar. Domates tohumlarının çimlenme gücü yaklaşık %90-93 ve 14 günde çimlenebilmektedir. Çimlenme sıcaklığı 8-30 °C arasındadır.

2.5 Domates Yetiştiriciliği

Domates yetiştiriciliğinde ilk olarak çeşit seçimi üreticiler açısından son derece önemlidir. Son yıllarda tohumculuk firmaları her yıl yeni çeşitler çıkarmaktadırlar. Bu çeşitlerin sayısı arttıkça her bölgenin iklim koşullarına göre gösterdiği performanslar saptanarak, üstün özelliklere sahip bitkiler yetiştirilmektedir. Domates sıcak ve ılıman iklim koşullarında yetiştirilen sebze olarak bilinmektedir. Yetiştirme sırasında ısı (-2,-3 °C'ye) düştüğünde bitki canlılığını kaybeder. Bu yüzden ilkbahar geç donlarının bitmesi beklenmeli ve daha sonra domates fideleri tarlaya dikilmelidir.

Domateslerin iyi gelişmesi için sıcaklık gündüzleri 19-26 °C, geceleri 14-18 °C olmalıdır. Domates bitkisinin döllenme olayı sıcaklık ile doğru orantılıdır. Çiçek tozları sıcaklık 10 °C ve üzerine çıktığında çimlenerek döllenme gerçekleşmektedir. Sıcaklık 15 °C'nin altına düşmeye başladığında meyve bağlama olayı düşmektedir. Polen tozu düşük sıcaklıkta çok az oluştuğundan dolayı kısmi döllenmiş şekilsiz meyveler meydana gelmektedir.

Domates tohumlarının çimlenebilmesi için minimum 10 °C, optimum 20-29 °C, maksimum 36 °C toprak sıcaklığı olması gerekir. Domates vitamin ve mineral maddelerce zengindir.

2.6 Domatesin Besin İçeriği

Domatesler vitamin, mineral ve karotenoidler, özellikle de C vitamini, fosfor, potasyum ve likopen açısından zengin bir kaynak olarak bilinir ve farklı tipteki işlenmiş gıdalara ideal bir katkı olabilir. (Petro-Turza, 1987) . İnsan için gerekli olan yüksek oranda su, mineraller (Ca, Fe, K, Mg, Na) ve A, C vitaminlerini içermektedir (Gould, 1983; Yılmaz, 2001). Ayrıca toplam fenolikler, flavonoidler, likopen ve askorbik asit gibi antioksidan bakımından da zengindir (Moreno vd., 2008).

Araştırmacılar 100 gr taze domates 0,5 gr protein, 0.1 yağ, 4 gr karbonhidrat, %3 şeker, 0,6 gr selüloz, 8 mg kalsiyum, 17-28 mg fosfor, 0,24 mg demir, A vitamini, 223 mg potasyum, 19-20 mg magnezyum, 84 mg klor, 22 mg fosfor, 3-10 mg sodyum, 20-28 mg C vitamini ve 0.40-0.80 mg K vitamini içerdiğini belirlemişler. Domates bol miktarda antioksidan ve mineral içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır. Ayrıca içerisinde bulunan C ve E vitamin, likopen, β-karoten, lutein, flavonoidler ve fenolik asitlerden dolayı sağlık açısından oldukça önemlidir (George vd., 2011; Pek vd., 2010). Araştırmalar domates tüketimi ile bazı kanser türleri, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve yaşa bağlı maküler dejenerasyon arasında ters ilişki olduğunu saptamıştır (Choive vd., 2010, Nguyen ve Schwartz., 1999; Stahl vd., 2001).

2.7 Domates ve Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler (polifenoller) benzen halkası içeren maddeler olarak bilinmektedir. Fenoller OH grubunu içermektedir. Bitkiler büyüme esnasında çok sayıda fenolik madde oluşturmaktadırlar. Bu fenolik bileşikler meyve ve sebzelere türlü koku aroma veya acı tadını verirler.

Bitkilerin ikincil metabolizması olan bu bileşiklerin 8000 den fazla fenol bileşiği yapısı olduğu bilinmektedir (Bravo, 1998). Son yıllarda yapılan çalışmalarda fenolik bileşikleri biyosentetik yollarla üretildiği ortaya konulmuştur. Bunlar bitkilerin değişik

koşullara adaptasyon, hastalıklara dayanım ve öteki bazı faydalı organizmaları çekicilik sağladığı bildirilmiştir (Kafkas vd., 2006).

Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerin lezzet oluşmasında, özellikle ağızda buruk bir tadının vermektedir. Bu bileşilerin içerisinde antosiyaninler bitkilerin kendine özgü renklerinin oluşmasını sağlamaktadırlar. Fenolik bileşikler açısından meyveler, sebzelere göre daha zengindir (Cemeroğlu vd., 2001).

Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik maddeler; fenolik asitler, flavonoidler, lignanlar ve stilbenler gibi gruplara ayrılmaktadır. Antioksidan olarak flavonoidler ve fenolik asitler sayılmaktadırlar (Oğuz, 2008).

Kırmızı domatesler karotenoidler ve fenolikler gibi biyoaktif bileşiklerce zengindir. Karotenoidler (likopen ve β -karotene) çeşitli hastalık ve sağlık koşullarına yararlı etki gösterdiği saptanmıştır (Kotíková vd., 2011). Buna ek olarak, bitkilerdeki ikincil metabolit grubu olan polifenolikler, insan sağlığı açısından önemli olduğundan dolayı bilimsel ilgi artmaktadır (Del Rio vd., 2013).

Son yıllarda, fonksiyonel gıdalar, özellikle koruyucu diyet açısından çok dikkat çekmiştir. Birçok epidemiyolojik çalışma, büyük miktarlarda sebze ve meyvenin tüketiminin hastalıkları azalttığını belirtmiştir (Rao ve Agarwal, 2000; Levy ve Sharoni, 2004). Meyve ve sebzelerin antioksidan aktivitelerinin çeşitler ve agronomik şartlarla etkilendiği bilinmektedir (Petkovsek vd., 2007; Usenik vd., 2008). Sebzeler arasında, domatesin başlıca antioksidan kaynağı olduğu, karotenoidlerin (likopen, β -karoten ve lutein) yanı sıra, flavonoidlerin, antioksidan ekisi sağlanması açısından önemli bir grup polifenol olduğu ispatlanmıştır (Stewart vd., 2000).

Domates meyveleri likopen, askorbik asit ve fenolik bileşik içerikleri bakımından antioksidan aktiviteye sahiptirler (Pinela vd., 2012). Bu bileşikler reaktif oksijen türlerini inhibe ederek insan sağlığını koruyucu etki gösterirler (Crozier vd., 2009). Fenolik bileşikler, ya kurucu bileşikler olarak ya da sentezlenmiş postinfeksiyonel olarak bitki savunma sisteminin bir parçasıdır. Bu bileşikler bitki bünyesinde patojen saldırısına karşılık olarak birikirler (Ewané vd., 2012; L.L vd., 2012) ve reaktif oksijen türlerinin temizleme aktivitesine sahiptirler (Witzell ve Martín, 2008).

George vd., (2004) tarlada yetiştirilen domateslerde, antioksidan bileşenler üzerine yaptıkları çalışmada ortalama olarak, domates kabuğunun meyve etine göre 2.5 kat daha yüksek likopen düzeyine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Al-Wandawi vd., (1985), domates kabuğunun, yüksek seviyelerde likopen içerdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, domates kabuğunun amino asit içerdiği ve domates tohumlarının ise yüksek miktarlarda mineral (Fe, Mn, Zn ve Cu) ve tekli doymamış yağ asitleri (özellikle oleik asit) içerdiği tespit edilmiştir.

2.8 Domates ve Antioksidanlar

Domates dengeli mineral ve antioksidan içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır. İçerisinde bulunan C ve E vitamini, likopen, β -karoten, lutein, flavanoidler ve fenolik asitlerden dolayı sağlık açısından oldukça önemlidir (Heinonen, 2002; Maslarova ve Heinonen, 2001).

Likopen en yaygın ve önemli doğal pigmentler arasındadır. Likopen ve diğer karotenoidler, bitki ve mikroorganizmalar tarafından fotosentezlendiği için, tüm hayvan karotenoidlerinin ana kaynağını oluştururlar. Bazen likopenin parlak renkleri yeşil klorofilik pigmentlerle (yani yeşil sebzelerde ve yapraklarda) maskelenir. (Lin vd., 2005).

Likopen karpuz, kuşburnu, pembe guava, papaya, pembe greyfurt, havuç ve kestane kabağı gibi diğer meyve ve sebzelerde bulunmasına rağmen likopenin kaynağı domates olarak kabul edilmektedir. Domatesin içerdiği likopen ve β -karoten miktarlarına genotipik özellikler, çevresel faktörler, kültürel işlemler etki etmektedir. Domatesin olgunluk düzeyi arttıkça içerdiği likopen miktarı da artmaktadır. Yapılan araştırmalarda likopen ile kırmızı renk arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu bildirilmektedir.

Bitkilerde bulunan fenolik ve antioksidan konsantrasyonları bitki genetiği, kültürel işlemler ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği bilinmektedir (Ozgen ve Sekerci, 2011; Toor ve Savage, 2005; Martinez-Valverde vd., 2002). Sanayiye yönelik yetiştiriciliği yapılan sebze ve meyvelerde antioksidan içeriği yüksek çeşitlerin seçilmesi işlenmiş ürünün kalitesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Friedman vd.,

(2009) tarafından yeşil domatesten elde edilen ekstraktın göğüs, karaciğer ve mide kanseri hücrelerinin büyümesini engellediğini tespit etmişlerdir.

Likopen bir β -iyonon halka yapısından yoksundur ve dolayısıyla A vitamini aktivitesine sahip değildir, ancak bir antioksidan görevi görür. Likopen, gıda sanayisinde şişelenmiş su, meyve ve sebze içecekleri, şekerleme, süt ürünleri, sıvı yağlar ve katı yağlar, çorbalar, soslar gibi çeşitli gıdalara renklendirici ve antioksidan olarak kullanılır.

Domates salçasındaki likopen, taze domateste bulunan likopene göre daha kolay emildiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Gartner vd., 1997). Likopen taze domateste 12 mg, salçada 16 mg ve haşlanmış sosta 4 mg/100 g düzeyinde olduğu tespit edilmiştir (Alda LM vd., 2009). Likopenin güçlü antioksidan etkileri, hücre zarlarının dayanıklılığını, kalınlığını ve akışkanlığını korumak için etkilidir.

Bununla birlikte, domates portakal gibi C vitamini kaynağı olarak kabul edilmektedir (Proteggente, 2002). Ayrıca güçlü bir antioksidan aktivite gösteren fenolik bileşikler içerir (Shahidi vd., 1992). Bazı bitki ekstraktında polifenol bileşiklerinin antioksidan ve serbest radikal süpürücü özelliklere sahip olduğu için insanlarda kardiyovasküler hastalık riskini azaltmada rol oynadığı düşünülmektedir (Velioglu., 1998).

BÖLÜM III

MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Bu çalışma da kullanılan çeşitlerin yetiştiriciliği Konya'nın Zengen ilçesinde bulunan üretici arazisinde yapılmıştır. Araziye hem sofralık hem de sanayide kullanılan Vilmorin firmasının Zeplin çeşidi ve Nunhems firmasının Sun 6216 çeşitlerine ait fidelerin 03.05.2016 tarihinde ekimleri yapılmıştır. Yetiştiricilik yapılan toprak tipi ve toprak analizleri oldukça benzer olup tek çiftçiye ait olan alanda yan yana yetiştiriciliği yapılmıştır (Şekil 3.1). Her iki çeşide de aynı gübreleme ve sulama programları uygulanmış olup 12.08.2016 tarihinde hasat olgunluğuna gelmiş olan domates meyvelerinden tesadüf parselleri deneme desenine göre 15 farklı bitkiden alınan örnekler buzluk içerisinde fakülteye getirilmiş ve -80°C de depolanmıştır. Alınan meyve örnekleri aşağıdaki gibi hazırlandıktan sonra analizler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Domates ekim alanı

3.1.1 Çalışmada kullanılan çeşitler ve özellikleri

Zeplin; parlak kırmızı renkli olup zengin vitamin ve minerallere sahiptir. Meyve yapısı oval şekilde ve dilimsizdir. Açık tarla koşullarında baharlık ve yazlık dönemde

yetiştirilmeye uygundur. Orta erkenci olup sanayilik ve sofralık olarak tüketilmektedir. Ortalama dekarda bitki adeti 1200-1800 adet, ortalama hasat zamanı (gün) 65-85 gündür.



Şekil 3.2. Zeplin çeşidi tarlada görünümü

Sun 6216; yüksek renk değerlerine ve yüksek verime sahiptir. Orta geç döneme uygun güçlü bir bitkidir. Oval şekilli iri meyvedir. Kübik kesim, kurutma ve taze pazara uygundur. Ortalama dekarda bitki adeti 1800-2300 adet, ortalama hasat zamanı (gün) 65-85 gündür.



Şekil 3.3. Sun 6216 çeşidi tarlada görünümü

3.2 Metot

Örnek hazırlama: Hasat edilen domates meyveleri her bitkiden iki meyve olmak üzere blender yardımı ile püre haline getirilecektir. Gerekli miktarlarda tartılarak aşağıdaki parametreler incelenecektir.

3.2.1 Suda çözünen madde miktarı (SÇKM)

Püre haline gelmiş olan örneklerden alınan sıvı kısım saf suya göre kalibre edilmiş el refraktometresi (Şekil 3.4) ile okumalar yapılmıştır ve % olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.4. Suda çözünen madde miktarının ölçülmesi

3.2.2 pH tayin

Domateslerin katı meyve sıkacağı ile suyu çıkartıldıktan sonra VWR marka (pH 1000L) pH-metre ile cam elektrot daldırılarak ölçülmüştür.



Şekil 3.5. Domates örneklerinin pH tayini ölçülmesi

3.2.3 Toplam fenolik tayini

Toplam fenol tayini Ozgen vd., (2012) tarafından kullanılmış yöntemle göre analiz edilmiştir. Bu yöntemde domates pürelerinden 1 gr tartılarak üzerine buffer (aseton+saf su+asetik asit) eklenmiştir ve 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra 1 mL meyve ekstraktı üzerine, Folin-Ciocalteu's ve saf su 1:0,5:3,5 oranında ilave edilip 8 dakika beklenmiştir. Sonra 2,5 mL %7' lik sodyum karbonat ilave edilip 2 saat inkübasyondan sonra 750 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Toplam fenolik analizinde Folin-Ciocalteu's ilavesinden sonra örneklerin inkübasyon aşaması

3.2.4 Troloks ekvivalent antioksidan kapasitesi (TEAC) tayini

Analiz için 1gr örnek tartılarak üzerine 10 ml Metanol-HCl (99:1) oranında eklenip 24 saat +4°C karanlık ortamda beklenmiştir. 7 mM ABTS için 192 mg (2,2 Azino- bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonuc acid) üzerine 33,1 mg Potassium peroxodisulfate eklenerek 50 ml saf suda karıştırılmıştır. Daha sonra bu solüsyon sodyum asetat tamponu ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda $0,700 \pm 0,01$ absorbans olacak şekilde ayarlanmıştır. Sodyum asetat tamponu 1 L saf suya 1,6 g sodyum karbonat eklenerek hazırlanmıştır. 1 mL meyve ekstraktı üzerine 2 mL sodyum asetat tamponu eklenerek 30 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Örneklerin antioksidan kapasiteleri, Trolox (10-100 $\mu\text{mol/L}$) standart grafiğinden yararlanılarak hesaplanmış ve Trolox eşdeğeri/ g örnek olarak verilmiştir (Rice- Evans vd., 1996; Ozgen vd., 2012).



Şekil 3.7. Spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülen örnekler

3.2.5 Ferric reducing antioksidant power (FRAP) tayini

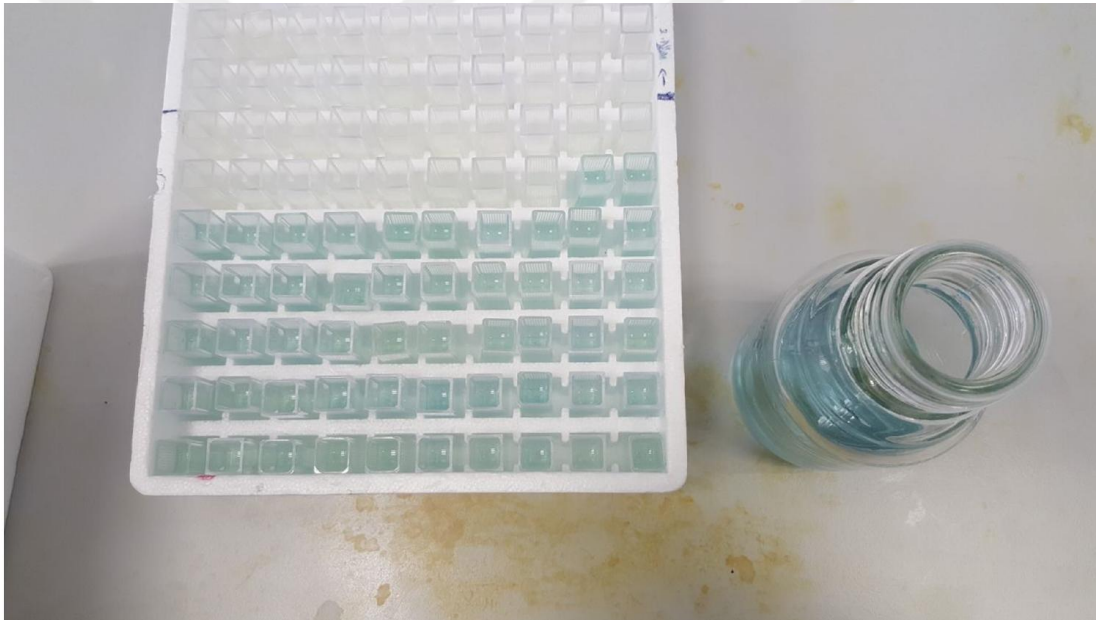
Analiz için 1gr örnek tartılarak üzerine 10 ml Metanol- HCl (99:1) oranında eklenip 24 saat +4°C karanlık ortamda beklenmiştir. Bu analiz için 3 farklı solüsyon hazırlanmıştır.

Solüsyon 1: 2,4 g sodium acetate + 14,5 ml glacial acetic + 1L saf su

Solüsyon 2: 0,324 g $FeCl_3$ + 80 mL saf su

Solüsyon 3: 0,312 g TPTZ + 80 mL saf su + 33ml HCl.

Daha sonra hazırlanan solüsyonlar 10:1:1 oranında karıştırılarak tampon hazırlanmıştır. 1 mL meyve ekstraktına 2 mL tampon eklendikten 15 dakika sonra 593 nm dalga boyunda spektrofotometrede absorbansı ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar Trolox (10-100 μ mol/L) standart grafiğinden yararlanılarak hesaplanmış ve Trolox eşdeğeri/ g örnek olarak verilmiştir (Rice- Evans vd., 1996; Ozgen vd., 2012)



Şekil 3.8. Spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansı ölçülen örnekler

3.2.6. DPPH radikal süpürücü aktivite tayini

Örneklerin serbest radikal süpürme aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikali kullanılarak belirlenmiştir. Brand-Williams vd., (1995) tarafından kullanılmış olan yöntem domates örnekleri için modifiye edilerek kullanılmıştır. Analiz için 1'er gr örnek tartılmıştır. Üzerine 10 mL H_3PO_4 eklenmiştir. Hazırladığımız örnekler soğutmalı santrifüje (2°C) konulmuş, RCF 4000 ayarlanarak 10 dakika çalıştırılmıştır. Daha sonra örneklerden 30:60:90 μ l alınarak tüplere konulmuş ve 100 mL ye 0,0025g DPPH

eklenerek hazırlanan solüsyonla 500 mL ye tamamlanmıştır. Sonra 15 dakika karanlıkta bekletilmiştir. 517 nm’de absorbansı saf metanole karşı okunmuştur.



Şekil 3.9. Bitki örneklerine DPPH eklenmesi

3.2.7 CUPRAC metoduna göre indirgeme kapasitesinin tayini

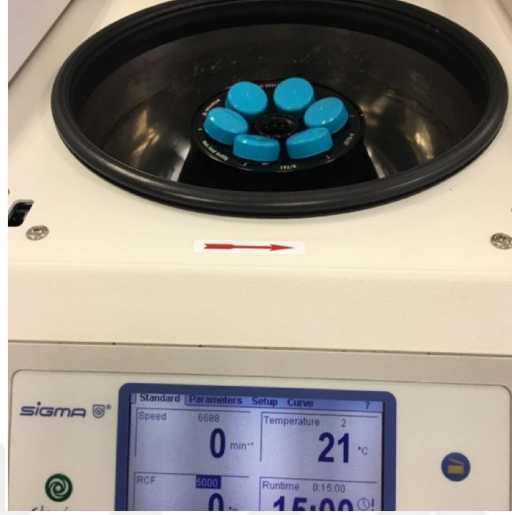
Bakır (II) indirgeme ölçümü Apak (2004) metodunun modifiye edilerek uygulanmıştır. Analiz için 1gr örnek tartılarak üzerine 10 mL fosfor tamponu eklenmiştir. Daha sonra 15 dakika santrifüje konulmuştur.

10 mM Cu(II) klorür çözeltisi: $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ’ den 0,4262 g tartılarak saf su ile 250 mL’ ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

Amonyum asetat tamponu: 1 M (pH=7) NH_4Ac ’ dan 19,27 g tartılarak saf su ile 250 mL’ ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

Neokuproin çözeltisi: 7,5 mM, Neokuproin (2,9 dimethyl 1 – 10 phenantroline)’ den 0,039 g tartılarak %96’lık etil alkolle 25 mL’ ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

Metotta santrifüje koyulan örneklerden 0,5 mL alınmış ve her bir okuma küvetine 1 mL $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{HO}_2$, 1 mL amonyum asetat ile neokuproin çözeltileri eklenmiştir. Küvetler kapalı bir biçimde oda sıcaklığında karanlık ortamda 30 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda absorbanları 450 nm' de okunmuştur.



Şekil 3.10. Bitki ekstratlarının santrifüje konulması

3.2.8 İndirgeme gücü tayini

Domates örneklerine göre modifiye edilen Oyaizu (1986) tarafından kullanılan metot uygulanmıştır. Örneklerden 30:60:90 μl dozlarda ekstrat alınarak ve etanol ile 500 μl 'ye tamamlanmıştır. Daha sonra üzerine fosfat tamponu ve %1'lik potasyum ferri siyanür eklenerek 50°C de 30 dk su banyosunda bekletilmiştir. Üzerlerine %10'luk trikloro asetik asit çözeltisi eklenerek santrifüj edilmiştir ve sıvı kısımlardan alınan örnekler 700 nm dalga boyunda okunmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada materyal olarak kullanılan Zeplin ve Sun 6216 domates çeşitlerine ait olan kimyasal analizler (pH, SÇKM, toplam fenolik madde tayini, TEAC, FRAP, DPPH, CUPRAC ve indirgeme gücü) sonucu elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla verilmiş, tartışılmış ve istatistiksel olarak yorumlanmıştır.

Çizelge 4.1. Domates çeşitlerin özellikleri

Çeşit	Firma	Tür	Hasat Zamanı
Zeplin	Vilmorin Tohum	Sanayilik ve sofralık	68 gün
Sun 6216	Nunhems Tohum	Sanayilik ve sofralık	68 gün

Çizelge 4.2. Ortalama aylık hava durumu

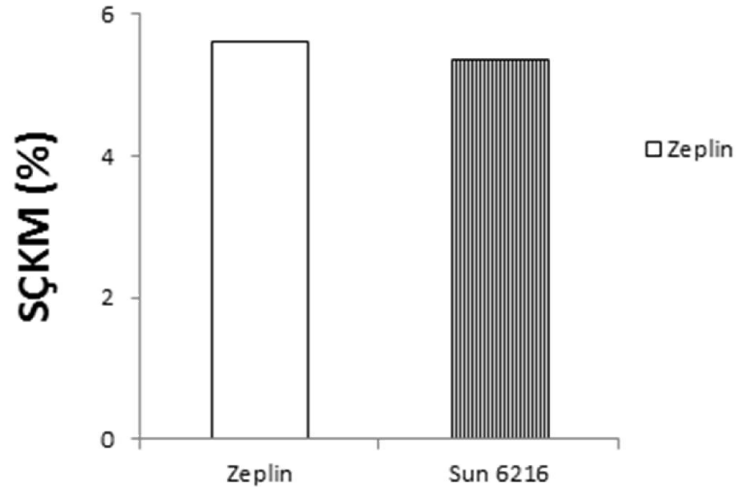
Ay	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Mayıs	15.8	57.3	38.3
Haziran	19.9	52.0	26.8
Temmuz	23.1	47.1	8.1
Ağustos	22.5	49.6	7.2

4.1 SÇKM Suda Çözünür Madde Miktarı Bulguları

Domates çeşitlerindeki ölçülen SÇKM Çizelge 4.1.1 de verilmiştir. Çeşitler arasındaki SÇKM değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna göre Zeplin çeşidinde SÇKM değeri 5,62, Sun 6216 çeşidinde 5,38 olarak gözlenmiştir. Yapılmış olan çalışmalarda hasat oluma gelen domates meyvelerinin SCKM miktarları bu çalışmada elde edilen çeşitlerin SCKM değerleri ile paralel olduğu gözlenmektedir (Özgen vd., 2012)

Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin SÇKM değerleri

ÇEŞİTLER (Ç)	SÇKM (%)
Zeplin	5,62 a
Sun 6216	5,38 a
Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark T-testine göre önemsizdir ($P \leq 0,05$)	



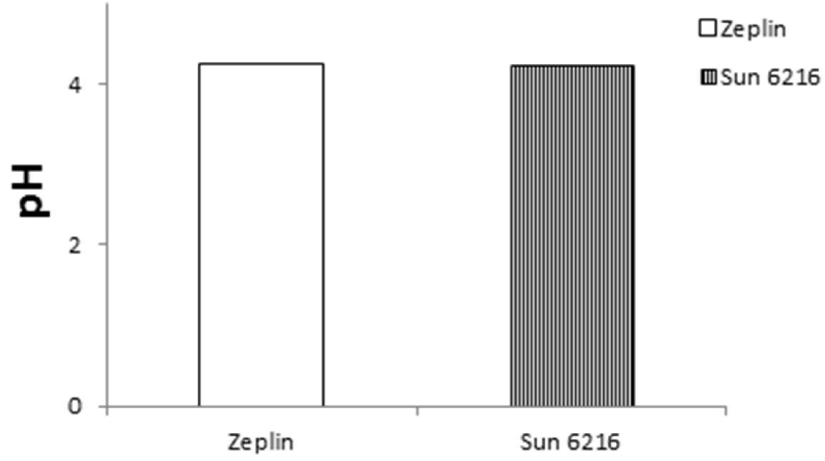
Şekil 4.1. Domates çeşitlerinin SÇKM değerleri

4.2 pH Tayini Bulguları

Püre haline getirilen domates örnekleri pH metre kullanılarak ölçülmüş ve her iki çeşidinde pH ölçümleri arasında istatistiksel bir farka rastlanmamıştır. Zeplin çeşidinde pH 4,25 bulunurken Sun 6216 çeşidinde 4,23 olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin pH değerleri olgunluk aşamasındaki domates meyvelerinin pH değerleri ile benzerlik göstermektedir (Huang vd., 2018).

Çizelge 4.4. Domates çeşitlerinin pH değerleri

ÇEŞİTLER(Ç)	PH
Zeplin	4,25 a
Sun 6216	4,23 a
Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark T-testine göre önemsizdir ($P \leq 0,05$)	



Şekil 4.2. Domates çeşitlerinin pH değeri

4.3 Domateslerin Kimyasal Özellikleri

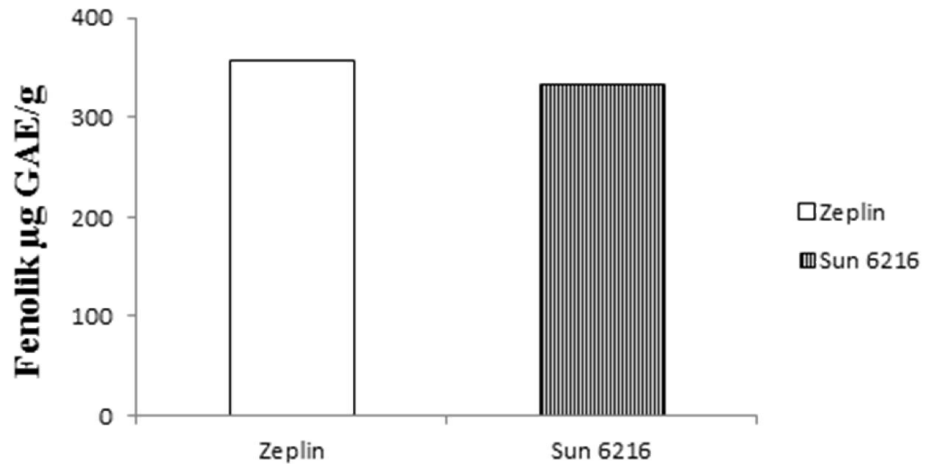
Yapılan çalışmada materyal olarak kullandığımız domateslerin toplam fenolik, TEAC, FRAP yöntemiyle ölçülen antioksidan kapasitesi miktarı Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Domatesin fenolik ve antioksidan miktarı

ÇEŞİTLER(Ç)	TP (µg GAE/g TA)	TEAC (µmol TE/g TA)	FRAP (µmol TE/g TA)
Zeplin	356,76 a	0,227 a	0,092 a
6216	334,68 a	0,176 b	0,084 a

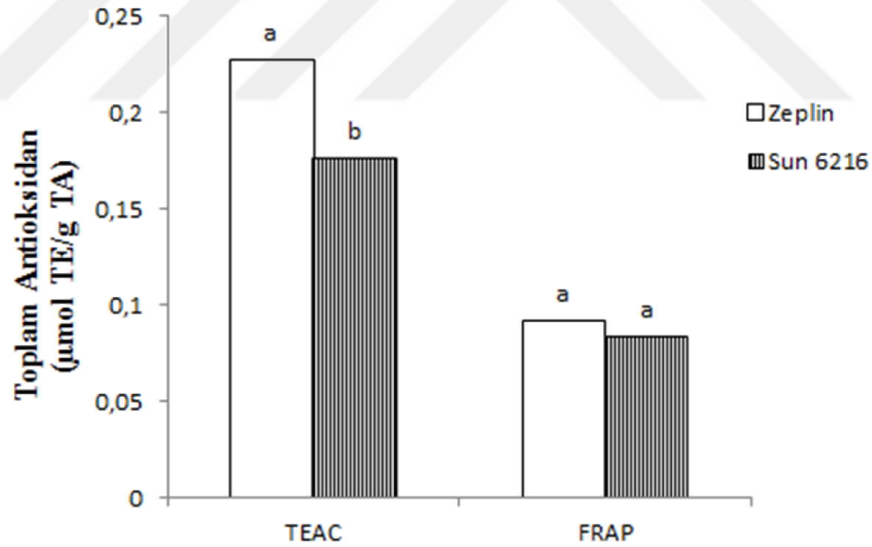
Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark T-testine göre önemsizdir ($P \leq 0,05$)

Bu sonuçlara göre Zeplin ve Sun 6216 çeşidinin toplam fenolik miktarları arasında istatistiksel bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda hasat olgunluğunda domates meyvelerinde bulunan toplam fenolik miktarı 324,7 µg GAE olarak bildirilmektedir. Çalışmamızda Zeplin çeşidinin fenolik değeri 356,76, Sun 2616 çeşidinin ise 334,68 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.3. Toplam fenolik değeri ($\mu\text{g GAE/g}$)

Toplam antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde TEAC ve FRAP olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır. Zeplin çeşidi en yüksek ($0,227 \mu\text{g TE/g}$) TEAC değeri verirken Sun 6216 ($0,176 \mu\text{g TE/g}$) istatistiki olarak en düşük değer vermiştir. Çeşitleri kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında % 22,47 farkla önemli bulunmuştur.



Şekil 4.4. Toplam antioksidan (TEAC ve FRAP) değerleri ($\mu\text{mol TE/g TA}$)

4.4 DPPH Radikal Süpürücü Aktivite Bulguları

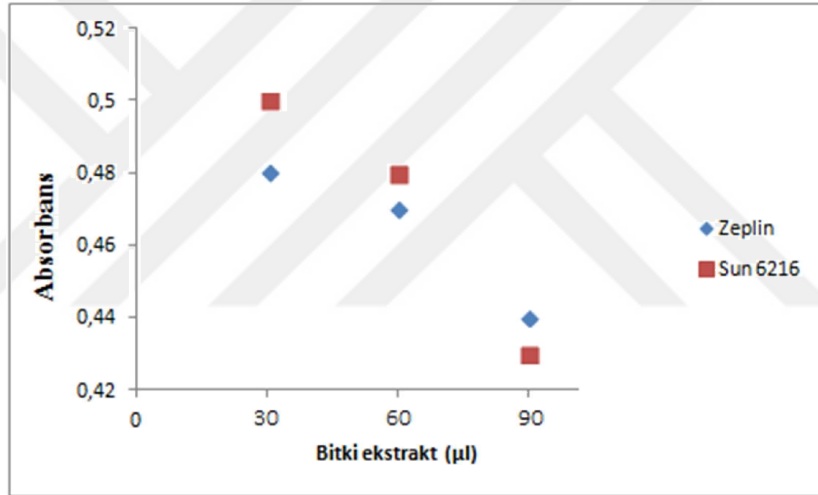
DPPH radikali (2,2-difenil-pikrilhidrazil) sentetik kararlı bir bileşiktir. Doğal bileşiklerin serbest radikallerinin giderici aktivitelerinin belirlenmesinde kullanılır. DPPH radikalının 517 nm dalga boyundaki ölçülen absorbansının azalması örneğin

antiradikal aktivitesini göstermektedir (Brand-Williams vd., 1995) Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyondaki (30 µl, 60 µl ve 90 µl) çözeltilerinin, DPPH radikal süpürücü aktiviteleri Çizelge 4.6., Şekil 4.5.'de gösterilmiştir.

Şekil 4.5 ve Çizelge 4.6. incelendiğinde bitki ekstraktlar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının DPPH süpürücü aktiviteleri

Bitki ekstraktlarının DPPH süpürücü aktiviteleri (517 nm)			
Konsantrasyon	30 µl	60 µl	90 µl
Zepelin	0,485	0,479	0,441
Sun 6216	0,508	0,486	0,436



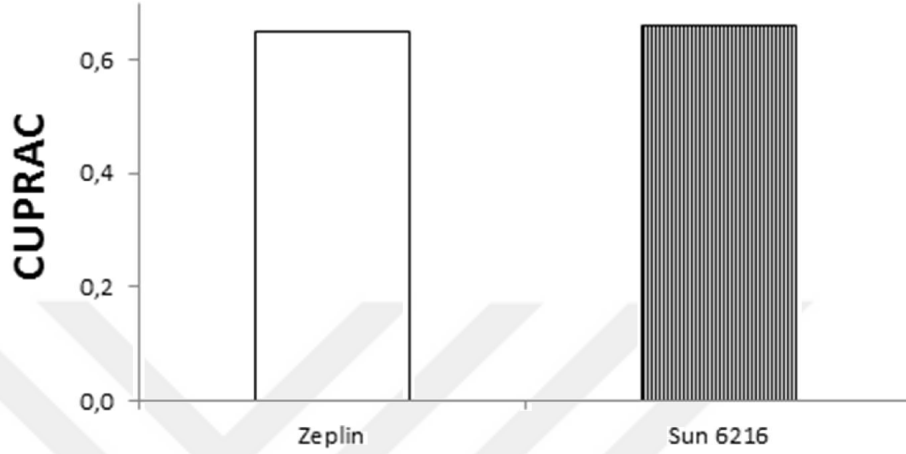
Şekil 4.5. Bitki ekstraktlarının 30, 60, 90 µl konsantrasyonlarda DPPH absorbans değerleri

4.5 CUPRAC Metoduna Göre İndirgeme Kapasitesi Bulguları

Bitki örneklerinde elde edilen etanol ekstraktlarının kuprik iyonlarını (Cu^{2+}) indirgeme kapasitesi ekstraktların artan kapasiteleri ile doğru orantılıdır. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının çözeltilerinin 450 nm'deki absorbanslarının ölçülmesi sonucu elde edilmiş ve çeşitlerin arasında farklılık olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının CUPRAC metoduna göre 450 nm'deki absorbanı

Bitki ekstraktlarının 450 nm'deki absorbanı	
Zeplin	0,65
Sun 6216	0,66



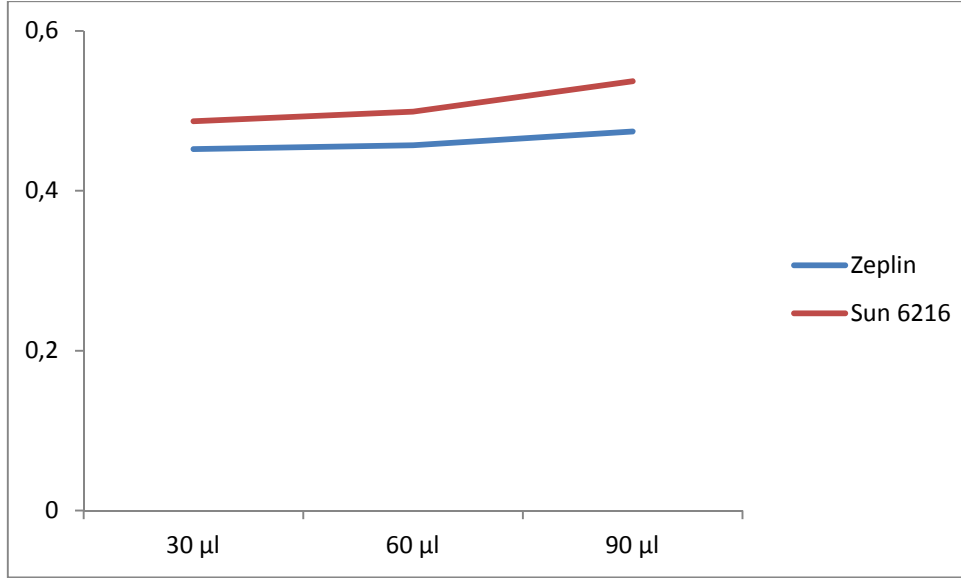
Şekil 4.6. CUPRAC absorbanı değeri

4.6 İndirgeme Gücü Bulguları

İndirgeme gücü belirlenmesi metoduna göre absorbanı değeri yüksek olması indirgeme gücünün yüksek olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (Bursal ve Köksal., 2011). Bu çalışmada kullanılan domates çeşitlerini bitki ekstraktlarının indirgeme gücü, konsantrasyonlarının artmasıyla doğru orantılı olarak artmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyondaki (30 µl, 60 µl ve 90 µl) çözeltilerinin, 700 nm dalga boyundaki absorbanları Çizelge 4.8., Şekil 4.7.'de gösterilmiştir. Çizelge 4.8., Şekil 4.7. incelendiğinde çeşitler arasında fark olmadığı gözlenmektedir.

Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının 700 nm'deki indirgeme gücü absorbanı

Bitki ekstraktlarının 700 nm'deki indirgeme gücü absorbanı			
Konsantrasyon	30 µl	60 µl	90 µl
Zeplin	0,452	0,457	0,474
Sun 6216	0,487	0,499	0,537



Şekil 4.7. Bitki ekstraktlarının 30, 60, 90 µl konsantrasyonlarda indirgeme gücü absorbans değerleri

BÖLÜM IV

SONUÇLAR

Domates dünya genelinde açıkta ve sera içerisinde yetiştirilmekte ve farklı şekilde tüketilmektedir. Türkiye’de taze tüketimin yaygın olduğu bilinmekle beraber püre, salça, ketçap, sos, turşu, ve domates suyu olarak kullanım alanları artmaya devam etmektedir.

Domatesin birçok farklı çeşidi olduğu için her çeşidin kendine özgü rengi, şekli aroması ve tadı vardır. Bu farklılıklara bağlı olarak farklı fenolik ve antioksidan bileşiklerine sahip oldukları yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Domateste bulunan ve insan sağlığına faydalı bu bileşenlerin bitkinin gelişme süreci içerisinde bakım şartları (sulama, gübreleme ve yetiştirme dönemi vb) ve çeşidin genetik yapısına bağlı değişebildiği çalışmalarda ispatlanmıştır.

Domateslerde bulunan pigmentlerin ve fenoliklerin suda çözünen (hidrofilik) veya yağda (hidrofobik) çözünen olması onların antioksidan kapasitesine olan etkilerini belirlemektedir. Çalışmamızda kullanılmış olduğumuz Zeplin ve Sun 6216 çeşitler arasında fenolik değerlerinde fark gözlenememiştir. Bu çalışmada fenolik ve antioksidan içeriklerin belirlenmesinde hidrofilik analizler gerçekleştirilmiş ve çeşitlere ait sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan çeşitlerin yetiştirilme ortamlarının benzer olması ve aynı kültürel işlemlerin uygulanmış olması parametrelerin pek çoğunun her iki çeşitte de farklılık göstermediğini ispatlamıştır. Bu çeşitlerin genetik yapılarının incelenerek genetiksel yakınlıklarının belirlenmesi alınan sonuçların açıklanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar farklı tipte domates çeşitlerinde (kiraz, salkım, salata ve uzun) antioksidan aktivitesi, karotenoid miktarı ve tomatın içeriklerinin farklılık gösterdiğini bildirmektedir (Leonardi vd., 2000). Bilimsel araştırmalar farklı hatlar, acık tozlanan çeşitler ve hibrit meyvelerinin meyve eti rengi, hue açısı, kroma, parlaklık değerlerinin istatistiksel olarak farklı oldukları tespit edilmiştir (Sacks ve Francis, 2001; Gomez vd., 2001; Martinez-Valverde vd., 2002; Lenucci vd., 2006). Yapılan bu çalışmalarda bu özelliklerin domates meyvelerinde bulunan likopen miktarı ile yakın ilişkisi olduğu

bildirilmiş ve likopen içeriğinin önemli ölçüde genetik kontrol altında olduğu kanısına varılmıştır. Buna ek olarak, Thompson vd., (2000), Crimson geni içeren domates çeşitlerinde yüksek oranda likopen tespit edildiği, bu genin bulunmadığı olmayan çeşitlerde ise daha düşük likopen miktarı olduğu bulunmuştur. Yine, kiraz domatesi çeşitlerinde antioksidan kapasitesi ve likopen içeriklerinin diğer domates tiplerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Raffo vd., 2002; George vd., 2004). Kutu ve Konuru (2005) yaptıkları çalışmada F1 salkım domatesleri, yuvarlak meyveli ıslah hatları ve kiraz domateslerinde sera ve açıkta koşullarında yetiştirerek likopen içeriklerine bakmışlardır. Bu çalışma sonucunda salkım ve yuvarlak domates çeşitlerinde likopen içeriğinin serada yetiştirilenlerde daha yüksek olduğu, ancak, açıkta yetiştirilen kiraz domateslerinin ise likopen içeriğinin serada yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, genotipin domates meyvelerinin likopen içeriğine direkt etkisinin olduğunu çevre koşullarının ise miktarın artması veya azalması konusunda etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Dar ve Sharma (2011) 60 farklı genotip kullanarak yaptıkları çalışmada genetik farklılığın ve kalıtımın domates çeşitlerinin verim, kalite ve besin içeriklerine (β -karoten, askorbik asit ve likopen gibi) direkt etkili olduğunu tespit etmiş ve ıslah çalışmalarında genetik yapının amaca uygun hatlar geliştirilmesinde kullanılabileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

Al-Wandawi, H., Abdul-Rahman, M., and Al-Shaikhly, K., “Tomato processing wastes as essential raw material sources,” *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 33, 804–807, 1985.

Alda, L. M., Gogoasa, I., Bordean, D. M., Gergen, I., Alda, S., et al., “Lycopene content of tomatoes and tomato products”, *J Agroalimentary Processes and Technologies* 15(4), 540-542, 2009.

Anonim, 2009. Food and Agricultural Organization (FAO). www.faostat.fao.org .

Anonim, 2014. 2013 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm raporu Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.

Anonim, 2016. Web Sitesi: <http://faostat.fao.org>. Erişim Tarihi: 05.03.2016.

Apak, R., Guclu, K., Ozyurek, M. and Karademir, S.E., “Novel Total Antioxidant Capacity Index for Dietary Polyphenols and Vitamins C and E, Using Their Cupric Ion Reducing Capability in the Presence of Neocuproine: CUPRAC Method”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52 (26), 7970-7981, 2004.

Bravo, L. and Bravo, Ph. D., “Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance”, *Nutrition Reviews* 11, pp . 317-333. *View Record in Scopus Cited By in Scopus* (833), 1998.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. and Berset, C., “Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity” *LWT- Food Science and Technology* 28(1), 25-30, 1995.

Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, A. ve Özkan, M., “Meyve ve Sebzelerin Bileşimi. Soğuk Depolanmaları” *Gıda*, 24 (3), 21-25, 2001.

Choi, S.H., Lee, S. H., Kim, H. J., Lee, I. S., Nobuyuki, K., Levin, C. E. and Friedman, M., “Changes in free amino acid, phenolic, chlorophyll, carotenoid, and glycoalkaloid contents in tomatoes during 11 stages of growth and inhibition of cervical and lung

human cancer cells by green tomato extracts”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58, 7547-7556, 2010.

Crozier, A., Jaganath, I. B. and Clifford, M. N., “Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health”, *Nat. Prod. Rep* 26, 1001–1043, 2009.

Dar, A.R. and Sharma, J.P., “Genetic variability studies of yield and quality traits in tomato“, *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 5(2), 168-174, 2011.

Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J. P., Tognolini, M., Borges, G. and Crozier, A., “Dietary (poly)phenolics in human health: structures bioavailability and evidence of protective effects against chronic diseases”, *Antioxid Redox Signal* 18, 1818-1892, 2013.

Dietmar, E. B. and Bamedi, A., “Carotenoid esters in vegetables and fruits: A screening with emphasis on β – cryptoxanthin esters”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49, 2064 – 2067, 2001.

Düzyaman, E. ve Duman, İ., “Dried Tomato as a New Potential in Export and Domestic Market Diversification in Turkey”, *Proceedings of the Eighth International ISHS Symposium on the Processing Tomato*, İstanbul, s 433-436, 2003.

Ewané, C.A., Lepoivre, P., De Bellaire, L. L. and Lassois, L., “Involvement of phenolic compounds in the susceptibility of bananas to crown rot, a review”, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ* 16(3), 393-404, 2012.

FAO, 2013. Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.

Friedman, M., Levin, C. E., Lee, S.U., Kim, H. J., Lee, I. S., Byun, J. O. and Kozukue, N., “Tomatine-containing green tomato extracts inhibit growth of human breast, colon, liver, and stomach cancer cells”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57, 5727-5733, 2009.

Gartner, C., Stahl, W. and Sies, H., “Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes”, *Am J Clin Nutr* 66(1), 116-122, 1997.

George, B., Kaur, C., Khurdiya, D. S., and Kapoor, H. C., “Antioxidants in tomato (*Lycopersicon esculentum*) as a function of genotype”, *Food Chemistry* 84, 45–51, 2004.

George, S., Tourniaire, F., Gautier, H., Goupy, P., Rock, E. and Caris-Veyrat, C., “Changes in the contents of carotenoids, phenolic compounds and vitamin C during technical processing and lyophilisation of red and yellow tomatoes”, *Food Chem* 124, 1603-1611, 2011.

Gomez, R., Costa, J., Amo, M., Alvarruiz, A., Picazo, M., and Pardo, J.E., “Physicochemical and colorimetric evaluation of local varieties of tomato grown in SE Spain”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 1105-1105, 2001.

Gould, W. A., “Tomato Production, Processing and Quality Evaluation”, *Avi., Pub. Co., Westport, CO* 445, 1983.

Hart, D. J. and Sckott, K. J., “Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK”, *Food Chemistry* 54, 101 – 111, 1995.

Heinonen, I. M., “Antioxidants in Fruits, Berries and Vegetables: An Overview, in Fruit and Vegetable Processing”, *CRC Press*, USA, p: 23-65, 2002.

Huang, D., Oub. and Prior, R., “The chemistry behind antioxidant capacity assay”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 184 – 185, 2005.

Huang Y., Lu R., Hu D., and Chen K., “Quality assessment of tomato fruit by optical absorption and scattering properties”, *Postharvest Biology and Technology*, 143.78-85, 2018.

Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Kargı, S.P. ve Cabaroğlu, T., “Bazı Üzümü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri”, *II. Üzümü Meyveler Sempoiumu*, Tokat, 2006.

Karadeniz, F., Burdurlu, H. S., Koca, N. and Soyer, Y., “Antioxidant activity of some Asian vegetables grown in Turkey”, **Turkish Journal of Agricultural and Food Chemistry** 29, 297 – 303, 2005.

Kotíková Z, Lachman J, Hejtmánková A. and Hejtmánková K (2011). Determination of antioxidant activity and antioxidant content in tomato varieties and evaluation of mutual interactions between antioxidants. **Lebenson Wiss Technol** 44: 1703-1710.

Kuti, J.O. and Konuru, H.B., “Effects of genotype and cultivation environment on lycopene content in red-ripe tomatoes“, **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 85, 2021-2026, 2005.

Lenucci, M.S., Cadinu, D., Taurino, M., Piro, G., and Dalessandro, G., “Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars”, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54, 2606-2613, 2006.

Leonardi, C., Ambrosino, P., Esposito, F., and Fogliano, V., “Antioxidative activity and carotenoid and tomatine contents in different typologies of fresh consumption tomatoes”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 48, 4723-4727, 2000.

Levy, J. and Sharoni, Y., “The functions of tomato lycopene and its role in human health”, **J Am Bot Counc** 62, 49-56, 2004.

Martinez-Valverde, I., Periago, M., Provan, G. and Chesson, A., “Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum*)”, **J. Sci. Food and Agric** 82, 323-330, 2002.

Malenčić, Đ., Popović, M., Kiprovska, B., Prvulović, D., Stojšin, V. and Budako, D., “Changes in phenolics content in yellow and pigmented soybean seeds infected with *Rhizoctonia solani* Kühn”, **XXVIth International Conference on Polyphenols** Florence, Polyphenols Communications, 2, 395-396, 2012.

Mikulic Petkovsek, M., Stampar, F. and Veberic, R., “Parameters of the inner quality of apple scab resistant and susceptible apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.)”, **Sci Hort** 114, 37-44, 2007.

Mengel, K. and Kirkby, E. A., “Principles of Plant Nutrition”, *International Potash Institute* CH – 3048 1982.

Moreno, C., S., Ancos, B., Plaza, L., Martinez, P., E., and Cano, M., P., “Nutritional Characterization of Tomato Juices. In: Tomato and Tomato Products Nutritional, Medicinal and Therapeutic Properties”, *Science Publisher* 664, USA., 2008.

Nguyen, M. L. and Schwartz. S. J., “Lycopene: Chemical and biological properties”, *Food Technol* 53, 38-45, 1999.

Oğuz, A., “Bazı Çerez Gıdaların Antioksidan Kapasiteleri”, *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Tokat. 2008.

Olson, J. A., “Absorption, transport and metabolism of carotenoids in humans”, *Pure and Applied Chemistry* 66, 1011 – 10116, 1994.

Oyaizu, M., “Studies on Products of Browning Reaction Antioxidative Activities of Products of Browning Prepared from Glucosamine”, *The Japanese Journal of Nutrition and Dietetics* 44(6), 307-315, 1986.

Ozgen, S. and Sekerci, S., “Effect of leaf position on the distribution of phytochemicals and antioxidant capacity among green and red lettuce cultivars”, *Spanish. J. Agric. Res* 9, 801-809, 2011.

Ozgen, S., Sekerci, S., Korkut, R. and Karabiyik, T., “The Tomato Debate: Postharvest-ripened or Vine Ripe Has More Antioxidant”, *Hort. Environ. Biotechnol* 53(4), 271-276, 2012.

Pek, Z., Helyes, L. and Lugasi, A., “Color changes and antioxidant content of vine and postharvest ripened tomato fruit”, *Hortscience* 45, 466-468, 2010.

Petro-Turza, M., “Flavor of Tomato and Tomato Products”, *Food Review International* 2 (3), 309-351, 1987.

Pinela, J., Barros, L., Carvalho, A. M. and Ferreira, I. C. F. R., “Nutritional composition and antioxidant activity of four tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) farmer' varieties in Northeastern Portugal homegardens”, *Food Chem. Toxicol* 50, 829-834, 2012.

- Proteggente, A. R., Pannala, A. S., Paganga, G. and Van Buren, L., et al., "The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition", *Free Radic. Res* 36, 217 – 233, 2002.
- Raffo, A., Leonardi, C., Fogliano, V., Ambrosino, P., Salucci, M., Gennaro, L., Bugianesi, R., Giuffrida, F. and Quaglia, G., "Nutritional value of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1) harvested at different ripening stages", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 6550-6556, 2002.
- Rao, A. V. and Agarwal, S., "Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease", *J Am Coll Nutr* 19, 563-569, 2000.
- Shahidi, F. and Wanasundara, P. K., "Phenolic antioxidants" *Crit. Rev. Food Sci. Nutr* 32, 67 – 103, 1992.
- Sacks, E.J. and Francis, D.M., "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, 2001.
- Stewart, A. J, Bozzonet, S., Mullen, W., Jenkins, G. I., Lean, M. E. J. and Croizer, A., "Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato-based products", *J Agric Food Chem* 48, 2663-2669, 2000.
- Stahl, W., Heinrich, U., Wiseman, S., Eichler, O., Sies, H. and Tronnier, H., "Dietary tomato paste protects against ultraviolet light-induced erythema in humans", *J. Nutr* 131, 1449-1451, 2001.
- Thompson, K.A., Marshall, M.R. Sims, C.A., Wei, C.I., Sargent, S.A., and Scott, J.W., "Cultivar, maturity and heat treatment on lycopene content in tomatoes", *Journal of Food Science*, 65(5): 791-795, 2000.
- Toor, R. K. and Savage, G. P., "Antioxidant activity in different fractions of tomatoes", *Food Res. Int* 38, 487-494, 2005.
- Usenik, V., Fabčič, J. and Štampar, F., "Sugar, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.)", *Food Chem* 107,1 85-192, 2008.

Velioglu, Y. S., Mazza, X., Gao, L. and Oomah, B. D., “Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products”, *J. Agric. Food Chem* 46, 4113 – 4117, 1998.

Yılmaz, E., “The Chemistry of Fresh Tomato Flavor’, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 25, 149-155, 2001.

Willcox, J .K., Catignani, G. L. and Lazarus, S., “Tomatoes and cardiovascular health”, *Crit Rev Food Sci Nutr* 43(1), 1-18, 2003.

Witzell, J. and Martin, J.A., “Phenolic metabolites in the resistance of northern forest trees to pathogens past experiences and future prospects”, *Can. J. For. Res* 38(11), 2711-2727, 2008.

Wu Q., Bai J., tao X., Mou W., Lou Z., Mao L., ban Z., Ying T., and Li L., “Synergistic effects of abscisic acid and ethylene on color development in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit“, *Scientia Horticulturae*, 235, 169-180, 2018.

ÖZ GEÇMİŞ

Gökçem ÖZTÜRK 21.05.1990 tarihinde Niğde/Merkez'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Niğde'de tamamladı. 2009 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünden mezun oldu. 2015 yılında Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümünde Yüksek Lisansa başladı.

