



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

ANAÇ ÇEŞİT İLİŞKİSİNİN DOMATESİN FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ ÜZERİNE  
ETKİSİ

MUNARBEK ARZİBEK UULU

Ekim 2018



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

ANAÇ ÇEŞİT İLİŞKİSİNİN DOMATESİN FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ ÜZERİNE  
ETKİSİ

MUNARBEK ARZİBEK UULU

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Şenay ÖZGEN

Ekim 2018

**Munarbek ARZİBEK UULU** tarafından **Doç. Dr. Şenay ÖZGEN** danışmanlığında hazırlanan “**Anaç Çeşit İlişkisinin Domatesin Fitokimyasal İçeriği Üzerine Etkisi**” 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. Muhittin Doğan

**ONAY:**

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ....../....../20.... 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.

Munarbek ARZIBEK UULU

*A. Arzibek Uulu*

## ÖZET

### ANAÇ ÇEŞİT İLİŞKİSİNİN DOMATESİN FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

ARZİBEK UULU, Munarbek  
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Şenay ÖZGEN

Ekim 2018, 37 sayfa

Tarihçesi çok eski çağlara dayanan aşılama metodu son yıllarda sebze yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Biotik ve abiotik streslere karşı toleransı artırmak amacı ile özellikle meyvesi yenen sebzelerde aşılama tekniği yaygın kullanılan bir teknoloji olmuştur. Örtü altı domates yetiştiriciliğinde anaçların üstün özelliklerinden faydalanmak için aşılı fide kullanımı yaygınlaşmıştır. Anaçların meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada domates çeşidi olan Alyanak kontrol olarak kullanırken aynı zamanda bu çeşit Enpower (Bayer Nunhems), Super Pro ve Classmate (Vilmorin) anaçlarına aşılanarak örtü altında yetiştirilmişlerdir. Hasat olgunluğuna gelmiş olan ilk salkımları alınarak fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. Super Pro anacı toplam fenolik bakımından kontrol çeşidine göre %15,5 oranda artış göstermiştir. Anaçlar toplam antioksidan kapasite açısından belirgin etki göstermişlerdir. Karotenoidlerin seviyeleri (likopen, lutein ) kontrol çeşidine göre aşılama bitkilerde arttığı görülmüştür. Alınan sonuçlar anaçların bitki/meyve büyüme ve gelişmesinin yanında fitokimyasal içeriklerine de etki ettiğini göstermiştir.

*Anahtar Sözcükler:* Antioksidan, aşılama, domates, likopen

## SUMMARY

### EFFECT OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON PHYTOCHEMICAL CONTENT OF TOMATO

ARZIBEK UULU, Munarbek  
Niğde Ömer Halisdemir University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Production and Technologies

Supervisor : Associate Prof. Dr. Şenay ÖZGEN

October 2018, 37 pages

Methods of plant grafting that date back to ancient times are widely used in recent years. In order to increase the tolerance against biotic and abiotic stress, the technique of grafting has been a widely used technology, especially in vegetables that have been eaten. In order to use the properties of the rootstocks when growing tomatoes in greenhouses, grafted seedlings are widely used. It is known that the use of this kind of rootstocks affects the yield and quality of the product. In this study, Alyanak, which is a tomato type, was used as a control and was also grown under cover by grafting with Enpower (Bayer Nunhems), Super Pro and Classmate (Vilmorin) rootstocks. The first crop clusters were taken and their phytochemical properties were evaluated. Super Pro rootstock showed an increase of 15.5% in terms of total phenolic control. Rootstocks showed significant effect in terms of total antioxidant capacity. Levels of carotenoids (lycopene, lutein) have been found to increase in grafted plants according to control type. The results showed that the rootstocks affect the phytochemical content as well as the growth and development of plant / fruit.

*Keywords:* Antioxidant, grafting, tomato, lycopene

## ÖN SÖZ

Yükseköğrenimim sırasında ve bu tezin konusunun belirlenmesinde, laboratuvar çalışmalarımın yürütülmesi ve değerlendirilmesinde yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Şenay ÖZGEN'e sonsuz teşekkür ederim. Özellikle laboratuvar ve sera çalışmalarında yardımcı olan, sevgili tez arkadaşlarım Ayşe ÖZTÜRK, Aynura ADILBEK KIZI ve Eda ÜSTÜNTAŞ'a teşekkür ederim.

Her zaman benim yanımda olan maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen ve bugüne gelmemde de büyük payları olan, yaptığım her şeyin arkasında olan ve bana inanan babam Arzıbek ÇOMURAEV'e ve annem Süyümkan ŞAMBETOVA'ya, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

1 ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
2 ÖN SÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
BÖLÜM I GİRİŞ .....	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER .....	3
2.1 Dünyada Domates Üretimi .....	3
2.2 Türkiye’de Domates Üretimi .....	4
2.3 Domates Besin İçeriği .....	6
2.4 Sebzelerde Aşılama .....	7
BÖLÜM III MATERYAL VE METOT .....	10
3.1 Materyal .....	10
3.1.1 Çalışmada kullanılan anaçların ve çeşidin özellikleri .....	11
3.2 Metot .....	13
3.2.1 Meyve ağırlığı (g) .....	13
3.2.2 Meyve eni (cm) .....	14
3.2.3 Meyve boyu (cm) .....	15
3.2.4 Renk ölçümü .....	15
3.2.5 Suda çözünür madde miktarı (SÇKM) .....	16
3.2.6 pH tayini .....	16
3.2.7 Toplam fenolik tayini .....	17
3.2.8 Troloks ekvivalent antioksidan kapasitesi (TEAC) tayini .....	18
3.2.9 Demir indirgeyici antioksidan aktivite (FRAP)) tayini .....	18
3.2.10 Likopen oranı .....	19
3.2.11 Lutein oranı .....	20
3.2.12 İstatistiksel analiz .....	21
BÖLÜM IV BULGULAR VE TARTIŞMA .....	22
4.1 Domateslerin Pomolojik Özellikleri .....	22

4.2 Domateslerin Fitokimyasal Özellikleri.....	24
4.3 Likopen Oranı Bulguları.....	26
4.4 Lutein Oranı Bulguları.....	28
BÖLÜM V SONUÇLAR.....	29
KAYNAKLAR.....	31
ÖZ GEÇMİŞ.....	37



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünya domates üretimi.....	3
Çizelge 2.2. Türkiye domates verileri (bin ton).....	5
Çizelge 2.3. Domates hibrit anaçları.....	9
Çizelge 4.1. Domates çeşitlerindeki pomolojik ölçümler.....	22
Çizelge 4.2. Domateslerin kabuk renk değerleri (L, a, b, Chroma ve Hue°).....	23
Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin fenolik, TEAC, FRAP değerleri.....	24
Çizelge 4.4. Domates çeşitlerinin likopen miktarı.....	27
Çizelge 4.5. Domates çeşitlerinin lutein absorbans değerleri.....	28

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Domates üretiminde önemli ülkeler.....	3
Şekil 2.2. Ülkelere göre dünya domates ihracatı.....	4
Şekil 2.3. Türkiye'nin domates ihracatında önemli ülkeler.....	5
Şekil 2.4 Türkiye'de 2010-2015 yılları arasında aşılınmış sebzeler fide sayısı.....	8
Şekil 3.1. Domateslerin dikime hazırlanması.....	10
Şekil 3.2. Domateslerin büyüme ve gelişme dönemindeki görüntüler.....	11
Şekil 3.3. Alyanak çeşiti.....	11
Şekil 3.4. Classmate anacı.....	12
Şekil 3.5. Enpower anacı.....	12
Şekil 3.6. Super Pro anac.....	13
Şekil 3.7. Domates tartımı.....	14
Şekil 3.8. Domates en ölçümü.....	14
Şekil 3.9. Domates boy ölçümü.....	15
Şekil 3.10. Domatesleri reflektans spektrofotometresi ile ölçülmesi.....	15
Şekil 3.11. El refraktometresi ile suda çözünür madde miktarı belirlenmesi.....	16
Şekil 3.12. Domatesin pH tayını ölçülmesi.....	17
Şekil 3.13. Meyve ekstraktı üzerine Folin-Ciocalteu's ekledikten sonraki görüntü.....	17
Şekil 3.14. TEAC analizinden genel görünüm.....	18
Şekil 3.15. Bitki ekstratlarının FRAP analiz için inkübasyonu.....	19
Şekil 3.16. Bitki ekstratlarının likopen analiz için inkübasyonu.....	20
Şekil 3.17. Bitki ekstratlarının lutein analiz için inkübasyonu.....	21
Şekil 4.1. Domates çeşitlerinin boy değerleri.....	23
Şekil 4.2. Domateslerin parlaklık "L" değerleri.....	24
Şekil 4.3. Domateslerin toplam fenolik değerleri.....	25
Şekil 4.4. Domateslerin TEAC yönteminde antioksidan değerleri.....	26
Şekil 4.5. Domateslerin FRAP yönteminde antioksidan değerleri.....	26
Şekil 4.6. Domateslerin likopen değerleri.....	27

## SİMGE VE KISALTMALAR

### Simgeler

$\beta$

Beta

$\mu$

Mikro

### Açıklamalar

### Kısaltmalar

ABTS

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

cm

Santimetre

FeCl<sub>3</sub>

Demir klorür III

FRAP

Demir (III) İndirgeyici Antioksidan Kapasite

g

Gram

GAE

Gallik Asit Eşdeğeri

ha

Hektar

HCl

Hidroklorür

L

Litre

mL

Mililitre

nm

Nanometre

TEAC

Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasitesi

TE

Troloks eşdeğeri

TPTZ

Tripiridiltriazin

$\mu$ mol

Mikromol

$\mu$ g

Mikrogram

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), dünyadaki en popüler ve yaygın olarak kullanılan sebze türlerinden biridir. Yapılan çalışmalara göre, domatesin düzenli tüketilmesi sonucunda, kanser ve kalp hastalıklarının ortaya çıkma oranının azaldığı görülmüştür (Giovannucci, 1999).

Domates meyveleri, C vitamini, karotenoid pigmentler ve fenolik bileşikler gibi antioksidan aktivitesi olan değerli besin bileşenlerine sahiptir. Bu besinlerdeki büyük bir varyasyon, temel olarak bitki beslenmesi, çevre ve genotip gibi faktörlere bağlanmaktadır (Abushita vd., 2000; George vd., 2004; Dorais vd., 2008). Sıcaklık ve ışık yoğunluğu, domates meyvesinin kalite özellikleri üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Öte yandan, çeşitli çevresel streslerin domateslerin antioksidan içeriğini etkilediği bilinmektedir (Dumas vd., 2003).

Yoğun üretim ve kullanım alanına sahip olan domatesin üretiminde verim ve kaliteyi pozitif yönde etkileyen uygulamaların yapılması kaçınılmazdır. Bunlardan birisi aşılı fide kullanımıdır. Toprak kökenli hastalıklara dayanıklılık, düşük toprak ve hava sıcaklıklarına tolerans, güçlü kök sistemi sayesinde su ve besin maddelerinin daha iyi alımı, ekonomik hasat döneminin uzatılması gibi avantajları olan aşılama yönteminde kullanılan anaçların çeşitler üzerine etkileri araştırma konusu olmaya devam etmektedir. Üreticiler arasında anaç olarak kullanılan materyallerin meyve üzerine etkileri hakkında yeterince veri bulunmadığından dolayı domates üreticisi anaç seçiminde zorlanmaktadır.

Güçlü kök sistemine sahip anaçlara farklı çeşitlerin aşılmasıyla elde edilen bitkiler aşılama yapılmamış bitkilere kıyasla su ve mineral alımı daha fazladır (Lee ve Oda, 2003). Yapılan araştırmalara göre, kuvvetli anaç genotipleri ile artan su ve besin alımının sonunda verimin arttığı görülmüştür. Sonuç olarak fosfor ve azot gibi makro besin alımı aşılama ile artmıştır (Ruiz ve Romero, 1999; Leonardi ve Giuffrida, 2006).

Nicoletto vd. (2013), olgunlaşma süreci boyunca anaçların domates meyvelerinin bazı niteliksel özelliklerini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Profitto çeşidini

Beaufort ve Big Power anaçlarına aşılama ve meyvelerinin olgunlaşması esnasında kalite özelliklerine bakmışlardır. Sonuç olarak, farklı olgunlaşma aşamalarında ve aşılama kombinasyonlarında domates meyvelerinin kalitesini etkilediğini görmüşler. Olgunlaşma esnasında fenolik maddeler arasında gallik, sinamik ve p-kumar asitleri azalırken, son olgunlaşma evrelerinde klorojenik, kafeik ve ferulik asitlerin arttığını tespit etmişlerdir. Domates meyvelerinin kalitesinin de aşılama etkilediğini görmüşlerdir. Kalite parametreleri (renk, brix, elektriksel iletkenlik, pH, titrasyon asitliği) ve şeker içeriği bakımından önemli farklılıklar görülmüştür. Profitto ve Profitto+ Beaufort, Profitto +Big Power çeşidine göre daha fazla klorojenik ve sinamik asit içerdiği görülmüştür. Domates meyvesinde, çeşitli biyokimyasal ve besleyici özellikler üzerinde önemli bir etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Antioksidanlar grubu ile ilgili birçok kimyasal bileşik, bu değişimlere katılarak aşılama meyvelerinde belirgin bir düşüş göstermiştir. Aşılama sonucunda pH, ve brix gibi diğer parametrelerle ilgili olarak çok küçük değişikliklere neden olduğunu belirlemiştir.

Domates karotenoidler, askorbik asit, fenolik maddeler ve tokoferoller gibi farklı antioksidanları içerir (Beecher, 1998). Fenolik asitler, potansiyel olarak, güçlü antioksidan özelliklerinden dolayı kanser ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkenler olarak dikkat çekmektedir (Shahidi ve Naczki, 1995; Breinholt, 1999).

Bu çalışmada amacımız anaç - çeşit ilişkisinin, domatesin fitokimyasal içeriği üzerine etkisini incelemektir.

## BÖLÜM II

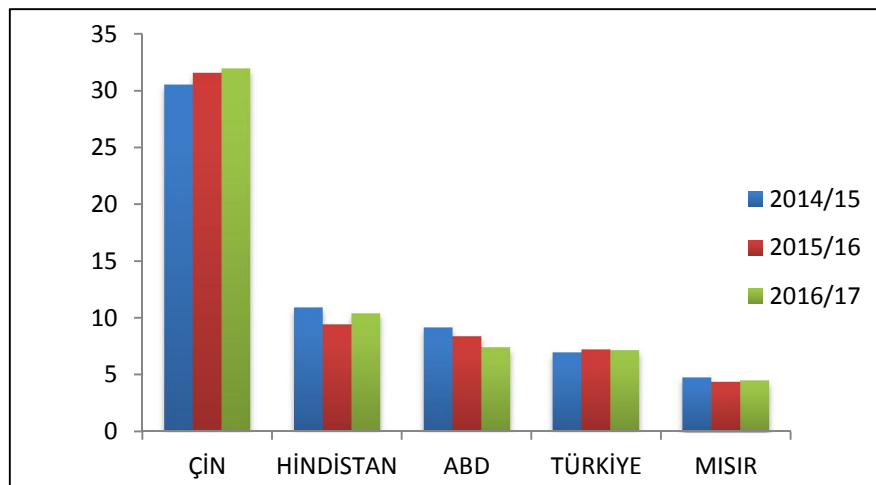
### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Dünyada Domates Üretimi

Domates dünyanın her yerinde yetiştirilerek insan beslenmesinde vazgeçilmez bir ürün olarak tüketilmektedir. FAO'nun 2016 yılının verilerine göre 1,1 milyar ton yaş sebze üretildiğini görülmektedir. Bu sebzelerin içerisinde domates yaklaşık 177 milyon tona ulaşmıştır (Çizelge 2.1). Domates üretiminde 2016 yılı itibarıyla 56,4 milyon tonluk üretim ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Türkiye, 12,6 milyon tonluk üretimi ile Hindistan ve ABD ülkelerinden sonra dördüncü sıraya girmektedir. Toplam dünya domates üretiminin %31'ini Çin karşılamaktadır.

Çizelge 2.1. Dünya domates üretimi (FAO, 2016)

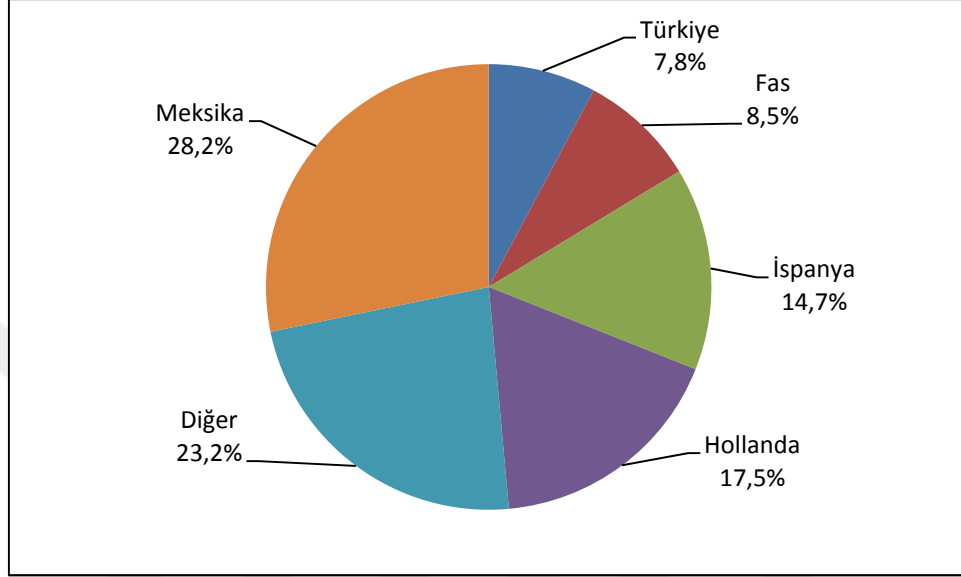
Yıl	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Alan (bin/ha)	4,81	4,83	4,89	4,78	4,78
Verim (ton/ha)	33,9	34,14	35,25	36,38	37,02
Üretim	163,35	164,97	172,49	174,12	177,04
İthalat	6,66	7,003	7,33	7,11	5,35
İhracat	7,25	7,68	7,96	7,42	6,18



Şekil 2.1. Domates üretiminde önemli ülkeler (2016, %), (FAO, 2016)



Domates ihracatında Meksika ilk sırada yer alırken Hollanda ikinci, İspanya üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye 541 bin ton ihracat ile beşinci sıradadır. Domates ithalatında birinci sırada 1,8 milyon ton ile ABD, 731 bin ton ile Almanya ikinci sırada, 537 bin ton ile Fransa üçüncü sırada yer almıştır.



Şekil 2.2. Ülkelere göre dünya domates ihracatı (2017, %), (FAO, 2017)

## 2.2 Türkiye’de Domates Üretimi

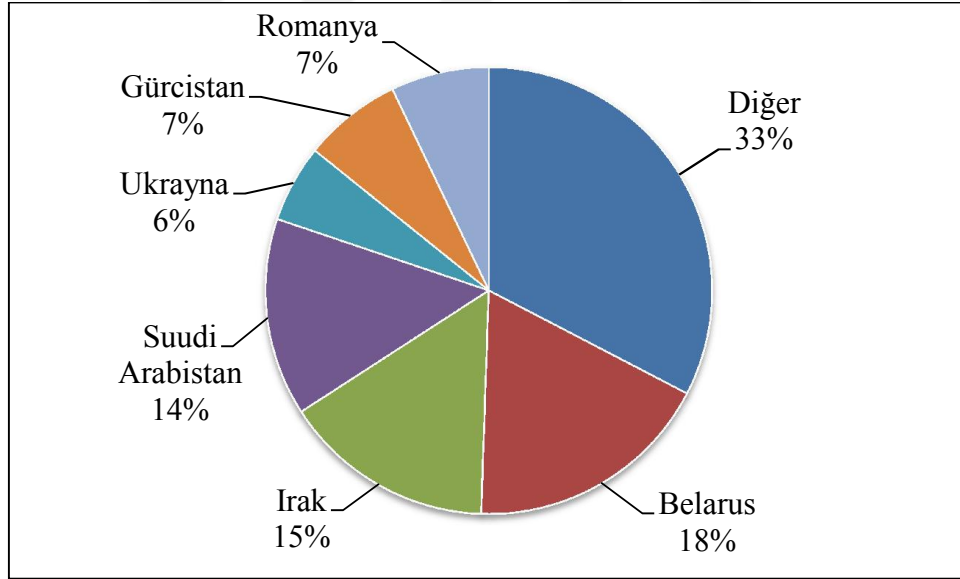
Türkiye 12.6 milyon ton domates üreterek dünyada 4. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2016). 2016 yılının domates ekim alanları incelendiğinde Antalya bölgesi 201 bin dekarla ulaşmaktadır. Bursa 190 bin da ile ikinci, Manisa ise 134 bin da ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye’de 2016 yılına göre toplam 180 bin ha alana domates ekimi gerçekleştirilmiştir. 2017 yılında ise domates ekilen alanlar yaklaşık 178 bin ha gerilemiştir.

Domates üretimi 2017 yılında 12.8 milyon tona ulaşmıştır. Ülke ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Domates, yetiştirilen bölgelerde çiftçimizin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Domates yetiştiriciliği özellikle Marmara, Akdeniz, Ege, Karadeniz bölgesinde önemli bir yere sahiptir. 2016 yılında Antalya 2,4 milyon ton domates üreterek birinci sırada yer almıştır. İkinci sırada 1,6 milyon ton ile Bursa, Manisa 975 bin ton üreterek üçüncü sıraya girmiştir.

**Çizelge 2.2.** Türkiye domates verileri (bin ton), (TUİK, 2016)

Yıl	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Alan (1000 ha)	189	189	183	187	180
Üretim	11,350	11,820	11,850	12,615	12,600
Yurt içi kullanım	9,849	10,158	10,318	10,989	
İthalat	11	5	107	494	787
İharacat	1,115	483	585	541	486
Kişi Başı Tüketim (kg)	117,2	119,2	119,5	118,6	

2016 yılı Domates ihracatımız ülkeler itibariyle incelendiğinde, en önemli ihraç pazarımızın “Belarus” olduğu görülmektedir. Belarus’un ardından Irak ve Suudi Arabistan gelmektedir.



**Şekil 2.3.** Türkiye'nin domates ihracatında önemli ülkeler (2017, %), (TUİK, 2016)

### 2.3 Domates Besin İçeriği

Domates, dünyadaki en popüler ve yaygın olarak kullanılan sebze türlerinden biridir. Tarımda ve sanayide önemli bir yere sahip olan domatesin Anavatanı Güney Amerika'dır ve ülkemize I. Dünya Savaş yıllarında geldiği bilinmektedir.

Dünyada patates üretiminden sonra en önemli ikinci ürün olan domates, içeriğindeki flavonoidler, lutein,  $\beta$ -karoten, likopen, C ve E vitaminleri, antioksidanlar ve minerallerin dengeli karışımı nedeniyle mkemmел bir sağlık kaynağı olarak bilinmektedir (Dorais vd., 2008). Seralarda mevsim dışı yetişen domateslerin kimyasal içeriği, düşük sıcaklık, düşük ışık şiddeti ve süresi, beslenme bozuklukları ve hormon kullanımı gibi faktörlerden olumsuz etkilenir (Krauss vd., 2006).

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. Özellikle domates sanayisinde her yıl yeni bir kaç çeşidin çıkması bölgelere uygunluğu ve içerik bakımından performanslarının tespit edilmesi konusunu gündeme getirmektedir.

Domates eşitlerinde antioksidan aktiviteyi etkileyen faktörler ise genotipik farklılıklar, meyve olgunluğu ve bitkilerinin yetiştirildiği evre koşullardır (Arias vd., 2000; Pernice vd., 2010; Horchani vd., 2010). Her ne kadar domatesler aynı koşullar altında yetiştirilmiş olsa da, bitkinin genetiği antioksidan aktivitelerini etkilemektedir.

Antioksidan aktivitesini etkileyen diğer faktör ise meyve olgunlaşmasıdır. Çoğu zaman, ticari domatesler, bakkal mağazalarına teslim edilmeden önce yeşil olarak toplanır ve sonra normal kırmızı rengini alır. Bu olgunlaşma süresi domateslerde görülen maksimum antioksidan içeriğini azaltır (Horchani vd., 2009). Bunun yanında hasat edilen domateslerin saklanması, marine edilmesi, kızartılması ve pişirilmesi antioksidan aktivitelerin değişmesine sebep olmaktadır. Yemeden önce yağ veya sirke içinde

domates dilimleri marine edildiğinde domates besin kalitesini etkilediği bulunmuştur (Sahlin vd., 2004).

Domates ve domates ürünleri likopen kaynağıdır. Bunun yanında karpuz, pembe greyfurt ve guava gibi bitkiler, likopen içermektedir (Clinton, 1998). Likopen, olgun domates meyvelerinin ve domates ürünlerinin kırmızı renginden sorumludur. Domatesdeki en büyük karotenoid olan likopen, içindeki toplam pigmentlerin% 80-90'ını temsil eder.

Brand vd. (2003), serada yetiştirilen küme ve yuvarlak domateslerin, tarlada yetiştirilen domateslerden daha fazla likopen içerdiği gözlenmiştir.

Gıdalarda bulunan likopen ve lutein aktif bir karotenoid olup, çeşitli kanserli hastalıklarda koruyucu rolü oynadığı deneysel verilerle kanıtlanmıştır (Lugasi vd., 2004). Lutein, domateste, yumurta sarısında ve çeşitli sebzelerde bir pigment olarak bulunur. Görmeyi iyileştirmede ve zararlı UV ışığından korumada fizyolojik bir rol oynar (Landrum vd., 2001).

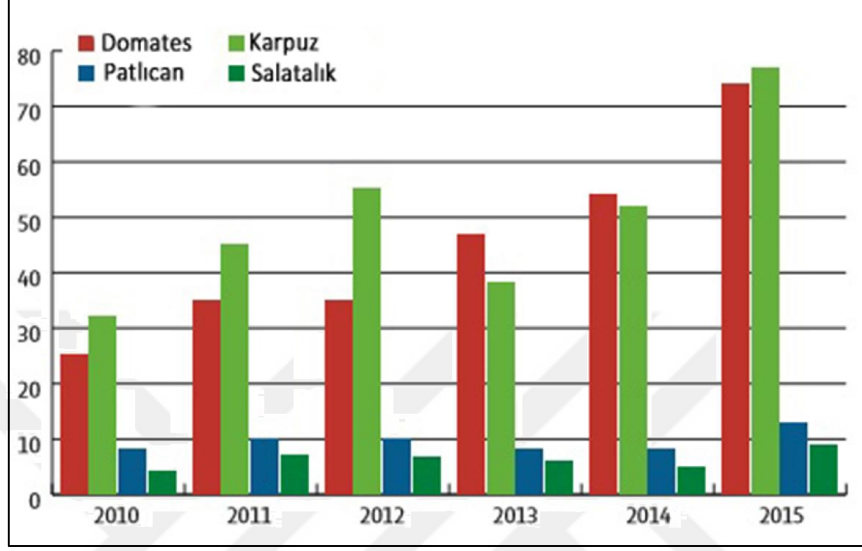
## **2.4 Sebzelerde Aşılama**

Sebzelerde aşılama yöntemi ilk kez 5. yüzyıl Çin'de yapıldığı söylenmiştir. 1920' lerde Japonya ve Kore'de su kabağına karpuz aşısı yapılmasıyla sebzelerde aşılama popülerlik kazanmaya başlamıştır (Janick, 2002).

Arazi kullanımının çok olduğu ve sürekli uygulamaların yaygın olduğu Akdeniz bölgesinde, sebzelerde aşılama yöntemi yenilikçi bir teknik olarak kabul edilmektedir (Pogony ve ark., 2005; Khah ve ark., 2006; Flores ve ark., 2010; King ve ark., 2010). Bu yöntem en çok domates, kabak, patlıcan ve karpuzda kullanılmaktadır.

Domates ve patlıcan aşılması, Asya'da 1950' lerde ticari üretimde kullanılmaya başlanmıştır. FAO 2014 yılın verilerine göre Çin 1 milyar, Japonya 40 milyon, Kore 25 milyon ve ABD 18 milyon domates bitkisine aşı yapılmıştır.

Türkiye'de aşılı fide endüstrisi, sebze yetiştiriciliğinin olduğu Antalya ilinde yer almaktadır. Ülkemizde karpuz, domates, patlıcan, salatalık, kavundan oluşan aşılı fideler 33 fide firması tarafından üretilmektedir. Bir yıl içerisinde 77 milyon karpuz ve 74 milyon domateste aşı yapılmıştır.



**Şekil 2.4.** Türkiye'de 2010-2015 yılları arasında aşılanmış sebzeler fide sayısı

Son zamanlarda aşı yapan robotlar gelişmeye başlamıştır. İlk aşı robotu teknolojinin ülkesi olan Japonya'da 1980'de Iam Brain tarafında üretilmiştir. Bu robotlar yarı otomatik ve tam otomatik olarak dizayn edilmiştir. Yarı otomatik robotlar saatte 650-900 fide aşı yapabilmektedir. Tam otomatik ise 100'den fazla fide aşı yapabilmektedir (Kubota, vd., 2010). Anaç olarak bitki türlerinden üretilen hibritler kullanılmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de önemli ve sık kullanılan domates anaçları Çizelge 2.3'de verilmiştir.

**Çizelge 2.3.** Domates hibrit anaçları

Domates		
61-53RZ	Force	Mecano
Arazi	Ground	Nirvana
Arstrong	Hamarat	Rootex
Beufort	Heman	Resistar
Big Power	Kemerit	Spirit
Body	King Kong	Tm 10043
Brigeor	KNFL	To-Ro
Buffon	Kudret	Vigomax
Dohkko	Kyndia	Yedi
Endam	Maxifort	Super Pro
Enpower	Classmate	

Aşılamanın başlıca amacı hastalık toleransı, yüksek ve düşük sıcaklık toleransı, su alınımı, bol besin emilimi ve kök nematodlara karşı toleransı kontrol etmektir. Buna ek olarak, çiçeklenme, meyve kalitesi, hasat dönemi uzaltılması, büyüme hızının artması, yüksek verime sahip olması ve bazı çevresel streslere karşı toleransı geliştirir (Lee, 1994).

Kuvvetli anaçlara aşılanan bitkiler daha güçlü yaygın kök sistemlerine sahip olması nedeniyle sulama gereksinimlerini azaltarak daha yüksek verim elde ederler. Uyumlu ve başarılı anaç – çeşit ilişkileri, domates, biber, patlıcan, salatalık, kavun ve karpuz gibi ürünlerin verimlerini artırmaktadır (Lee, 2010; Savvas vd., 2010).

Araştırmacılar, bitkilerin doğru anaç üzerine aşılmasının mantar, bakteri, viral ve nematod hastalıklarına karşı etkili olabileceğini bulmuşlardır. Sebzeleri kuvvetli anaçlara doğru aşılama, toprak sıcaklığı ve toprak tuzluluğu gibi çevresel streslere verimi, gücü ve toleransı artırabilir. Fakat anaç seçiminin uygun olmadığında sebze aşılmasının verimi arttırmadığını belirtmiştir (Romano ve Paratore, 2001).

Bu nedenle aşılı fide üretiminde kullanılacak anaçların seçimi büyük bir önem taşımaktadır. Kullanılacak anaçların hipokotil özellikleri iyi ve tekdüze olmalı, homojen fide çıkışı sağlamalıdır. Ayrıca seçilecek anacın hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık durumlarının tam olarak belirlenmiş olması gereklidir.

## BÖLÜM III

### MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Materyal

Bu çalışmada üretici seralarda üç farklı anaca aşılanmış domates çeşidinde olgunlaşan, ilk salkımlarından alınan meyve örnekleri kullanılmıştır. Antalya bölgesinde Altın fide üretim serasında Super Pro, Enpower ve Classmate anaçlarına aşılanan Alyanak çeşidinin üretici seralarında dikimleri 08.09.2017 tarihinde yapılmıştır. Dikimleri iki sıra halinde, bir sırada 15 bitki olacak şekilde, her çeşitten 30 bitki dikimi yapılmıştır. Kontrol olarak da Alyanak çeşidi dikilmiştir. Çalışma 10 tekerrürlü olarak dizayn edilmiştir. Gelişme dönemi içerisinde bitkilerin ihtiyacına göre sulama ve gübreleme yapılmıştır. Çeşitlerin büyüme ve gelişme dönemleri takip edilmiş ve kendi olgunlukları zamanlarında hasat edilmiştir. 05.01.2018 tarihinde ilk salkımları hasat edilmiştir. Her bir bitkiden 3 meyve alınarak Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi laboratuvarına getirilmiş ve temizlendikten sonra ölçümler alınmıştır. Domates meyvelerinin pomolojik ölçümleri yapıldıktan sonra blenderden geçirilen domatesler, plastik falkon tüplere konularak analizler yapıncaya kadar – 80 °C de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Domateslerin dikime hazırlanması



**Şekil 3.2.** Domateslerin büyüme ve gelişme dönemindeki görüntüler

### **3.1.1 Çalışmada kullanılan anaçların ve çeşidin özellikleri**

Alyanak; bitki büyümesi oldukça güçlü, yaprakları iri, boğum orta kısadır. Verimi oldukça iyidir. Meyvesi tam yuvarlak, ortalama 200 – 225 g olup parlak kırmızıdır. İç – dış rengi mükemmel olup, raf ömrü ve lezzeti çok iyidir. Fusarium çürüklüğüne dayanıklıdır. Domates sarı yaprak kıvrık virüsüne yüksek toleranslıdır. Seralarda sonbahar ve tek mahsul yetiştiriciliği, yaylalarda ise yaz seracılığı uygundur.



**Şekil 3.3.** Alyanak çeşiti



Classmate anacı Fusarium ve nematoda dayanıklı. Verim ve kaliteyi artırıcı özelliklere sahiptir. Kazık kök yapılı orta güçlü anaçtır.



**Şekil 3.4.** Classmate anacı

Enpower anacının hastalık dayanımı çok yüksektir. Tekdüze ve yüksek kabiliyetine sahiptir. Tüm çeşitler ile aşı uyumu yüksektir. Meyve iriliği ve verim artışı sağlar.



**Şekil 3.5.** Enpower anacı

Super Pro anacı güçlü kök sistemine sahiptir. Sezonluk ve yayla seraları üretiminde tüm tipler ile mükemmel uyum gösterir.



**Şekil 3.6.** Super Pro anacı

### **3.2 Metot**

Hasat edilen domates meyveleri, her bitkiden üç meyve olmak üzere blender yardımı ile püre haline getirilmiştir. Püre halindeki domatesler tüm analiz için ayrı plastik falkonlara konulmuştur. Gerekli miktarda tartılarak aşağıdaki parametreler incelenmiştir.

#### **3.2.1 Meyve ağırlığı (g)**

Hasat edilmiş domates meyveleri hassas terazide ağırlığının ölçülmesiyle belirlenmiştir. Her bir domatesin ölçümleri ayrı yapılmıştır.



**Şekil 3.7.** Domates tartımı

### **3.2.2 Meyve eni (cm)**

Meyveleri orta eksene dik olan en geniş mesafesinin, dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.



**Şekil 3.8.** Domates en ölçümü

### 3.2.3 Meyve boyu (cm)

Meyvelerin stil ucu ile meyve sapı arasındaki mesafenin dijital kumpas ile ölçülmesiyle saptanmıştır.



Şekil 3.9. Domates boy ölçümü

### 3.2.4 Renk ölçümü

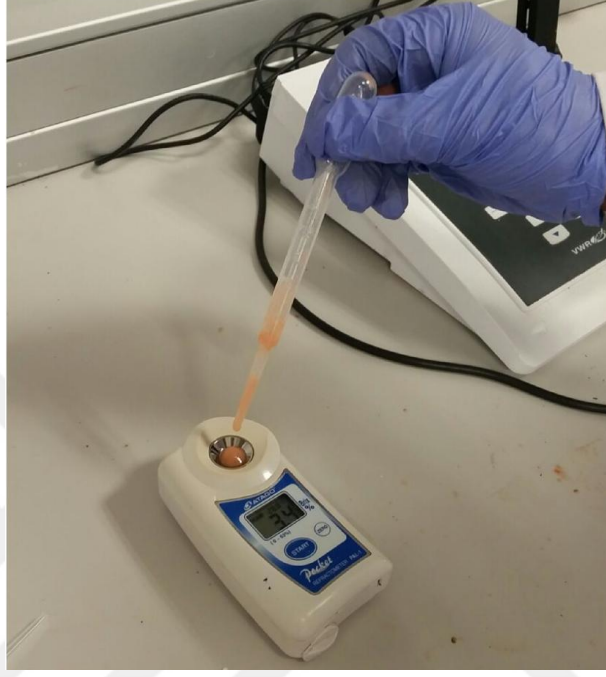
Hasat edilmiş örneklerin renk değerleri belirlenmiştir. Renk ölçümlerinde, reflektans spektrofotometresi (Minolta, Model CR-300, Japan) kullanılmıştır. Renk üç koordinatta tanımlar:  $L^*$ , açıklık, 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında  $a^*$  -60 (mavi) ile +60 (kırmızı) ve  $b^*$  -60 (mavi) ile +60 (sarı) arasındadır.



Şekil 3.10. Domatesleri reflektans spektrofotometresi ile ölçülmesi

### 3.2.5 Suda çözüdür madde miktarı (SÇKM)

Püre haline gelmiş olan örneklerden alınan sıvı kısım saf suya göre kalibre edilmiş el refraktometresi (Şekil 3.11) ile okumalar yapılmıştır ve % olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.11. El refraktometresi ile suda çözüdür madde miktarı belirlenmesi

### 3.2.6 pH tayini

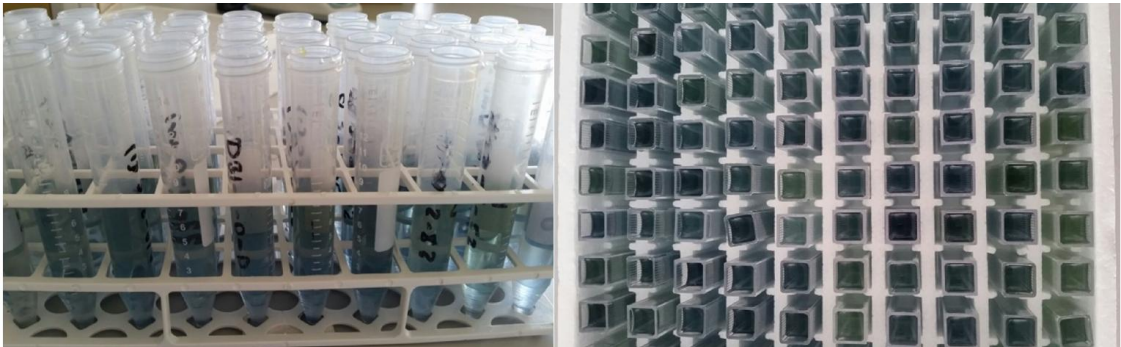
Püre halindeki örneklerden süzme yöntemi ile elde edilen sıvı pH-metre ile doğrudan ölçülmüştür.



**Şekil 3.12.** Domatesin pH tayini ölçülmesi

### 3.2.7 Toplam fenolik tayini

Toplam fenol tayini Ozgen ve ark. (2012), tarafından kullanılmış yöntemle göre analiz edilmiştir. Bu yöntemde domates pürelerinden 1 g 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 3.13.** Meyve ekstraktı üzerine Folin-Ciocalteu's ekledikten sonraki görüntü

### 3.2.8 Troloks ekvivalent antioksidan kapasitesi (TEAC) tayini

Analiz için 1g 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-sulfonic 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 ve ark., 1996; Özgen ve ark., 2006).



Şekil 3.14. TEAC analizinden genel görünüm

### 3.2.9 Demir indirgeyici antioksidan aktivite (FRAP)) tayini

Analiz için 1 g 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.

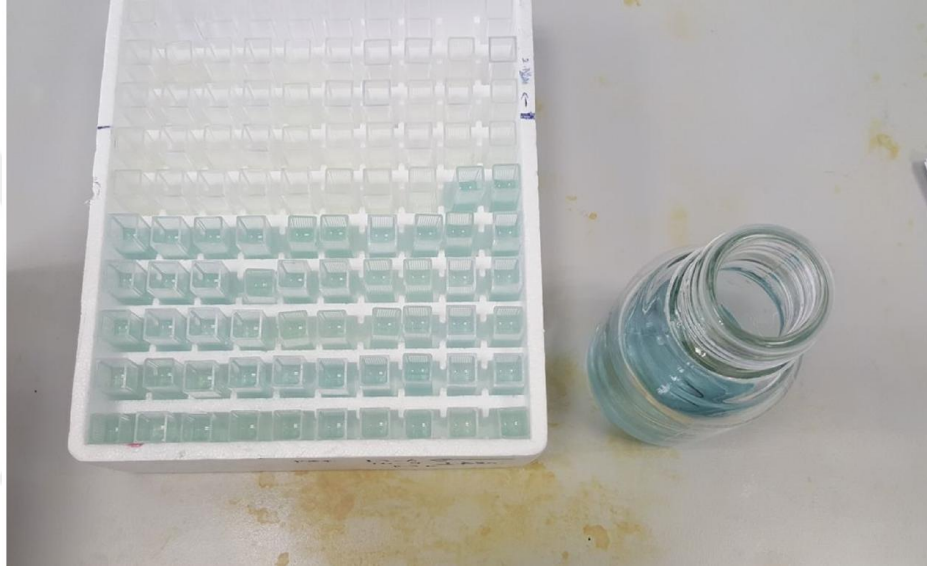
Solüsyon 1: 2,4 g sodium acetate + 14,5 ml glacial acetic + 1L saf su

Solüsyon 2: 0,324 g FeCl<sub>3</sub> + 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 µmol/L) standart grafiğinden yararlanılarak hesaplanmış ve Trolox eşdeğeri/ g örnek olarak verilmiştir (Rice- Evans ve ark., 1996; Özgen ve ark., 2006).



Şekil 3.15. Bitki ekstratlarının FRAP analiz için inkübasyonu

### 3.2.10 Likopen oranı

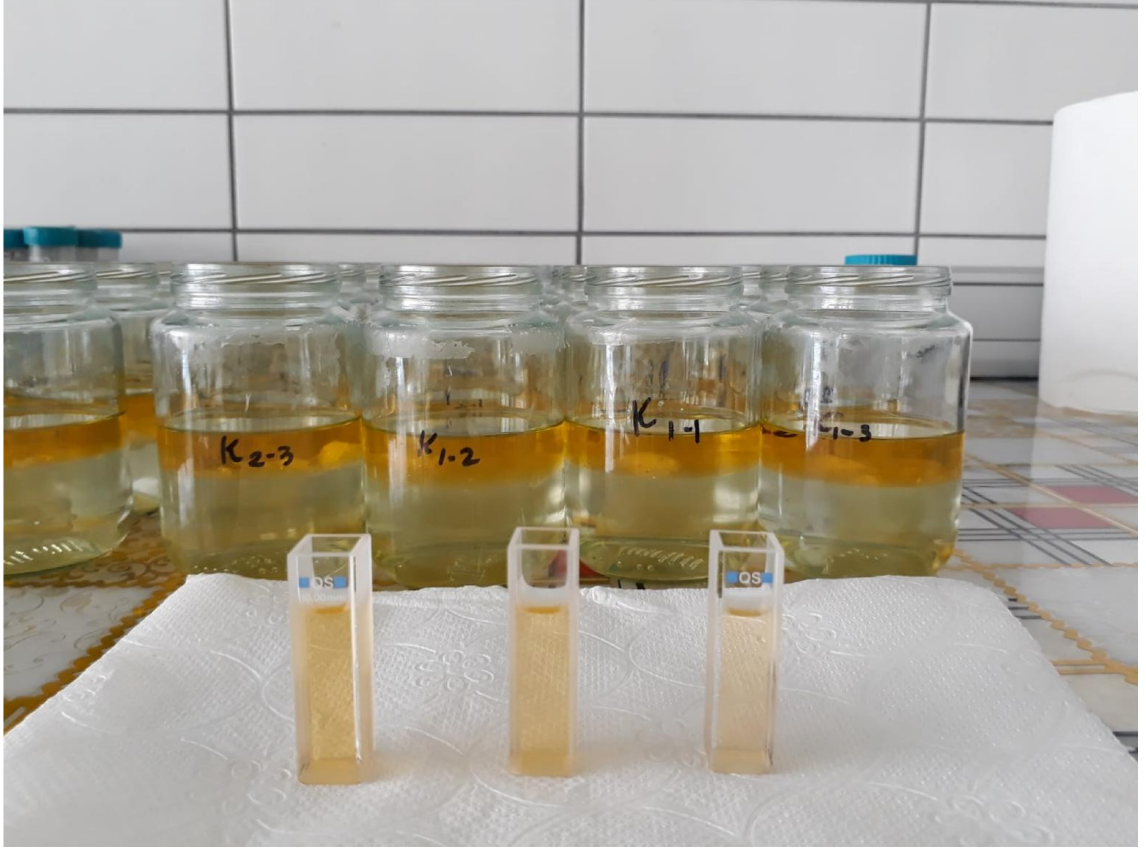
Blenderden geçirilen domateslerden 1 g tartılarak cam tüplere konulmuştur. Tartılan örneklere Sadler prosedürüne göre 100 ml 2:1:1 oranında (hekzan:aseton:etanol) hazırlanan solüsyondan ilave edilip homojenizatörden geçirilmiştir ve 10 dk bekletilmiştir. Bekletildikten sonra üzerine 15 ml saf su eklenmiştir ve 10 dk bekletilmiştir. Sonra üst kısımdaki sıvı fazdan alınan örnekler spektrofotometrede 503 nm dalga boyunda cam küvetlere koyularak absorbansı ölçülmüştür (Sadler vd., 1990). Likopen oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:



Likopen (mg/kg taze ağırlık) =  $A_{503} \times 171,7 / W$

171,7 – likopen konsantrasyonu

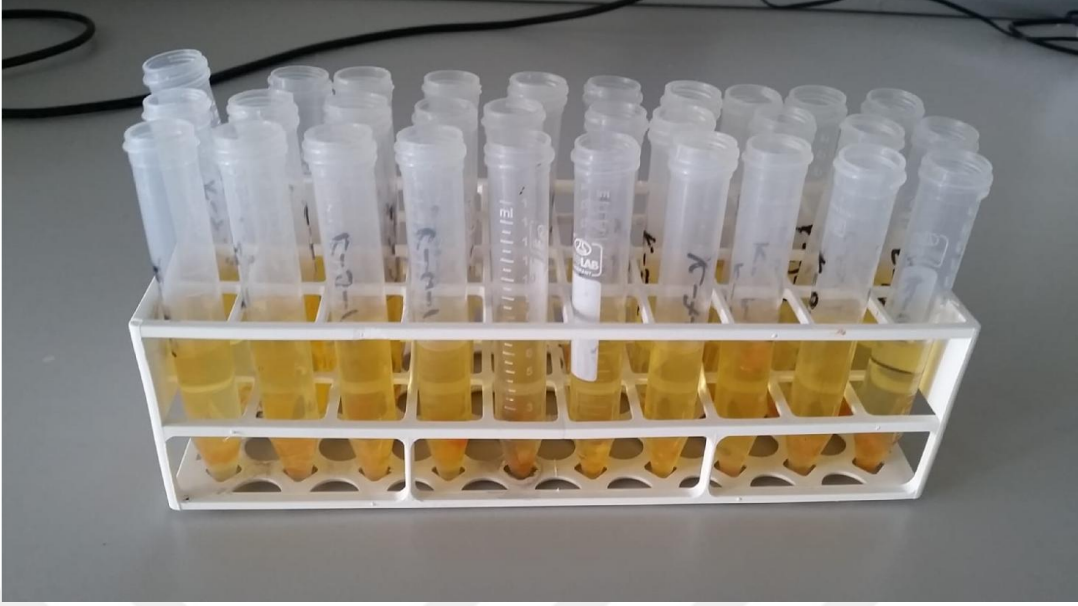
W – domates taze ağırlığı



Şekil 3.16. Bitki ekstratlarının likopen analiz için inkübasyonu

### 3.2.11 Lutein oranı

Blenderden geçirilen domatesler liyofilizator de  $-80^{\circ}\text{C}$  de suyu uçurulmak suretiyle kurutulmuştur. Kurutulan örneklerden 0,02 gr alınıp 10 ml 1:1 oranında (aseton:etanol) hazırlanan solüsyondan ilave edilip 2 dk homojenizatörden geçirilmiştir ve karanlık bir ortamda 45 dk bekletilmiştir. İnkübasyon sonunda üst kısımdaki sıvı fazdan alınan örnekler spektrofotometrede 445 nm dalga boyunda cam küvetlere koyularak absorbansı ölçülmüştür.



**Şekil 3.17.** Bitki ekstratlarının lutein analiz için inkübasyonu

### **3.2.12 İstatistiksel analiz**

Elde edilen veriler SAS 9.1 istatistik programı kullanılarak analiz edilmişlerdir. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları T-testi ile karşılaştırılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada materyal olarak kullanılan Enpower, Super Pro ve Classmate anaçları üzerine aşılana Alyanak domates çeşidine ait pomolojik ölçümler (ağırlık, boy, en, SÇKM, pH, renk tayini), fitokimyasal analizler (toplam fenolik tayını, TEAC, FRAP, likopen ve lutein) sonucu elde edilerek ve aşağıda sırasıyla verilmiş, tartışılmış ve istatistiksel olarak yorumlanmıştır.

#### 4.1 Domateslerin Pomolojik Özellikleri

Domates anaçlarındaki pomolojik değerlerden ağırlık, boy, en, SÇKM ve pH Çizelge 4.1. de verilmiştir. Anaçların ağırlıkları incelendiğinde istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmamıştır. SÇKM ve pH değeri anaçlar arasında farklı olduğu gözlenmemiştir.

**Çizelge 4.1.** Domates çeşitlerindeki pomolojik ölçümler

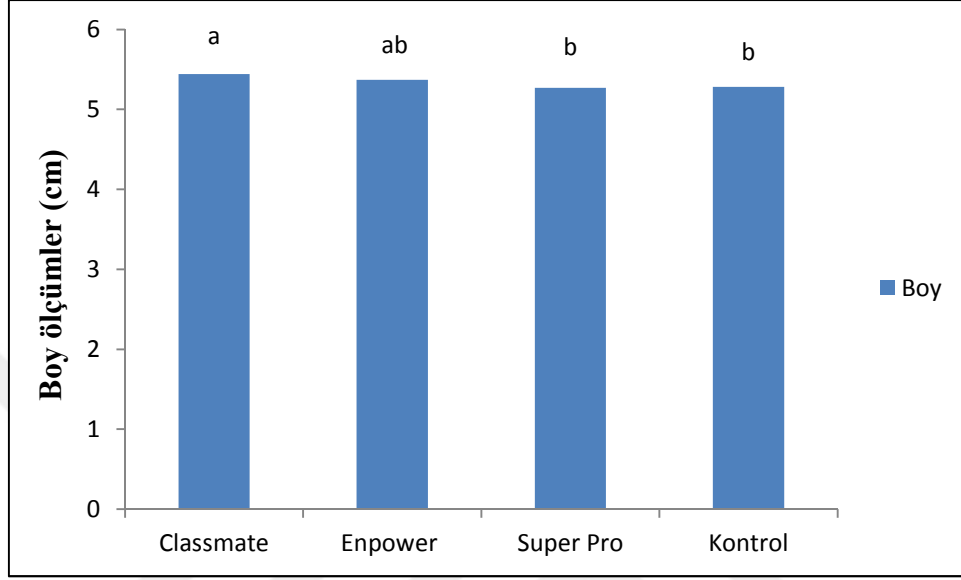
ÇEŞİTLER	Ağırlık (g)	Boy (cm)	En (cm)	SÇKM (%)	pH
Classmate	158,87 a	5,44 a	7,16 a	3,44 a	4,17 a
Enpower	160,87 a	5,37 ab	7,33 a	3,49 a	4,19 a
Super Pro	159,65 a	5,27 b	7,25 a	3,48 a	4,19 a
Kontrol	154,68 a	5,28 b	7,08 a	3,46 a	4,18 a

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

Araştırmada kullanılan anaçların boyu 5,27-5,44 cm ve eni 7,08-7,33 cm arasında tespit edilmiştir. Classmate anaçı boy olarak en yüksek, Super Pro ise en düşük değerleri vermiştir (Şekil 4.1). En olarak anaçlar arasında farklılık görülmemiştir.

Karşılaştırma yapmak amacı ile literatürde mevcut diğer çalışmalar incelendiğinde ise Turkmen vd. (2010), farklı anaçlar üzerine aşılana domates çeşitlerinde ağırlık 104,7 – 117,2 g, en 61,06 – 63,55 mm arası ve boy 48,70 – 50,79 mm olarak tespit etmişlerdir.

Buna benzer çalışmalar incelendiğinde ise Karen vd. (2016), farklı anaçlara aşılanan domates çeşitlerinde pH 4,43-4,46 arası ve SÇKM 3,58-4,24 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada pH (4,17-4,19) ve SÇKM (3,44-3,49) değerleri sonuçları oldukça yakın bulunmuştur.



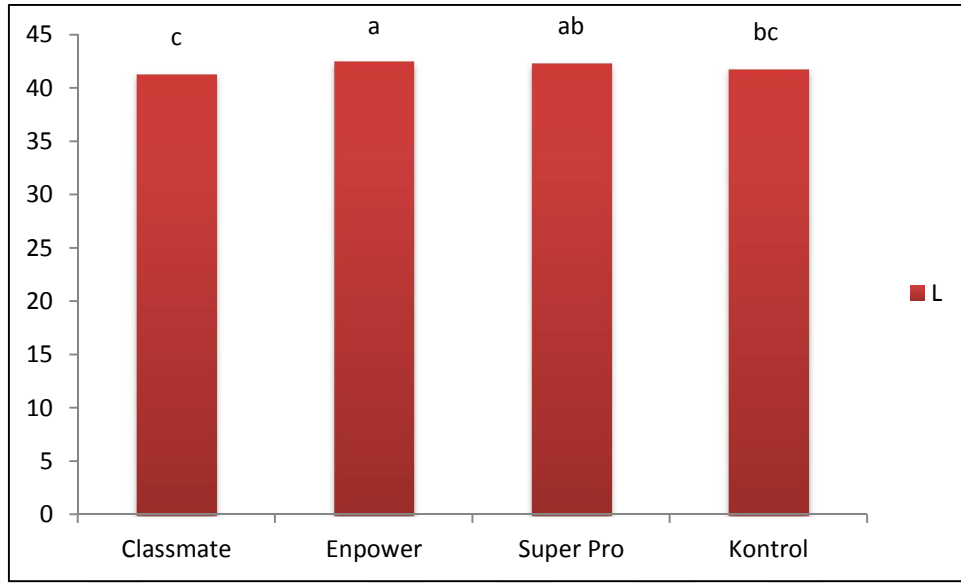
Şekil 4.1. Domates çeşitlerinin boy değerleri

Domateslerin dış renginin parlaklık değerleri çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Ölçümlere göre en yüksek parlaklık “L” değerleri Enpower (42,47) ve Super Pro (42,31) anaçlarında tespit edilmiştir. En düşük “L” değeri Classmate (41,23) anacı vermiştir. Kırmızı yeşil eksenini temsil eden “a” değerleri ve mavi ile sarı eksenini temsil eden “b” değerleri açısından çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır. Classmate anacı Chroma ölçümünde 38,14 ile en yüksek değeri vermiştir. Hue° ölçümünde anaçlar arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.2. Domateslerin kabuk renk değerleri (L, a, b, Chroma ve Hue°)

ÇEŞİTLER	L	a	b	Chroma	hue°
Classmate	41,23 c	26,56 a	27,35 a	38,14 a	45,87 a
Enpower	42,47 a	25,48 b	27,16 a	37,26 b	46,84 a
Super Pro	42,31 ab	25,54 b	27,40 a	37,53 ab	47,07 a
Kontrol	41,68 bc	25,48 b	26,83 a	37,03 b	46,50 a

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



Şekil 4.2. Domateslerin parlaklık “L” değerleri

#### 4.2 Domateslerin Fitokimyasal Özellikleri

Denemede materyal olarak kullanılan Enpower, Super Pro ve Classmate anaçları üzerine aşılanan Alyanak domates çeşidinin toplam fenolik, FRAP, TEAC yöntemleriyle ölçülen antioksidan kapasitesi miktarı Çizelge 4.3’ de sunulmuştur.

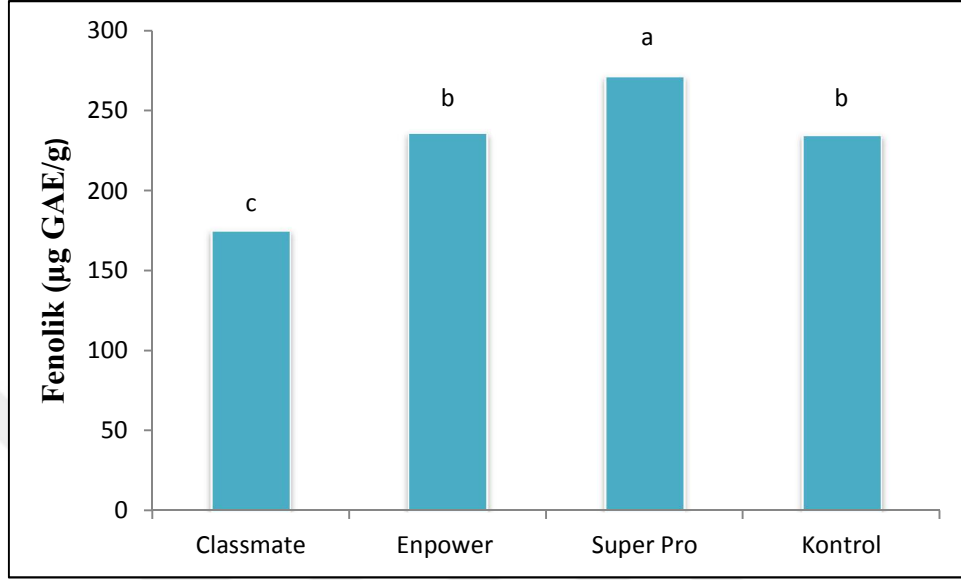
Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin fenolik, TEAC, FRAP değerleri

ÇEŞİTLER	Fenolik ( $\mu\text{g GAE/g}$ )	TEAC ( $\mu\text{mol TE/g}$ )	FRAP ( $\mu\text{mol TE/g}$ )
Classmate	175,27 c	0,337 a	0,048 b
Enpower	235,82 b	0,312 b	0,056 b
Super Pro	270,98 a	0,316 b	0,046 b
Kontrol	234,54 b	0,328 a	0,076 a

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

Bu çalışmanın sonuçlarına göre toplam fenolik miktarları anaçlar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik miktarı Super Pro anacında 270,98  $\mu\text{g GAE/g}$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3). En düşük değeri Classmate (175,27  $\mu\text{g GAE/g}$ ) anacı vermiştir.

Bulunan sonuçları literatürde mevcut çalışma ile karşılaştırdığımızda, Djidonou vd. (2017), farklı anaçlara Florida 47 domates çeşidinin toplam fenolik madde içeriği 13.12 mg GAE/100 g - 18.17 mg GAE/100 g arasında bulmuşlardır.



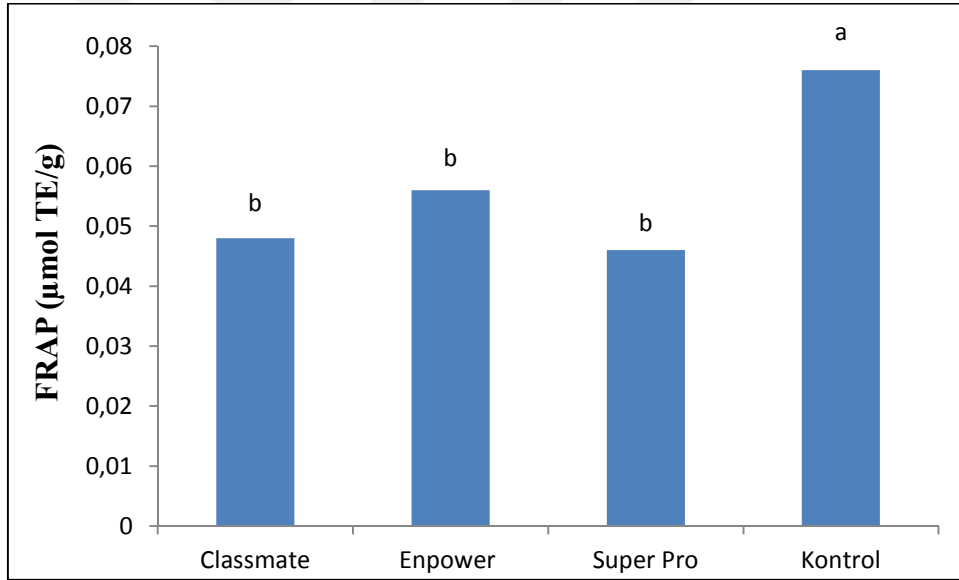
**Şekil 4.3.** Domateslerin toplam fenolik değerleri

Toplam antioksidan kapasitesi TEAC ve FRAP yöntemi ile tespit edilmiştir. TEAC yöntemi kullanıldığında Classmate 0,337 µmol TE/g ve Kontrol 0,328 µmol TE/g oranla antioksidan miktarı yüksek olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.4). En düşük antioksidan miktarı Enpower (0,312) vermiştir. FRAP yönteminde üç anaç arasında fark gözlenmemiştir. En yüksek antioksidan miktarı 0,328 µmol TE/g oranla kontrol çeşidi olan Alyanak vermiştir ( Şekil 4.5).

Bulunan sonuçları literatürde mevcut çalışmaları karşılaştırdığımızda, Karen vd. (2016), farklı anaçlara aşıl原因 domates çeşitlerinin toplam antioksidan miktarı TEAC yöntemi ile ilgili olarak yapmış oldukları çalışmada antioksidan içeriği 225,7 – 302,9 µmol TE/100 g olarak bildirmişlerdir.



Şekil 4.4. Domateslerin TEAC yönteminde antioksidan değerleri



Şekil 4.5. Domateslerin FRAP yönteminde antioksidan değerleri

### 4.3 Likopen Oranı Bulguları

Denemede kullandığımız farklı anaçlara aşlanmış Alyanak çeşidinin likopen oranı Çizelge 4.4'de sunulmuştur. Bu sonuçlara göre likopen oranı çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

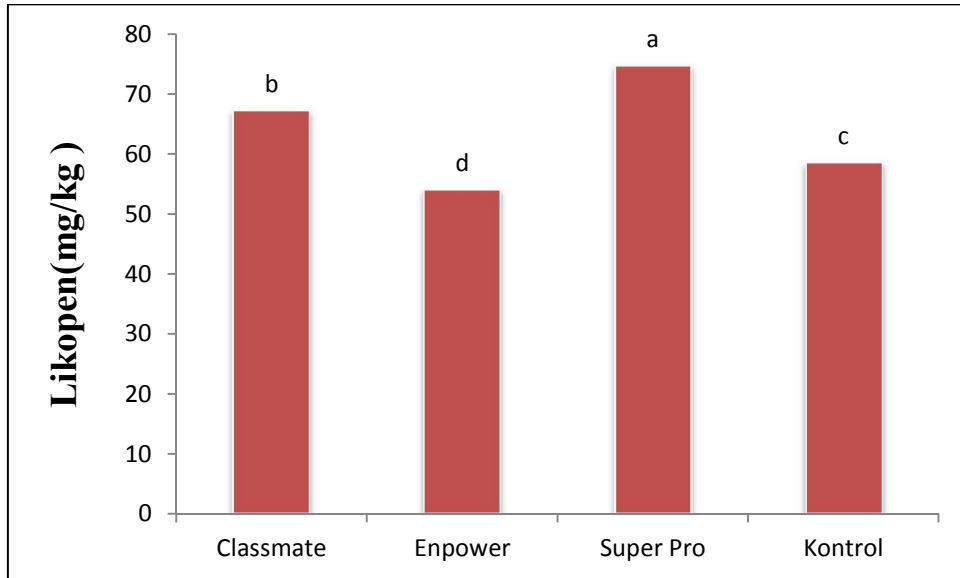
**Çizelge 4.4.** Domates çeşitlerinin likopen miktarı

ÇEŞİTLER	Likopen (mg/kg taze ağırlık)
Classmate	67,18 b
Enpower	53,99 d
Super Pro	74,59 a
Kontrol	58,52 c

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

Denemenin sonuçlarına göre Super Pro anacında 74,59 mg/kg oranla likopen miktarı yüksek bulunmuştur. En düşük likopen miktarı Enpower 53,99 mg/kg olarak gözlenmiştir (Şekil 4.6).

Bulunan sonuçları literatürde mevcut çalışmalarla karşılaştırdığımızda, Anthon ve Barrett. (2006), domates ürünlerinde (taze domates püresi, salça, konserve ve ketçap) likopen içeriği ile ilgili olarak yapmış oldukları çalışmada domates ürünlerinde likopen içeriğinin 80.5 mg/kg; 92.8 mg/kg; 110.8 mg/kg ve 64.0 mg/kg olarak buldukları değerler bu çalışmada bulunan sonuca oldukça yakın gözükmemektedir.



**Şekil 4.6.** Domateslerin likopen değerleri



#### 4.4 Lutein Oran Bulguları

Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının çözeltilerin 445 nm'deki absorbanlarının ölçülmesi sonucu elde edilmiş ve çeşitlerin arasında farklılık olduğu saptanmıştır.

Literatürde mevcut çalışmalar incelendiğinde ise Karen vd. (2016), farklı anaçlara aşılanan domates çeşitlerinin lutein miktarı 2,8 – 3,9 µg/g olarak tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada lutein ve zeaksin standart değerleri farklı solüsyonlarda çözülerek bakılmıştır. Lutein standardı etanol solüsyonunda çözülmesi ve 445 nm'de okunmasında absorban değerleri 0,148 – 0,250 arasında olduğu görülmüştür (Kossi ve Leblanc, 1988 ).

**Çizelge 4.5.** Domates çeşitlerinin lutein absorban değerleri

ÇEŞİTLER	Lutein (445 nm)
Classmate	0,253
Enpower	0,226
Super Pro	0,275
Kontrol	0,219

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR

Araştırmacıların yaptığı çalışmalara göre domatesin insan sağlığına faydalı pek çok içeriğe sahip olduğu söylenmektedir. En önemlisi domates başka sebzelere göre daha fazla likopen içermektedir. Bununla beraber C vitamini, fenolik ve antioksidan bileşikler bakımından da oldukça zengin olduğu bilinmektedir.

Aşılı fidelerin kullanımı, dünyanın birçok yerinde yaygın bir tarım pratiğine dönüşmüştür. Aşılama sebze üretimi için önemli bir tekniktir. Domateste aşılama yönteminin kullanılması besin içeriğini etkilediği bilinmektedir.

Helyes ve ark (2009)'nın yaptığı çalışmada aşılı domateslerde likopen içeriğine bakılmışlardır. Aşılama Heman ve Efialto'un likopen içeriği başka çeşitlere göre yüksek iken anaçsız Maksifort'un likopen konsantrasyonunun önemli derecede azaldığını görmüşler. Genel sonuç olarak uygun anaçlarla aşılama domateslerin ekim performansı üzerinde olumlu etkileri olduğunu, ancak domateslerin beslenme kalitesini düşürdüğünü göstermişler.

Elde ettiğimiz bulgulara göre domates anaçlarındaki pomolojik ölçümlerinden ağırlık, boy, en, SÇKM ve pH değerleri arasında hiçbir anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışma sonuçları fenolik miktarları bakımından Super Pro anaç yüksek bulunarak aşılama yöntemi etkilediği gözlenmiştir. Toplam antioksidanlar TEAC yöntemine göre Enpower ve Super Pro anaçlarında önemli derecede azaldığı görülmüştür. Classmate anaç fenolik madde içeriği bakımından son sırada yer alırken antioksidan içeriği bakımından ilk sırada yer almıştır. Enpower anaç ise fenolik ve antioksidan miktarı bakımından aynı yeri almıştır. Bunun nedeni tüm fenoliklerin antioksidan kapasitesine etkilerinin aynı olmamasından kaynaklanabileceği gibi, yağda (hidrofobik) ve suda çözünen (hidrofilik) fenolik bileşiklerin ve pigmentlerin antioksidan kapasitesine etkisinden de kaynaklanabilir. Ayrıca bu çalışmamızın amacının dışında olan anaçların fenolik ve antioksidan kapasiteleri farklı olabileceği durumu da bu sonucu doğurabilir. Domates dış kabuk renkleri çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır.

Denemede kullandığımız anaçlar domatesin likopen içeriğini önemli derecede etkilemiştir. Kontrol olarak kullandığımız Alyanak domates çeşidine göre Classmate ve Super Pro anaçlarının likopen oranı daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar domatesin lutein içeriğine de etki etmiştir. Absroban değerlerinde artış gözlenmiştir.



## KAYNAKLAR

Abushita, A.A., Daood, H.G. and Biacs, P.A., “Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors”, *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 48, 2075-2081, 2000.

Anthon, G. And Barrett, D.M., “Standardization of a Rapid Spectrophotometric Method for Lycopene Analysis”, *Department of Food Science and Technology University of California* 2006.

Anonim, 2009. Food and Agricultural Organization (FAO). [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org).

Arias, R., Lee, T.C., Specca, D. and Janes, H., “Quality comparison of hydroponic tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) ripened on and off vine”, *J. Food Sci* 65, 545-548, 2000.

Balkaya, A., “Aşılı karpuz yetiştiriciliğinde meyve kalitesini etkileyen faktörler”, *TÜRKTÖB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* 6, 6-9, 2013.

Beecher, G.R., “Nutrient content of tomatoes and tomato products”, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 218, 98-100, 1998.

Brandt, S., Lugasi, A., Barna, É., Hóvári, J., Pék, Z. and Helyes, L., “Effects of the growing methods and conditions on the lycopene content of tomato fruits”, *Acta Alimentaria* 32, 269–278, 2003.

Breinholt, V., “Desirable versus harmful levels of intake of flavonoids and phenolic acids”, *The Royal Society of Chemistry* 93–105, 1999.

Clinton, S.K., “Lycopene: Chemistry, biology and implications for human health and disease”, *Nutr. Rev* 56, 35–51, 1998.

Cohen, S. and Naor, A., “The effect of three rootstocks on water use, canopy conductance and hydraulic parameters of apple trees and predicting canopy from hydraulic conductance”, *Plant Cell and Environment* 25, 17-28, 2002.

Dorais, M., Ehret, D.L. and Papadopoulos, A.P., “Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer”, *Phytochem Rev* 7, 231-250, 2008.

Dumas, Y., Dadomo, M., Di Lucca, G. and Grolier, P., “Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes” *J Sci Food Agr* 83, 369-382, 2003.

Djidonou, D., Zhao, X., Brecht, J. K. and Cordasco, K. M., “Influence of interspecific hybrid rootstocks on tomato growth, nutrient accumulation, yield, and fruit composition under greenhouse conditions”, *Hort Technology*, 27(6), 868–877, 2017.

FAO, 2015. Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.

Flores, F.B., Sanchez-Bel, P., Estan, M.T., Martinez-Rodriguez, M. M. and Moyano, E., “The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality”, *Sci. Hort* 125, 211–217, 2010.

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

Genç bitki birliği, 2015.

Giovanucci, E., Ascherio, A., Rimm, E.B., Stampfer, M.J., Colditz, G.A. and Willett, V.C.,” Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer”, *J Natl Cancer Inst* 87, 1767- 1776, 1995.

Giovannucci, E., “Tomatoes, tomato based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature”, *J Nat Cancer Inst* 91, 317-331, 1999.

Helyes, L., Lugasi, A., Pogonyi, Á. and Pék, Z., “Effect of variety and grafting on lycopene content of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* L.) fruit”, *Acta Alimentaria* 38(1), 27–34, 2009.

Horchani, F., Khayati, H., Raymond, P., Brouquisse, S. and Aschi-Smiti., “Contrasted effects of prolonged root hypoxia on tomato (*Solanum lycopersicum*) roots and fruits metabolism”, *J Agron Crop Sci* 195, 313–318, 2009.

Janick, J., “History of horticulture: history of agriculture and horticultural technology in Asia”, **Purdue University**, USA, Lectures 12-13, 2002.

Karen, E., Koch, J., Brecht, K. and Xin Zhao., “Nutritional quality of field-grown tomato fruit as affected by grafting with interspecific hybrid rootstocks”, *Hort Science* 51(12), 1618–1624, 2016.

King, S.R., Davis, A.R., Zhang, X. and Crosby, K., “Genetics, breeding and selection of rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*”, *Sci Hort* 127, 106–111, 2010.

Kubota, C., McClure, M.A., Kokalis-Burelle, N., Bausher, M.G. and Roskopf, E.N., “Vegetable grafting: history, use and current technology status in North America”, *Hort Science* 43, 1663-1669, 2010.

Krauss, S., Schnitzler, W., Grassmann, J. and Woltike, M., “The influence of different electrical conductivity values in a simplified recirculating soilless system on inner and outer fruit quality characteristics of tomato”, *J Agric Food Chem* 54, 441–448, 2006.

Landrum, J.T. and Bone R.A., “Lutein, zeaxanthin and the macular pigment”, *Archives of Biochemistry and Biophysics* 385(1), 28-40, 2001.

Lee, J.M., “Cultivation of grafted vegetables I: current status, grafting methods and benefits”, *Hort Science* 29, 235-239, 1994.

Lee, J.M. and Oda M., “Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops”, *Horticultural Reviews* 28, 61–124, 2003.

Leonardi, C. and Giuffrida, F., “Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks”, *European Journal of Horticultural Science* 71, 97-101, 2006.

Lee C.M., Chang J.H. and Moon, D.O., “Lycopene suppresses ovalbumin-induced airway inflammation in a murine model of asthma”, *Biochem Biophys Res Commun* 374, 248- 252, 2008.

Lee, J.M., Kubota, C., Tsao, S.J., Echevarria, P., Morra, L. and Oda, M., “Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation”, *Sci Hort* 127, 93-105, 2010.

Lugasi, A., Hóvári J., Bíró, L., Brandt, S. and Helyes, L., “Factors influencing lycopene content of foods, and lycopene intake of Hungarian population”, *Hungarian Oncology* 48, 131–136, 2004.

Louws, F.J., Rivard, C.L. and Kubota, C., “Grafting fruiting vegetables to manage soilborne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds”, *Scientia Horticulturae* 127, 127-146, 2010.

Martinez-Valverde., Maria, J., Periago, G. and Chesson, A., “Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*)”, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82(3), 323- 330, 2002.

Nsoukpoé-Kossi, C.N. and Leblanc, R.M., “Absorption and photoacoustic spectroscopies of lutein and zeaxanthin Langmuir–Blodgett films in connection with the Haidinger’s brushes”, *Canadian Journal of Chemistry* 66(6), 1459–1466, 1988.

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

Özgen, M., Reese, R.N., Tulio, A.Z., Miller, A.R. and Scheerens, J.C., “Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods”, *J Agr Food Chem* 54, 1151-1157, 2006.

Pogonyi, A., Pek, Z., Helyes L. and Lugasi, A., “Effect of grafting on the tomato's yield, quality and main fruit components in spring forcing”, *Acta Elimentaria* 34, 453-462, 2005.

Pernice, R., Parisi, M., Giordano, I., Pentangelo, A., Graziani, G., Gallo, M. and Ritieni, A., “Antioxidants profile of small tomato fruits: Effect of irrigation and industrial process”, *Scientia Horticulturae*, 126(2), 156–163, 2010.

Ruiz, J.M. and Romero, L., “Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants”, *Scientia Horticulturae* 81, 113–123, 1999.

Rice-Evans, C. A., Miller, N. J. and Paganga, G., “Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids”, *Free Radical Biology and Medicine* 20(7), 933–956, 1996.

Sahlin, E., Savage, G.P. and Lister, C.E., “Investigation of the antioxidant properties of tomatoes after processing”, *J Food Composition and Analysis* 17(5), 637-647, 2004.

Savvas, D., Colla, G., Roupael, Y. and Schwarz, D., “Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting”, *Scientia Horticulturae* 127, 156-161, 2010.



Shahidi, F. and Naczk, M., “Food phenolics”, *Lancaster, PA/ Basel: Technomic Publishing Co, Inc* 1995.

Shao, A. and Hathcock, J.N., “Risk assessment for the carotenoids lutein and lycopene”, *Regul. Toxicol. Pharm* 45, 289-298, 2006.

Stahl, W. and Sies, H., “Lycopene: a biologically important carotenoid for humans”, *Arch. Biochem. Biophys* 336, 1-9, 1996.

Toor, R. K., Lister, C. E. and Savage, G. P. “Antioxidant activities of New Zealand-grown tomatoes”, *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 56(8), 597–605, 2005.

Turkmen, O., Seymen, M. and Dursun, A., “Effects of different rootstocks and cultivars on yield and some yield components of grafted tomato”, *Bulletin UASVM Horticulture* 67(1), 2010.

## ÖZ GEÇMİŞ

Munarbek ARZIBEK UULU 03.03.1992 tarihinde Kırgızistan/Narın'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Narın'da tamamladı. 2010 yılında Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla ve Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 2016 yılında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimler ve Teknolojileri Fakültesi Bitki Üretim ve Teknolojileri Bölümünde Yüksek Lisansa başladı.

