



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

ORGANİK VE KONVANSİYONEL ÜRETİLEN DOMATES ÇEŞİTLERİNİN KURUTMA PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Büşra Nur SAYGINER

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

**İzmir
2020**

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL ÜRETİLEN
DOMATES ÇEŞİTLERİNİN KURUTMA
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Büşra Nur SAYGINER

Danışman : Prof. Dr. Fatih ŞEN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Bahçe Bitkileri Yüksek Lisans Programı

İzmir
2020

Büşra Nur SAYGINER tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Organik ve Konvansiyonel Üretilen Domates Çeşitlerinin Kurutma Performanslarının Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 09.07.2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Fatih ŞEN.....

Raportör Üye: Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Seçkin KAYA



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ETİK

KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Organik ve Konvansiyonel Üretilen Domates Çeşitlerinin Kurutma Performanslarının Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

09/07/2020



Büşra Nur SAYGINER



ÖZET**ORGANİK VE KONVANSİYONEL ÜRETİLEN DOMATES
ÇEŞİTLERİNİN KURUTMA PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

SAYGINER, Büşra Nur

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatih ŞEN

09.07.2020, 103 Sayfa

Kurutulmuş domatesin dünyada tüketiminin artması ihracat talebini de artırmaktadır. Ülkemizde, domatesin kurutulularak katma değerinin artırılması ve tarıma dayalı sanayiye kazandırılması önemini her geçen gün artırmaktadır. Bu çalışmada, organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen 5 farklı F1 hibrit domates çeşidinin (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) kurutma performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Tam olum aşamasında hasat edilen domates meyvelerinde fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal kalite parametreleri analiz edilmiştir. Organik ve konvansiyonel domates meyveleri farklı ön işlemlere tabii tutulmuşlardır. Kurutulmak üzere ortadan ikiye kesilen organik domatesler %2'lik tuz serpilerek, konvansiyonel olanlar ise %25'lik sodyum metabisülfite çözeltisi püskürtülerek kurutulmuştur. Kurutulan domatesler vakum poşetlere konarak analizler gerçekleştirilinceye kadar 4°C'de saklanmıştır. Sonuç olarak, organik ve konvansiyonel olarak üretilmiş domates çeşitlerinin, kurutulduktan sonra elde edilmiş olan son ürün kalitesinde etkili olduğu saptanmıştır. Domates çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve rengi, kuru madde miktarı, pH, suda çözünür kuru madde, C vitamini, likopen ve toplam fenol miktarına doğrudan etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak antioksidan aktivitesi, tuz miktarı ve küflü-mayalı oranında çeşitlerin etkisi sınırlı olmuştur. Tüm sonuçlar dikkate alındığında, çeşitlerin kurutma performansları yönünden organik yetiştiricilikte Albeni ve Toro çeşitleri; konvansiyonel yetiştiricilikte ise SV1491TM ve Albeni çeşitlerinin önerilmesi uygun bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Solanum lycopersicum* L., kuru domates, kalite, biyokimyasal özellikler, fiziksel parametreler



ABSTRACT**DRYING PERFORMANCE DETERMINATION OF TOMATO
VARIETIES PRODUCED ORGANICALLY AND
CONVENTIONALLY**

SAYGINER, Büşra Nur

Master of Science Thesis, Horticulture Department

Supervisor: Prof. Dr. Fatih ŞEN

09.07.2020, 103 pages

The increase in consumption of dried tomatoes in the world increases the demand for exportation. Increasing the added value of tomatoes by drying and bringing them to the agricultural industry is increasing its importance day by day, in our country. The increase in consumption of dried tomatoes in the world increases the demand for export every day. In this study, it was aimed to determine the drying performances of 5 different F1 tomato varieties (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) grown organically and conventionally. Physical, chemical and biochemical lityum parameters were examined in tomato fruits harvested at the full ripe stage. Organic and conventional tomato fruits were treated to different pretreatments. Organic tomatoes cut in half for drying are dried by sprinkling 2% salt and conventional ones by spraying 25% sodium metabisulfite solution. The dried tomatoes were placed in vacuum bags and stored at 4°C until analysis was performed. As a result, it has been determined that organic and conventionally produced tomato cultivars are effective in the final product quality obtained after drying. It was determined that tomato varieties have direct effect on fruit weight, fruit diameter, fruit color, dry matter amount, pH, water soluble dry matter, vitamin C, lycopene and total phenol amount. However, the effect of cultivars on the antioxidant activity, salt content and mold-yeast ratio was limited. According to the results obtained, in terms of drying performance of the cultivars, Albeni and Toro in organic cultivation and SV1491TM and Albeni in conventional cultivation can be recommended.

Key words: *Solanum lycopersicum* L., dried tomatoes, quality, biochemical properties, physical parameters

ÖNSÖZ

Kurutulmuş domates üretimi tüketicilerin talebi doğrultusunda her geçen gün artmakta ve önemli ihracat ürünlerimizden biri haline gelmektedir. Kuru domates üretiminin artması tarıma dayalı sanayinin gelişmesine katkı sağlarken, tüketicilerin kaliteli ve besin değeri yüksek ürünlere olan taleplerini de karşılamaktadır. Hammadde kalitesi son ürün kalitesini doğrudan etkilemekte olup, enerji maliyetinin düşük ve iklim şartlarının uygun olması sebebiyle ülkemizde en yaygın uygulanan güneşte kurutma yöntemi ile kurutulacak domateslerde çeşit seçimi önem taşımaktadır. Suda çözünür kuru madde miktarı yüksek domates çeşitlerinin kullanılmasıyla kurutma verimini arttırarak üretim maliyetlerini düşürüp kaliteyi yükselttiğimiz zaman ihracatta diğer ülkelerle rekabet gücümüz artacaktır. Bununla birlikte organik ürünlere olan talep gün geçtikçe artmakta ve organik ürünlerin kalitesi üzerine yapılmış yeterli miktarda bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma kuru domates üretiminde çeşit seçimi konusunda üreticilere yol gösterici olacaktır. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen domates meyvelerinin kurutulmasında yaşanan verim kayıpları ve kurutulan ürünlerde meydana gelen önemli kalite bozuklukları, kurutmada kullanılacak çeşit seçiminin doğru yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada kurutmalık olarak kullanılan 5 domates çeşidinin (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) organik ve konvansiyonel olarak üretilen kuru domates randımanı ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi ve yapılacak yeni çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

İZMİR

Büşra Nur SAYGINER

09/07/2020



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK	i
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xix
TABLolar DİZİNİ.....	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Konvansiyonel ve Organik Sanayi Domatesi Üretimi.....	6
2.2. Domatesin Besin İçeriği ve Çeşidin Etkisi	11
2.3. Kurutma Teknolojisi ve Domatesin Kurutulması.....	20
3. GEREÇ ve YÖNTEM	31

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1. Gereç	31
3.1.1. Bitkisel materyal	31
3.1.2. Ön işlemlerde kullanılan materyaller	33
3.2. Yöntem.....	33
3.2.1. Denemenin kurulması	33
3.2.2. Hasat.....	36
3.2.3. Kurutma öncesi uygulanan ön işlemler ve kurutma.....	38
3.2.4. Paketleme ve depolama.....	42
3.2.5. Analiz yöntemleri.....	43
3.2.5.1. Yaş domates meyvesinde yapılan ölçüm ve analizler.....	43
3.2.5.1.1. Meyve ağırlığı	43
3.2.5.1.2. Meyve eni.....	43
3.2.5.1.3. Meyve boyu.....	43
3.2.5.1.4. Karpel sayısı.....	43
3.2.5.1.5. Kuru madde (%).....	43
3.2.5.1.6. Meyve eti sertliği	44
3.2.5.1.7. Meyve rengi	44

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

3.2.5.1.8. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı	45
3.2.5.1.9. Titre edilebilir asit (TA) miktarı	45
3.2.5.1.10. pH değeri	45
3.2.5.1.11. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı	46
3.2.5.1.12. Likopen miktarı	46
3.2.5.1.13. Toplam fenol miktarı	46
3.2.5.1.14. Antioksidan aktivitesi	47
3.2.5.2. Kuru domates meyvesinde yapılan ölçüm ve analizler	48
3.2.5.2.1. Kurutma verimi.....	48
3.2.5.2.2. Görsel küf-maya analizi.....	48
3.2.5.2.3. Fizyolojik ve patolojik bozuklukların belirlenmesi.....	48
3.2.5.2.4. Meyve rengi	49
3.2.5.2.5. Nem (%).....	50
3.2.5.2.6. SÇKM miktarı	50
3.2.5.2.7. TA miktarı	50
3.2.5.2.8. pH tayini	51
3.2.5.2.9. Tuz miktarı tayini	51

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.5.2.10.Kükürt dioksit miktarı.....	51
3.2.5.2.11. Biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi	52
3.2.6. İstatiksel analizler	56
4. BULGULAR.....	57
4.1. Organik Yaş Domates Bulguları	57
4.1.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu	57
4.1.2. Karpel sayısı, kuru madde ve sertlik	58
4.1.3. Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)	58
4.1.4. SÇKM, TA miktarı, pH değeri.....	60
4.1.5. C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi ..	60
4.2. Organik Kuru Domates Bulguları	61
4.2.1. Kurutma verimi (randıman), küflü-mayalı oranı	61
4.2.2. Güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranları ve saplı miktarı	62
4.2.3. Kuru domates rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)	63
4.2.4. Nem ve SÇKM miktarı	64
4.2.5. TA miktarı, pH değeri ve tuz miktarı	65

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.6. Toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarı.....	66
4.3. Konvansiyonel Yaş Domates Bulguları.....	67
4.3.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu	67
4.3.2. Karpel sayısı, kuru madde, sertlik	68
4.3.3. Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)	69
4.3.4. SÇKM, TA miktarı, pH değeri	70
4.3.5. C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi...	71
4.4. Konvansiyonel Kuru Domates Bulguları	72
4.4.1. Kurutma verimi (randıman) ve küflü-mayalı oranı	72
4.4.2. Güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar ve saplı miktarı	72
4.4.3. Kuru domates rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı).....	73
4.4.4. Nem ve SÇKM miktarı	75
4.4.5. TA miktarı, pH değeri ve kükürt miktarı.....	76
4.4.6. Toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarı	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	78
6. ÖNERİLER.....	86

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
KAYNAKLAR DİZİNİ	87
TEŞEKKÜR.....	102
ÖZGEÇMİŞ	103



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Güneşte domates kurutma	25
3.1. Çalışmada kullanılan domates çeşitlerine ait meyvelerin görünüşleri	32
3.2. Kurutmada kullanılan gıda tuzu (a) ve sodyum metabisülfıt (b).....	33
3.3. Organik ve konvansiyonel domates tarlaları	34
3.4. Çalışmada kullanılan çeşitlere göre viyollerle gelen domates fidelerinin dikimi	35
3.5. Damla sulama sistemi	35
3.6. Yetiştiricilik sırasında uygulanan işlemler	36
3.7. Hasat öncesinde 08.07.2019 tarihinde organik olarak yetiştirilen domates çeşitleri	36
3.8. 09.07.2019 tarihinde kasalara hasat edilen organik domatesler	37
3.9. 24.07.2019 tarihinde kasalara hasat edilen konvansiyonel domatesler	37
3.10. Kasalara hasat edilen domates meyvelerinin taşınması.....	38
3.11. Domates kasalarının çeşitlerine göre ayrılıp tartılması	38
3.12. Domateslerin bıçakla ortadan ikiye kesilmesi ve örtüye serilmesi.....	39
3.13. Organik domateslere tuz serpilmesi (a) ve konvansiyonel domateslere sodyum metabisülfıt çözeltisi uygulanması (b).....	39
3.14. Organik ve konvansiyonel kuru domates üretimi akış şeması.....	40
3.15. Organik olarak üretilen kuru domatesler	41

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.16. Konvansiyonel olarak üretilen kuru domatesler	41
3.17. Kuruyan domateslerin paketlenmesi ve depolanması	42
3.18. Domates meyvelerinin sertlik ölçümü	44
3.19. Meyve rengi a* ve b* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı	45
3.20. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre	47
3.21. Küflü ve mayalı kuru domates	48
3.22. Böcek hasarlı (a) ve güneş yanıklığı olan kuru domatesler (b).....	49
3.23. Diğer hasarları olan kuru domatesler	49
3.24. Analiz için örneklerin hazırlanması (a) ve refraktometre ile SÇKM (briks) değerinin belirlenmesi (b).....	50
3.25. Kükürt dioksit miktar tayini ve NaOH çözeltisi ile sarfiyat tayini	52
3.26. Kuru domateslerde toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre	53
3.27. Liyofilizasyon (a), su banyolu otomatik çalkalayıcı (b) ve santrifüj cihazı (c).	54
3.28. Kuru domateslerde likopen miktarının belirlenmesinde kullanılan HPLC cihazı.....	56

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. 2017 yılında Dünya’da domates üretimi (FAOSTAT, 2019).....	6
2.2. Dünya’da ve Türkiye’de domates ekiliş alanları, üretim miktarları (FAOSTAT, 2019).....	7
2.3. Türkiye’de yıllara göre sofralık ve salçalık domates ekilen alan ve üretim miktarları (TÜİK, 2019).....	7
2.4. Yıllara göre kurutulmuş domates ihracatı (TÜİK, 2019)	8
2.5. Türkiye geneli organik ürün üretim verileri (Geçiş süreci dahil).	11
2.6. Domatesin kimyasal bileşimi (Anonymous, 2019).	13
4.1. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domateslerin meyve ağırlığı, eni ve boyuna etkileri.....	57
4.2. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domateslerin karpel sayısı, kuru madde ve sertliğine etkileri.....	58
4.3. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.....	59
4.4. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.....	59
4.5. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerine etkileri.	60
4.6. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri	61

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.7. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin kurutma verimine (randıman) ve küflü-mayalı oranına etkileri.....	62
4.8. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranı ve saplı miktarına etkileri.	63
4.9. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri	64
4.10. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.....	64
4.11. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin nem ve SÇKM miktarına etkisi	65
4.12. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin TA miktarı, pH değeri ve tuz miktarına etkileri.....	66
4.13. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarına etkileri.	67
4.14. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyve ağırlığı, eni ve boyuna etkileri.	67
4.15. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin karpel sayısı, kuru madde miktarı ve sertliğine etkileri.....	68
4.16. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.....	69
4.17. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.....	70

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.18. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerine etkileri.....	70
4.19. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri.	71
4.20. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin kurutma verimi ve küflü-mayalı oranına etkileri.	72
4.21. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranı ve saplı miktarına etkileri.....	73
4.22. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.	74
4.23. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri	75
4.24. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin nem ve SÇKM miktarına etkileri	75
4.25. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin TA miktarı, pH değeri ve kükürt miktarına etkileri.....	76
4.26. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarına etkileri.....	77



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrad derece
Na	Sodyum
NaCl	Sodyum klorür
NaOH	Sodyum hidroksit
K ₂ Cr ₄	Potasyum kromat
AgNO ₃	Gümüş nitrat
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
SO ₂	Kükürt dioksit
AA	Askorbik Asit
AB	Avrupa Birliği
ABTS	2,2-azino-bis-3- ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid
DPPH	2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAE	Gallik asit eşdeğeri
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
KM	Kuru madde
mbar	Milibar

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
µg	Mikrogram
mM	Milimolar
µmol	Mikromol
µL	Mikrolitre
N	Newton
nm	Nanometre
PA	Poliamid
PE	Poli etilen
rpm	Revolutions per Minute
SÇKM	Suda çözünür kuru madde
TA	Titre edilebilir asit
TE	Troloks eşdeğeri
TEAC	Troloks eşdeğerliği antioksidan kapasite yöntemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YA	Yaş ağırlık



1. GİRİŞ

Anavatanı Güney Amerika ülkelerinden olan Peru, Ekvator ve Şili'nin dağlık bölgeleri olarak bilinen domates (*Solanum lycopersicum* L.), tropik bölgelerde çok yıllık yetiştirilebilmesine rağmen diğer bölgelerde tek yıllık olarak yetiştirilebilen, patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasına ait bir kültür bitkisidir. Meksika, domates bitkisinin ilk kültüre alındığı yer olup buradan da dünyaya yayılmıştır. Amerika'nın keşfi ile artan gemi faaliyetleri sonucu Avrupa'ya taşınan domates buradan da Sultan Abdülmecit döneminde 1850'li yıllarda Osmanlı sarayına girmiştir. Adana'da yetiştirilmeye başlanması 1900'lü yılların başında olmasına rağmen 1950'li yıllardan sonra yoğun olarak yetiştiriciliği ve tüketimi başlamıştır. Türkiye'de en çok üretimi yapılan sebze domates olup aynı zamanda ekim alanı ve ihracat miktarı bakımından da sebzeler arasında ilk sırada yer almaktadır (Çelikyurt ve Zengin, 2014).

Domates yetiştirilen önemli ülkeler arasında iklim koşulların uygun olması ve coğrafi konumu dolayısıyla Türkiye de yer almaktadır. Marmara, Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde domates yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı bu bölgelerde tarıma dayalı sanayi de gelişmiş durumdadır. Ülkemizde domates ürünlerinin çeşitliliği, üretim miktarının her geçen gün artması ve domates işleme sanayinin de gelişmesine bağlı olarak artmaktadır. Günümüzde taze sofralık tüketiminin yanında fabrikalarda gerekli işlemlerden geçirilen domates, salça, domates suyu, kuru domates, konserve, ketçap gibi katma değeri yüksek ürünler olarak karşımıza çıkmaktadır. İşlenmiş ürünler taze tüketimle kıyaslandığında, muhafazaya daha uzun süre elverişli olması yani uzun raf ömrüne sahip olması işlenmiş domates ürünlerinin ticaretini kolaylaştırmaktadır. Salça, konserve, dondurulmuş ve kurutulmuş sebze sanayinin en önemli hammadde kaynağını domates oluşturmaktadır. Türkiye ekonomisine önemli katkı sağlayan domates ve domates ürünleri ihracatı günden güne artmaktadır (Abak vd., 2010; Altıntaş, 2014).

Domates sadece Türkiye'de değil, dünyada da en fazla üretimi yapılan sebzelerin başında gelmektedir. 2017 FAO verilerine göre 1,1 milyar ton olan

toplam sebze üretiminde domates 182 milyon ton ile %16'lık paya sahiptir. Dünyada 59,6 milyon tonluk domates üretimi ile Çin ilk sırada, 20,7 milyon tonluk üretimi ile onu Hindistan izlemekte ve ülkemiz ise 12,7 milyon ton domates üretimiyle dünyada 3. sırada yer almaktadır. Türkiye'de 1970'lerin başında 1,8 milyon ton olan üretim miktarı yaklaşık olarak her on yılda bir ikiye katlanarak 1990'larda 6 milyon tona yükselmiş, 2010'da 10 milyon tona ve 2017'de de 12,7 milyon tona ulaşmıştır (FAOSTAT, 2019). TÜİK 2018 istatistik verilerine göre de 2018 yılında Türkiye'de toplamda 12,15 milyon ton domates üretilmiştir. Toplam sofralık domates üretimi 8,4 milyon ton ile %69,3'lük paya sahipken 3,7 milyon ton ile %30,7'lik kısmı sanayi tipi domates oluşturmaktadır (TÜİK, 2019). Tarım ve Orman Bakanlığı (2020) web sitesinde yayınlanan organik üretim istatistiklerine göre de 2018 yılında Türkiye'de 16.593,6 ton organik domates üretilmiştir. Bu rakam da Türkiye'de toplam domates üretiminin %0,14'ünü oluşturmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Sanayi domatesi üretiminde lider bölgelerimiz ise %45 ile Marmara ve %39 ile Ege Bölgesi'dir. Ülkemizde üretilen sanayi domatesinin yaklaşık olarak %85'inin salça, %5'inin domates suyu ve konserve domates üretiminde, %10'unun kurutulmuş ve dondurulmuş domates üretiminde kullanıldığı bilinmektedir (Ertürk ve Çirka, 2015; Duman, 2016; Duman ve Şen, 2019).

Domates, lezzetli olmasının yanında içerdiği birçok vitamin ve mineral ile en çok tüketilen sebzelerden biridir. Türkiye'de üretimi gerçekleştirilen domateslerin taze sofralık ya da sanayide kullanılmak üzere yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu yüzden domates üretiminde kullanılan çeşitler sofralık çeşit ve sanayilik çeşit olarak iki gruba ayrılmaktadır. Sanayilik domates üretiminin büyük bir çoğunluğu açık tarlalarda gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de Marmara ve Ege Bölgeleri'nde büyük alanlarda üretilen sanayi domatesi, son yıllarda önemli bir üretim potansiyeli oluşturan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de üretilmektedir. Bu bölgelerde sanayi domatesinin geniş alanlarda açık tarla koşullarında yapılmasının en önemli sebeplerinden biri coğrafi koşulların ve iklimin domates yetiştiriciliği için çok uygun olmasıdır. Bu nedenden dolayı uygun ekolojiye sahip Marmara ve Ege Bölgeleri'nde tarıma dayalı sanayi tesisleri 1960'lı yıllardan itibaren kurulmaya başlanmıştır. Fabrikalarda işlenen sanayi domatesi ülke ekonomisine sağladığı katkıların yanı sıra çiftçiler için de iyi bir gelir kaynağı olmaktadır. Sanayi domatesi

kullanılarak üretilen salça ve kuru domates ürünleri ülkemiz için önemli ihracat kalemlerindendir. (Duman ve Düzyaman, 2006; Duman ve Şen, 2019).

Salça ve konserve sektörünün kurulması ile birlikte sanayi için üretilen domatese olan talep artmıştır. Türkiye, kaliteli ürün talep eden Avrupa ülkeleri ile ABD ve Japonya'nın işlenmiş domates ürünlerine olan ihtiyacını karşılayabilecek yeterli üretim miktarı ve kalitesine günümüzde ulaşmıştır. Dünyada yapılan toplam domates üretimi arasında Türkiye ilk beş ülke arasındadır ve ihracatını gerçekleştirdiği domates ve ürünlerinin kalitesi ile de birçok ülkenin önünde yer almaktadır. Kuru domates, konserve ve salça gibi işlenmiş domates ürünlerinin ihracatı ile Türkiye ekonomisine sağlanan katkı yadsınamayacak derecede fazladır. Ancak Türkiye domates ve ürünlerini üretme ve işlemede çok büyük bir aşama kaydetmesine rağmen bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar genellikle yetiştiricilik aşamasında karşılaşılan sulama, çapalama, bitki besleme ile hastalık, zararlı ve yabancı otların yönetimi, sanayiye uygun domates çeşit ve tohum seçimi, kaliteli fide üretimi olmakla birlikte, bu sorunların uygun bir şekilde çözülmesiyle ürün verim ve kalitesinde yaşanacak artışlar ülkemizi ihracatta en üst seviyelere taşıyabilecektir. Bu sayede sanayi domatesi ve işlenmiş domates ürünlerinin ihracattaki payı da artmış olacak, ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır (Erkan vd., 2001; Keskin, 2010; Duman, 2016; Duman ve Şen, 2019).

Türkiye'de domates tarımında çeşit bağlamında yaşanan gelişmeler önemlidir. 1950'li ve 1960'lı yıllarda domates çeşitlerinin sayısının çok az olduğu ve açık tozlanan Rio Grande, VF-6203, Rio Fuego, Campel-37, İnterpeel, T2 Improved gibi çeşitlerin kullanıldığı görülmektedir (Ekinci 1959, Oraman 1968, Vural vd., 2000). Çeşitler ile ilgili gelişmeler 1970'lere gelindiğinde kendini göstermiştir. Bunlardan biri serada domates yetiştiriciliği için devreye giren küçük meyveli Moneymaker, Hellfrucht, Potantate, Safir gibi Hollanda çeşitlerinin kullanımı; diğeri ise yeni gelişmekte olan salça endüstrisi için uygun olan Roma, San Marzano gibi sanayi çeşitlerinin ortaya çıkmasıdır (Abak, 2016). Ülkemizde 1980'li yıllarda F1 hibrit sanayi domatesi çeşitlerinin ithalatının hız kazanması ve yabancı tohum firmalarının Türkiye'de faaliyetlerine başlaması ile birlikte sanayi domatesi üretiminin yeni bir boyut kazandığı görülmektedir (Vural vd., 2000). Hibrit çeşitlerin domates gibi sanayilik sebzelerde kullanımı günümüzde çok

yaygın bir hal almıştır. Hazır fide kullanımı ile üretim kalitesini yükseltmek sanayiye dayalı tarım yapan birçok firmanın amacıdır. Türkiye, sanayi sebzeciliği açısından sahip olduğu potansiyeli yatırım yapılacak bölgelerin ekolojik özelliklerinin iyi bir şekilde incelenmesi, sözleşmeli tarıma ağırlık verilmesi, üreticilere gerekli eğitimlerin verilmesi, üretimde kullanılan çeşitlerin özelliklerinin bilinmesi, kaliteye gerekli önemin verilmesi ile avantaja çevirmelidir (Yanmaz vd., 2015).

Domateslerde dış kalite (şekil, irilik, renk, zedelenme, görünüş bozuklukları ve kusurları) ve iç kalite özelliklerini (tat ve lezzet, dayanım, sertlik, aroma maddeleri, olgunluk, suda çözünabilir kuru madde ve pH), yetiştirme bölgesi, ekoloji faktörü ve çeşit özellikleri etkilemektedir (Polat ve Taşeri, 2000; Karaçalı, 2002). Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı kurutmalık sanayi domatesinde önemli rol oynayan kalite kriterlerinden biri olup SÇKM miktarının %5 ve üzerinde olması istenmektedir (Sönmez ve Beşirli, 2011). Yaklaşık 13 kg yaş domatesten 1 kg kuru domates elde edilmektedir. Daha az miktarda yaş domates kullanarak aynı miktar kuru domates elde etmenin yolu ise yüksek SÇKM (Briks) oranına sahip çeşitler kullanmaktır. Bu sayede daha az miktarda hammadde kullanarak maliyet düşüşü sağlanır. Maliyette meydana gelecek bu düşüş hem üretici hem de tüketiciye fayda sağlayacaktır.

SÇKM (Briks) oranının yanında meyve ağırlığı (g), meyve çapı (cm), meyve boyu (cm), güneş yanıklığı oranı (%), karpel sayısı (adet), kuru madde miktarı (%), meyve rengi, titre edilebilir asit (TA) miktarı, pH değeri, C vitamini (L- askorbik asit) miktarı, likopen içeriği, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, fizyolojik ve patolojik bozukluklar kurutmayı etkileyen kalite kriterlerindendir. Kuru üründe ise meyve rengi, SÇKM miktarı, kurutma verimi, nem miktarı, uygulanan ön işleme bağlı olarak tuz ve kükürt miktarları, TA miktarı, küf-maya oluşumu, likopen içeriği, antioksidan aktivitesi ve toplam fenol miktarı da önemli kalite parametrelerindendir (Duman ve Damar, 2016; Duman ve Şen, 2019). Hammadde olan taze domatesten ve kurutulduktan sonraki son üründe belirlenecek kalite kriterleri ve bunların çeşitlere göre değişimi hızla büyüyen kuru domates sektörünün ihtiyaç duyduğu bir araştırma konusudur. Kurutmada yaşanan verim kayıpları, kurutulan ürünlerde meydana gelen önemli kalite bozuklukları kullanılan

domates çeşitleri ile doğrudan ilgilidir (Vural ve Duman, 2000). Kurutulan domatesler hemen satılmayıp yıl boyunca soğuk hava depolarında muhafaza edilmektedir. İhracat talebi sürekli artan kuru domatesteki kurutmaya yönelik kalitesi çok iyi ve kurutma verimi yüksek çeşitlerin belirlenmesi ihtiyaç duyulan önemli ve öncelikli konulardan biridir. Günümüzde Türkiye’de güneşte kurutulmuş domates üretimi ve ihracatı son 25 yılda giderek artmıştır. Kuru domates üretiminde çeşit özelliği hem kalite hem de ürün randımanı açısından önemlidir. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen domates meyvelerinin kurutulmasında yaşanan verim kayıpları ve kurutulan ürünlerde meydana gelen önemli kalite bozuklukları, kurutmada kullanılacak çeşit seçiminin doğru yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmada da İzmir ili Torbalı ilçesinde kurutmalık olarak en çok kullanılan 5 domates çeşidi (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) organik ve konvansiyonel kurallara göre yetiştirilip kurutularak kurutma verimi ve kuru ürün kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma sayesinde çeşitlerin kuru ürün kalitesine ve kurutma verimine etkilerinin kıyaslanması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Konvansiyonel ve Organik Sanayi Domatesi Üretimi

Türkiye'nin her yerinde sofralık sebze yetiştiriciliği yapılırken, Manisa ve İzmir civarında kurutmalık sebze üretiminin yoğun bir şekilde gerçekleştiği görülmektedir. Kurutmalık sebzelerden üretiminin yoğun olarak yapıldığı domatesin kurusunun ihracatı 1991'de ilk defa yapılmış ve her yıl giderek artış göstermiştir (Ural, 1996). Dünyada toplam domates üretiminin yaklaşık %7'sini Türkiye oluşturmaktadır (FAOSTAT, 2019). Ülkemizde domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgeler Marmara, Ege ve Akdeniz'dir. Akdeniz Bölgesi'nde örtü altında sofralık domates yetiştiriciliği yaygın olmasına rağmen Ege ve Marmara Bölgeleri'nde sanayi tipi tarla domatesi yoğunluk göstermektedir (TÜİK, 2019).

Dünyada 2017 yılında domates üretiminde birinci sırada Çin gelirken, Türkiye 12,7 milyon ton domates üretimiyle 3. sırada yer almıştır (FAOSTAT, 2019). 2017 yılında Dünya'da domates üretimi Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. 2017 yılında Dünya'da domates üretimi (FAOSTAT, 2019).

Ülke	Domates Üretimi (Ton)	Domates Üretim Alanı (Hektar)
Çin	59.626.900	1.033.276
Hindistan	20.708.000	797.000
Türkiye	12.750.000	187.070
ABD	10.910.990	126.070
Mısır	7.297.108	182.444
İran	6.177.290	153.735
İtalya	6.015.868	99.750
Dünya (toplam)	182.301.395	4.848.384

Tablo 2.2'de 1970'lerden itibaren Dünya'da ve Türkiye'deki her 10 yılda bir artan domates üretimi gösterilmektedir (FAOSTAT, 2019).

Tablo 2.2. Dünya’da ve Türkiye’de domates ekiliş alanları, üretim miktarları (FAOSTAT, 2019).

Yıllar	Dünya Ekiliş (ha)	Dünya Üretim (Milyon ton)	Türkiye Ekiliş (ha)	Türkiye Üretim (Milyon ton)
1970	1.856.709	35,9	75.000	1,8
1980	2.443.422	52,7	108.000	3.5
1990	2.901.534	76,3	158.880	6
2000	3.837.515	110	208.410	8,9
2010	4.429.913	153	179.125	10
2017	4.848.384	182	187.070	12,7

TÜİK verilerine göre 2010 yılından itibaren Türkiye’de salçalık ve sofralık domates ekim alanları ve üretim miktarları Tablo 2.3’de yer almaktadır. Buna göre domateslerin %30’luk kısmı endüstride işlenmek üzere salçalık, %70’i ise taze tüketim amaçlı sofralık olarak üretilmektedir.

Tablo 2.3. Türkiye’de yıllara göre sofralık ve salçalık domates ekilen alan ve üretim miktarları (TÜİK, 2019).

Yıllar	Sofralık Domates Ekilen Alan (da)	Salçalık Domates Ekilen Alanı (da)	Sofralık Domates Üretim Miktarı (ton)	Salçalık Domates Üretim Miktarı (ton)
2010	1.234.345	556.902	7.173.188	2.878.812
2011	1.237.120	573.062	7.573.431	3.430.002
2012	1.282.398	609.624	7.697.961	3.652.039
2013	1.280.103	611.119	7.941.780	3.878.220
2014	1.230.976	599.314	7.935.110	3.914.890
2015	1.257.121	614.516	8.170.000	4.445.000
2016	1.248.324	558.549	8.581.247	4.018.753
2017	1.235.094	539.647	8.789.719	3.960.281
2018	1.175.095	519.742	8.414.920	3.735.080

Toplam kurutulmuş domates ihracatı 2007 yılında 18 bin ton’a ve tutar olarak 61 milyon Amerikan Doları’na yükselmiştir. Ege İhracatçı Birlikleri verilerine göre ise 2017 yılında Türkiye’nin toplam kuru domates ihracatı 20.700 ton, geliri ise 64.445.492,14 USD olmuştur. Günümüzde hızla gelişen kuru domates sektörü yapılan ihracatlar ile ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. 2010-

2018 yılları arasında kurutulmuş domates ihracat miktarları Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Yıllara göre kurutulmuş domates ihracatı (TÜİK, 2019).

Yıllar	İhracat	
	Miktar (Ton)	Değer (1.000 USD)
2010	15.539,5	57.061
2011	14.739	65.011
2012	15.283	62.721
2013	17.553	69.123
2014	18.253	69.487
2015	18.969	66.399
2016	19.379	63.050
2017	20.659	64.171
2018	19.771	61.571

2018 yılında İzmir Torbalı bölgesinde yürütülen bir çalışmada farklı toprak özelliklerine sahip (tın, killi-tın, kumlu-tın) üç parselde üretilen, Uno Rosso F1 domates çeşidine ait yapılan bir çalışmada en yüksek bitki verimi 3,80 kg/bitki, en yüksek dekar verimi 10.491 kg/dekar olarak tın bünyeli topraktan elde edilmiştir. En düşük meyve pH değeri 4,11 ve en yüksek briks değeri 4,85 olarak tın bünyeli toprakta yetiştirilen domates meyvelerinde görülmüştür. Çalışmada en yüksek toplam fenol miktarı 46,96 mg GAE/100 g, antioksidan aktivitesi 2,92 μ mol TE/g, likopen miktarı 101,58 mg/kg olarak killi-tınlı toprakta yetiştirilen domates meyvelerinden elde edilmiştir (Türk vd., 2019).

Figàs et al. (2015), yaptıkları çalışmada 8 çeşit domates bitkisini karakterize etmişler ve çoğu özellik için çeşit grubu ortalamaları arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Kiraz ve Penjar grupları genellikle diğer gruplara göre daha yüksek kuru madde, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, tat indeksi, betakaroten, askorbik asit, toplam fenolikler ve antioksidan aktivitesi göstermişlerdir. Tat ve antioksidanlarla ilgili yakın özellikler arasında pozitif korelasyonlar bulunduğu bildirilmiştir.

Doğal kaynakları ve insan sağlığını korumayı hedefleyen sürdürülebilir tarım sistemleri arasında en yaygın uygulamalardan biri organik tarımdır. Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM, 2009), organik tarım sisteminin zararlı girdiler kullanmak yerine ekolojik işlemeye dayalı olduğunu, doğayı, canlıları ve insanı koruyan, biyolojik çeşitliliği devam ettiren bir sistem olduğunu ifade etmektedir. Organik tarım, tarladan başlayarak ürünlerin fabrikada işlenmesinden son tüketiciye ulaşana kadar geçen süreçte belirlenen kural ve uygulamalara dayalı olup ilgili sertifikasyon ve denetleme süreçlerini kapsamaktadır. Organik üretimde pestisit, kimyasal gübre, hormon ve büyüme düzenleyiciler gibi maddelerin kullanımı tarımsal üretim kısmında yasaklanmış olup, ürünlerin işlenmesi esnasında da kullanılan kimyasal içerikli katkı maddelerinin de kullanımı yasaklanmıştır. Organik tarımdaki üretim teknikleri bitki artıkları, hayvan gübresi kullanımı, münavebe gibi yöntemler olup hastalık ve zararlılarla mücadelede biyolojik ve mekanik yöntemler kullanılmakta, organik sertifikalı ilaç kullanımına izin verilmekte, yabancı ot kontrolü ise çapa gibi mekaniksel tekniklerle sağlanmaktadır (Kuruçaylı, 2016; Eryılmaz vd., 2019).

Organik tarım, kimyasal girdilerin yasak olduğu, sentetik bileşikli gübre, pestisit, büyüme düzenleyiciler ve katkı maddeli hayvan yemlerinin kullanılmasını önleyen bir üretim sistemidir. Türkiye'deki organik tarım mümkün olduğu ölçüde, toprak verimliliğini korumak için ürün rotasyonlarına, bitki artıklarına, hayvan gübrelere, baklagiller ile yeşil gübrelemeye, organik atıklara ve biyolojik haşere kontrolüne dayanarak hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadeleyi kontrol altına almaktadır. Bu sayede toprak ve su kirliliği önlenerek ekosistem de korunmaktadır. Bunun dışında organik tarım, biyolojik çeşitliliğin korunmasına, topraktaki organik maddenin artırılmasına ve verimliliğinin korunmasına, toprak erozyonunun önlenmesine ve yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılmasına katkı sağlamaktadır. Organik üretim kuralları belirlenmiş, tüm üretim süreçleri kayıt altında olup izlenebilirlik sağlanabilen, bağımsız sertifikasyon kuruluşları tarafından tarladan tüketiciye ulaşana kadar geçen tüm süreci denetlenen ve sertifikalandırılan bir sistemdir (Demiryürek, 2000; Kırımhan, 2005; Demiryürek et al., 2008). Tarımı yapılan ürünün kendi haline bırakılarak hiç bir uygulama yapılmaması organik tarım olarak adlandırılmaz. Tam tersine organik tarım bilgi, çalışma, ilgi, özen ve özveri gerektiren geleceğin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik

bir tarım şeklidir (Aksoy ve Altındışli, 1998). Organik tarımın amacı doğal gübreleme, biyolojik mücadele ve kültürel tedbirlerle uygun coğrafi koşullarda doğanın dengesini koruyarak bitkisel ve hayvansal ürünler üretmektir. Organik tarım sadece verim artışı değil, ürün kalitesinin yükselmesini de hedeflemektedir (Merdan ve Kaya, 2013). Organik ürünleri tercih eden tüketiciler bu ürünlerin konvansiyonel ürünlerle karşılaştırıldığında daha sağlıklı, kaliteli ve besin içeriğinin daha yüksek olduğunu düşünmektedir. Bu sebeplerden dolayı birçok gelişmiş ülkede organik ürünlere olan talep artışıyla organik üretim teşvik edilerek üretim miktarı arttırılmaktadır (Watanabe et al., 2015).

Organik tarımın tarihsel gelişimine bakıldığında Avrupa ve ABD'nin öncülüğünde başlatıldığı görülmektedir (Tate, 1994). Ülkemizde ise organik tarımın başlaması Avrupa'daki organik tarım şirketlerinin talebi doğrultusunda gerçekleşmiştir. Türkiye'den Avrupa'ya ihracatı yapılan birçok tarımsal ürünün organik olarak da talep edilmesi ülkemizde organik üretimin başlangıcı olmuştur (Demiryürek, 2000; 2004; Ataseven ve Güneş, 2008). Türkiye'de 1980'li yılların ortasından itibaren Avrupa'dan gelen bu taleple birlikte organik üretim projeleri devreye girerek çeşitlik kazanmıştır (Rehber and Turhan, 2002).

Türkiye'de 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik esasları kapsamında organik üretim gerçekleştirilmektedir. 2018 yılında Türkiye'de 16.593,6 ton üretilen organik domates toplam domates üretiminin %0,14'ünü oluşturmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Türkiye geneli organik ürün üretim verileri Tablo 2.5'te gösterilmiştir.

Tablo 2.5. Türkiye geneli organik ürün üretim verileri (Geçiş süreci dahil).

Ürün sayısı	Çiftçi sayısı	Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Ürün sayısı
2005	205	14.401	203.811	421.934
2006	203	14.256	192.789	458.095
2007	201	16.276	174.283	568.128
2008	247	14.926	166.883	530.224
2009	212	35.565	501.641	983.715
2010	216	42.097	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	702.909	1.750.127
2013	213	60.797	769.014	1.620.387
2014	208	71.472	842.216	1.642.235
2015	197	69.967	515.268	1.829.291
2016	238	67.878	523.777	2.473.600
2017	214	75.067	543.033	2.406.606
2018	213	79.563	626.885	2.371.612

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.

2.2. Domatesin Besin İçeriği ve Çeşidin Etkisi

Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak ve yüksek miktarlarda üretilen ve tüketilen domates meyveleri çeşitli besin öğelerini içermesinden dolayı beslenmede önemli bir yere sahiptir. Diğer birçok meyve ve sebzeye benzer olarak domatesin bileşiminin büyük bir kısmı da sudan oluşmaktadır. Domatesin kimyasal bileşimi de tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu etkenler: domatesin çeşidi, olgunluk düzeyi, tipi (sofralık (beef, iri tip), kiraz (cherry) vb.), domatese uygulanan kültürel işlemler, yetiştirme ortamı (tarla, sera), bölge, iklim, hasat zamanı olarak sayılabilmektedir. Ayrıca hasat edilen domates meyvesi hasattan sonra da biyokimyasal faaliyetlerine devam ettiğinden dolayı hasat sonrası taşıma, depolama, soğutma gibi işlemler de domates bileşimini etkilemektedir (Thakur et al., 1996; Cemeroğlu vd., 2001; Nas , 2013). Düşük kalorisi; mineral, vitamin, protein, organik asit, esansiyel aminoasit, lif, vitamin A, vitamin C ve potasyum açısından zengin bir besin kaynağı olması; demir, fosfor gibi mineralleri de içermesinden dolayı domates beslenmemizde önemli bir yere sahiptir (Kabelka vd., 2004). Domates meyveleri; %93-95 su, karotenoidler, organik asitler (sitrik asit ve malik asit), lipitler, alkolde

çözünemeyen katı maddeler (proteinler, pektin, selüloz, polisakkaritler) ve %5-7 oranında da inorganik bileşiklerden oluşmaktadır (Petro-Turza, 1986; Minoia et al., 2010). Domates içerdiği likopen, beta karoten ve flavanoidlerden dolayı kansere karşı koruyucu özellik taşımaktadır. Domatesin içerdiği likopenin anti-oksidatif özellikleri ve anti-kanser fonksiyonlarından dolayı bilinirliği günden güne artmaktadır (Rao et al., 2007; Raiola et al., 2014). Domatesin C ve E vitaminleri, karotenoitler ve fenolik maddelerce zengin olması ve bu antioksidanların insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin ortaya konmasından sonra domates tüketiminde artış yaşanmıştır (Campbell et al., 2004). Domates büyük ölçüde A, B1, B2, K, biyotin, folik asit, nikotinik ve pantotenik asit, C vitamini (160-240 mg/kg), E vitamini (5-20 mg/kg), potasyum, fosfor, kalsiyum, demir ve çinko, likopen (60-90 mg/kg), fenolik asitler (ferulik asit, klorojenik asit ve kafeik asit 10-50 mg/kg) içermektedir (Kaur et al., 2004). Domates meyvesinin içerdiği önemli polisakkaritler arasında ksilanlar, pektinler, selüloz ve arabinoksilanlar yer almaktadır. Olgun domates meyvesinin içerdiği sakkaroz miktarı düşük, glukoz ve fruktoz miktarı ise yüksektir. Domateste en fazla bulunan organik asit sitrik asittir ve bir miktar da malik asit vardır. Ayrıca içerdiği serbest aminoasitlerin %45'i glutamik asitten oluşmakta ve bunu aspartik asit izlemektedir (Raiola et al., 2014).

Campbell et al. (2004), potasyum açısından da domates ve ürünlerinin zengin olduğunu bildirmiştir. Tablo 2.6'da domatesin kimyasal bileşimi gösterilmiştir.

Tablo 2.6. Domatesin kimyasal bileşimi (Anonymous, 2019).

Bileşim Ögesi (100 g domateste)	Miktar
Su (g)	94,52
Enerji (kcal)	18
Protein (g)	0,88
Toplam lipit (yağ) (g)	0,2
Karbonhidrat, farktan (g)	3,89
Lif, toplam diyet (g)	1,2
Şekerler, toplam (g)	2,63
Kalsiyum, Ca (mg)	10
Magnezyum, Mg (mg)	11
Fosfor, P (mg)	24
Potasyum, K (mg)	237
Sodyum, Na (mg)	5
C vitamini, toplam askorbik asit (mg)	13,7
Likopen (µg)	2573

Domates ve ürünlerinin içerdiği yüksek antioksidan aktivitesi sayesinde kardiyovasküler hastalıkları ve kanseri önlemede etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Yapılan birçok çalışma; sindirim sistemi, prostat, pankreas, mide ve epitel kanserlerine karşı koruyucu etki gösteren domatesin sağlık üzerine olan bu yararının içeriğindeki fenolik bileşikler, likopen, karotenoidler ve flavonoidler gibi antioksidan aktivite gösteren bileşenlerin özelliğinden ileri geldiğini göstermektedir (Rao and Ali, 2007; Muratore et al., 2008). Yapılan araştırmalarda domatesin ayrıca, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, beyin hücrelerinin yaşlanmasını yavaşlattığı, saç ve cilt üzerine olumlu etkileri bulunduğu ve ultraviyole ışınlarına karşı koruma sağladığı ortaya konulmuştur (Ayan, 2010). Domatesin içerdiği fitokimyasallardan olan ve domatese kırmızı rengini veren “likopen” çeşitli meyve ve sebzelerde bulunabilen karoten (karotenoid) grubuna ait bir pigmenttir. Likopenin bulunduğu sebze ve meyveler arasında havuç, papaya, kuşburnu, pembe greyfurt yer almaktadır. Likopen, olgun domates meyvesinin kırmızı rengini oluşturmakta ve önem taşımaktadır (Figueiredo-Gonzalez et al., 2016; 2017). Olgunlaşmış domatestte toplam pigmentlerin %80-90’ını oluşturan ve en fazla bulunan karotenoid likopendir (Shi and Maguer, 2000; Omoni and Aluka, 2005). Domatestteki likopen miktarını etkileyen faktörler arasında çeşit, olgunluk ve domatesin yetiştirilme şartları yer almaktadır. Domatestte 9,27 mg/100 g olarak

tespit edilen likopen miktarının bazı koyu kırmızı renge sahip domates çeşitlerinde 15 mg/100 g'a yükseldiği, ancak sarı domates çeşitlerinde ise 0,5 mg/100 g'a indiği tespit edilmiştir (Shi and Maguer, 2000). Lopez et al. (2000), domates çeşidinin meyvenin likopen içeriği üzerinde gecikmeli hasattan daha güçlü bir etkisi olduğunu ve domates meyvesinin algılanabilir renk özelliklerinin her zaman karotenoid içeriği ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada aynı alanda 2 yıl art arda (2003 ve 2004) yetiştirilen 16 domates çeşidinin biyoaktif bileşikleri araştırılmıştır. Tüm domates çeşitlerinde likopen (5,7–26,3 mg/kg) baskın karotenoid olarak saptanmış iken β -karoten (2,1–11,2 mg/kg) ve az miktarda lutein de (0,02–0,49 mg/kg) bulunmuştur. Toplam karotenoidlerin ve L-askorbik asidin en zengin kaynağı olan Kagome 77 çeşidinde en yüksek antioksidan aktivite görülmüştür. Domateslerin β -Karoten ve lutein içerikleri istatistiksel olarak 2 yıl arasında farklılık göstermiştir. Domateslerin antioksidan aktiviteleri 48 ila 118 μ mol TEAC/100 g arasında bulunmuştur. TEAC testi kullanılarak elde edilen sonuçlar arasında sadece L-askorbik asit (2,2–13,8 mg/100 g) ile antioksidan aktivite arasında önemli bir korelasyon gözlenmiştir (Erge ve Karadeniz, 2011).

Likopenin yapısı, stabilitesi ve biyoyararlılığına etki eden faktörler vardır. Bu faktörler arasında; işleme (pişirme sıcaklığı, parçalama vb.), depolama, diğer çözünebilir bileşikler ve karotenoidler, lipidlerin varlığı sayılabilmektedir. Likopenin yapısının bozulmasına sebep olan yanlış işleme ve depolama (yani, ışığa ve oksijene maruz kalma) gibi durumlar gıda ürünlerinin cazip rengini kaybetmesine yol açar ve bu ürünler tüketicinin ilgisini çekmemektedir (Misra and Dey, 2012; Ganesh et al., 2016). Leoni (2003) ise likopen üzerine yapmış olduğu çalışmada likopenin ısı işlemlere oldukça dirençli olduğunu, ancak uzun süre depolamada önemli kayıplar gerçekleştiğini ifade etmektedir.

Paolo et al. (2019), domatesin (*Lycopersicon esculentum* Mill.) endüstriyel dönüşümünün kurutulmuş domates gibi işlenmiş gıdalar üretilerek gerçekleştiğini bildirmiş ve yaptıkları çalışmada, üç farklı yetiştiricilik sisteminde (bir geleneksel ve iki organik) yetiştirilen iki çeşit domates (SaAb ve PerBruzzo), iki yıl boyunca iki tür küçük ölçekli kurutma (fırın veya güneşte kurutma) ile işlenmiştir.

Kurutulmuş numuneler, sonuçları duyuşal analizle ilişkilendirerek uçucu ve uçucu olmayan bileşimleri için analiz edilmiştir. Toplanan veriler üzerinde yapılan çok değişkenli analizler; işleme, yıldan yıla varyasyon ve yetiştiricilik sistemlerinin etkilerinin ayrıntılı bir şekilde karşılaştırılmasını sağlamıştır. Sonuçlar domates kompozisyonunun ve lezzet profilinin kurutma yöntemleri ve üretim yılından etkilendiğini göstermiştir. Yetiştiricilik sistemi, organik numunelerde asit ve şeker miktarları ve aldehitler gibi bazı kalite indekslerini önemli ölçüde etkilemiştir. Kapsamlı PCA analizi, kurutma yöntemlerinin ve daha az bir ölçüde yetiştiricilik sistemlerinin ayırt edilmesini sağlamıştır.

Tıbbi alanda da kullanılan domatesin, zengin vitamin ve protein kaynağı olmasının yanı sıra; antiinflatmatuar, anti-alerjik, anti-kanser ve anti-mikrobiyal özellikteki fenolik bileşiklerin domatestte bol miktarda bulunması ve domates tohumunun etrafında bulunan jelatin yapısına benzeyen maddenin de sahip olduğu özelliklerden dolayı kalp krizi riskini azaltma, felç (inme) hastalığına karşı koruyucu etki sağlama, damar tıkanıklığını (trombosit agregasyonu) engellemede de etkili olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

Şen vd. (2004), Aydın-Erbeyli koşullarında sonbahar mevsiminde yetiştirilen 4 farklı sera domates çeşidinin verim ve kalite özellikleri ile hasat sonrası depolama kabiliyeti üzerine yaptıkları bir çalışmada, domateslerin bir kısmını 24 gün boyunca soğuk havada ($5\pm1^{\circ}\text{C}$ ve %90) ve geri kalanını da 12 gün boyunca normal depolama koşullarında ($20\pm1^{\circ}\text{C}$ ve %75) muhafaza etmişleridir. Depolama sırasında ağırlık kaybı, meyve sertliği, renk (L^* , a^* , b^*), pH, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve C vitamini değerlerini belirlemişlerdir. Delfin F1'in erken verimle ilgili en iyi çeşit olduğu ve Delfin F1 ve Elnova F1'in toplam verimle ilgili en iyi çeşitler olduğunu, ayrıca ne hormon ne de vibratör uygulamasının ortalama meyve çapı, ortalama meyve ağırlığı ve SÇKM üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Gökçe F1 ve Ikram F1'de ağırlık kaybının, soğuk depodaki Elnova F1'e kıyasla daha az olduğunu bildirmişlerdir. Domateslerdeki parlaklık ve a^*/b^* değerlerinin soğuk havada muhafaza periyodunun başlangıcında azaldığını ve soğuk havada depolama boyunca SÇKM ve SÇKM/asit oranının azaldığını ve titre edilebilir asitlik ve C vitamini değerlerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Boonkasem et al. (2015), taze pazarlarda bulunan beş yerel domates çeşidinin (“Rashinee”, “Puang”, “Sida”, “Tou” ve “Kiraz”) askorbik asit, toplam fenolikler ve antioksidan aktivitelerinin optimum koşullar altında belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada domateslerin antioksidan aktivitelerinin 171,6-197,1 mg BHT/100 g kuru ağırlık, toplam fenolik içeriğin 302,3-349,7 mg GAE/100 g kuru ağırlık ve askorbik asit içeriğinin 37,6-62,9 mg/100 g kuru ağırlık arasında değiştiğini belirtmiştir. Yaptıkları bu çalışmayla toplam fenolik içeriğinin antioksidan aktivitesi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Aranka, Encore ve Flavourine olmak üzere 3 farklı domates çeşidinin Yeni Zelenda’da üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu domateslerin kurutulması 42°C’de hava ile gerçekleşmiştir. Taze ve kurutulan domateslerde askorbik asit, renk, toplam antioksidan aktivitesi, toplam fenolik madde ve likopen özellikleri incelenmiştir. Taze domateslerde yapılan askorbik asit, toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivitesi ve renk analiz sonuçları; 42°C’de kurutma işlemine tabii tutulduktan sonra kuruyan domateslerde yapılan analiz sonuçları ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ancak kuru domateslerdeki likopen miktarının ise taze domateslerden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat çeşitler kendi içinde karşılaştırıldığında, taze domates ve kuru domates çeşitleri arasında önemli ölçüde bir fark gözlenmemiştir (Kerkhofs et al., 2005).

Ashebir et al. (2009), yaptıkları bir çalışmada üç domates çeşidinin (Amoroso, Berlinto ve Messina) kurutma kalitesini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Domatesler dilimler halinde kesilmiş ve 1,5 m/sn hava akışında 55°C, 65°C ve 75°C’de nem miktarını %92’den (ıslak bazda) %12 nihai nem içeriğine düşene kadar sıcak havada kurutulmuştur. Hem taze hem de kurutulmuş domateslerde renk, SÇKM, titre edilebilir asitlik (TA) ve askorbik asit (AA) içeriği ölçülmüştür. Kurutulmuş domates dilimlerinin parlaklığı önemli ölçüde azalırken, kırmızı ve sarı renklerin yoğunluğu ve kırmızı rengin parlaklığı (a^*/b^*) artmıştır. En düşük kurutma sıcaklığında (55°C) en düşük toplam renk değişimi (ΔE) elde edilmiştir. Messina ve Amoroso daha yüksek bir a^* değeri gösterirken daha düşük ΔE değeri göstermiştir. Kurutma ile SÇKM içeriği artarken, TA ve AA içeriklerinin azaldığı bildirilmiştir.

Pinela et al. (2019), domates yerel çeşitlerinin istenen kalite özellikleri için bir genetik çeşitlilik deposunu temsil etmekte olduğunu belirtmişler ve Portekiz Gen Bankası'nda ex-situ korunmuş sofr domates germplazmının temsili bir koleksiyonu, polifenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi yönünden karakterize etmişlerdir. Bir heksoza ve 5-O-kafeoil kinik aside bağlı kafeik ve p-kumarik asitler gibi fenolik asitler, tanımlanan fenolik bileşiklerin %71-98'ine karşılık gelmiş; geri kalan kısım quercetin ve kaempferol glikozit türevlerinden oluşmaktadır. İncelenen domates girişleri arasında, analiz edilen biyoaktif özellikler için öne çıkanları tanımlamak mümkün olmuştur. Bu bulgular, ıslah programlarında Portekiz menşeli domates germplazmının kullanılmasının veya taze tüketim için kullanılan bu yerel çeşitlerin yeniden yetiştirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Yapılan bir çalışmada, on farklı işlenmiş domates çeşidinden elde edilen işleme atıklarının karotenoid, fenolik madde, amino asit içerikleri; bunların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ile korelasyonu değerlendirilmiştir. Antimikrobiyal aktivite yedi mikroorganizmaya karşı test edilmiş ve ekstraktların antioksidan kapasitesi 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) deneyi ile değerlendirilmiştir. Ek olarak, domates tohumlarının yağ asidi bileşimi GC-MS ile değerlendirilmiştir. Genel olarak, toplam karotenoid, fenolik bileşikler ve amino asitler sırasıyla $30,2 \pm 10,8$, 242 ± 89 ve 3310 ± 1217 mg/100 g kuru ağırlık olarak saptanmıştır. Toplam lipitler domates tohumlarında %21 oranında bulunurken, linoleik asit ana bileşiktir (toplam lipitlerin %88'i). Ekstraktlar Gram-pozitif bakterilere (örneğin *Staphylococcus aureus*) karşı iyi bir antibakteriyel aktiviteye olup, her domates çeşidindeki izoklorojenik asit miktarı ile iyi korelasyon göstermektedir. Antioksidan aktivite, tüm genotipler için yüksek olup, özellikle diğer çeşitlerden önemli ölçüde daha yüksek miktarlarda flavonol glikozitler ve izoklorojenik asit içeren Tiny Tim çeşidi için en yüksek bulunmuştur. Sonuçlar, domates işleme atıklarının daha iyi bir şekilde yeniden değerlendirilmesi ihtiyacını desteklemektedir (Szabo et al., 2019).

İspanya'da üretilen dokuz sanayi domates çeşidinin (Rambo, Senior, Ramillete, Liso, Pera, Canario, Durina, Daniella ve Remate) likopen içeriği, fenolik bileşiklerin içeriği ve antioksidan kapasiteleri üzerine bir çalışma yapılmıştır. İçeriğindeki fenolik bileşikler, flavonoidler (quercetin, kaempferol ve naringenin)

ve hidroksisinnamik asitler (kafeik, klorojenik, ferulik ve p-kumarik asitler) olarak karakterize edilmiştir. Antioksidan aktivitesi ise DPPH ve ABTS yöntemleri kullanılarak ölçülmüştür. Likopen miktarı ve çeşitli fenolik bileşiklerin yanı sıra antioksidan aktivitesi de domates çeşidinden önemli ölçüde etkilenmiştir. En yüksek likopen içeriği Ramillete, Pera ve Durina çeşitlerinde (>50 mg/kg YA) bulunurken, Liso çeşidi (20 mg'dan az bulunmuştur) hariç, diğer çeşitlerde 50 ila 30 mg/kg arasında bulunmuştur. Domates çeşitlerinin antioksidan aktivitesi, domates çeşidine ve kullanılan analiz yöntemine göre değişmiştir. Likopen, ferulik ve kafeik asitlerin antioksidan kapasitesi ile önemli ölçüde ilişkili olduğu saptanmıştır (Martínez-Valverde et al., 2002).

Yapılan bir çalışmada “Stela” ve “Karobeta” adlı iki Bulgar sanayi domates çeşidi kullanılmış ve “Stela” çeşidindeki domates kabuklarının likopen ve β -karoten geri kazanımı için uygun olduğu, “Karobeta” çeşidinin ise sadece β -karoten geri kazanımı için uygun olduğu tespit edilmiştir (Nikolova et al., 2014).

García-Valverde et al. (2013), farklı olgunlaşma dönemlerinde (yeşil olum, renk kırılma, pembe olum, kırmızı olum) hasat edilen dört sofralık domates çeşidi ve tam olum döneminde (kırmızı olum) hasat edilen beş endüstriyel domates çeşidinde likopen ve izomerleri, β -karoten, toplam fenol miktarı, C vitamini ve hidrofilik antioksidan aktivitesi analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Sofralık domates çeşitleri karşılaştırıldığında çeşidin ve olgunlaşma aşamasının karotenoidler, toplam fenolik bileşikler ve hidrofilik antioksidan aktivite üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmiştir. Farklı olgunlaşma aşamalarındaki toplam likopen içeriğinin ortalaması 0,63, 12,20, 26,76 ve 116,66 mg/kg YA olarak bulunurken, C vitamininin 2,79 (renk kırılma dönemi, Kiraz Pera çeşidi) ile 297,62 (kırmızı olum dönemi, Kiraz Pera çeşidi) mg/kg YA arasında değiştiği görülmüştür. Yeşil olum ve renk kırılma dönemlerindeki domateslerde hidrofilik antioksidan aktivitenin, C vitamini ve klorojenik asit ile pozitif bir korelasyon gösterdiği gözlenmiştir. Bununla birlikte, endüstriyel domates çeşitlerinde (kırmızı olum dönemi), pembe ve kırmızı olum dönemlerinde hasat edilen sofralık domates çeşitlerinde hidrofilik antioksidan aktivitenin, toplam fenol miktarı ve rutin ile korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Endüstriyel domates çeşitleri, toplam fenol ve likopen içeriğinde önemli farklılıklar göstermemiştir. Likopen miktarları 83,17 ila 97,60 mg/kg YA

arasında değişirken, toplam fenol miktarı 257,91 ve 284,13 mg/kg YA arasında değişmiştir. Klorojenik asit ve rutin, incelenen tüm örneklerde en bol bulunan fenolik bileşiklerden olduğu ve toplam fenol içeriğinin, rutin içeriği ile önemli ölçüde korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Ferulik asit hariç, diğer tüm fenolik maddelerin miktarları çeşitlilikten etkilenmiş ve genel olarak yeşil ve ara olgunlaşma dönemlerinde daha bol, tam kırmızı olum dönemindeki domateslerde ise daha az oldukları saptanmıştır.

Güney İtalya'da on dört kiraz domates çeşidi ve dört yüksek pigmentli hibrit domates çeşitleri ile yapılan bir çalışmada, kırmızı olgun domates meyveleri farklı sınıflardaki antioksidan içerikleri ve antioksidan aktiviteleri açısından analiz edilmiştir. Farklı çeşitlerin likopen, β -karoten, α -tokoferol, C vitamini (askorbik asit ve dehidroaskorbik asit), toplam fenolik ve flavonoid içerikleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. LS203 ve Corbus çeşitleri, kiraz domatesler arasında sırasıyla en yüksek lipofilik ve hidrofilik antioksidan içeriğine sahip çeşitler olmuş ve yüksek pigmentli hibrit domateslerin tüm çeşitlerinde beklenen olağanüstü yüksek likopen içeriği görülmüştür. Bunlar arasında en yüksek lipofilik ve hidrofilik antioksidan içeriğine sahip olan cv. HLY 13 çeşidi olduğu bildirilmiştir. Hidrofilik ve lipofilik antioksidan aktivitelerinin her ikisinin de genotipten önemli ölçüde etkilendiği görülmüştür (Lenucci et al., 2006).

ABD'de yeni geliştirilen domates çeşitlerinin tam (kırmızı) olum dönemindeki meyvelerinin fizikokimyasal değişikliklerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada taze ve konserve edilen "CXD179" ve "CX8401" domates çeşitleri ve salçada kullanılan "CXD203" ve "CXD276" çeşitleri askorbik asit ve antioksidan kapasitesi yönünden daha üstün bulunmuşlardır. En yüksek likopen ve β -karoten içerikleri, "CXD203", "CXD276" ve "CX8401" çeşitlerinde belirlenmiştir. Genel olarak, analiz edilen parametreler konserve edilen örneklerde daha yüksek bulunmuştur. Çalışmalar likopen içeriğinin olgunlaşmadaki a^* değerleri ile en iyi şekilde korele olduğunu göstermiştir (Akbudak et al., 2009).

Portekiz'in kuzeydoğusunda çiftçilerin bahçelerinde yetiştirdiği fenolik bileşik açısından zengin olan dört farklı domates çeşitlerinde (Amarelo, Batateiro, Comprido, Coração) yapılan bir araştırmada, en bol bulunan flavonoid çeşidinin "quercetin pentosylrutinoside" olduğu sonucuna varılmıştır. Sarı domates çeşitleri, içerdikleri fenolik asitler (43,30 $\mu\text{g/g}$ YA) ve flavonoidler (10,93 $\mu\text{g/g}$ YA) dahil olmak üzere en yüksek fenolik bileşik seviyelerini (54,23 $\mu\text{g/g}$ YA) göstermişlerdir. İncelenen çeşitler için elde edilen fenolik bileşikler profili, farklı ülkelerde bulunan diğer domates çeşitlerinden farklı olmuştur ve bunun da kesinlikle genetik özellikler, yetiştirme koşulları ve her bir numuneyle ilişkili taşıma ve depolama yöntemleri ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Barros et al., 2012).

Novosadski Jabučar ve Sarajevski Jabučar yerel domates çeşitlerinin biyolojik özelliklerini (gelişim aşamaları, büyüme mevsiminin süresi), meyvenin morfolojik özelliklerini (renk, şekil, ağırlık) ve meyvelerin kimyasal bileşimini (kuru madde, şekerler, pH, asitler) ele alan, üç yıllık süre boyunca (2008, 2009 ve 2010) Saraybosna-Butmir bölgesinde yapılan saha denemeleri ile gerçekleştirilen bir çalışma yapılmıştır. Sarajevski Jabučar çeşidinden elde edilen veriminin önemli ölçüde daha yüksek olduğu (üç yıl boyunca ortalama %37 oranında) sonucuna ulaşılmıştır. Novosadski Jabučar çeşidinin meyvelerinin daha yüksek bir kuru madde içeriğine (%5,24), daha düşük toplam şeker içeriğine (%6.80), daha yüksek pH değerine (5,36) ve malik asit cinsinden daha yüksek asit içeriğine (1,21 g/100 ml) sahip olduğu görülmüştür (Cota et al., 2013).

2.3. Kurutma Teknolojisi ve Domatesin Kurutulması

Diğer bir adı dehidrasyon olan kurutma; gıdanın içindeki serbest suyun uzaklaştırılması işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Gıdaların bozulmadan uzun raf ömrüne sahip olmalarını etkileyen en önemli faktörlerden birisi de onların su içeriğidir. Kurutma ile üründen uzaklaşan serbest su sayesinde su aktivitesi mikroorganizmaların gelişemeyeceği bir seviyeye düşürüldüğünden gıda maddelerinin uzun süre saklanması mümkün olmaktadır (Gunasekaran, 1999). Meyve ve sebzelerin muhafazası için herhangi bir yöntem kullanılmadığında çoğu çok kısa bir sürede bozulup, tüketilemeyecek duruma gelmektedir. Meyve ve sebzelerin muhafazasında kullanılan çeşitli yöntemlerden bazıları soğutma,

dondurma, oksijensiz ortamda depolama, soğukta depolama, kimyasallarla muamele, ultraviyole, radyoaktif ışınların kullanılması gibi yöntemler olmakla birlikte bunlardan en yaygın olanı kurutmadır. Kurutulmuş ürünlerde hedef, ürün su içeriğini dolayısıyla su aktivitesini belli bir seviyenin altına indirmektir. Ürünün nem oranının belirli bir değere düşürülmesiyle depolamada meydana gelebilecek küf, maya ve mikrobiyolojik bozulmaların da önüne geçilmiş olur. Kurutma yöntemi, etkin bir muhafaza sağlaması ve ambalajlama, depolama ve taşıma masraflarını da düşürmesi nedeniyle birçok gıdanın muhafazasında uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Taze domatesin, her hangi bir muhafaza tekniği kullanılmadığında raf ömrünün çok kısa olduğu bilinmektedir. Bu nedenle domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı yaz döneminde işlenerek muhafaza edilmesi kaçınılmazdır (Yağcıoğlu, 1996; Giovanelli et al., 2002; Cemeroğlu vd., 2003; Doymaz, 2007).

Kurutma işlemi insanlık tarihinde gıdaların muhafazası için kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Kuruma doğada kendiliğinden gerçekleşebilmektedir. Çeşitli tahıl ve baklagillerin tarlalarda, incirin ağaçta kuruyarak dayanıklı hale gelmesi verilebilecek örnekler arasındadır. Tam hasat olgunluğundaki meyveler kurutma için idealdir. Bu meyvelerde lezzeti oluşturan bileşenler en üst seviyededir ve kuruduktan sonra da bu tat korunmaktadır. Aroma maddelerinin yeri ve önemi lezzeti oluşturmada çok büyüktür ancak kuruma işlemi ile birlikte kaybolan su aroma maddelerinin de azalmasına sebep olmaktadır. Kuruma esnasında çeşitli kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonlar meydana gelmekte ve kuru ürün lezzetini meydana gelen bu reaksiyonlardan almaktadır. Ürünler kururken oluşan aroma kayıplarına rağmen kuru ürün temel lezzet bileşenlerini içermektedir. Kurutma esnasında uzaklaşan su ile birlikte geride yoğun bir şekilde besin maddeleri kalmaktadır. Kurutulmuş gıdalar lezzetli, besleyici, hafif, kolay toplanabilen, saklanması ve kullanımı kolay olan ürünlerdir. Diğer muhafaza yöntemleri ile kurutma karşılaştırıldığında, kuru ürünler besin öğeleri bakımından daha zengin içeriklidir çünkü besin maddeleri yoğunlaştırılmış bir nitelik kazanmıştır. Kurutma yöntemleri arasında ise güneşte kurutma, gıdaların bozulmadan muhafazasını sağlamak için uygulanan en ucuz yöntemdir (Cemeroğlu vd., 2003; Demiray, 2009; Ahmed et al., 2013). Kuru ürünlerde son ürün kalitesini oluşturan renk, tat, koku, aroma, su tutma kapasitesi gibi fiziksel ve kimyasal özellikler; sıcaklık, rüzgar hızı,

bağıl nem, ortam koşulları gibi kurutma şartlarından etkilenmektedir (Demiray ve Tülek, 2008). Kurutma esnasındaki amaç %80-95 oranlarında su içeren sebze ve meyvelerin içeriğindeki bu suyun %10-20 oranlarına düşürülmesi ile ürünleri uzun süre muhafaza edebilmektir. Kurutulan sebze ve meyvelerin besin değeri, görünüş, renk, koku, tat gibi önemli kalite parametrelerinin çok fazla değişime uğramaması yani olabildiğince korunması gerekmektedir. Ayrıca kuru ürünleri haşlamak için su eklendiğinde kurutulmadan önceki su içeriklerine yakın miktardaki suyu içine alabilmeleri yani rehidrasyon kapasitesinin yüksek olması istenmektedir (Anonim, 2012; İsmail, 2017).

Meyve sebzelerin kurutulmasında elde edilecek son ürünün kalitesi her zaman kullanılan hammaddenin kaliteli, sağlam, istenilen özelliklerde ve taze olmasına bağlıdır. Ancak sofralık çeşitler kurutma için uygun olmayabilir. Kurutmada daha çok sanayi çeşitleri kullanılmaktadır. Ayrıca hammaddenin hasat zamanı da kuru ürün kalitesine etki eden önemli faktörler arasındadır. Hasat edilen hammaddeler en kısa sürede gerekli ön işlemlerden geçirilip kurutmaya tabii tutulmalıdır (Cemeroğlu vd., 2003). Kurutma esnasında gıdalarda kimyasal, biyokimyasal ve fiziksel değişimler meydana gelmektedir. Meydana gelen bu değişimler son ürün kalitesini ve besin değerini olumsuz etkilemektedir. Kurutulan her gıdada bozulma görülmemek; ürünün içeriğine, depolama ve kurutma koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Baker, 1997).

Sebzelerin kurutulması ile ilgili ilk kayıtlara 18. yy'da rastlanmaktadır. Kurutma endüstrisinin gelişimi dünyadaki savaşlarla yakından ilişkili olmuştur. 1854-1856 yıllarında Kırım'daki İngiliz birlikleri kurutulmuş sebzelere ulaşmışlar, Boer Savaşı (1899-1902) sırasında Kanada'nın kuru sebzeleri Güney Afrika'ya taşınmış ve I. Dünya Savaşı sırasında ABD'den yaklaşık 4500 ton kuru sebze gemilerle sevk edilmiştir. 1919 yılında ABD'de kurutularak işlenen ürünler arasında lahana, havuç, ıspanak, kereviz, patates, yeşil fasulye, mısır ve şalgam yer almaktadır (Vega-Mercado et al., 2001). Türkiye'de endüstriyel olarak meyve sebze işlemenin gelişmesi 1970'lerden sonra olmuştur. Günümüzde ise Türkiye kurutulmuş sebze konusunda önemli ihracatçı ülkelerden biri haline gelmiştir (Akbay vd., 2005; Erkan vd, 2015). Sanayiye dayalı tarımın gelişmesinde önemli rol oynayan ve gıda işleme sanayinde kullanım alanı giderek artan kurutulmuş

meyve ve sebzeler, AB ülkeleri, ABD, İngiltere, Kanada, Brezilya, Japonya gibi birçok ülkeye ihraç edilmektedir. (Kahyaoğlu ve Aytaç, 2009; Abak vd., 2010; Erkan vd., 2015; Anonim, 2016). Son yıllarda artan kuru ürün talebi doğrultusunda sebze kurutma faaliyeti ülkemizde hız kazanmıştır. Kurutulan sebzelerin başında domates gelmekle birlikte, pırasa, sarımsak, mantar, bamya, taze fasulye, soğan, biber, brokoli, havuç, lahana, maydanoz gibi birçok sebze kurutulabilmektedir. Kurutulmuş sebzelerin kullanıldığı öncelikli alanlardan bazıları hazır çorbalar, hazır yemekler, bebek mamaları, soslar, çeşitli et ve balık ürünleridir. Bütün dünyada bu tür hazır gıdalara olan talebin gün geçtikçe artması, bunların üretiminde kullanılan temel hammadde haline gelen kurutulmuş sebzelere olan ihtiyacı arttırmaktadır. Kurutulmuş sebzeler fabrikalarda işlenerek toz, granül, dilimli, küp kesim, şerit kesim gibi değişik şekillerde üretilebilmektedir. Organik kuru ürünlere olan talebin de günden güne arttığı görülmektedir. (Ataseven ve Güneş, 2008; Kahyaoğlu-Aytaç, 2009; Yanmaz vd., 2015).

Doğal (güneşte) kurutma yiyecekleri korumanın en eski yöntemlerinden biri olup, açık havada güneş enerjisinden yararlanılarak gıdanın içindeki serbest suyun uzaklaştırılması ile kurumasıdır ve “tabii kurutma” olarak da adlandırılmaktadır. Tarih boyunca, meyvelerde, etlerde, tahıllarda ve bitkilerde bulunan suyu uzaklaştırmak için güneş, rüzgar ve ateş kullanılmıştır (Doymaz, 2004; Soysal, 2004; Anonim, 2011a; Ahmed et al., 2013).

Gıdaların uzun süreli muhafazasında kullanılan en ucuz yöntemlerden biri olan güneşte kurutmada enerji ve ekipman maliyeti çok düşüktür ve kuru ürünlerin depolanması ve taşınması da daha az maliyet gerektirmektedir (Cemeroğlu vd., 2003; Demiray, 2009). Ülkemizde, maliyeti çok düşük olan meyve ve sebzelerin güneşte kurutulması işlemi yaygın olarak açık havada sergilerde yapılmaktadır. Ancak her ürün açık havada kurutulmaya uygun olmamakla birlikte, doğal kurutulan ürünlerde bazı kalite bozuklukları meydana gelmektedir. Ayrıca açık alanda güneşte kurutulan gıdalarda gıda güvenliği açısından uygun olmayan bazı durumlarla karşılaşmaktadır. Bunun sebebi ise kurutulan ürünlerin açık havada olmasından dolayı rüzgarla toz, toprak gibi istenmeyen kirliliklere maruz kalması, böcek, kuş gibi hayvanların verebileceği zarar, çul ve kasa parçası gibi yabancı maddelerin ürüne bulaşma ihtimali, yağmur yağdığında tam kurumakta olan

ürünlerin tekrardan su alıp mikrobiyal yükte artışa sebep olması gibi oluşabilecek durumlar gıda güvenliği açısından risk oluşturmaktadır. Bu yüzden sergilerde kurutulan bu ürünler her zaman temiz, hijyenik ve aynı kalitede olamamaktadır. Aynı zamanda güneşte kurutma işlemi için çok geniş alanlara ihtiyaç duyulmakta ve kurutma kapasitesi sergi alanıyla kısıtlı kalmaktadır. Kurutma işlemi güneş altında doğal süreçte çok yavaş bir şekilde gerçekleştiğinden dolayı gıdaların kuruma süresi de uzun sürmektedir. Güneşte kurutulan gıdaların nem içeriğinde %15 oranından daha düşük seviyelere inilememektedir. Doğal kurutma bunlar gibi sahip olduğu olumsuz özelliklerden dolayı bazı gıdalar için uygun değildir (Hawlder et al., 1991; Günhan, 2005; Mutlu ve Ergüneş, 2008; Anonim, 2011a; Hii et al., 2012; Herken ve Karaca, 2013).

Domates kurutmada ise ülkemizde farklı yöntemler kullanılmasına rağmen güneşte kurutma metodu oldukça ekonomik bir yöntem olmasından dolayı en yaygın olanıdır. Taze domates meyveleri sıcaklığın 25-40°C arasında olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında kurutulmaktadır. Ülkemizde güneşte kuru domates üretimi daha çok Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'nde gerçekleşmektedir (Herken ve Karaca, 2013). Domates meyvelerinin güneşte kurutulmak için serildiği alana sergi adı verilmektedir. Bu sergi alanları genelde yol kenarlarından uzak, ürüne toz bulaşma ihtimalinin düşük, tahıl hasadı yapılmış tarlaların ya da hiçbir üretim yapılmayan mera alanlarının üzerine kurulmaktadır. Kurutma yapılacak bu alanlarda öncelikle toprak yüzeyi polipropilen çuval malzemesi ile üretilen örtüler serilerek kaplanmakta ve bu örtüler pul takılan çiviler ile toprağa iyice tutturulmaktadır. Bu sergi alanının çevresi de rüzgarla gelecek toz, çöp, saman vb. yabancı maddeleri önlemek amacıyla en az yerden 1 metre yüksekliğinde polipropilen koruma perdesi çekilerek kapatılmaktadır. Sergiye kurutulmak üzere getirilen yaş domates meyveleri deneyimli sezonluk işçiler tarafından tam ortadan bıçak ile ikiye kesilip polipropilen sergi çulunun üzerine serilmektedir. Bazı işletmelerde domatesin kesilmesi özel kesim makinaları ile de yapılabilmektedir. Domates meyvesi tam ortadan ikiye kesilmezse büyük olan kısmın kuruması gecikeceğinden dolayı kuruyan domatesler toplanırken istenilen kuruluğa ulaşamayan bu yanlış kesim domateslerin ayıklanması için ekstra işçilik gerekecektir. Ayrıca tam kurumayan bu domatesler kuruyanların içine karışırsa yüksek su içeriğinden dolayı istenmeyen mikrobiyolojik bozulmalara neden

olabilmektedir. Bu yüzden domateslerin tam ortadan ikiye kesilmesi önem taşımaktadır. Kesilerek sergi alanına serilen yaş domatesler tuzlanarak ya da kükürt uygulanarak kurutulmaktadır. Domatese uygulanan bu ön işlemler şirketlerin müşteri talepleri doğrultusunda hazırladıkları ürün spesifikasyonlarında belirtilen tuz miktarı, kükürt oranı ve nem içeriğine göre değişiklik göstermektedir. Kurutulan domatesler uygulanan ön işleme ve kullanılan hammaddeye göre organik ve konvansiyonel tuzlu, kükürtlü, tuzlu-kükürtlü kuru domates olarak farklı ürün gruplarına ayrılmaktadır. Ülkemizde üretilen güneşte kurutulmuş domateslerin yaklaşık %65'ini tuzlu kuru domatesler, %35'ini de kükürtlü kuru domatesler oluşturmaktadır. Ortadan ikiye kesilip serilen domateslerin istenilen kuruluğa ulaşması hava durumuna ve uygulanan ön işleme bağlı olarak 6-8 gün sürmektedir (Şen, 2009; Duman ve Şen, 2019).



Şekil 2.1. Güneşte domates kurutma.

1 kg güneşte kurutulmuş domates elde etmek için yaklaşık olarak 15 kg taze domates kullanılmaktadır. Kullanılan taze domates miktarı kuruyan ürünlerin tuzlu ya da kükürtlü olmasına göre değişmektedir. Tuzlu kuru domates üretimi için ortalama 13 kg taze domates kullanılırken bu miktar kükürtlü kuru domates üretiminde 16 kg taze domatese yükselmektedir. Fırın kurutma ile 1 kg yarı kurutulmuş (semi-dried) domates üretimi için ise 5 kg taze domates kullanılmaktadır. 1 kg güneşte kurutulmuş domates elde etmek için kullanılan taze domates miktarını etkileyen en önemli özelliklerden biri de domates çeşidinin SÇKM (briks) miktarıdır. Yüksek SÇKM miktarına sahip çeşitler kullanılarak elde edilecek bir kilogram kuru domates için gereken taze domates miktarı 15 kg'dan daha az olabilmektedir. Sanayi domatesi çeşitlerinde SÇKM miktarı %3-7 arasında

değişmektedir. Kuru domates üretiminde SÇKM miktarı yüksek çeşitlerin seçilmesi maliyet açısından önem taşımaktadır (Vural vd., 2000).

Güneşte kurutulmuş domates üretimi yapılan bölgelerde iklim koşullarının elverişli olması, enerji maliyeti gerektirmemesi, kuru ürünlerin kolayca depolanması, yıl içinde işlenip 12 ay boyunca pazara sunulabilmesi, nakliye işlemlerinin kolaylığı ve dünyada kuru domatese olan talebin günden güne artmasıyla ülkemizde kuru domates üretimi de artmaktadır (Karaçalı, 2002).

1980'li yıllarda çok küçük ölçekli olarak Türkiye'de başlayan domates kurutmasının ekonomiye sağladığı kazanç 1990'lı yıllarda başlamıştır. Rio Grande sanayi çeşitleri ile ilk kurutma işlemleri başlamış olmakla birlikte, 2000 yılından sonra kurutmalık hibrit çeşitlerin geliştirilmesiyle yeni bir döneme girmiştir. Ülkemizde üretilen sanayi domateslerinin %10-12'lik bir kısmı kurutma sanayinde işlenmektedir. Kurutulan domateslerin %90'ı İtalya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Kanada, Brezilya, Almanya, İngiltere, Hollanda, Fransa, Danimarka gibi AB ülkelerinin birçoğuna da ihraç edilmektedir. Kurutulmuş domatese olan dış pazar talebinin artması ve üretim alanlarının genişlemesi ile kuru domates üretimi günden güne artmaktadır (Günhan ve Yağcıoğlu, 2005; Duman ve Damar, 2016).

Ülkemizde yaklaşık olarak 25.000 ton civarında yapılan kurutulmuş domates üretiminin 15.000-18.000 tonunu doğrudan güneşte kurutularak üretilen tam kuru domatesler ve 7.000-8.000 tonunu da özel fırınlarda kurutularak üretilen yarı kurutulmuş (semi-dried) domatesler oluşturmaktadır. Bu da yaklaşık olarak 300 bin ton sanayi domatesinin kurutmalık olarak kullanıldığını ifade etmektedir (Duman and Düzyaman, 2017).

Kurutmalık olarak kullanılacak sanayi domates çeşitlerinin yüksek kuru maddeye sahip, çatlamaya dayanıklı, sert, temiz, taze, tam hasat olgunluğunda toplanmış kırmızı renkli olması, tat ve kokusunun uygun olması istenmektedir. Ayrıca herhangi bir çürüklük, bozukluk, hastalık, zararlı hasarı, güneş yanıklığı içermemeli, yabancı koku ve tada sahip olmamalıdır. Kurutulmuş domates, *Solanum lycopersicum* L. türüne giren ve belirtilen özelliklere sahip taze domateslerin usulüne uygun kesilerek kurutulmuş halidir. Domatesler doğal (güneşte) kurutuldukları gibi yapay olarak yani kurutucularda da kurutulabilirler

(Herken ve Karaca, 2013). Bu yapay kurutmaya örnek olarak konvektif, kontakt, ısıtım, dielektrik, ozmatik ve dondurarak kurutma gibi metotlar sayılabilmektedir. Tünel tipi, bantlı tip, hareketli tepsili tip, kabin tipi ve püskürtmeli kurutucular da yapay kurutuculara örnek olarak verilebilmektedir (Cemeroğlu vd., 2003; Kahyaoğlu-Aytaç, 2009; Herken ve Karaca, 2013).

Kurutulan ürün uygun nem oranına geldikten sonra toplanmakta ve yabancı madde, ot, çöp, saman vb. parçacıklar uzaklaştırılmak için savrularak 20 kg'lık file çuvallara doldurulmaktadır. Toplanan ürünün kuruluğu müşteri isteğine ve ürün çeşidine göre değişmektedir. Farklı ön işlem uygulanarak kurutulan ürünler birbiriyle karıştırılmadan sergi yerinden toplanarak taşınmakta ve toplanan her ürün partisine ürünün izlenebilirliği için tanıtıcı bilgiler yazılmaktadır. Toplanan kuru domatesler gelecek talebe göre işlenmek üzere ürünlerdeki renk kayıplarını önlemek için soğuk havalarda (1-4°C'de) depolanmaktadır. Yeni sezon geldiğinde, depolardaki ürün stoğu tükendiğinde ve depolardaki ürün çeşidi değiştiğinde depo içleri temizlenmekte ve dezenfekte edilmektedir. Ürünlerin yıl boyunca muhafaza edildiği depoların kokusuz olması gerekmektedir. Kuru domateslerin kendine özgü kokusunun korunması için başka kokulu ürünlerle birlikte depolanması sakıncalıdır. Organik, tuzlu ve kükürtlü ürünler farklı alanlarda depolanmakta ve birbirine karışmaları önlenmektedir (Şen, 2009).

Güneşte kurutulmuş domateslerin taze domateslere kıyasla kalitesini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada tamamen olgunlaşan taze domatesler yıkanıp sterilize edilmiş bir paslanmaz çelik bıçakla ince dilimler halinde kesilip iki partiye ayrılmış, biri kontrol olarak alınmış ve diğeri 5 dakika boyunca %3'lük potasyum metabisülfite çözeltisine daldırılmıştır. Örnekler bir muslin bezi ile kaplanmış paslanmaz çelik tepsiler üzerine yayılmış ve 5 gün boyunca 55±2°C'de güneş dehidratörü içinde tutulmuştur. Fizikokimyasal analizler hem kurutulmuş hem de taze (kontrol) domateslerde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bakteriyel ve fungal sayım açısından mikrobiyolojik olarak analiz edilmiştir. Sonuçlar güneşte kurutulmuş domateslerin mikrobiyolojik olarak güvenli olduğunu göstermiştir. Taze ve güneşte kurutulmuş domateslerin nem içeriği ve C vitamini değerleri %5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Güneşte kurutmadan büyük ölçüde etkilenen besin içeriği C vitamini olmuştur. Taze domateslerde 32,5

mg/100 g olarak tespit edilen C vitamini, güneşte kuruduktan sonra 24,6 mg/100 g'a düşmüş ve üç aylık depolama sırasında 15,86 mg/100 g'a kadar düşmüştür. Taze domateslerin nem içeriği %94,4 iken, kuruduktan sonra %8,15'e düşmüş ve üç aylık depolama sonrasında yavaşça %9,95'e yükselmiştir. İstatistiksel olarak, depolama sırasında diğer besin maddelerinde önemli bir fark bulunmamış, bu da güneşte kurutmanın besinsel ve mikrobiyolojik olarak güvenli olduğunu, domatesin mevsim dışı kullanımı için kurutularak muhafaza edilebileceğini göstermiştir (Sohail et al., 2011).

Yapılan bir çalışmada kiraz domatesin (*Lycopersicum esculentum*) kuruma özellikleri üzerine ön işlem olarak domates numuneleri 1 dakika boyunca oda sıcaklığında %2 oleik asit ve %2 potasyum karbonat çözeltisine daldırılmış, bu ön işlemin ve açık havada güneşte kurutmanın etkisi incelenmiştir. Kuruma süresi ön işlem uygulanmayan kiraz domates için 26 saat, ön işlem uygulanan kiraz domates için 22 saat olarak tespit edilmiştir. Ön işlem uygulanan örnekler, uygulanmayan örneklerle göre daha kısa sürede kurumuş olup, en iyi renk değeri (C*) ön işlemliler olarak kurutulmuş kiraz domateslerden elde edilmiştir (İsmail ve Akyol, 2016).

Yapılan bir çalışmada kurutma işleminden önce uygulanan ön işlemlerin depolanan güneşte kurutulmuş domateslerin kalitesini arttırdığı bulunmuştur. 5 spesifik ön işlem: (1) 2,3 kg SO₂ ile doğrudan gaz sülfürleme; (2) 3,6 kg SO₂ ile; (3) 5 dakika boyunca %10 tuz içine daldırma; (4) 5 dakika boyunca %8 sodyum metabisülfite; ve (5) 5 dakika boyunca %8 sodyum metabisülfite ve %10 tuz, 3 ay depolamadan önce ve sonra (25°C ve %30 ila %34 bağıl nem) besin değeri, duyu kalite ve ürün güvenliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi için seçilmiştir. SO₂ kullanımının renk ve rehidrasyon oranını iyileştirdiği, askorbik asit ve likopen kaybını en aza indirdiği görülmüştür. Sodyum metabisülfite çözeltisine daldırılarak kurutulan domateslerin, SO₂ gazı uygulanarak kurutulan domateslerden daha iyi rehidrasyon oranına ve renge sahip olduğu bildirilmiştir (Latapi and Barrett, 2006a). Aynı zamanda Latapi and Barrett (2006b), yaptıkları bir diğer çalışmada kurutmadan önce domateslere uygulanan farklı 4 ön işlemin etkilerini incelemiştir. Bu ön işlemler: (1) buharla haşlama, (2) kaynar tuzlu su ile haşlayıp ardından sülfür gazı uygulama, (3) tuz çözeltisine (%0, %10, %15, %20) ve (4) sodyum metabisülfite çözeltisine (%0, %4, %6, %8) 0, 2,5, 5,0 ve 7,5 dakika bandırmadır. Uygulanan bu kurutma öncesi işlemlerin güneşte kurutulmuş

domateslerin kalitesi üzerindeki etkisi, nem, renk, rehidrasyon oranı, küf, maya, kükürt dioksit ve/veya tuz içeriği belirlenerek değerlendirilmiştir. Hiçbir haşlama ön işlemi kurutulmuş ürünün kalitesini arttırmamıştır. Tuz çözeltisine daldırma ise rehidrasyon oranı, maya ve tuz miktarında önemli farklılıklara neden olmuştur. En etkili tuz ön işlemi şartları 5 dakika boyunca %10 veya %15'lik çözeltilere daldırma olarak tespit edilmiştir. Sodyum metabisülfite daldırma, rehidrasyon oranı, maya, renk ve kükürt dioksit miktarında önemli farklılıklara neden olmuştur. Kurutmadan önce 5 dakika boyunca %6 veya %8'lik sodyum metabisülfite çözeltisine daldırılarak kurutulan domatesler en iyi rengi oluşturmuştur. Latapi and Barrett (2002), tuz ve sodyum metabisülfite çözeltisine bandırma ön işlemleri uygulanarak kurutulan domateslerde yaptıkları çalışmada tuz çözeltisine daldırılarak kurutulan domateslerin rehidrasyon oranı, maya sayısı ve tuz miktarları arasında önemli farklılıklar olduğunu ve tuz çözeltisine daldırma ön muamelesinde en etkili koşulların, 5 dakika boyunca ya %10 ya da %15'lik tuz konsantrasyonlarındaki çözelti olduğunu belirtmişlerdir. Sodyum metabisülfite çözeltisine daldırma ön işleminde de rehidrasyon oranı, maya sayısı, renk ve kükürt dioksit açısından önemli farklılıklar bulmuşlar ve domatesleri 5 dakika boyunca %6'lık veya %8'lik sodyum metabisülfite içine batırmanın en iyi kırmızı rengi elde edilmesini sağladığını bildirmişlerdir.

Aggarwal et al. (2016), %4 potasyum metabisülfite (KMS) ile ön işlemden geçirilen, 58°C'de sıcak hava ile kurutulan ve 0,008 mbar vakum uygulanarak dondurarak kurutma işlemi ile kurutulan domates dilimlerinin besin kalitesini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada dondurarak kurutulan domates dilimleri, sıcak hava ile kurutulmuş domates dilimleri ile karşılaştırıldığında; dondurularak kurutulan domates dilimlerinin antioksidan aktivitesinin daha yüksek olduğu ve fito besin elementlerini daha iyi koruduğu bulunmuştur. Sülfür dioksit, domates dilimlerinin sıcak hava kurutulması sırasında fito besin elementlerinin tutulması üzerinde yararlı bir etki (antioksidatif) göstermiş, ancak dondurarak kurutma sırasında ihmal edilebilir bir etkiye sahip olmuştur. Ön işlem görmüş sıcak hava ile kurutulmuş domates dilimleri içindeki toplam karotenoidler kontrol örneklerinden %17,49 daha yüksek iken, dondurarak kurutma durumunda karotenoid miktarı ön işlemden geçirilmiş örneklerle göre %3,01 daha yüksek bulunmuştur. Rehidrasyon oranı, ön işlem uygulanmış

dondurularak kurutulmuş domates dilimlerinde 6,69 ile en yüksek sonuç bulunmuş olup, ön işlem uygulanmış sıcak hava ile kurutulmuş domates dilimlerinde 5,77 olarak bulunmuştur. İçeriğindeki besin maddelerini depolama sırasında maksimum koruyan potasyum metabisülfite ile muamele edilmiş dilimler olmuştur.

Kurutma işlemlerini optimize etmek için çeşitli kurutulmuş domates ürünlerinin bazı özelliklerine odaklanan bir çalışmada; hidrofilik ve lipofilik ekstraktların likopen ve askorbik asit içeriği ile antioksidan aktivitesi, hem taze hem de kurutulmuş domates ürünlerinde ölçülmüştür. Suda çözünmeyen kuru madde miktarı açısından zengin domatesin en yüksek likopen içeriğine sahip olduğu ve tüm domates ürünlerinin lipofilik antioksidan aktivitesi kanıtlanmıştır (Giovanelli et al., 2002).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen 5 farklı hibrit domates çeşidinin (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) domates meyvelerinin kurutulması ile üretimi gerçekleştirilen organik ve konvansiyonel kuru domateslerin kurutma performanslarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan gereç ve uygulanan yöntem aşağıda belirtilmiştir.

3.1. Gereç

3.1.1. Bitkisel materyal

Çalışma 2019 yılında, ticari olarak yetiştiriliciliği yapılan ve kurutmaya uygun olan Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM F1 domates çeşitleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çeşitler hem organik hem de konvansiyonel olarak Yeditepe Organik Tarım Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne ait İzmir ili Torbalı ilçesindeki tarlalarda yetiştirilmiştir. Organik ve konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinde, bitki gelişim sürecinde gereken sulama, bitki besleme, toprak işleme ve hastalık zararlı mücadelesi ile yabancı ot mücadelesi üretim şekline uygun olarak yapılmıştır (Vural ve Duman, 2000).

Albeni F1 çeşidi ana sezon üretimine uygun, hibrit sanayi domates çeşididir. Bitki yapısı çok güçlü, kapatması iyi, yaprakları büyük ve etlidir. Meyve şekli blok ve ortalama 95-110 g arasındadır. Sanayi ve kurutmalık vasıfları üstün bir çeşittir. Meyve briksi 5,5-6 arasında ve pH değeri 4,27 civarındadır. *Verticillium* ve *Fusarium* hastalıklarına dayanıklıdır. Sanayi domatesi üretimi yapılan Ege, Marmara, Trakya ve diğer bölgeler için tavsiye edilen bir çeşittir (Anonim, 2019).

Eden F1 çeşidi, erkenci ve çift amaçlı (sanayi ve sofr) tüketimine uygun domates çeşididir. Kompakt bitki yapısı ile meyveleri tamamen örter. İri, parlak ve gösterişli meyveleri sert ve nakliye dayanıklısıdır. Kurutma ve taze tüketim için kullanılabilir. Bitki tipi oturak, sapsız bir şekilde kopabilen, meyve büyüklüğü 120-140 g, meyve rengi kırmızı, briksi 4,8-5,0, meyve şekli dikdörtgen-oval olan bir çeşittir (Anonim, 2018a).

Toro F1 çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 110-120 g, bitki şekli oturak, orta güçlü bitki yapısında, dönemi baharlık–yazlık, orta erkenci, çok parlak kırmızı meyve renginde, basık–oval meyve şekline sahip, sanayilik ve sofralık olarak tüketilen, açık tarla koşullarında yetiştirilen bir çeşittir (Anonim, 2018b).

Zeplin F1 çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 120-130 g, bitki şekli oturak, bitki yapısı güçlü, dönemi baharlık–yazlık, orta erkenci, meyve rengi parlak kırmızı, meyve şekli oval, sanayilik ve sofralık olarak kullanılan, açık tarla koşullarında yetiştirilen bir çeşittir (Anonim, 2018c).



Albeni F1



Eden F1



Toro F1



Zeplin F1



SV1491TM F1

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan domates çeşitlerine ait meyvelerin görünüşleri.

SV1491TM F1 domates çeşidi kompakt bitki yapısındadır. Yapraklar meyveleri tamamen örter. Çeşit özellikleri: minimum güneş yanıklığı içeren meyve, koyu renkli bitki, kısa boğum araları, çok iyi meyve tutumu, homojen bitki yapısıdır. Kurutma ve salçalık için kullanılabilen iri meyvelere sahip, makinalı hasada uygundur (Anonim, 2018d).

3.1.2. Ön işlemlerde kullanılan materyaller

Her çeşit için organik olarak yetiştirilen domates meyvelerine kurutulma sırasında gıda tuzu, konvansiyonel olarak yetiştirilen domates meyvelerine kurutulması sırasında ise sodyum metabisülfite (%25 S, Akkim, Türkiye) çözeltisi uygulanmıştır.



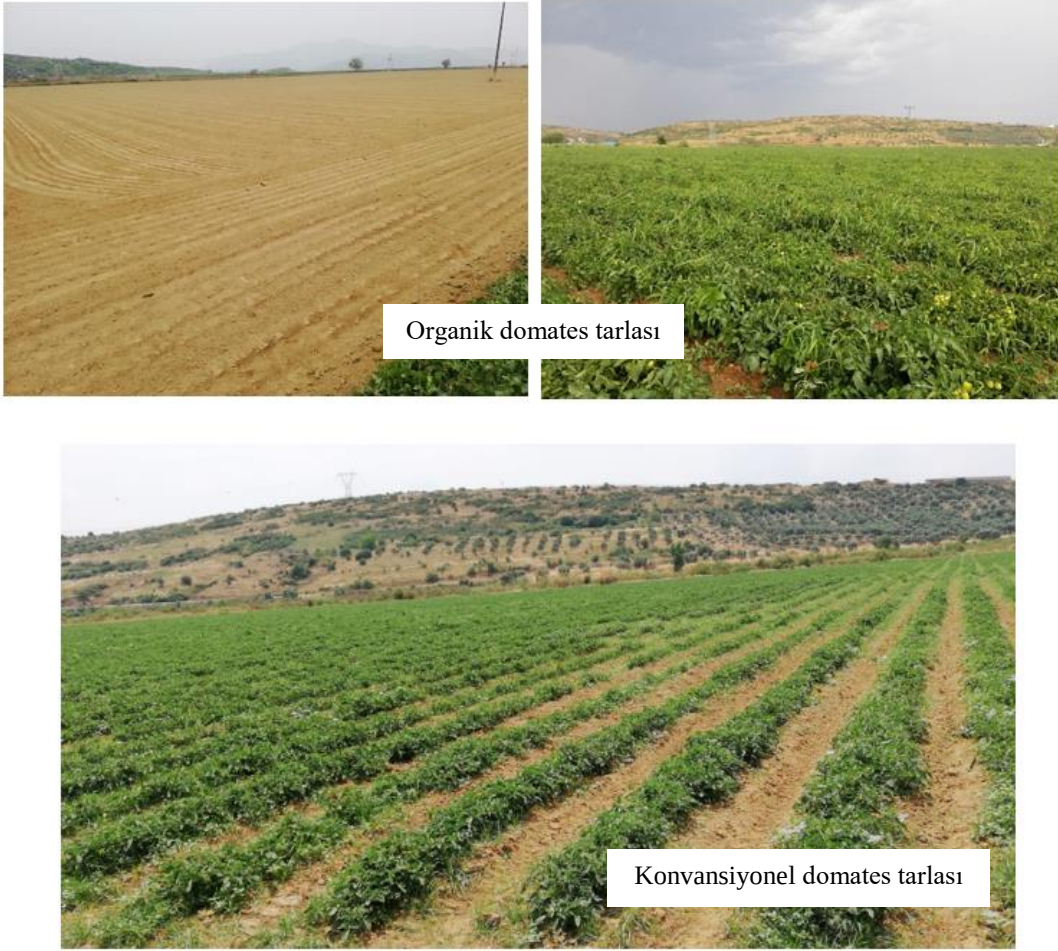
Şekil 3.2. Kurutmada kullanılan gıda tuzu (a) ve sodyum metabisülfite (b).

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin kurulması

Bu çalışma 5 çeşit (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM), 2 uygulama (organik ve konvansiyonel), 3 tekrerrür olmak üzere toplam 30 parselden oluşmuştur. Her bir parsel de 25 bitkili 4 sıradan olmak üzere toplam 100 bitkiden oluşmuştur. Çalışmada belirlenen kriterler her parselin orta 2 sıra bitkisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulmuştur. Organik ve konvansiyonel deneme parselleri İzmir ili Torbalı

ilçesi B lb ldere beldesinde farklı tarlalarda oluşturulmuştur. şekil 3.3'te organik ve konvansiyonel domates tarlasına ait fotoğraf gösterilmektedir.



şekil 3.3. Organik ve konvansiyonel domates tarlaları.

Çalışmada belirlenen domates çeşitlerine ait fideler organik ve konvansiyonel kurallarına uygun olarak hazır fide şeklinde yetiştirildikten sonra 140*25 cm mesafelerle; 29 Mart 2019 tarihinde organik yetiştirilecek olan çeşitlerin fideleri, 03 Nisan 2019 tarihinde de konvansiyonel olarak yetiştirilecek çeşitlerin fideleri tarlalara dikilmiştir. şekil 3.4'te viyollerle gelen fidelerin dikimi gösterilmiştir.



Albeni F1



Eden F1



Toro F1



Zeplin F1



SV1491TM F1

Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan çeşitlere göre viyollerle gelen domates fidelerini dikimi.

Sulama sistemi olarak damla sulama sistemi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Organik ve konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinde, bitki gelişim sürecinde gereken sulama, bitki besleme, toprak işleme ve hastalık zararlı mücadelesi ile yabancı ot mücadelesi üretim şekline uygun olarak yapılmıştır.



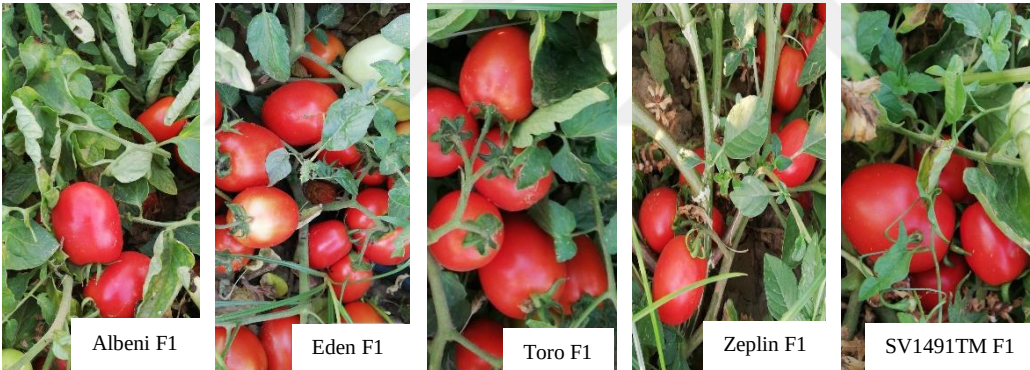
Şekil 3.5. Damla sulama sistemi.



Şekil 3.6. Yetiştiricilik sırasında uygulanan işlemler.

3.2.2. Hasat

Hem organik hem de konvansiyonel olarak yetiştirilen her bir çeşitten meyveler tam olum aşamasında hasat edilmiştir. Tam olum aşamasında hasat edilen domates meyveleri aşağıdaki Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Hasat öncesinde 08.07.2019 tarihinde organik olarak yetiştirilen domates çeşitleri.

09 Temmuz 2019 tarihinde kurutmalık olarak hasat edilen organik domates meyvelerinden yaklaşık 400 kg meyve kasalarla kurutma işleminin yapılacağı İzmir’in Menderes ilçesindeki Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Tic. Ltd. Şti.’ne ait kurutma tesisine taşınmıştır. Hasat edilen domates meyvelerinin bir kısmı ise numune poşetlerine konarak gerekli analizleri yapılmak üzere Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarına götürülmüştür. Organik domateslerin tarladan kasalara hasadı Şekil 3.8’de gösterildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.8. 09.07.2019 tarihinde kasalara hasat edilen organik domatesler.

24 Temmuz 2019 tarihinde ise konvansiyonel olan domates çeşitleri hasat edilerek bir kısmı numune poşetlerine konarak gerekli analizleri yapılmak üzere Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarına götürülmüş, kasalara hasat edilen yaklaşık 400 kg olan domatesler de kurutulmak üzere Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Tic. Ltd. Şti.'ne ait kurutma tesisine taşınmıştır. Aşağıdaki Şekil 3.9'da konvansiyonel domateslerin hasadı gösterilmektedir.



Şekil 3.9. 24.07.2019 tarihinde kasalara hasat edilen konvansiyonel domatesler.

Hasat edilen domates meyveleri kasalarla kamyonla kurutma sergilerine taşınmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Kasalara hasat edilen domates meyvelerinin taşınması.

3.2.3. Kurutma öncesi uygulanan ön işlemler ve kurutma

Çeşitlerine göre ayrı ayrı kasalara hasat edilip Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Tic. Ltd. Şti.'nin kurutma tesisine getirilen domatesler ilk olarak çeşitlerine göre ayrılmış ve tek tek tartılmıştır. Domates kasalarının çeşitlerine göre ayrılıp tartılma işlemleri aşağıdaki Şekil 3.11’de gösterilmektedir.



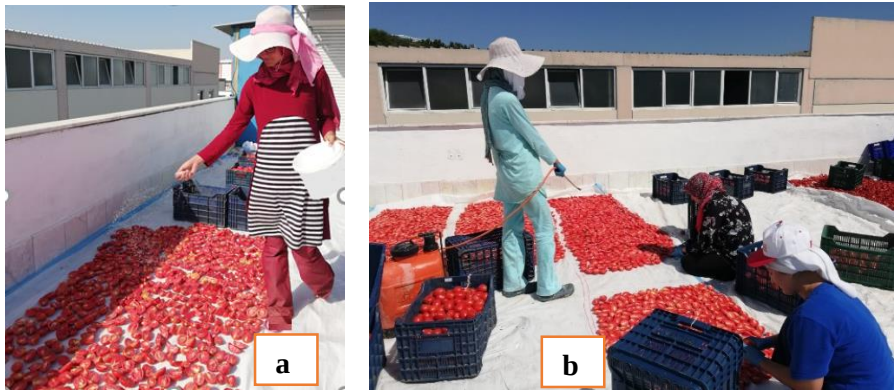
Şekil 3.11. Domates kasalarının çeşitlerine göre ayrılıp tartılması.

Çeşitlerine göre ayrılan domatesler bıçak ile ortadan ikiye kesilerek polipropilen örtü üzerine serilmiş ve organik domateslerin üzerine kurutma öncesi ön işlem olarak %2 (500 g tuz/25 kg yaş domates) tuz serpilmesi uygulanmış ve güneşte kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Domateslerin ortadan ikiye kesilmesi aşağıdaki Şekil 3.12’de gösterilmektedir.

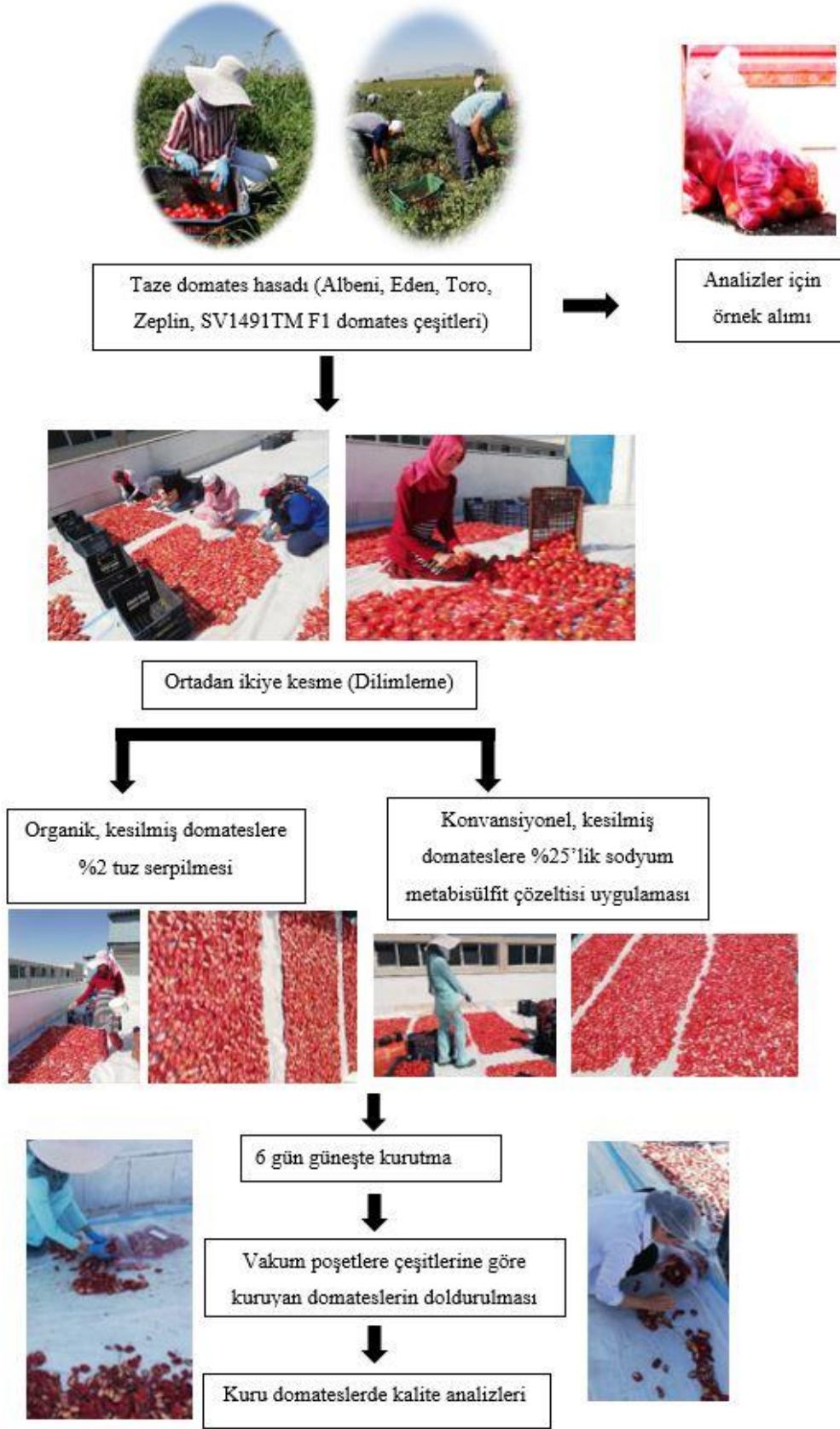


Şekil 3.12. Domateslerin bıçakla ortadan ikiye kesilmesi ve örtüye serilmesi.

Hasat edilen konvansiyonel domatesler de çeşitlerine göre ayrılıp tartıldıktan sonra bıçak ile ortadan ikiye kesilmiş ve ön işlem olarak m²'ye 400 ml gelecek şekilde kurutma öncesinde 1 defa %25'lik sodyum metabisülfite çözeltisi el pulvazatörü ile homojen olarak uygulanmıştır. Aşağıdaki şekil 3.13'te organik domateslere ön işlem olarak tuz ve konvansiyonel domateslere %25'lik sodyum metabisülfite uygulanması görülmektedir.



Şekil 3.13. Organik domateslere tuz serpilmesi (a) ve konvansiyonel domateslere sodyum metabisülfite çözeltisi uygulanması (b).

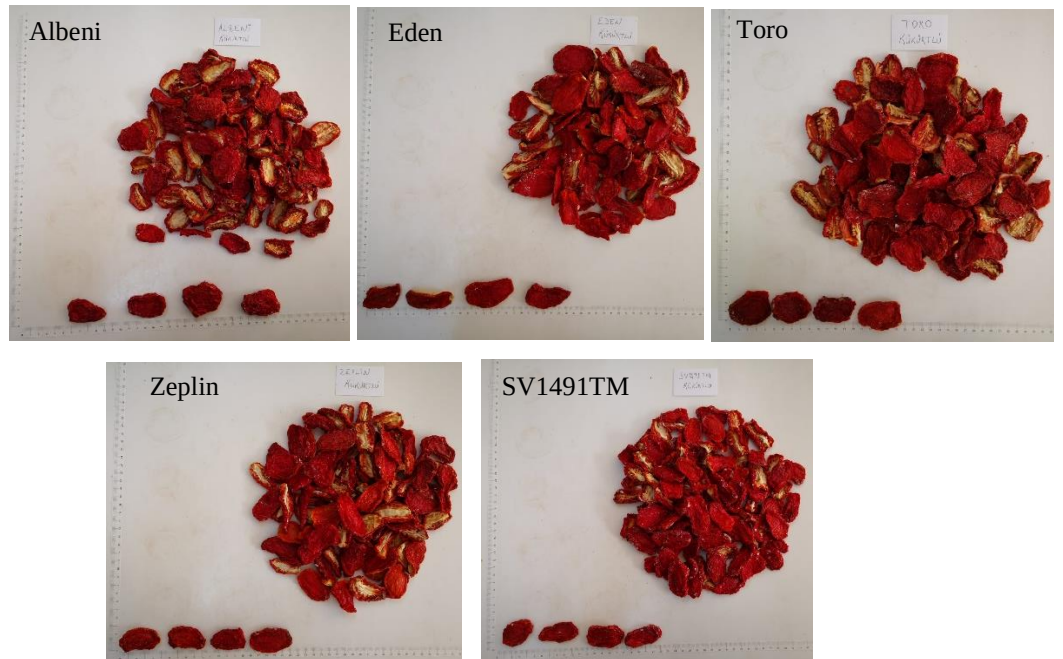


Şekil 3.14. Organik ve konvansiyonel kuru domates üretimi akış şeması.

Aşağıdaki Şekil 3.15'te tuz uygulanarak kurutulan organik domateslerden elde edilen organik kuru domatesler ve Şekil 3.16'da da sodyum metabisülfite çözeltisi uygulanarak kurutulan domateslerden elde edilen konvansiyonel kükürtlü kuru domatesler gösterilmektedir.



Şekil 3.15. Organik olarak üretilen kuru domatesler.



Şekil 3.16. Konvansiyonel olarak üretilen kuru domatesler.

3.2.4. Paketleme ve depolama

Hasat edilen taze domates meyvelerinin bir kısmı ölçüm ve analizler için numune poşetlerine ayrılırken, diğer kısmı ise kasalara konarak kurutma alanına götürülmüştür. 6 gün sonunda kuruyan domatesler %70 PE ve %30 PA'dan oluşan vakum poşetlere (Aksedef) konarak ölçüm ve analizler gerçekleşene kadar +4°C'de Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Tic. Ltd. Şti.'nin soğuk hava deposunda analiz edilinceye (40 gün) kadar muhafaza edilmiştir. Muhafaza edilen kuru domatesler depodan çıkarıldıktan sonra vakum poşetlerin ağızları açılarak kalite değişimleri ile fizyolojik ve patolojik kayıplar araştırılmıştır. Ayrıca kuru domateslerden her bir tekerrürden 100 g numune alınarak yine vakum poşetlere konmuş ve toplam polifenol, antioksidan ve likopen analizleri gerçekleştirilmek üzere Japonya'daki Niigata Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yaşam ve Gıda Bilimi Departmanına götürülmüştür. Orada da numuneler analize kadar +4°C'deki soğuk havada muhafaza edilmiştir. Aşağıdaki Şekil 3.17'de kuruyan domateslerin paketlenmesi ve depolanması gösterilmektedir.



Şekil 3.17. Kuruyan domateslerin paketlenmesi ve depolanması.

3.2.5. Analiz yöntemleri

3.2.5.1 Yaş domates meyvesinde yapılan ölçüm ve analizler

Yaş domates meyvesinde yapılan ölçüm ve analizlerin tamamı ve kuru domateste yapılan bazı analizler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ndeki Fizyoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.1.1 Meyve ağırlığı

Her tekerrürü temsil edecek 25 adet meyve rasgele olarak seçilmiştir. Seçilen meyveler laboratuvarda ± 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiş ve sonuçlar g olarak verilmiştir.

3.2.5.1.2 Meyve eni

Meyve ağırlığını belirlemede kullanılan meyveler üzerinden meyve eni ölçümleri yapılmıştır. Meyve eni ölçümü, meyvelerin en geniş yerinden olacak şekilde dijital kumpasla ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

3.2.5.1.3 Meyve boyu

Meyve boyu belirlenirken, meyvenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım dijital kumpas ile ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

3.2.5.1.4 Karpel sayısı

Her tekerrürden alınan 20 adet meyve orta kısmından enine kesilerek karpel sayısı belirlenmiştir.

3.2.5.1.5 Kuru madde (%)

Meyve örnekleri, darası alınan kaplara konularak 0.001 g'a duyarlı dijital terazi (320M, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılmış ve yaş ağırlıkları alındıktan sonra 65°C'lik etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurumaya

bırakılmıştır. Daha sonra kuru ağırlıkları da hassas teraziyle ölçülmüş ve % toplam kuru madde hesaplanmıştır.

3.2.5.1.6 Meyve eti sertliği

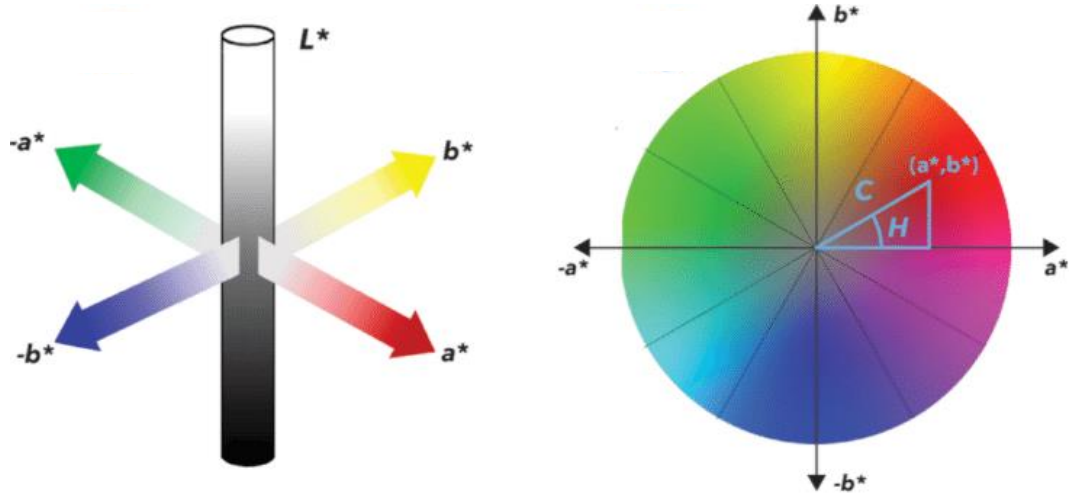
Domates meyvelerinin meyve eti sertliği her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından 7.9 mm uç kullanılan meyve tekstür analyzer (Fruit Texture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile ölçülmüştür (Şekil 3.18). Sonuçlar Newton (N) kuvvet olarak verilmiştir.



Şekil 3.18. Domates meyvelerinin sertlik ölçümü

3.2.5.1.7 Meyve rengi

Meyve rengi, her tekerrürde 10 adet domates meyvesinin ekvator bölgesinin iki tarafından Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L^* , a^* , b^* cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.19). Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ($L^*=97.26$, $a^*=+0.13$, $b^*=+1.71$) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a^* ve b^* değerlerinden kroma (C^*) ve hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır (McGuire, 1992). $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ $h^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*)$



Şekil 3.19. Meyve rengi a^* ve b^* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı.

3.2.5.1.8 Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı

Domates meyveleri katı meyve sıkacağı ile (Moulinex Pro 120, Fransa) suyu çıkarılmış ve kaba filtre kağıdından süzölmüştür. Elde edilen bu süzükten “Atago” marka dijital refraktometre (Atago PAL-1, Japonya) yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarı ölçölmüştür. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2016).

3.2.5.1.9 Titre edilebilir asit (TA) miktarı

SÇKM ölçümünde kullanılan domates suyundan alınan 5 ml örneğin üzerine 20 ml saf su eklenerek 0,1 N NaOH ile pH 8,1’e kadar titre edilmiş ve harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g sitrik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2016).

3.2.5.1.10 pH değeri

pH değeri; meyve suyunda cam elektrotlu Mettler-Toledo marka dijital pH metre (Mettler-Toledo MP220, İsviçre) yardımıyla ölçölmüştür.

3.2.5.1.11 C vitamini (L-askorbik asit) miktarı

Domates meyvelerinden tekerrürü temsil edecek şekilde alınan 25 g örnek Waring ticari blender (Blender 8011ES, ABD) ile 25 ml oksalik asit (%0,4) ilave edilip parçalanarak filtre kağıdından süzölmüş, analiz yapılıncaya kadar -20°C'deki derin dondurucularda saklanmıştır. Çözdürölen bu süzükten alınan örneklende C vitamini (L-askorbik asit) miktarı 2,6-dikloroindofenol kullanılarak spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 518 nm dalga boyunda ölçölmüş ve sonuçlar mg C vitamini/100 g olarak verilmiştir (Pearson, 1970).

3.2.5.1.12 Likopen miktarı

Çözücü olarak kullanılan aseton ile muamele ve homojenize edilen domates örneğinden elde edilen ekstraktta meydana gelen renk 503 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçölmüş ve aşğıdaki formülle hesaplanarak sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir (Davis et al., 2003).

$$\text{Likopen (mg/kg)} = 62,43 \cdot \text{OD}_{503} / \text{örnek ağırlığı}.$$

3.2.5.1.13 Toplam fenol miktarı

Domateslerden alınan 5 g örneğe 25 ml metanol eklenerek 2 dakika homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat süreyle 4°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Daha sonra filtre kağıdından süzülen örnekler 15 ml'lik falcon tüplere alınarak analiz edilinceye kadar -20°C'deki derin dondurucularda saklanmıştır (Thaipong et al., 2006). Domates meyvelerindeki toplam fenol miktarı, Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre ile belirlenmiştir (Zheng and Wang, 2001). Ekstrakte edilen örneklerden 150 µL ekstrakta 2400 µL ultra pure saf su, 150 µL folin-ciocalteu (1:10) çözeltisi konarak 30–40 saniye vortekste (Heidolph Reax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3–4 dakika sonra bu karışıma 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) ilave edilerek 20°C sıcaklıktaki karanlık koşullarda 2 saat tutulmuştur. Çözeltilerin spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 725 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiştir (Şekil 3.20). 20-

100 mg/L konsantrasyonları arasında hazırlanan standart gallik asidin çözeltileri ile eğri çizilerek sonuçlar hesaplanmış, domates meyvesinde bulunan toplam fenol miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık (YA) olarak verilmiştir.



Şekil 3.20. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre

3.2.5.1.14 Antioksidan aktivitesi

Domates meyvelerindeki antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden alınan 150 μ L ekstrakta 2850 μ L FRAP solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C sıcaklıktaki karanlık koşullarda bekletilmiştir. Bu çözeltilerin spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 593 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiştir. 50 - 400 μ mol/L konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) çözeltileri ile eğri çizilerek sonuçları hesaplanmış, domates meyvesinde saptanan antioksidan aktivitesi μ mol trolox eşdeğeri (TE)/g YA olarak verilmiştir (Benzie and Strain, 1996).

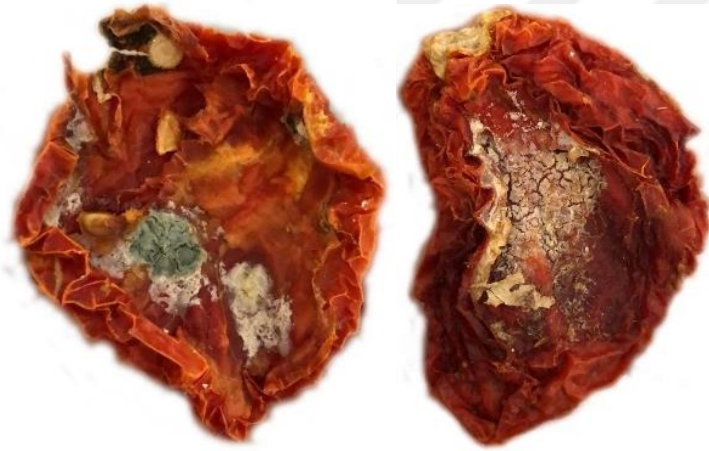
3.2.5.2 Kuru domates meyvesinde yapılan ölçüm ve analizler

3.2.5.2.1 Kurutma verimi

Her parselden hasat edilen domates meyvelerinin bir kısmının ağırlıkları terazide tartıldıktan sonra kurutulmuştur. Kurutulan domateslerin ağırlıkları tekrar tartılmış ve başlangıç ağırlığına orantılanarak kurutma verimi % olarak belirlenmiştir.

3.2.5.2.2 Görsel küf-maya analizi

Kuru domateslerde meydana gelen küf-maya oluşumu görsel olarak değerlendirilmiştir. Kuru domateslerin iç kısımlarındaki kıvrılmış kenarlarında küf-maya oluşumu yoğun olarak gözlemlendiğinden tek tek incelenmiştir (Şekil 3.21). Kurutulan domateslerde görsel küf maya miktarı 100 g kuru domates örneğinin içerdiği küflü-mayalı domatesler tartılarak % olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.21 Küflü ve mayalı kuru domates.

3.2.5.2.3 Fizyolojik ve patolojik bozuklukların belirlenmesi

Kuru domateslerde fizyolojik ve patolojik bozukluklar tanımlanarak ayrılmış ve tartılıp toplam ağırlığa orantılanarak fizyolojik ve patolojik bozukluk oranı saptanmıştır; sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.22, Şekil 3.23).



Şekil 3.22 Böcek hasarlı (a) ve güneş yanıklığı olan kuru domatesler (b).



Şekil 3.23. Diğer hasarları olan kuru domatesler.

3.2.5.2.4 Meyve rengi

Her tekerrürden alınan 25 adet kuru domates örneğinin dış yüzeyinden Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L* a* b* cinsinden ölçülmüştür. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h°) değerleri $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ve $h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$ formüllerine göre hesaplanmıştır (McGuire, 1992).

3.2.5.2.5 Nem (%)

Her tekerrürden alınan kuru domates meyveleri kıyma makinesinden geçirildikten sonra alınan örnek tartılarak 65°C'de etüvde (UM400, Memmert, Almanya) ağırlık sabitleninceye kadar kurutulmuş ve tekrar tartılması ile kuru madde % olarak saptanmıştır (AOAC, 1990).

3.2.5.2.6 SÇKM miktarı

Kuru domates meyveleri kıyma makinesinden geçirildikten sonra alınan 10 g örneğin üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve 4 saat bekletildikten sonra parçalanmış, süzme işlemini takiben de SÇKM miktarı dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış (Şekil 3.24) ve elde edilen sonuçlar % olarak verilmiştir (Uzun ve ark., 2004).



Şekil 3.24. Analiz için örneklerin hazırlanması (a) ve refraktometre ile SÇKM (briks) değerinin belirlenmesi (b).

3.2.5.2.7 TA miktarı

SÇKM miktarının belirlendiği süzüntüden alınan 10 ml örneğin üzerine 20 ml saf su eklenerek 0,1 N NaOH ile pH 8,1'e kadar titre edilmiş ve harcanan NaOH miktarından hesaplanmıştır. Sonuçlar 100 g kuru domatesteki g sitrik asit (%) olarak ifade edilmiştir (Uzun ve ark., 2004).

3.2.5.2.8 pH tayini

SÇKM miktarını belirlemek için hazırlanan örneklere kalibrasyonu yapılmış pH metre daldırılmış ve değer sabitlenene kadar beklenmiştir.

3.2.5.2.9 Tuz miktarı tayini

Organik olarak üretilen her tekerrürden alınan kuru domateslerde tuz analizi Mohr yöntemine göre yapılmıştır. Organik kuru domatesler küçük küçük doğandıktan sonra 10 g örnek alınarak saf su ile 250 ml'ye tamamlanmış ve blenderdan geçirildikten sonra süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden 5 ml erlene alınmış ve üzerine 2 ml %5'lik K_2CrO_4 indikatörü ilave edilmiştir. Büretteki ayarlı 0,1 N $AgNO_3$ çözeltisi ile kırmızı-kahverengi çökelek oluşuncaya kadar titre edilmiş ve sarfiyat okunmuştur. Sonuçlar hesaplanarak kuru domatesteki % tuz oranı belirlenmiştir (Anonim, 2011b).

Hesaplamalar aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

$$1 \text{ ml } 0,1 \text{ N } AgNO_3 = 0,00585 \text{ g NaCl}$$

$$\%Tuz (g) = [(0,00585 \times V)/m] \times SF \times 100 = 5 \times 0,585 \times V$$

V= Harcanan $AgNO_3$ çözeltisinin hacmi
m= Alınan numune miktarı (g)
SF= Seyreltme Faktörü

(10 g örnek 250 ml'ye seyreltilmiştir. Bu çözeltiden de 5 ml alınmıştır. Bu durumda seyreltme faktörü $250/5=50$ dir.)

3.2.5.2.10 Kükürt dioksit miktarı

Konvansiyonel olarak üretilen kuru domates meyvelerinde kükürt dioksit miktarı tayini Monier-Williams metodu (Reith and Williams, 1958) modifiye edilerek yapılmıştır. Her tekerrürdeki kuru domateslerden alınan parçalardan oluşturulan 10 g örnek distilasyon tüpüne yerleştirilmiş, üzerine 90 ml fosforik asit çözeltisi (%10'luk) eklenerek yerine takılmıştır. Toplama mezürüne hazırlanmış olan bromfenol çözeltisinden (10 ml %30'luk peroksit çözeltisi + 4 ml bromfenol mavisi + 240 ml saf su) 12,5 ml ilave edilerek yerine yerleştirilmiştir. Distilasyon

cihazı (K-355, Büchi, İsviçre) çalıştırılarak distilasyon işlemi başlatılmış, 7 dakika distilasyon süresi tamamlandıktan sonra toplama mezürü yerinden alınarak bir behere aktarılmış, 0,1 N NaOH çözeltisi ile titre edilerek sarfiyat belirlenmiştir (Şekil 3.25). Kuru domateslerdeki kükürt dioksit miktarı SO_2 (ppm) = (Sarfiyat, ml) x 0,1 x 32000 / (Örnek miktarı, g) formülü ile hesaplanmış, sonuçlar mg/kg (ppm) olarak verilmiştir.



Şekil 3.25. Kükürt dioksit miktar tayini ve NaOH çözeltisi ile sarfiyat tayini.

3.2.5.2.11 Biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi

Organik ve konvansiyonel kuru domateslerde biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi kapsamında yapılan toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen analizleri Japonya’da Niigata Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yaşam ve Gıda Bilimi Departmanı Gıda Kimyası Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Analizler 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

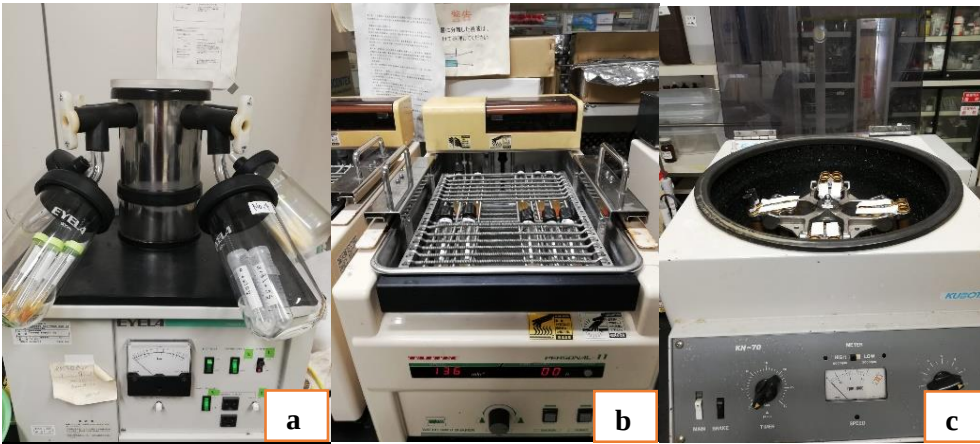
Toplam fenol miktarı: Toplam fenol analizi Folin-Ciocalteu (Gamez-Meza et al., 1999) metodu ile gerçekleştirilmiştir. Analize başlamadan önce 5,3 g Na_2CO_3 50 ml’lik tüp içine konarak üzerine 50 ml saf su eklenip iyice çalkalanmıştır. Kontrol örneği olarak 3 adet 1,5 ml’lik plastik santrifüj tüpüne 200 μ l %80’lik metanol koyulmuştur. Antioksidan aktivitesi analizi için metanolde ekstrakte edilen

ve -20°C'deki derin dondurucuda saklanan örneklerden 200 µl alınarak 1,5 ml'lik plastik santrifüj tüplerinin içine aktarılmış ve üzerlerine 600 µl %80'lik metanol ilave edilip çalkalanmıştır. Hazırlanan bu örneklerin her birinden 200 µl alınarak 2 tekerrürlü yapılması için 2'şer adet plastik santrifüj tüplerine konmuştur. Her bir tüpe 200 µl fenol reaktifi eklenir eklenmez 5 sn boyunca vortekste (LMS Mixer Uzisio VTX-3000L, Japan) karıştırılmıştır. 3 dk boyunca beklenmiş ve bu sürede de Na₂CO₃ çözeltisi içeren tüp iyice çalkalanmıştır. Çalkalanan Na₂CO₃ çözeltisinden 200 µl alınarak fenol reaktifi eklenen santrifüj tüplerine eklenmiş ve vortekste (LMS Mixer Uzisio VTX-3000L, Japan) 5 sn boyunca karıştırılmıştır. Hazırlanan bu santrifüj tüpleri 30 dk boyunca oda sıcaklığındaki karanlık dolapta (Yamato IG420, Japonya) bekletilmiştir. 30 dk sonunda tüpler kontrol edilmiş, beyaz tortu ve kabarcık içeren tüpler istenildiği gibiyken bunları içermeyen tüpler elle tekrardan çalkalanıp tüplerin hepsi 30 dk boyunca daha karanlık dolapta beklemeye devam etmiştir. Toplamda 1 saat boyunca karanlık dolapta bekleyen santrifüj tüplerinin havası alınmak üzere kapakları açılıp kapatılmış ve 10 dk boyunca 20°C'ye ayarlanan santrifüj cihazında (Eppendorf Centrifuge 5415R, Almanya) 13.200 rpm hızında santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örneklerden 400 µl çekilerek spektrofotometrede (Hitachi U2900, Japonya) 760 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlenmiştir (Şekil 3.26). Sonuçlar gallik asidin standart kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanmıştır ($R^2=0,9236$). Sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri ((GAE/100 g kuru ağırlık (KM)) olarak verilmiştir.



Şekil 3.26. Kuru domateslerde toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre.

Antioksidan aktivitesi analizi: Analize başlamadan önce ekstraksiyon aşaması için örnekler liyofilize edilmiş (Şekil 3.27) ve liyofilize edilen kuru domatesler öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen her bir örnekten 10 ml'lik cam santrifüj tüpüne 50 mg alınmıştır. Üzerlerine 2 ml %80'lik metanol eklenerek vortekste (LMS Mixer Uzisio VTX-3000L, Japan) karıştırılmıştır. 135 kez/dakika olarak ayarlanan çalkalayıcıda (Taitec personal-11, Japonya) 1 saat boyunca çalkalanmıştır (Şekil 3.24). Oda sıcaklığında 10 dk boyunca santrifüj (Kubota KN70, Japonya) edilmiş (Şekil 3.26) ve süpernatant 5 ml'lik balonjölere aktarılmış ve altta kalan kalıntı için aynı işlem tekrarlanmıştır. Balonjoje %80'lik metanolla 5 ml tamamlanmış ve böylece ekstraksiyon işlemi tamamlanmıştır. Kuru domateslerde antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde DPPH radikal süpürme aktivitesi yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden alınan 4000 μL ekstrakda 400 μL %80'lik metanol eklenmiş ve vortekste (LMS Mixer Uzisio VTX-3000L, Japan) karıştırılmıştır. Her bir tüpe 1600 μL %100'lük metanol eklenmiş ve üzerlerine Hazırlanan bu örneklerden 200 μL çekilerek eklemiş ve vortekste karıştırılmıştır. 1600 μL %100'lük metanol eklenen 4 adet kontrol tüpüne sadece 200 μL %80'lik metanol eklenip vortekste karıştırılmıştır. Kontrol örnekleri de dahil olmak üzere her bir tüpe 200 μL 1 mM DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) eklenerek vortekste karıştırılıp 30 dk boyunca karanlık dolapta (Yamato IG420, Japonya) bekletilmiştir. Spektrofotometrede (Hitachi U2900, Japonya) 517 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunarak sonuçlar excelde hesaplanarak μmol trolox eşdeğeri (TE) /100 g kuru ağırlık (KM) olarak verilmiştir (Shimada et al., 1992).



Şekil 3.27. Liyofilizasyon (a), su banyolu otomatik çalkalayıcı (b) ve santrifüj cihazı (c).

Likopen miktarı: Liyofilize edilip öğütücüde toz haline getirilen kuru domates örneklerinin ekstraksiyon aşamasında her bir örnekten 10 ml'lik cam santrifüj tüpüne 75 mg tartılarak üzerine 5 ml HEAT (hegzan/etanol/aseton/tolüen (10:7:6:7, v/v/v/v)) eklenmiş ve 5 dk boyunca vortekste (LMS Mixer Uzisio VTX-3000L, Japan) karıştırılmıştır. 1700 xg'de 5 dakika boyunca santrifüj (Kubota KN70, Japonya) edilmiş ve üstte kalan süpernatant balonjojeye aktarılmıştır. Bu işlem süpernatantın rengi şeffaflaşana kadar devam etmiştir. Etanol eklenerek balonjoje 50 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan her bir ekstraktan 5 ml alınarak, 0,1 g progallol ve 0,25 g KOH içeren 50 ml'lik cam santrifüj tüplerine eklenmiştir. Bu cam tüplerin kapakları sıkıca kapatılıp 60°C'deki çalkalıyıcılı sıcak su banyosunda (Taitec personal-11, Japonya) sabunlaşma için 20 dk bekletilmiştir. 20 ml HE (hegzan/etil asetat (9:1, v/v)) eklenip 3500 xg'de 5 dk boyunca santrifüj (Kubota KN70, Japonya) edilerek üstte kalan faz 50 ml'lik cam santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Alt faza 10 ml HE eklenerek 5 dk boyunca vortekste karıştırılmış ve 3500 xg'de 5 dk boyunca tekrardan santrifüj edilip üstte kalan faz cam tüpe tekrar aktarılmıştır. Bu işlem üst fazın rengi şeffaf olana kadar devam etmiştir. Elde edilen ekstrakt nitrojen gazı ile kurutulmuş ve elde edilen kalıntıya 5 ml HEAT/etanol (4:6, v/v) eklenerek çözdürülmüştür. Bu çözüntü 45 µm PTFE filtreden geçirilmiştir. Filtrat 460 nm 'de standart olarak likopen ve β-karoten kullanılan HPLC cihazı (Şekil 3.28) kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen piklerden sonuçlar hesaplanmıştır (Aizawa and Inakuma, 2007). Sonuçlar mg/g kuru ağırlık (mg/g KM) olarak verilmiştir.



Şekil 3.28. Kuru domateslerde likopen miktarının belirlenmesinde kullanılan HPLC cihazı.

3.2.6. İstatiksel analizler

Albeni, Eden, Toro, Zeplin ve SV1491TM F1 domates çeşitlerine ait organik ve konvansiyonel yaş ve kuru domatese ait veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Organik ve konvansiyonel üretim için ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0,05$) ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Albeni, Eden, Toro, Zeplin ve SV1491TM F1 domates çeşitlerinin organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmesi ile hasat edilen yaş domateslere ve ardından kurutulmasıyla elde edilen kuru domateslere yapılan ölçüm ve analizlere ait elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

4.1. Organik Yaş Domates Bulguları

4.1.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu

Organik olarak üretilen yaş domates meyvelerinin ağırlığının, en ve boyunun çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Farklı çeşitlerin organik yetiştirilen domates meyvelerinin ağırlığına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Zeplin çeşidinin meyve ağırlığı (99,46 g); Albeni (82,75 g), SV1491TM (83,87 g) ve Toro (87,19 g) çeşitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Eden domates çeşidinin meyve ağırlığı 90,50 g ile bu iki grup arasında yer almıştır.

Organik olarak yetiştirilen farklı çeşitlerin domates meyvelerinin enine olan etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Meyve eni (5,28 cm) ağırlık değerinde olduğu gibi Zeplin çeşidinde en yüksek bulunurken SV1491TM, Albeni ve Eden çeşitlerinin meyve eni (4,77-4,99 cm) en düşük bulunmuştur. Toro çeşidinin meyve eni (5,05 cm) ise Zeplin çeşidine benzerlik göstermiştir. Farklı çeşitlerin organik domates meyvelerinin boyuna etkisi birbirine benzerlik göstermiş ve 6,02 ile 6,47 cm arasında değişmiştir.

Tablo 4.1. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domateslerin meyve ağırlığı, eni ve boyuna etkileri.

Çeşitler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (cm)	Meyve boyu (cm)
Albeni	82,75 b*	4,84 b*	6,06 ^{ö.d.}
Eden	90,50 ab	4,99 b	6,27
Toro	87,19 b	5,05 ab	6,02
Zeplin	99,46 a	5,28 a	6,47
SV1491TM	83,87 b	4,77 b	6,10

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ ’e göre önemli.

4.1.2. Karpel sayısı, kuru madde ve sertlik

Organik yetiştirilen domates meyvelerinin karpel sayısına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.2’de sunulmuştur. Farklı çeşitlerin organik yetiştirilen domates meyvelerinin karpel sayısına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Eden (3,22 adet/meyve) ve Zeplin (3,00 adet/meyve) çeşitlerinin karpel sayısı, Albeni (2,53 adet/meyve) ve SV1491TM (2,44 adet/meyve) çeşitlerinin karpel sayısına göre daha yüksek bulunmuştur. Toro domates çeşidinin ise karpel sayısı 2,78 adet/meyve ile bu iki grup arasında yer almıştır.

Farklı çeşitlerin organik yetiştirilen domates meyvelerinin kuru madde miktarına etkisi Tablo 4.2’de verilmiştir. Domates meyvelerinin kuru madde miktarına çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Toro çeşidinin kuru madde miktarı (%6,76), diğer çeşitlerin kuru madde miktarına (%5.98-%6,29) göre önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Organik olarak yetiştirilen domates meyvelerinin sertliklerine farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Zeplin çeşidine ait domates meyvelerinin sertliği 30,70 N ile en yüksek, Eden domates çeşidinde ise 24,86 N ile en düşük bulunmuştur. Albeni domates meyvelerinin sertlik değeri (29,38 N) ile Zeplin çeşidinin sertlik değerlerine benzerlik göstermiştir. Diğer çeşitlere ait yaş domates meyvelerinin sertlik değerleri Zeplin ve Eden domates çeşitlerinin sertlik değerleri arasında kalmıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domateslerin karpel sayısı, kuru madde ve sertliğine etkileri.

Çeşitler	Karpel sayısı (adet/meyve)	Kuru madde (%)	Sertlik (N)
Albeni	2,53 b*	6,20 b*	29,38 ab**
Eden	3,22 a	5,98 b	24,86 d
Toro	2,78 ab	6,76 a	28,00 bc
Zeplin	3,00 a	6,05 b	30,70 a
SV1491TM	2,44 b	6,29 b	27,06 c

̄.d. önemli değil, * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ ’e göre önemli.

4.1.3. Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)

Organik olarak üretilen domates meyvelerinin rengini gösteren L^* , a^* ve b^* değerinin çeşitlere göre değişimi Tablo 4.3’te verilmiştir. Çeşitlerin L^* değerine

etkisi istatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen, a^* değerine etkisi ($P \leq 0.01$) ve b^* değerine etkisi ($P \leq 0.05$) önemli olmuştur. Organik olarak üretilen domates meyvelerinin L^* değerleri birbirine benzerlik göstermiş, 39,36 ile 40,37 arasında değişmiştir. SV1491TM ve Toro çeşitlerinde a^* değeri, diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuş, sırasıyla 33,16 ile 32,59 olarak saptanmıştır. Diğer çeşitler içinde Albeni çeşidinin a^* değeri (31,36), Eden çeşidine (30,19) göre daha yüksek bulunmuş, Zeplin çeşidinin a^* değeri (30,94) ise bu iki çeşide benzerlik göstermiştir. SV1491TM çeşidinin b^* değeri 31,35 ile en yüksek bulunurken; Zeplin, Eden ve Albeni çeşitlerinin b^* değerleri sırasıyla 29,33, 29,00 ve 28,62 ile en düşük bulunmuştur. Toro çeşidinin ise b^* değeri 29,85 ile bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.3. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin L^* , a^* ve b^* renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	L^* değeri	a^* değeri	b^* değeri
Albeni	39,80 ^{ö.d.}	31,36 b**	28,62 b*
Eden	39,66	30,19 c	29,00 b
Toro	39,94	32,59 a	29,85 ab
Zeplin	39,36	30,94 bc	29,33 b
SV1491TM	40,37	33,16 a	31,35 a

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

Organik domates meyvelerinin C^* ve h° değeri ile a^*/b^* oranının çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.4'te sunulmuştur. Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin C^* değerine olan etkisinde önemli farklılıklar ($P \leq 0.01$) görülmüştür. SV1491TM çeşidi (45,64) ile Toro çeşidinin (44,20) C^* değerlerinin, diğer çeşitlerin C^* değerine (41,86-42,63) göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Farklı çeşitlerin organik domates meyvelerinin a^*/b^* oranı ve h° değeri etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Domates meyvelerinin çeşitlere göre a^*/b^* oranı ve h° değerleri sırasıyla 1,04-1,10 ve 23,55-24,36 arasında değişmiştir.

Tablo 4.4. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin a^*/b^* , C^* ve h° renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	a^*/b^* oranı	C^* değeri	h° değeri
Albeni	1,10 ^{ö.d.}	42,46 b**	23,55 ^{ö.d.}
Eden	1,04	41,86 b	24,36
Toro	1,09	44,20 a	23,60
Zeplin	1,06	42,63 b	24,14
SV1491TM	1,06	45,64 a	24,11

^{ö.d.} önemli değil; ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.1.4. SÇKM, TA miktarı, pH değeri

Organik olarak üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerinin çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.5'te sunulmuştur. Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin SÇKM miktarına olan etkisi birbirine benzerlik göstermiş, %5,03 ile %5,43 arasında değişmiştir.

Domates meyvelerinin TA miktarına farklı domates çeşitlerinin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Toro domates çeşidine ait meyvelerin TA miktarı 0,49 g/100 ml ile en yüksek, Zeplin çeşidinin meyvelerin TA miktarı ise 0,38 g/100 ml ile en düşük bulunmuştur. Eden ve SV1491TM domates çeşitlerinin TA miktarları (0,39 g/100 ml), Zeplin çeşidine benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin pH değerine etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiş; Albeni, Zeplin ve Eden domates çeşitlerinin pH değeri (4,41-4,44), Toro çeşidinin pH değerine (4,34) göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.5. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerine etkileri.

Çeşitler	SÇKM miktarı (%)	TA miktarı (g/100 ml)	pH değeri
Albeni	5,07 ^{ö.d.}	0,43 b**	4,44 a*
Eden	5,03	0,39 bc	4,41 a
Toro	5,43	0,49 a	4,34 b
Zeplin	5,07	0,38 c	4,44 a
SV1491TM	5,07	0,39 bc	4,39 ab

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.1.5. C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi

Organik olarak yetiştirilen yaş domates çeşitlerine göre meyvelerin C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değişimleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Organik domates meyvelerinin C vitamini miktarına farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.05$) olmuştur. Zeplin çeşidinin C vitamini 17,17 mg/100 g ile en yüksek bulunurken; Toro, Eden ve SV1491TM çeşitlerinin ise sırasıyla 12,50, 13,27 ve 13,47 mg/100 g ile en düşük bulunmuştur. Albeni çeşidinin C vitamini miktarı (15,70 mg/100 g) ise Zeplin çeşidine benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin üretilen organik domates meyvelerinin likopen miktarına etkisinde önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar görülmüştür. SV1491TM çeşidinin likopen miktarı (71,49 mg/kg) en yüksek, Albeni çeşidinin likopen miktarı (54,62 mg/kg) ise en düşük bulunmuştur. Diğer çeşitlerin likopen miktarları (61,08-69,25 mg/kg) bu iki çeşide benzerlik göstermiştir.

Domates meyvelerinin toplam fenol miktarına ve antioksidan aktivitesine farklı çeşitlerin etkisi birbirine benzerlik göstermiş sırasıyla 38,87 ile 48,25 mg GAE/100 g YA ve 2,72 ile 4,11 $\mu\text{mol TE/g YA}$ arasında değişmiştir.

Tablo 4.6. Farklı çeşitlerin organik üretilen yaş domates meyvelerinin C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri.

Çeşitler	C vitamini miktarı (mg/100 g)	Likopen miktarı (mg/kg)	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g YA)	Antioksidan aktivitesi ($\mu\text{mol TE/g YA}$)
Albeni	15,70 ab*	54,62 b*	45,70 ^{ö.d.}	3,00 ^{ö.d.}
Eden	13,27 b	61,08 ab	43,87	2,72
Toro	12,50 b	69,23 ab	48,25	4,11
Zeplin	17,17 a	69,25 ab	38,87	3,10
SV1491TM	13,47 b	71,49 a	44,73	3,38

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

4.2. Organik Kuru Domates Bulguları

4.2.1. Kurutma verimi (randıman), küflü-mayalı oranı

Organik olarak üretilen kuru domateslerin kurutma verimi ve küflü-mayalı oranına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Domates meyvelerinin kurutma verimine çeşitlerin etkisi istatistiki anlamda ($P \leq 0.01$) önemli bulunmuştur. Toro ve SV1491TM çeşitlerinin kurutma verimleri %8,72 ile diğer domates çeşitlerin kurutma verimlerinden (%7,93-%8,14) daha yüksek bulunmuştur. Organik olarak üretilen kuru domateslerde istenmeyen bir özellik olan küflü-mayalı kuru domates oranına (%) çeşitlerin etkisi önemsiz olmuştur.

Tablo 4.7. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin kurutma verimine (randıman) ve küflü-mayalı oranına etkileri.

Çeşitler	Kurutma verimi (%)	Küflü-mayalı oranı (%)
Albeni	8,14 b**	0,00 ^{ö.d.}
Eden	7,93 b	0,40
Toro	8,72 a	0,00
Zeplin	7,94 b	0,14
SV1491TM	8,72 a	0,40

^{ö.d.} önemli değil; ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.2.2. Güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranları ve saplı miktarı

Farklı çeşitler ile organik üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranları ve saplı kuru domates miktarı Tablo 4.8'de sunulmuştur. Organik üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı (çakırlı) ve zararlı hasarı (domates güvesi (*Tuta absoluta*), yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*) vb.) miktarlarına kurutmada kullanılan farklı domates çeşitlerinin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Güneş yanıklığı oranları %0,71 ile %1,23 arasında değişmiştir. Zararlı hasarı ise Albeni çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerde hiç saptanmamış olup, diğer çeşitlerde ise bu oran çok düşük (%0,15- %0,35) olarak saptanmıştır.

Organik olarak üretilen kuru domateslerde tespit edilen diğer hasarlar oranına çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Zeplin çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerde diğer hasarların oranı %3,81 ile en yüksek, SV1491TM ve Toro çeşitlerinde ise en düşük bulunmuş, sırasıyla %1,01 ve %1,12 olarak saptanmıştır. Albeni ve Eden çeşitleri kullanılarak üretilen organik kuru domateslerde ise diğer hasar oranı sırasıyla %2,24 ve %3,25 bulunarak bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin organik olarak üretilen kuru domateslerin toplam hasar oranına etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Zeplin ve Eden çeşitleri ile üretilen organik kuru domateslerin toplam hasar miktarları sırasıyla %5,10 ve %5,23 ile en yüksek bulunurken; Toro ve SV1491TM çeşitleri ile üretilen organik kuru domateslerin toplam hasar miktarları sırasıyla %1,99 ve %2,60 ile en düşük

bulunmuştur. Albeni çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin toplam hasar miktarı ise %3,10 ile bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Saplı kuru domates miktarına farklı çeşitlerin etkisinin istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) olduğu saptanmıştır. Albeni (3,00 adet/kg) ve Zeplin (3,33 adet/kg) çeşitleri kullanılarak üretilen organik kuru domateslerde tespit edilen saplı ürün miktarı, diğer domates çeşitlerine (0,67-1,67 adet/kg) göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.8. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranı ve saplı miktarına etkileri.

Çeşitler	Güneş yanıklığı (%)	Zararlı hasarı (%)	Diğer hasarlar (%)	Toplam hasar (%)	Saplı miktarı (adet/kg)
Albeni	0,87 ^{ö.d.}	0,00 ^{ö.d.}	2,24 ab*	3,10 ab*	3,00 a*
Eden	1,23	0,35	3,25 ab	5,23 a	1,67 b
Toro	0,71	0,16	1,12 b	1,99 b	1,33 b
Zeplin	0,82	0,33	3,81 a	5,10 a	3,33 a
SV1491TM	1,03	0,15	1,01 b	2,60 b	0,67 b

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

4.2.3. Kuru domates rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)

Organik olarak üretilen kuru domateslerin L^* , a^* ve b^* değerinin çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.9'da sunulmuştur. Farklı çeşitlerin kuru domates meyvelerinin L^* , a^* ve b^* değerine etkileri önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Eden çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin L^* değeri 29,09 ile en yüksek, Toro çeşidinde ise L^* değeri 24,37 ile en düşük bulunmuştur. Albeni çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin L^* değeri (26,57) bu iki çeşit arasında yer almıştır. Zeplin çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin L^* değeri Eden çeşidine, SV1491TM çeşidinin L^* değeri ise Toro çeşidine benzerlik göstermiştir. Toro çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin a^* değeri (20,13), diğer çeşitlerin a^* değerlerine (22,12-22,59) göre daha düşük bulunmuştur. Kuru domateslerin b^* değeri, a^* değerinde olduğu gibi Toro çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerde diğer çeşitlerin b^* değerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Toro çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin b^* değeri 16,20 iken diğer çeşitlerinin b^* değeri ise 17,49 ile 18,47 arasında değişmiştir.

Tablo 4.9. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	L* değeri	a* değeri	b* değeri
Albeni	26,57 b**	22,52 a**	17,66 a**
Eden	29,09 a	22,59 a	17,85 a
Toro	24,37 c	20,13 b	16,20 b
Zeplin	27,45 ab	22,54 a	18,47 a
SV1491TM	26,02 bc	22,12 a	17,49 a

** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

Farklı çeşitlere göre organik kuru domateslerin a*/b*, C* ve h° değerlerinin değişimleri Tablo 4.10'da verilmiştir. Organik olarak üretilen kuru domateslere farklı çeşitlerin C* değerine etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olurken a*/b* oranı ve h° değerine etkileri önemsiz olmuştur. Toro çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin C* değeri (25,84), diğer çeşitlerin C* değerlerine (28,20-29,14) göre daha düşük bulunmuştur. Organik olarak üretilen kuru domateslerin a*/b* ve h° değerleri birbirine benzerlik göstermiş sırasıyla 1,22-1,28 ve 21,17-21,85 arasında değişmiştir.

Tablo 4.10. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	a*/b* oranı	C* değeri	h° değeri
Albeni	1,28 ^{ö.d.}	28,62 a**	21,17 ^{ö.d.}
Eden	1,27	28,80 a	21,28
Toro	1,25	25,84 b	21,57
Zeplin	1,22	29,14 a	21,85
SV1491TM	1,26	28,20 a	21,30

^{ö.d.} önemli değil; ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.2.4. Nem ve SÇKM miktarı

Farklı domates çeşitleri kullanılarak üretilen kuru domateslere ait nem içeriği Tablo 4.11'de verilmiştir. Farklı çeşitlerin kuru domatesin nem miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Albeni çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin nem miktarı %14,92 ile en düşük, diğer çeşitleri ile üretilen organik kuru domateslerin ise en yüksek (%16,73-%17,47) bulunmuştur.

Organik üretilen kuru domateslerin SÇKM miktarına kullanılan farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.11'de sunulmuştur. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin SÇKM miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Eden, SV1491TM ve Albeni domates çeşitleri ile üretilen organik kurutulmuş domateslerin SÇKM

miktarı (%67,83-%68,93), Toro ve Zeplin çeşitleri kullanılarak üretilen organik kurutulmuş domateslerin SÇKM miktarından (%61,97-%62,33) daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.11. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin nem ve SÇKM miktarına etkisi.

Çeşitler	Nem miktarı (%)	SÇKM miktarı (%)
Albeni	14,92 b*	68,93 a**
Eden	17,03 a	67,83 a
Toro	17,41 a	61,97 b
Zeplin	17,47 a	62,33 b
SV1491TM	16,73 a	68,57 a

* $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.2.5. TA miktarı, pH değeri ve tuz miktarı

Farklı çeşitler kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin TA miktarlarının kullanılan çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.12'de verilmiştir. Organik kuru domateslerin TA miktarına farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Albeni çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin TA miktarı %5,97 ile en yüksek, Zeplin organik kuru domateslerin TA miktarı ise %4,56 ile en düşük olarak bulunmuştur. Toro çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin TA miktarı %5,39 ile bu iki çeşit arasında kalmıştır. SV1491TM çeşidi kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin TA miktarı (%5,53) Albeni çeşidine, Eden çeşidinin TA miktarı (%5,00) ise Zeplin çeşidine benzerlik göstermiştir.

Organik üretilen kuru domateslerin pH değerlerine farklı çeşitlerin etkisinin istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Zeplin çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin pH değeri en yüksek (4,35), Albeni çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin pH değeri ise en düşük (4,18) bulunmuştur. Eden ve Toro domates çeşitleri ile üretilen organik domateslerin pH değeri bu iki çeşit arasında yer alırken, SV1491TM organik kuru domateslerin pH değeri Albeni çeşidinininkine benzerlik göstermiştir (Tablo 4.12).

Organik olarak üretilen kuru domateslerin tuz miktarına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.12'de sunulmuştur. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domatesin tuz

miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsizdir ve tuz miktarları %7,20 ile %9,00 arasında değişmiştir.

Tablo 4.12. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin TA miktarı, pH değeri ve tuz miktarına etkileri.

Çeşitler	TA miktarı (%)	pH değeri	Tuz miktarı (%)
Albeni	5,97 a**	4,18 c*	9,00 ^{ö.d.}
Eden	5,00 bc	4,29 b	8,70
Toro	5,39 b	4,29 b	7,20
Zeplin	4,56 c	4,35 a	8,30
SV1491TM	5,53 ab	4,23 bc	7,97

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.2.6. Toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarı

Organik üretilen kuru domateslerin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.13'te verilmiştir. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin toplam fenol miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Zeplin çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin toplam fenol miktarı 450,70 mg GAE/100 g KM ile en yüksek, Eden çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin toplam fenol miktarı ise 334,12 mg GAE/100 g KM ile en düşük olarak bulunmuştur. Albeni çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin toplam fenol miktarı (396,91 mg GAE/100 g KM) bu iki çeşit arasında yer almıştır. Toro ve SV1491TM çeşitleri ile üretilen organik kuru domateslerin toplam fenol miktarları Eden çeşidinininkine benzerlik göstermiş sırasıyla 344,36 ve 380,06 mg GAE/100 g KM olarak saptanmıştır.

Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domateslerin antioksidan aktivitesine etkisi birbirine benzerlikler göstermiş olup 421,12 ile 552,35 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ g KM}$ arasında değişmiştir.

Organik üretilen kuru domateslerin likopen miktarına farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Likopen miktarı organik üretilen kuru domatesler arasında en yüksek Eden çeşidi kullanılarak üretilen kuru domateslerde (0,94 mg/g KM), en düşük SV1491TM (0,49 mg/g KM) ve Zeplin (0,52 mg/g KM) çeşitlerinde saptanmıştır. Albeni çeşitleri kullanılarak üretilen organik kuru domateslerin likopen miktarları Eden çeşidine, Toro çeşidinin likopen miktarı ise diğer çeşitlere benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.13. Farklı çeşitlerin organik üretilen kuru domates meyvelerinin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarına etkileri.

Çeşitler	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g KM)	Antioksidan aktivitesi (μ mol TE/ 100 g KM)	Likopen miktarı (mg/g KM)
Albeni	396,91 b**	559,35 ^{ö.d.}	0,77 ab**
Eden	334,12 c	444,99	0,94 a
Toro	344,36 bc	421,12	0,61 bc
Zeplin	450,70 a	494,08	0,52 c
SV1491TM	380,06 bc	536,12	0,49 c

^{ö.d.} önemli değil; ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.3. Konvansiyonel Yaş Domates Bulguları

4.3.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu

Konvansiyonel olarak üretilen yaş domates meyvelerinin ağırlığının, eninin ve boyunun çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.14'te sunulmuştur. Farklı çeşitlerinin konvansiyonel yetiştirilen domates meyvelerinin en, boy ve ağırlığına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. SV1491TM çeşidinin meyve ağırlığı (65,91 g), Zeplin ve Eden çeşitlerinin meyve ağırlığına (84,36-85,82 g) göre daha düşük bulunmuştur. Albeni ve Toro domates çeşitlerinin meyve ağırlıkları bu iki gruba benzerlik göstererek sırasıyla 75,82 g ve 75,84 g olarak bulunmuştur.

Toro çeşidinin meyve eni (5,15 cm) en yüksek, SV1491TM çeşidinin meyve eni (4,63 cm) ise en düşük bulunmuştur. Diğer çeşitlerin meyve eni bu iki çeşide benzerlik göstermiştir.

Eden ve Zeplin çeşitlerinin meyve boyu (6,62-6,71 cm), Albeni ve SV1491TM çeşitlerinin meyve boyundan (6,21-6,25 cm) daha yüksek bulunmuştur. Toro çeşidinin meyve boyu (6,50 cm) bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.14. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyve ağırlığı, eni ve boyuna etkileri.

Çeşitler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (cm)	Meyve boyu (cm)
Albeni	75,82 ab*	4,90 ab*	6,21 b*
Eden	85,82 a	4,93 ab	6,62 a
Toro	75,84 ab	5,15 a	6,50 ab
Zeplin	84,36 a	4,87 ab	6,71 a
SV1491TM	65,91 b	4,63 b	6,25 b

* $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

4.3.2. Karpel sayısı, kuru madde, sertlik

Farklı çeşitlerin konvansiyonel yetiştirilen domates meyvelerinin karpel sayısı, kuru madde miktarı ve sertliklerine etkisi Tablo 4.15'te sunulmuştur. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen domates meyvelerinin karpel sayısına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Zeplin (3,17 adet/meyve) çeşidinin karpel sayısı, SV1491TM ve Albeni çeşitlerinin karpel sayısına (2,28-2,29 adet/meyve) göre daha yüksek bulunmuştur. Toro ve Eden domates çeşitlerinin karpel sayısı (2,67-2,83 adet/meyve) bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin konvansiyonel yetiştirilen domates meyvelerinin kuru madde miktarına etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar göstermiştir. SV1491TM ve Albeni çeşitlerine ait domates meyvelerinin kuru madde miktarları sırasıyla %5,19, %5,20 ile en yüksek; Eden çeşidinin ise %4,41 ile en düşük bulunmuştur. Toro çeşidinin kuru madde miktarı (%4,95), SV1491TM ve Albeni çeşitlerine; Zeplin çeşidinin kuru madde miktarı (%4,48) Eden çeşidine benzerlik göstermiştir.

Konvansiyonel yetiştirilen domates meyvelerinin sertliklerine farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. SV1491TM çeşidine ait domates meyvelerinin sertliği 28,45 N ile en yüksek, Eden domates çeşidinde ise 21,95 N ile en düşük bulunmuştur. Diğer domates çeşitlerine ait yaş domates meyvelerinin sertlik değerleri ise bu iki çeşide benzerlik göstermiş ve 24,06 N ile 25,03 N arasında değişmiştir.

Tablo 4.15. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin karpel sayısı, kuru madde miktarı ve sertliğine etkileri.

Çeşitler	Karpel sayısı (adet/meyve)	Kuru madde (%)	Sertlik (N)
Albeni	2,29 b*	5,20 a**	24,06 ab**
Eden	2,83 ab	4,41 c	21,95 b
Toro	2,67 ab	4,95 ab	24,41 ab
Zeplin	3,17 a	4,48 bc	25,03 ab
SV1491TM	2,28 b	5,19 a	28,45 a

* $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.3.3. Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)

Konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinin rengini gösteren L^* , a^* ve b^* değerinin çeşitlere göre değişimi Tablo 4.16’da verilmiştir. Çeşitlerin L^* değerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, a^* ve b^* değerine etkisi önemli ($P \leq 0.05$) olmuştur. Konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinin L^* değerleri birbirlerine benzerlik göstermiş ve 40,60 ile 41,97 arasında bir değişim göstermiştir. SV1491TM ve Albeni çeşitlerinde a^* değeri sırasıyla 33,61 ile 34,39 olarak saptanmış ve Zeplin çeşidinin a^* değerine (30,51) göre daha yüksek bulunmuştur. Eden ve Toro çeşitlerinin a^* değerleri ise bu iki gruba benzerlik göstermiş, sırasıyla 32,75 ve 32,83 olarak bulunmuştur. Toro ve Eden çeşidinin b^* değeri en yüksek (30,91-31,16), Zeplin çeşidinin b^* değeri (28,99) ise en düşük bulunmuştur. SV1491TM ve Albeni çeşitlerinin b^* değerleri sırasıyla 29,89 ve 30,03 ile bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.16. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin L^* , a^* ve b^* renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	L^* değeri	a^* değeri	b^* değeri
Albeni	40,60 ^{ö.d.}	34,39 a^*	30,03 ab^*
Eden	41,93	32,75 ab	31,16 a
Toro	41,97	32,83 ab	30,91 a
Zeplin	40,73	30,51 b	28,99 b
SV1491TM	40,94	33,61 a	29,89 ab

^{ö.d.} önemli değil; $^*P \leq 0.05$ ’e göre önemli.

Konvansiyonel üretilen domates meyvelerinin a^*/b^* oranını ile C^* ve h° değerlerinin çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.17’de belirtilmiştir. Farklı çeşitlerin, domates meyvelerinin C^* değerine olan etkisinde önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar görülmüştür. Zeplin çeşidinin C^* değerinin (42,10) diğer çeşitlerin C^* değerlerinden (44,99-45,65) daha düşük olduğu bulunmuştur. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen domates meyvelerinin a^*/b^* oranı ve h° değerine etkisi birbirine benzerlik göstermiş, a^*/b^* oranı ve h° değerleri sırasıyla 1,05-1,15 ve 22,85-24,20 arasında değişmiştir.

Tablo 4.17. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	a*/b* oranı	C* değeri	h° değeri
Albeni	1,15 ^{ö.d.}	45,65 a**	22,85 ^{ö.d.}
Eden	1,05	45,21 a	24,20
Toro	1,07	45,14 a	24,04
Zeplin	1,05	42,10 b	24,19
SV1491TM	1,12	44,99 a	23,15

ö.d. önemli değil; **P≤0.01'e göre önemli.

4.3.4. SÇKM, TA miktarı, pH değeri

Konvansiyonel olarak üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerinin çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.18'de sunulmuştur. Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin SÇKM miktarına olan etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. SV1491TM çeşidinin domates meyvesinin SÇKM miktarı (%4,45) en yüksek, Toro (%4,00), Zeplin (%4,00) ve Eden (%4,05) çeşitlerinin SÇKM miktarları ise en düşük bulunmuştur. Albeni çeşidinin SÇKM miktarı (%4,20) bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Konvansiyonel üretilen domates meyvelerinin TA miktarına farklı çeşitlerinin etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Toro domates çeşidine ait meyvelerin TA miktarı 0,42 g/100 ml ile en yüksek, Eden ve Zeplin çeşitlerinin domates meyvelerinin TA miktarları sırasıyla 0,28 ve 0,30 g/100 ml ile en düşük bulunmuştur. SV1491TM ve Albeni çeşitlerinin domates meyvelerinin TA miktarları da sırasıyla 0,36 ve 0,37 g sitrik asit/100 ml ile bu iki grubun arasında kalmıştır.

Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin pH değerine etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Zeplin domates çeşidinin pH değeri (4,49) en yüksek, Albeni çeşidinin pH değeri (4,31) en düşük bulunmuştur. Diğer çeşitlerin pH değerleri (4,36-4,45) bu iki çeşide benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.18. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerine etkileri.

Çeşitler	SÇKM miktarı (%)	TA miktarı (g/100 ml)	pH değeri
Albeni	4,20 ab*	0,37 b**	4,31 b*
Eden	4,05 b	0,28 c	4,45 ab
Toro	4,00 b	0,42 a	4,36 ab
Zeplin	4,00 b	0,30 c	4,49 a
SV1491TM	4,45 a	0,36 b	4,42 ab

*P≤0.05 **P≤0.01'e göre önemli.

4.3.5. C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi

Konvansiyonel olarak yetiştirilen yaş domates çeşitlerine göre meyvelerin C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değişimleri Tablo 4.19'da verilmiştir. Farklı çeşitlerin konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinin C vitamini, likopen ve toplam fenol miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Zeplin çeşidinin C vitamini 14,14 mg/100 g ile en yüksek, Eden ve Toro çeşitlerinin ise sırasıyla 10,60 ve 10,85 mg/100 g ile en düşük bulunmuştur. Albeni çeşidinin C vitamini miktarı 13,67 mg/100 g bulunarak Zeplin çeşidine, SV1491TM çeşidinin ise 11,35 mg/100 g saptanarak Eden ve Toro çeşitlerine benzerlik göstermiştir.

Albeni çeşidinin likopen miktarı (55,90 mg/kg) en düşük, SV1491TM çeşidinin (74,24 mg/kg) en yüksek bulunmuştur. Diğer çeşitlerin likopen miktarlarının 60,67 ile 66,40 mg/kg arasında değiştiği ve bu iki çeşide benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Eden çeşidinin toplam fenol miktarı (37,67 mg GAE/100 g YA) en yüksek, Zeplin ve SV1491TM çeşitlerinin toplam fenol miktarları (50,07-50,86 mg GAE/100 g YA) en düşük bulunmuştur. Albeni ve Toro çeşitlerinin toplam fenol miktarları (41,25-42,61 mg GAE/100 g YA) bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin domates meyvelerinin antioksidan aktivitesine etkisi önemli farklılıklar göstermemiş, 2,91 ile 3,55 $\mu\text{mol TE/g YA}$ arasında değişmiştir.

Tablo 4.19. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri.

Çeşitler	C vitamini miktarı (mg/100 g)	Likopen miktarı (mg/kg)	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g YA)	Antioksidan aktivitesi ($\mu\text{mol TE/g YA}$)
Albeni	13,67 ab*	55,90 b*	41,25 ab*	3,32 ^{ö.d.}
Eden	10,60 c	63,32 ab	37,67 b	2,91
Toro	10,85 c	60,67 ab	42,61 ab	3,38
Zeplin	14,14 a	66,40 ab	50,07 a	3,55
SV1491TM	11,35 bc	74,24 a	50,86 a	3,38

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

4.4. Konvansiyonel Kuru Domates Bulguları

4.4.1. Kurutma verimi (randıman) ve küflü-mayalı oranı

Konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerin kurutma verimi ve küflü-mayalı oranına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.20’de verilmiştir. Domates meyvelerinin kurutma verimine çeşitlerin etkisi istatistiki anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. SV1491TM çeşidinin kurutma verimi %7,10 ile diğer çeşitlerin kurutma verimlerinden (%6,18-%6,62) daha yüksek bulunmuştur.

Konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerde istenmeyen bir özellik olan küflü-mayalı oranına (%) farklı çeşitlerin etkisi önemsiz olmuş ve küflü-mayalı kuru domates tespit edilmemiştir.

Tablo 4.20. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin kurutma verimi ve küflü-mayalı oranına etkileri.

Çeşitler	Kurutma verimi (%)	Küflü-mayalı oranı (%)
Albeni	6,50 b*	0,00 ^{ö.d.}
Eden	6,18 b	0,00
Toro	6,62 b	0,00
Zeplin	6,45 b	0,00
SV1491TM	7,10 a	0,00

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ ’e göre önemli.

4.4.2. Güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar ve saplı miktarı

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı (çakırlı), zararlı hasarı (domates güvesi (*Tuta absoluta*), yeşil kurt (*Helicoverpa armigera*) vb.), diğer hasarlar ve toplam hasar oranı ve saplı miktarlarının farklı çeşitlerdeki değişimi Tablo 4.21’de sunulmuştur. Güneş yanıklığı oranı çeşitlere göre önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Güneş yanıklığı oranı Zeplin çeşidi kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domateste %8,20 ile diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Albeni çeşidi kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerde güneş yanıklığı tespit edilmemiş, diğer çeşitlerde ise güneş yanıklığı oranı %0,73 ile %2,90 arasında değişmiştir.

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin zararlı hasarı oranına farklı çeşitlerin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur. Zararlı hasarı oranı, Eden ve SV1491TM çeşidi ile konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerde sırasıyla %1,43 ve %3,10 olarak tespit edilmiş, diğer çeşitlerde ise zararlı hasarı saptanmamıştır. Farklı çeşitler ile üretilen konvansiyonel kuru domateslerdeki diğer hasarların oranı birbirlerine benzerlik göstermiş, %6,10 ile %8,53 arasında değişmiştir.

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin toplam hasar oranına farklı çeşitlerin etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Zeplin çeşidi kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerde toplam hasar oranı %15,13 ile en yüksek, Albeni çeşidinde %7,23 ile en düşük bulunmuştur. Diğer çeşitlerin toplam hasar oranları bu iki çeşide benzerlik göstererek %9,93 ile %11,43 arasında değişmiştir.

Saplı kuru domates miktarına farklı çeşitlerin etkisi birbirlerine benzerlik göstermiştir. Albeni ve SV1491TM çeşitlerinde saplı ürün miktarı çok düşük (0,30-0,67 adet/kg) olarak saptanmış, diğer çeşitlerde ise saplı ürün tespit edilmemiştir.

Tablo 4.21. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin güneş yanıklığı, zararlı hasarı, diğer hasarlar, toplam hasar oranı ve saplı miktarına etkileri.

Çeşitler	Güneş yanıklığı (%)	Zararlı hasarı (%)	Diğer hasarlar (%)	Toplam hasar (%)	Saplı miktarı (adet/kg)
Albeni	0,00 b*	0,00 ^{ö.d.}	7,23 ^{ö.d.}	7,23 b*	0,30 ^{ö.d.}
Eden	2,10 b	1,43	6,60	10,13 ab	0,00
Toro	2,90 b	0,00	8,53	11,43 ab	0,00
Zeplin	8,20 a	0,00	6,93	15,13 a	0,00
SV1491TM	0,73 b	3,10	6,10	9,93 ab	0,67

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

4.4.3. Kuru domates rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h° değeri ve a^*/b^* oranı)

Konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerin L^* , a^* ve b^* değerinin çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.22'de sunulmuştur. Farklı çeşitlerin kuru domates meyvelerinin L^* , a^* ve b^* değerlerine etkileri önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar göstermiştir. Toro çeşidi kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin L^* değeri 32,61 ile diğer çeşitlerin L^* değerlerine (36,84-38,36) göre daha düşük bulunmuştur. Toro çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin a^* değeri

34,64 ile en düşük, Eden ve Zeplin çeşitleri kullanılarak üretilen kuru domateslerin a^* değeri ise (40,57-40,65) en yüksek bulunmuştur. Albeni çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin a^* değeri (37,88) bu iki grup arasında yer almıştır. Toro çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin b^* değeri (23,11) en düşük, Zeplin çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin b^* değeri (29,01) en yüksek bulunmuştur. SV1491TM çeşidi kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domateslerin b^* değeri (26,26) bu iki çeşit arasında yer almıştır. Albeni çeşidi ile üretilen konvansiyonel kuru domateslerin b^* değeri (24,39) Toro çeşidine, Eden çeşidinin b^* değeri (26,99) ise Zeplin çeşidine benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.22. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin L^* , a^* ve b^* renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	L^* değeri	a^* değeri	b^* değeri
Albeni	36,84 a^{**}	37,88 b^{**}	24,39 cd^{**}
Eden	37,07 a	40,57 a	26,99 ab
Toro	32,61 b	34,64 c	23,11 d
Zeplin	37,85 a	40,65 a	29,01 a
SV1491TM	38,36 a	39,40 ab	26,26 bc

$^{**}P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

Konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerin a^*/b^* oranı, C^* ve h° değerinin farklı çeşitlere göre değişimleri Tablo 4.23'te verilmiştir. Farklı çeşitler ile üretilen konvansiyonel kuru domateslerin a^*/b^* oranı önemli ($P \leq 0.05$) düzeyde farklılık göstermiştir. Zeplin çeşidi ile konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerin a^*/b^* oranı (1,40), diğer çeşitlerin a^*/b^* oranlarına (1,50-1,55) göre daha düşük bulunmuştur.

Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin C^* değerine etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olurken, h° değerine etkisi önemsiz olmuştur. Toro çeşidi kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domateslerin C^* değeri 41,65 ile en düşük, Eden ve Zeplin çeşitlerinin C^* değeri (48,73-49,94) ise en yüksek bulunmuştur. Albeni çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin C^* değeri (45,06) bu iki grup arasında kalmıştır. Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin h° değerine farklı çeşitlerin etkisi birbirine benzerlik göstermiş ve 18,21 ile 19,73 arasında değişmiştir.

Tablo 4.23. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin a*/b*, C* ve h° renk değerlerine etkileri.

Çeşitler	a*/b* oranı	C* değeri	h° değeri
Albeni	1,55 a*	45,06 b**	18,21 ^{ö.d.}
Eden	1,50 a	48,73 a	18,68
Toro	1,50 a	41,65 c	18,70
Zeplin	1,40 b	49,94 a	19,73
SV1491TM	1,50 a	47,35 ab	18,71

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.4.4. Nem ve SÇKM miktarı

Farklı domates çeşitleri kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslere ait nem içeriği ve SÇKM miktarı Tablo 4.24'te verilmiştir.

Farklı çeşitlerin konvansiyonel kuru domateslerin nem miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Eden çeşidi kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin nem miktarı %15,27 ile en düşük, SV1491TM ve Toro çeşitleri ile üretilenlerin ise en yüksek (%17,37-17,67) bulunmuştur. Albeni ve Zeplin çeşitleri kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin nem miktarları sırasıyla %15,64 ve %16,06 ile bu iki gruba da benzerlik göstermiştir.

Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin SÇKM miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Eden çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin SÇKM miktarı %73,33 ile en yüksek, Toro çeşidinin SÇKM miktarı %67,10 ile en düşük bulunmuştur. Albeni ve Zeplin çeşitleri kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domateslerin SÇKM miktarları (%67,83-%68,93) Toro çeşidine, SV1491TM çeşidinin SÇKM miktarı (70,40) ise Eden çeşidine benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.24. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin nem ve SÇKM miktarına etkileri.

Çeşitler	Nem miktarı (%)	SÇKM miktarı (%)
Albeni	15,64 ab*	67,83 bc**
Eden	15,27 b	73,33 a
Toro	17,67 a	67,10 c
Zeplin	16,06 ab	68,93 bc
SV1491TM	17,37 a	70,40 ab

* $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.4.5. TA miktarı, pH değeri ve kükürt miktarı

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin TA miktarına, pH değerine ve kükürt miktarına kullanılan farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.25'te sunulmuştur. Farklı çeşitler kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin TA miktarlarının kullanılan çeşitlere göre değişimleri arasında önemli farklılıklar bulunmamış ve %5,11 ile %5,93 arasında değişmiştir.

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin pH değerlerine farklı çeşitlerin etkisinin istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Toro çeşidinin pH değeri 4,59 olarak en düşük, Eden ve Zeplin çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin pH değerleri sırasıyla 4,74 ve 4,75 ile en yüksek bulunmuştur. Albeni ve SV1491TM domates çeşitleri kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin pH değerleri (4,69- 4,70) bu iki gruba benzerlik göstermiştir (Tablo 4.25).

Farklı çeşitler kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domateslerin kükürt miktarlarında önemli ($P \leq 0.01$) farklılıklar görülmüştür. Eden çeşidi ile üretilen konvansiyonel kuru domatesin kükürt miktarı 4024,81 ppm ile en yüksek, Toro çeşidi kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domatesin kükürt miktarı ise 1519,25 ppm ile en düşük bulunmuştur. SV1491TM çeşidi kullanılarak üretilen konvansiyonel kuru domatesin kükürt miktarı 2760,67 ppm ile bu iki çeşit arasında kalmıştır. Zeplin çeşidi kullanılarak üretilen kuru domateslerin kükürt miktarı (3534,57 ppm) Eden çeşidine, Albeni konvansiyonel kuru domates çeşidinin kükürt miktarı (2172,48 ppm) ise Toro çeşidine benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.25. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin TA miktarı, pH değeri ve kükürt miktarına etkileri.

Çeşitler	TA miktarı (%)	pH değeri	Kükürt miktarı (mg/kg)
Albeni	5,93 ^{ö.d.}	4,69 ab*	2172,48 cd**
Eden	5,11	4,74 a	4024,81 a
Toro	5,84	4,59 b	1519,25 d
Zeplin	5,27	4,75 a	3534,57 ab
SV1491TM	5,76	4,70 ab	2760,67 bc

^{ö.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$ 'e göre önemli.

4.4.6. Toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarı

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin antioksidan aktivitesine, toplam fenol ve likopen miktarına farklı çeşitlerin etkisi Tablo 4.26’da verilmiştir. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin toplam fenol miktarına etkisi önemli ($P \leq 0.05$) farklılıklar göstermiştir. Albeni çeşidi ile üretilen organik kuru domateslerin toplam fenol miktarı 804,47 mg GAE/100 g KM ile en yüksek, Toro çeşidi ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin toplam fenol miktarı ise 660,26 mg GAE/100 g KM ile en düşük bulunmuştur. Diğer çeşitler ile konvansiyonel üretilen kuru domateslerin toplam fenol miktarı 694,05 ile 742,36 mg GAE/100 g KM arasında değişerek bu iki çeşide benzerlik göstermiştir. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domateslerin antioksidan aktivitesine etkisi birbirine benzerlikler göstermiş olup 864,43 ile 957,58 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ g KM}$ arasında değişmiştir.

Konvansiyonel üretilen kuru domateslerin likopen miktarına farklı çeşitlerin etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Likopen miktarı konvansiyonel üretilen kuru domatesler arasında en düşük SV1491TM çeşidi kullanılarak üretilen kuru domateslerde (1,07 mg/g KM), en yüksek Toro ve Zeplin çeşitlerinde (1,64 mg/g KM) saptanmıştır. Eden ve Albeni çeşitleri kullanılarak konvansiyonel üretilen kuru domateslerin likopen miktarları (1,35 ve 1,44 mg/g KM) bu iki gruba benzerlik göstermiştir.

Tablo 4.26. Farklı çeşitlerin konvansiyonel üretilen kuru domates meyvelerinin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen miktarına etkileri.

Çeşitler	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g KM)	Antioksidan aktivitesi ($\mu\text{mol TE}/100 \text{ g KM}$)	Likopen miktarı (mg/g KM)
Albeni	804,47 a*	918,27 ^{b.d.}	1,44 ab*
Eden	694,05 ab	876,42	1,35 ab
Toro	660,26 b	864,43	1,64 a
Zeplin	742,36 ab	892,09	1,64 a
SV1491TM	702,91 ab	957,58	1,07 b

^{b.d.} önemli değil; * $P \leq 0.05$ ’e göre önemli.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kurutmalık olarak seçilecek domates çeşitlerinin meyve ağırlığı, eni ve boyu dikkat edilmesi gereken en önemli özelliklerdendir. Bu özellikler domates meyvelerinin homojen olarak istenilen sürede ve verimde kurumasında etkilidir. Aşırı derecede büyük ve yuvarlak olan çeşitlerin kuruması istenilen sürede ve özelliklerde gerçekleşmemektedir. Küçük olan domateslerin ise kuruması daha kolay ve daha kısa sürede olmasına rağmen alıcılar tarafından küçük olduğundan dolayı istenmemektedir. Bu yüzden kurutmalık seçilecek domateslerin oval şekilde ve orta irilikte olması gerekmektedir (Vural ve Duman, 2000). Organik domateslerin meyve eni ve boyu kıyaslandığında Toro çeşidinin diğerlerine göre daha basık ve yuvarlak olduğu tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı, eni ve boyu en yüksek bulunan Zeplin çeşidi kurutmaya uygun olmasına rağmen organik üretilen domateslerde herhangi bir koruyucu kimyasal kullanılmadığı ve sadece tuz ile kurutulduğundan dolayı kuruma süresinin uzun olması mikrobiyal bozulma (küf-maya oluşumu) ve esmerleşmeyi arttırabilmektedir (Şahin vd., 2012; Şen, 2013). Bu sebepten dolayı organik üretilen kuru domateslerde orta irilikte oval şekilli domatesler tercih edilmelidir. Bu durumlar göz önüne alındığında meyve ağırlığı, eni ve boyu açısından Albeni, Eden ve SV1491TM çeşitleri organik kuru domates üretimi için daha çok tercih edilebilecek çeşitlerdir. Konvansiyonel üretilen yaş domateslerin meyve ağırlığı kullanılan çeşitlere göre 65,91 ile 85,82 g arasında değişim göstermiş, SV1491TM çeşidi en düşük meyve ağırlığına sahip olmuştur. Meyve ağırlığı ve boyu en yüksek olan çeşitler ise Eden ve Zeplin olmuştur. Sanayi domatesi çeşitleri üzerine yapılan bir diğer çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuş olup, araştırılan çeşitlere göre meyve ağırlığı, eni ve boyunun sırasıyla 39-99,6 g, 3,27-5,72 cm ve 4,08-7,31 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sönmez ve Beşirli, 2011). Bu çalışmada çeşitlerin her iki üretim şeklinde meyve ağırlığı ve meyve eni bakımından farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Serdaroğlu (2001), sanayi domatesinin en çok yetiştirildiği bölgelerden biri olan İzmir'in Torbalı ilçesinde yaptığı bir çalışmada 50 farklı sanayi domatesi çeşitlerinin performansı 2000 yılında başlanarak 3 yıl süre ile incelediği çalışmasında meyve ağırlığının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Kurutmalık olarak değ erlendirilecek ya  domates meyvelerinin kuru madde miktarının yüksek olması istenmektedir (Herken ve Karaca, 2013). Kuru madde miktarı organik olarak  retilenlerde Toro, konvensiyonel  retilenlerde Albeni ve SV1491TM  e itlerinde en yüksek bulunurken; her iki üretim şeklinde de Eden  e idinde en düşük olmuştur. Kuru madde miktarının yüksek olmasının kurutma verimini arttırdığı g r lm  tur. Nitekim kuru madde miktarı daha düşük olan Eden  e idinin kurutma verimi de daha düşük olmuştur. Harran Ovası koşullarında yetiştirilen melez (Centurion. Lerica. Alta, 89/8, 89/16) ve açık tozlanan (Ace VF 55, Champbell-37, Rio Fuego, Tridora, VF 6203, H 2274, Rio Grande, Red Top) sanayilik domates çeşitlerinin kuru madde miktarlarının çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (Abak vd., 1996).

Ya  domates meyvelerinin plastik kasalarla kurutma sergilerine taşınma sürecinde ezilme, delinme gibi mekanik zararlara dayanıklı olmaları gerekmektedir (Herken ve Karaca, 2013).       kamyonla kasalarda gelen ya  domates meyveleri işçiler tarafından yere sert olarak bırakılmakta, sergi yerindeki polipropilen örtü üzerine yüksekte dökülmekte ve bu sırada domates meyvelerinde çarpmanın etkisiyle parçalanmalar, çatlamalar, ezilmeler meydana gelmektedir. Ayrıca bazı durumlarda gelen domates meyvelerinin hemen kesilmeyip birkaç gün sergide bekleme ihtimali de olduğundan meyve sertliği çok önemlidir. Organik yetiştirilen domates çeşitlerinden Zeplin ve Albeni  e itlerinin meyve sertliğinin daha yüksek olması, bu  e itleri avantajlı duruma getirmektedir. Konvansiyonel olarak yetiştirilen domateslerde bu çeşitler, meyve sertliği en yüksek olan SV1491TM  e idi ile aynı grupta yer almaktadır. Eden  e idinin sertliği her iki üretim şeklinde de en düşük bulunmuştur. Abak vd. (1996), ülkemizde yetiştirilen melez ve açık sanayilik domates çeşitlerinin meyve eti sertliğinin önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir.

Taze ve kurutulmuş domateslerde önemli dışsal kalite özelliklerinden biri olan rengin canlı ve parlak kırmızı olması istenmektedir. Kurutulan diğer meyve ve sebzelerde olduğu gibi domateslerin kurutulması sırasında ve kurutma sonrasında da enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları meydana gelmektedir. Maillard reaksiyonu olarak adlandırılan enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonu kuru domateslerin rengini olumsuz etkilemektedir

(Cemeroğlu, 2009; Herken ve Karaca, 2013; Şen, 2013). Organik ve konvansiyonel olarak üretilen yaş domateslerin meyve rengi kuru domateslerin de meyve rengini etkilemektedir. Farklı çeşitler kullanılarak konvansiyonel üretilen yaş domates meyvelerinin L* değerleri birbirlerine yakın bulunurken, Zeplin çeşidinin a*, b* ve C* değeri en düşük bulunmuştur. Bu da Zeplin çeşidinin diğer çeşitlere göre daha açık kırmızı renkte olduğunu göstermektedir. Domateste meyve renginin çeşitlere göre değiştiği farklı çalışmalarla da ortaya konmuştur (Serdaroğlu, 2001; Özbahçe ve Padem, 2007; Kerkhofs et al., 2005; Ashebir et al., 2009).

SÇKM miktarı kurutma verimini doğrudan etkileyen faktörlerdendir. SÇKM miktarı ne kadar yüksekse kuru ürün randımanı o kadar artar (Vural vd., 2000; Sönmez ve Beşirli, 2011). Ayrıca SÇKM ve TA yaş domates meyvelerinin tatlılık ve lezzetinde önemli bir etkiye sahiptir (Yılmaz, 2001; Ashebir et al., 2009). Organik yetiştirilen farklı çeşitlerin domates meyvelerinin SÇKM miktarları birbirine yakın bulunmuş, TA miktarı Toro çeşidinde en yüksek, Zeplin çeşidinde ise en düşük bulunmuştur. Konvansiyonel üretilen yaş domateslerde SÇKM miktarı SV1491TM çeşidinde en yüksek olmuş, Albeni de ona benzerlik göstermiştir. Sanayi domatesi üzerine yapılan benzer çalışmalarda da SÇKM miktarının çeşitlere göre değiştiği belirtilmiştir (Serdaroğlu, 2001; Özbahçe ve Padem, 2007).

Domatesin pH'ı yetiştirildiği toprak yapısına, verilen gübreye, kullanılan ilaçlara bağlı olarak değişebildiği gibi domates çeşitlerine bağlı olarak da değişebilir (Serdaroğlu, 2001; Kerkhofs et al., 2005; Özbahçe ve Padem, 2007). Kuru domateslerde pH miktarının 4,50'in altında olması istenmekte ve düşük pH'lı yaş domates çeşitleri tercih edilmektedir. Organik ve konvansiyonel olarak üretilen yaş domateslerin pH değeri 4,31 ile 4,49 arasında değişmiştir. Birçok çalışmada domates meyvelerinin pH değerinin çeşitlere göre değiştiği saptanmıştır (Serdaroğlu, 2001; Özbahçe ve Padem, 2007; Türk vd., 2019).

Günümüzde domates meyvelerinin içerdiği vitamin, mineral, fenolik maddeler ve likopen ile yüksek besleyici özelliğe sahip olmaları ve bağışıklık sistemimizin güçlenmesinde rol oynamaları nedeniyle de tüketimi tercih edilmektedir (Campbell et al., 2004; Misra and Dey, 2012; Raiola et al., 2014). Bu nedenle yaş domates meyvelerinde yüksek C vitamini ve likopen miktarına sahip

olan çeşitler talep edilmektedir. Domates meyvelerine kırmızı rengini veren likopen kuru ürün kalitesi açısından önemlidir ve likopen miktarı yüksek olan çeşitler rengin korunması açısından da tercih sebebidir. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen domates meyvelerinin C vitamini ve likopen miktarları çeşitlerine göre değişiklik göstermiş, en yüksek C vitamini Zeplin, en yüksek likopen miktarı ise SV1491TM çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitlere göre toplam fenol miktarında farklılıklar saptanırken antioksidan aktivitesi birbirine benzerlik göstermiştir. Sanayi domatesinde yapılan birçok çalışmada C vitamini, likopen, toplam fenol miktarının ve antioksidan aktivitesinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Martinez-Valverde et al., 2002; Kaur et al., 2004; Kerkhofs et al., 2005; Lenucci et al., 2006; Erge ve Karadeniz, 2011; Ilahy et al., 2011).

Yapılan bu çalışmada organik ve konvansiyonel olarak üretilen kuru domatesler arasındaki en önemli fark uygulanan ön işlemdir. Organik olarak üretilen domateslerin kurutulmasında tuz, konvansiyonel olarak üretilenlerde ise kükürt kullanılması elde edilen son ürün olan kuru domateslerin kalite özelliklerinin birbirinden farklı olmasına sebep olmuştur (Uzun vd., 2004. Latapi and Barrett, 2006a). Bu nedenle organik ve konvansiyonel kuru domateslere ait bulgular ayrı ayrı tartışılmıştır.

Organik yetiştirilen domates meyvelerinin kuru madde ve SÇKM miktarı en yüksek bulunan Toro çeşidinin kurutma verimi de en yüksek bulunmuştur. Tuz miktarları %7,97 ile %9,00 arasında değişen organik kuru domateslerde çok düşük oranda küflü-mayalı kuru domates tespit edilmiştir. Organik kuru domateslerde küflenme ve mayalanma çok sık karşılaşılan problemlerden biridir. Bunun sebebi hava şartları, domateslerin üzerine tuz gelmemesi, tuzun domates kesilip kesilmez atılmayıp geç atılması gibi birçok neden sayılabilmektedir (Günhan, 2005; Mutlu ve Ergüneş, 2008; Hii et al., 2012; Herken ve Karaca, 2013; Duman ve Şen, 2019). Organik domateslerin kurutulmasında bozulmayı yavaşlatmak ve muhafaza süresini uzatmak için tuz kullanılmaktadır. Uzun vd. (2004) yaptıkları çalışmada tuzlu kuru domateslerin tuz miktarlarının %6-7 arasında, Latapi and Barrett (2006a) ise %8-14 arasında olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de NaCl ile kurutulan domateslerin tuz miktarları müşteri taleplerine bağlı olarak %8-14 arasında değişmektedir. Ancak gıdalar ile vücudumuza alınan NaCl miktarının sağlık

açısından ne kadar tehlikeli olduğu her geçen gün vurgulandığından (Akgün vd., 2018) tuz miktarı düşük ürünlere olan talep giderek artmaktadır.

Kuru domateslerdeki fiziksel hasarların belirlenmesi özellikle hammadde kabul işlemlerinde çok önemlidir. Güneş yanıklığı ve zararlı hasarı zararı bakımından çeşitler arasında farklılıklar gözlenmezken toplam hasarda organik yetiştirilenlerde Eden ve Zeplin daha yüksek bulunmuştur. Bu da bu çeşitlerin bazı bozukluklara karşı bu yetiştirme koşullarında daha duyarlı olmasından ileri gelmektedir. Kurutmada bu sorunları azaltmak için hasarlı yaş domates meyveleri kurutmada kullanılmamalıdır. Ayrıca kurutmada kullanılacak domatesler hasat aşamasında sapsız olarak toplanmalı, sapları domatesle birlikte gelmeyen çeşitler olmasına dikkat edilmelidir.

Konvansiyonel üretilen domateslerin kurutma verimi de beklenildiği gibi KM ve SÇKM miktarı en yüksek olan SV1491TM çeşidinde en yüksek bulunmuştur. Kükürt miktarları 1519,25 ve 4024,81 ppm arasında değişim göstermiştir. Küflü ve mayalı kuru domates tespit edilememiş ve bu da uygulanan sodyum metabisülfite çözeltisinin antimikrobiyal etkisini gözler önüne sermektedir (Ough and Were, 2005; Latapi and Barrett, 2006a).

Konvansiyonel kuru domateslerde güneş yanıklığı Zeplin çeşidinde diğer çeşitlere göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuş bu durum toplam hasar oranına da yansımıştır. Güneş yanıklığı içeren kuru domateslere “çakırlı” denmektedir. Bu çeşide ait meyvelerde güneş yanıklığı görülmesinde bitkinin habitusunun etkili olduğu, meyveleri yeterince sıcak ve güneş ışığından saklayamadığı düşünülmektedir. Nitekim Duman ve Damar (2016), sanayi domatesi yetiştiriciliğinde bitki habitusunun etkili olduğunu bildirmiştir. Saplı kuru domateslerin miktarı ise bazı çeşitlerde hiç tespit edilememişken bazılarında çok düşük bulunmuştur.

Organik yetiştirilen çeşitler arasında Albeni, konvansiyonelde ise Eden çeşidinin kurutulduktan sonraki nem miktarı en düşük bulunmuştur. Bunda kurutma süresini etkileyen meyve iriliği, meyve bilişimi gibi değişik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü meyve iriliği su kaybını etkileyen faktörlerden biri olup,

iri meyvelerin kurutulması daha uzun sürebilmekte, bu nedenle bazı ürünler parçalanarak daha hızlı kurutulmaktadır (Cemeroğlu, 2009; Şen, 2009). Organik ve konvensiyonel kuru domateslerin nem miktarları sırasıyla %14,92-%17,47 ve %15,27-%17,67 arasında değişim göstermiştir. Kükürtlü ve tuzlu kuru domatesler farklı zamanlarda kurutulmuş, ürün istenilen neme geldiğinde sergiden kaldırılmıştır. Bu nedenle tuz ve sodyum metabisülfite uygulanarak kurutulan domateslerin nem içerikleri birbirine benzerlik göstermiştir. Latapi and Barrett (2006a) %10 NaCl uygulaması ile kurutulan domateslerde nem içeriğini %17 olarak; Uzun vd. (2004), sodyum metabisülfite çözeltisi ile kurutulan domateslerin nem değerini %17,4; Owureku-Asare et al. (2018) ise potasyum metabisülfite ön işleme uygulanarak güneşte kurutulan domateslerin nem miktarının %19-22 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Kuru domateslerde en önemli özelliklerden biri olan renk değerlendirildiğinde organik kuru domateslerde Toro çeşidinin L*, a*, b* ve C* değeri en düşük bulunmuştur. Bu da meyve renginin diğerlerine göre daha koyu ve mat bir kırmızılıkta olduğunu göstermektedir. Konvansiyonel olarak üretilen kuru domateslerde ise Zeplin çeşidi ile kurutulanların L*, a*, b* ve C* değerleri en yüksek bulunmuştur. Kullanılan çeşitlerden kurutulmuş domatesin meyve rengi etkilenmiş ve Zeplin çeşidi ile kurutulmuş domateslerin rengi diğerlerine göre daha parlak kırmızı olduğu saptanmıştır. Domates çeşitlerinin yaş meyve renk değerleri kurutma sonrası yapılan ön işlemlere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Nitekim Ashebir et al. (2009), 3 farklı domates çeşidinin kurutma kalitesini incelemek için yaptıkları çalışmada kurutulan domateslerde parlaklığın azaldığını, kırmızı ve sarı rengin yoğunluğunun arttığını ve çeşitlerden etkilendiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde 3 farklı çeşit kullanarak yapılan başka bir çalışmada da kuru domateslerin renginin (L*, a*, b* değerlerinin) çeşitlerden etkilendiğini belirtilmiştir (Kerkhofs et al., 2005). Kükürdün oksidasyonları ve renk esmerleşmesini önleyici özelliğinden dolayı kükürtlü kuru domateslerin rengi tuzlu kuru domateslere göre daha parlak ve canlı kırmızıdır. Tuzla kurutulan domateslerin renginin daha koyu kırmızı olduğu görülmektedir. Kuru domatese yapılan diğer çalışmalarda da kükürtlü domateslerin renginin daha parlak ve canlı kırmızı olduğu belirtilmiştir (Uzun vd., 2004; 2005; Latapi and Barrett, 2006a).

Organik kuru domateslerin SÇKM, TA ve pH değerlerine çeşitlerin etkisi genel olarak yaş domatesinkine benzerlik göstermiş, SÇKM ve TA miktarının en yüksek bulunduğu Albeni çeşidinin pH değeri de en düşük bulunmuştur. Benzer şekilde konvansiyonel olarak üretilen SÇKM değeri en düşük olan Toro çeşidine ait kuru domateslerin de SÇKM miktarı en düşük olmuştur. Farklı çeşitler kullanılarak yapılan diğer çalışmalarda kuru domateslerin SÇKM, TA miktarı ve pH değerlerinin çeşitlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Kerkhofs et al., 2005; Ashebir et al., 2009).

Organik kuru domateslerde en yüksek toplam fenol miktarı Zeplin çeşinde ve en yüksek likopen miktarı ise Eden çeşidinde olurken, konvansiyonel kuru domateslerin en yüksek toplam fenol miktarı Albeni çeşidinde olmuştur. Kurutulmadan önce SV91TM çeşidinin likopen miktarının en yüksek bulunup kurutulduktan sonra en düşük bulunmasının nedeni kurutma koşullarından diğer çeşitlere göre daha fazla etkilenecek likopenin daha fazla okside olup parçalanması olabilir. Toplam fenol, likopen miktarı ve antioksidan aktivitesinin kurutulmuş domateslerde çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Kerkhofs et al., 2005). Latapi and Barrett (2006a), yaptıkları çalışmalarda da SO₂ kullanımının askorbik asit ve likopen kaybını en aza indirdiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kükürtlü kuru domateslerin organik tuzlu kuru domateslere göre toplam fenol, likopen miktarı ve antioksidan aktivitesinin çok yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebi kükürt dioksitin, antioksidan, antiseptik ve koruyucu özellikleri nedeniyle oksidasyonu, mikrobiyal büyümeyi engelleyen, renk kaybını ve fenolik polimerizasyonu azaltan olumlu etkilere sahip olmasıdır (Herken ve Karaca, 2003; Cemeroğlu, 2009).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen farklı 5 hibrit domates çeşidinin (Albeni, Eden, Toro, Zeplin, SV1491TM) domates meyvelerinin kurutulması ile üretimi gerçekleştirilen organik ve konvansiyonel kuru domateslerin kurutma verimi ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada genel olarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Organik ve konvansiyonel üretilen yaş domateslerde aynı çeşitler kullanılmasına rağmen yapılan ölçüm ve analiz sonuçları farklılık göstermiştir.

Bunun yetiştiricilik sırasında farklı kültürel işlemlerin yapılması ve yetiştiriciliğin yapıldığı toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

- Farklı çeşitler kullanılarak organik ve konvansiyonel yetiştirilen domates meyvelerinin kalite özellikleri kendi içinde kıyaslandığında çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir.

- Farklı çeşitler kullanılarak üretilen organik ve konvansiyonel kuru domateslerde renk, pH, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesinde görülen belirgin farklılıklarda uygulanan ön işlemlerin farklılığının etkili olduğu düşünülmektedir. Konvansiyonel üretilen yaş domateslerin kükürt ön işlemi uygulanarak kurutulması sonucu elde edilen kuru domateslerin renginin organiklere göre çok daha açık ve parlak kırmızı olduğu görülmüş olup, bunun sebebinin SO₂'nin rengi koruyucu ve esmerleşme reaksiyonlarını yavaşlatıcı özelliğinden kaynaklandığı bilinmektedir. Ayrıca kükürtlü kuru domateslerin biyokimyasal özelliklerinden toplam fenol, antioksidan ve likopen miktarının da organiklere göre daha yüksek olmasının SO₂'nin antioksidan etkisi ile oksidasyon reaksiyonlarını engelleyerek bu özelliklerini korumaya yardımcı olduğu söylenebilir.

6. ÖNERİLER

Domates kurutulmasında kullanılan çeşitlerin seçiminin istenilen kalite kriterleri ve kurutma özellikleri doğrultusunda iyi bir şekilde yapılması gerekmekte ve bu kuru ürün kalitesini doğrudan etkilemektedir. Kullanılan çeşitlerin her bir kalite özelliğine ayrı ayrı etkisi olmuş ve tüm kalite kriterlerini en iyi şekilde karşılayan tek bir çeşit olmamıştır. Ancak kuru domates üretimi göz önüne alındığında yaş domateslerin taşımaya dayanıklılığını sağlayan meyve sertliği; organik domateslerde Zeplin ve Albeni çeşitlerinde, konvansiyonel domateslerde ise SV1491TM çeşidinde en yüksek bulunmuştur. Toro çeşidi kullanılarak organik yetiştirilen yaş domateslerin KM ve SÇKM miktarları en fazla, buna bağlı olarak da kurutma verimi en yüksek bulunmuştur. Organik kuru domates üretiminde maliyetini düşürmek isteyen üretici için Toro çeşidi önerilmektedir. Konvansiyonel olarak üretilen yaş domateslerde kuru madde ve SÇKM miktarları en yüksek bulunan çeşitler ise SV1491TM ve Albeni olmuştur. Kurutma verimi en yüksek bulunan çeşit SV1491TM'dir. Konvansiyonel kuru domates üretiminde maliyetini düşürmek isteyen üreticiye ise SV1491TM çeşidi önerilebilir. Organik yaş domates üretiminde pH değeri en düşük bulunan Toro çeşidi olurken konvansiyonelde ise Albeni çeşidi olmuştur. Kuru ürün kalitesi göz önüne alındığında toplam hasar miktarı en düşük olan çeşit organik kuru domateslerde Toro, konvansiyonel kuru domateslerde ise Albeni olmuştur. Albeni çeşidi kullanılarak organik üretilen kuru domateslerde nem miktarı ve pH değeri en düşük bulunmuştur.

İncelen tüm paramatereler dikkate alındığında organik olarak üretilecek kuru domateslerde Toro ve Albeni, konvansiyonelde ise SV1491TM ve Albeni çeşidinin kullanılması önerilebilmektedir. Bundan sonra kurutmalık olarak kullanılan diğer çeşitlere yönelik çalışmaların da yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abak, K., 2016.** Türkiye’de domatesin dünü, bugünü ve yarını, TTOB, 17: 8-13
- Abak, K., Düzyaman, E., Şeniz, V., Gülen, H., Pekşen, A., Kaymak, H. Ç., 2010.** Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. VII. Ziraat Kongresi, 11-15.
- Abak, K., Sensoy, S., Sari, N., Alan, R., 1996.** Bazı önemli sanayi domates çeşitlerinin Harran ovası koşullarındaki verim ve kaliteleri. GAP, 1: 07-10.
- Aggarwal, P., Goyal, P., Kapoor, S., 2016.** Effect of drying methods and pre-treatments on phytonutrients of tomato slices. International Journal of Food and Fermentation Technology, 6(2): 421-432.
- Ahmed, N., Singh, J., Chauhan, H., Anjum, P. G. A., Kour, H., 2013.** Different drying methods: their applications and recent advances. International Journal of food nutrition and safety, 4(1): 34-42.
- Aizawa, K., Inakuma, T., 2007.** Quantitation of carotenoids in commonly consumed vegetables in Japan. Food science and technology research, 13(3): 247-252.
- Akbay, C., Candemir, S., Orhan, E., 2005.** Türkiye’de yaş meyve ve sebze ürünleri üretim ve pazarlaması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2): 96-107.
- Akbudak, B., Bolkan, H., & Cohen, N., 2009.** Determination of physicochemical characteristics in different products of tomato varieties. International journal of food sciences and nutrition, 60(1): 126-138.
- Akgün, B., Genç, S., Arıcı, M., 2018.** Tuz: Gıdalardaki Algısı, Fonksiyonları ve Kullanımının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler. Academic Food Journal/Akademik GIDA, 16(3).
- Aksoy, U., Altındışli, A., 1998.** Ekolojik (OrganikBiyolojik) Tarım ETO, İzmir.
- Altıntaş, G., 2014.** Sanayilik Domates. Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tarımsal Araştırmalardan Bakış, Tokat.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonim, 2011a.** T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP), Gıda teknolojisi, Meyveleri kurutma, Ankara, 13s.
- Anonim, 2011b.** Gıdalarda Tuz Tayini, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara. (http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Gıdalarda%20Tuz%20Tayini.pdf). (Erişim tarihi: 14.10.2018).
- Anonim, 2012.** T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP), Gıda teknolojisi, Sebzeleri kurutma, Ankara, 12s.
- Anonim, 2016,** Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı, Yaş ve Kuru Meyve Sebze ile Seracılık Dış Pazar Çalışması.
- Anonim, 2018a.** <https://www.seminis.com.tr/Ürün/eden/736>. (Erişim tarihi: 14.10.2018).
- Anonim, 2018b.** <https://www.tarimtedarik.com/toro-f1-domates-tohumu>. (Erişim tarihi: 14.10.2018).
- Anonim, 2018c.** <https://www.tarimtedarik.com/zeplin-f1-domates-tohumu>. (Erişim tarihi: 14.10.2018).
- Anonim,2018d.** <https://www.seminis.com.tr/Ürün/sv1491tm/773> (Erişim tarihi: 14.10.2018).
- Anonim, 2019.** <https://www.tarimtedarik.com/albeni> (Erişim tarihi: 14.05.2019).
- Anonymous, 2019.** United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Nutrient Database for Standard Reference Release 28, <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/> (Erişim tarihi: 28.11.2019).
- AOAC., A., 1990.** AOAC official methods of analysis.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ashebir, D., Jezik, K., Weingartemann, H., Gretzmacher, R., 2009.** Change in color and other fruit quality characteristics of tomato cultivars after hot-air drying at low final-moisture content. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(7): 308-315.
- Ataseven, Y., Güneş, E., 2008.** Türkiye'de işlenmiş organik tarım ürünleri üretimi ve ticaretindeki gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 25-33.
- Ayan, H., 2010.** Güneşte ve Yapay Kurutucuda Kurutulmuş Domates (*Lycopersitcum esculentum*) Üretimi ve Proses Sırasındaki Değişimlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 109 s.
- Baker, G. J. C., 1997.** *Industrial Drying of Foods*, Chapman&Hall Publication, New York, 299 pp.
- Barros, L., Dueñas, M., Pinela, J., Carvalho, A. M., Buelga, C. S., Ferreira, I. C., 2012.** Characterization and quantification of phenolic compounds in four tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) farmers' varieties in northeastern Portugal homegardens. *Plant foods for human nutrition*, 67(3): 229-234.
- Benzie, I. F., Strain, J. J., 1996.** The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical biochemistry*, 239(1): 70-76.
- Boonkasem, P., Sricharoen, P., Techawongstein, S., Chanthai, S., 2015.** Determination of ascorbic acid and total phenolics related to the antioxidant activity of some local tomato (*Solanum lycopersicum*) varieties. *Der Pharma Chemica*, 7(4): 66-70.
- Campbell, J.K., Canene-Adams, K., Linshiedl, B.L., Boileau, T.W.M., Clinton, S.K., Erdman, Jr., J.W., 2004.** Tomato phytochemicals and prostate cancer risk, *Journal of Nutrition*, 134: 3486-3492.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cemeroğlu, B., 2009.** “Kurutma Teknolojisi, 479-620”. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (Ed: Cemeroğlu, B., Özkan, M.). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 39, Ankara, 636 s.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz F., Özkan M., 2003.** Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Bölüm: Kurutma Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 28, 541-690.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., 2001.** Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.: 24, Ankara, 325 s.
- Cota, J., Hardzic, A., Hodzic, I., Cota, J., Rebac, D., 2013.** Effects of tomato variety on the yield and quality of fruit. Poljoprivreda i Sumarstvo, 59(2): 55.
- Çelikyurt, M. A., Zengin, S., 2014.** Örtüaltı Domates. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Araştırmalardan Bakış, Ankara, 33-34 s.
- Davis, A. R., Fish, W. W., Perkins-Veazie, P., 2003.** A rapid spectrophotometric method for analyzing lycopene content in tomato and tomato products. Postharvest Biology and Technology, 28(3): 425-430.
- Demiray, E., 2009.** Kurutma İşleminde Domatesin Likopen, B-Karoten, Askorbik Asit Ve Renk Değişim Kinetiğinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 101 s.
- Demiray, E., Tülek, Y., 2008.** Domates kurutma teknolojisi ve kurutma işleminin domatesteki bazı antioksidan bileşiklere etkisi, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2008 (3): 9-20.
- Demiryürek, K., 2000.** The Analysis of Information Systems for Organic and Conventional Hazelnut Producers in Three Villages of the Black Sea Region, Turkey. The University of Reading, PhD Thesis, UK, 372 pp.
- Demiryürek, K., 2004.** Dünya ve Türkiye’de Organik Tarım. Harran Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3- 4):63-71.
- Demiryürek, K., Stopes C., Güzel, A., 2008.** Organic Agriculture: The Case of Turkey. Outlook on Agriculture, 37 (4): 7-13.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Doymaz, I., 2004.** Convective air drying characteristics of thin layer carrots. *Journal of food engineering*, 61(3): 359-364.
- Doymaz, İ., 2007.** Air-Drying Characteristics of Tomatoes. *Journal of Food Engineering*, 78: 1291-1297.
- Duman, İ., E. Düzyaman, 2006.** Türkiye’de Sanayi Domatesi Üretiminin Dünü, Bugünü ve Geleceği. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu (19-22 Eylül 2006, Kahramanmaraş), s: 177-181,.
- Duman, İ., 2016.** Sanayilik Domates Yetiştiriciliği, TTOB, 17: 18-21.
- Duman, İ., Damar, A., 2016.** Sanayi domatesi üretiminde kullanılan çeşitlerde aranan kalite parametreleri, *Harman Time Dergisi*, 4 (39): 48-56.
- Duman, İ., Düzyaman, E., 2017.** Processing tomato production in Turkey, *Chronica Horticulturae*, 57 (3): 20-22.
- Duman, İ., Şen, F., 2019.** Türkiye Sanayi Domatesi Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi. In 1st International Symposium on Agriculture and Food in Turkish World, 133 pp.
- Ege İhracatçı Birlikleri, 2018.** 2017 Yılı Toplam Kurutulmuş Domates İhracatı Verileri.
- Ekinci, A., S., 1959.** Özel sebzecilik, Gürsoy Basımevi, Ankara.
- Erge, H. S., Karadeniz, F., 2011.** Bioactive compounds and antioxidant activity of tomato cultivars. *International Journal of Food Properties*, 14(5): 968-977.
- Erkan, B., Arpacı, B., Yaralı, F., Güvenç, İ., 2015.** Türkiye’nin sebze ihracatında karşılaştırmalı üstünlükleri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 18(4): 70-76.
- Erkan, S., İ. Duman, M. Gümüş, H., Türküsay, 2001.** Üretime Girecek Olan Sanayi Domatesi Çeşitlerinin Agronomik, Teknolojik Özelliklerinin ve Bazı Viral ve Bakteriyel Hastalık Etmenlerine Karşı Davranışlarının Belirlenmesi. TÜBİTAK, TOAG-TARP-2351 nolu Proje Sonuç Raporu, 66 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ertürk, Y., Çirka, M., 2015.** Türkiye Ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi (KDAB)'nde Domates Üretimi Ve Pazarlaması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(1): 84-97.
- Eryılmaz, G. A., Kılıç, O., İsmet, B. O. Z., 2019.** Türkiye'de organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(2): 352-361.
- FAOSTAT, 2019.** Food and Agriculture Organization Statistic. <http://www.fao.org/faostat/en> (Erişim tarihi: 10.10.2019)
- Figàs, M. R., Prohens, J., Raigón, M. D., Fita, A., García-Martínez, M. D., Casanova, C., Soler, S., 2015.** Characterization of composition traits related to organoleptic and functional quality for the differentiation, selection and enhancement of local varieties of tomato from different cultivar groups. Food chemistry, 187: 517-524.
- Figueiredo-González, M., Valentão, P., Pereira, D. M., Andrade, P. B., 2017.** Further insights on tomato plant: Cytotoxic and antioxidant activity of leaf extracts in human gastric cells. Food and Chemical Toxicology, 109, 386-392.
- Figueiredo-Gonzalez, M., Valentao, P., Andrade, P. B., 2016.** Tomato plant leaves: From by-products to the management of enzymes in chronic diseases. Industrial crops and products, 94: 621-629.
- García-Valverde, V., Navarro-González, I., García-Alonso, J., Periago, M. J. 2013.** Antioxidant bioactive compounds in selected industrial processing and fresh consumption tomato cultivars. Food and Bioprocess Technology, 6(2): 391-402.
- Gamez-Meza, N., Noriega-Rodriguez, J. A., Medina-Juarez, L. A., Ortega-Garcia, J., Cazarez-Casanova, R., Angulo-Guerrero, O., 1999.** Antioxidant activity in soybean oil of extracts from Thompson grape bagasse. Journal of the American Oil Chemists' Society, 76(12): 1445.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ganesh, N. S., Lakshmi, K. B., Chandy, V., 2016.** Lycopene properties and it's benefits in human health: a brief review. *World J Pharm Pharm Sci*, 5(5): 424-436.
- Giovanelli, G., Zanoni, B., Lavelli, V., Nani, R., 2002.** Water sorption, drying and antioxidant properties of dried tomato products. *Journal of food engineering*, 52(2): 135-141.
- Gunasekaran, S., 1999.** Pulsed Microwave-Vacuum Drying of Food Materials, *Drying Technology*, 17(3):395-412.
- Günhan, T., 2005.** Farklı kurutma havası Şartlarının *Rio Grande* çeşidi domatesin kuruma karakteristiklerine etkilerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 124 s.
- Günhan, T., Yağcıoğlu, A., 2005.** Farklı kurutma havası şartlarının *Rio Grande* çeşidi domatesin kuruma karakteristiklerine etkilerinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(4): 255-266.
- Hawladar, M. N. A., Udin, M. S., Ho, J.C., Teng, A. B. W., 1991.** Drying characteristics of Tomatoes, *J of Food. Eng.*, 14: 259-268.
- Herken, E. N., Karaca, H., 2013.** “Domates Kurutma Teknolojisi, 189-208”. *Domates ve Domates Ürünleri* (Ed. Nas, S., Kadakal, Ç.). Sidas Yayın No:26, İzmir, 299 s.
- Hii, C. L., Jangam, S. V., Ong, S. P., Mujumdar, A. S., 2012.** Solar drying: Fundamentals, applications and innovations. TPR Group Publication, Singapore.
- IFOAM, 2009.** International Federation of Organic Agricultural Movements. http://infohub.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa_turkish.pdf (Erişim tarihi: 24.04.2020)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ilahy, R., Hdider, C., Lenucci, M. S., Tlili, I., Dalessandro, G., 2011.** Antioxidant activity and bioactive compound changes during fruit ripening of high-lycopene tomato cultivars. Journal of food composition and analysis, 24(4-5): 588-595.
- Ismail, O., Akyol, E., 2016.** Open-Air Sun Drying: The Effect of Pretreatment On Drying Kinetic Of Cherry Tomato. Sigma, 34(2): 141-151.
- İsmail, O., 2017.** Güneş altında kurutulmuş havuç dilimlerinin rehidrasyon kinetiğinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32(2).
- Kabelka, E., Yang, W., Francis, D. M., 2004.** Improved tomato fruit color within an inbred backcross line derived from *Lycopersicon esculentum* and *L. hirsutum* involves the interaction of loci. Journal of the American Society for Horticultural Science, 129(2): 250-257.
- Kahyaoğlu-Aytaç, G., 2009.** Kurutulmuş Sebzeler, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Karaçalı, İ., 2002.** Meyve ve Sebze Değerlendirme, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Notları, 19/4, İzmir.
- Karaçalı, İ., 2016.** Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova-İzmir.
- Kaur, C., George, B., Deepa, N., Singh, B., Kapoor, H.C., 2004.** Antioxidant status of fresh and processed tomato- A Review. J. Food Sci. Technol., 41: 479-486.
- Kerkhofs, N.S., Lister, C.E., Savage, G.P., 2005.** Change in Colour and Antioxidant Content of Tomato Cultivars Following Forced-air Drying. Plant Foods for Human Nutrition, 60:117-121.
- Keskin, G., 2010.** Türkiye’de domates salça sanayi ve iç piyasada fiyat değişimleri. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3), 214-221.
- Kırımhan, S. 2005.** Organik tarım sistemleri ve çevre. Turhan Kitabevi, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kuruçaylı, H., 2016.** Kurutulmuş Organik Meyvelerde Farklı Ambalajların Raj Ömrü Süresince Kaliteye Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 60 s.
- Latapi, G., Barrett, D. M., 2002.** Use of salt and sodium metabisulfite dips prior to sun-drying tomatoes. In VIII International Symposium on the Processing Tomato 613: 391-397.
- Latapi, G., Barrett, D. M., 2006a.** Influence of Pre-drying Treatments on Quality and Safety of Sun dried Tomatoes. Part II: Effects of Storage on Nutritional and Scnsoty Quality of Sun-dried Tomatoes Pretreated with Sulfur, Sodium Membisulfite or Salt, J. Food Sci., 71(l): 32-37.
- Latapi, G., Barrett, D. M., 2006b.** Influence of Pre-drying Treatments on Quality and Safety of Sun-dried Tomatoes. Part I: Use of Steam Blanching, Boiling Brine Blanching and Dips in Salt or Sodium Metabisulfite, J. Food Sci., 71(l): 824-31.
- Lenucci, M. S., Cadinu, D., Taurino, M., Piro, G., Dalessandro, G., 2006.** Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. Journal of agricultural and food chemistry, 54(7): 2606-2613.
- Leoni, C., 2003.** Focus on lycopene, Proceedings of The Eighth International Symposium on The Processing Tomato, İstanbul, 357-363.
- Lopez, J., Ruiz, R. M., Ballesteros, R., Ciruelos, A., Ortiz, R., 2000.** Color and lycopene content of several commercial tomato varieties at different harvesting dates. In VII International Symposium on the Processing Tomato 542: 243-247.
- Martínez-Valverde, I., Periago, M. J., Provan, G., Chesson, A., 2002.** Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 82(3): 323-330.
- McGuire, R. G., 1992.** Reporting of objective color measurements. HortScience, 27(12): 1254-1255.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Merdan, K., Kaya, V., 2013.** Türkiye’deki organik tarımın ekonomik analizi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17(3): 239-252.
- Minoia, S., Petrozza, A., D'Onofrio, O., Piron, F., Mosca, G., Sozio, G., Carriero, F., 2010.** A new mutant genetic resource for tomato crop improvement by TILLING technology. BMC research notes, 3(1): 69.
- Misra, B. B., Dey, S., 2012.** Phytochemical analyses and evaluation of antioxidant efficacy of in vitro callus extract of east Indian sandalwood tree (*Santalum album* L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 1(3): 7-16.
- Muratore, G., Rizzo, V., Licciardello, F. and Maccarone, E., 2008.** Partial dehydration of cherry tomato at different temperature and nutritional quality of the products, Sezione Tecnologie Agroalimentari, Dipartimento di OrtFlora-Arboricoltura e Tecnologie Agroalimentari (DOFATA), University of Catania, Via S. Sofia, 98-95123 Catania, Italy, Food Chemistry, 111: 887-891.
- Mutlu, A., Ergüneş, G., 2008.** Tokat’ta güneş enerjili rafli kurutucu ile domates kurutma koşullarının belirlenmesi. International Journal of Agricultural and Natural Sciences (IJANS) E-issn: 2651-3617, 1(1): 61-68.
- Nas, S., 2013.** “Domatesin Bileşimi, 19-23”. Domates ve Domates Ürünleri (Ed. Nas, S., Kadakal, Ç.). Sidas Yayın No:26, İzmir, 299 s.
- Nikolova, M., Prokopov, T., Ganeva, D., Pevicharova, G., 2014.** Effect of treatment parameters on the carotenoid extraction from tomato peels of Bulgarian industrial varieties. Food and Environment Safety Journal, 13(4):283-289.
- Oraman, M., N., 1968.** Sebze ilmi, Ankara Ü, Basımevi, Ankara.
- Omoni, A.O., Aluko, R.E, 2005.** The anti-carcinogenic and anti-atherogenic effects of lycopene a review. Trends Food Sci. Technol., 16: 344-350.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Owureku-Asare, M., Oduro, I., Saalia, F. K., Tortoe, C., Ambrose, R. K., 2018.** Physicochemical and nutritional characteristics of solar and sun-dried tomato powder. *Journal of Food Research*, 7(6): 1-15.
- Ough, C. S., Were, L., 2005.** Sulfur dioxide and sulfites, *Food Science and Technology*, New York-Marcel Dekker, 145: 143.
- Özbahçe, A., Padem, H., 2007.** Üstün verim ve teknolojik özelliklere sahip bazı salçalık domates çeşitlerinin Isparta koşullarına uygunluğunun belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2): 233-238.
- Paolo, D., Bianchi, G., Morelli, C. F., Speranza, G., Campanelli, G., Kidmose, U., Scalzo, R. L., 2019.** Impact of drying techniques, seasonal variation and organic growing on flavor compounds profiles in two Italian tomato varieties. *Food chemistry*, 298, 125062.
- Petro-Turza, M., 1986.** Flavor of tomato and tomato products. *Food Reviews International*, 2(3): 309-351.
- Pearson, D., 1970.** Analyses Determination of L-ascorbic acid. *International federation of fruit juice producers*. No:17.
- Pinela, J., Montoya, C., Carvalho, A. M., Martins, V., Rocha, F., Barata, A. M., Ferreira, I. C., 2019.** Phenolic composition and antioxidant properties of ex-situ conserved tomato (*Solanum lycopersicum* L.) germplasm. *Food Research International*, 125, 108545.
- Polat, S., Taşeri, L., 2000.** Sanayi domatesi işletmelerinde kalite sınıflandırma sistemleri üzerine bir araştırma. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül 2000 Isparta.
- Rao, A. V., Rao, L. G., 2007.** Carotenoids and human health. *Pharmacological research*, 55(3): 207-216.
- Rao, A.V. and Ali, A. 2007.** Biologically active phytochemicals in human health: Lycopene. *International Journal of Food Properties*, 10: 279–288.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Raiola, A., Rigano, M. M., Calafiore, R., Frusciante, L., Barone, A., 2014.** Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for biofortified food. Mediators of inflammation, 2014: 1-16.
- Rehber, E. and Turhan, S., 2002.** Prospects and Challenges for Developing Countries in Trade and Production of Organic Food and Fibers: The Case of Turkey, British Food Journal, 104(3-5): 371-390.
- Reith, J. F., Willems, J. J. L., 1958.** Über die bestimmung der schwefligen säure in lebensmitteln. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung, 108(3): 270-280.
- Serdaroğlu, Ö., 2001.** Torbalı Yöresinde Yetiştirilmeye Uygun Sanayi Domatesi Çeşitlerinin Belirlenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Doktora tezi, Aydın, 73 s.
- Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., Nakamura, T., 1992.** Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. Journal of agricultural and food chemistry, 40(6): 945-948.
- Shi, J. and Le Maguer, M., 2000.** Lycopene in Tomatoes :Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 40(1): 1-42.
- Soysal, Y., 2004.** Microwave Drying Characteristic of Parsley, Biosystems Engineering, 89(2): 167-173.
- Sohail, M., Ayub, M., Ahmad, I., Ali, B., Dad, F., 2011.** Physicochemical and microbiological evaluation of sun dried tomatoes in comparison with fresh tomatoes. Pakistan J. Biochem. Molec. Biol, 44(3): 106-109.
- Sönmez, İ., Beşirli, G., 2011.** Bazı sanayi domatesi hatları ve özellikleri. Bahçe, 40(1): 17-21.
- Sönmez, K., Ellialtıoğlu Ş., 2014.** Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. Derim, 31(2): 107-130.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Szabo, K., Dulf, F. V., Diaconeasa, Z., Vodnar, D. C., 2019.** Antimicrobial and antioxidant properties of tomato processing byproducts and their correlation with the biochemical composition. LWT, 116, 108558.
- Şahin, F. H., Ülger, P., Aktaş, T., Orak, H. H., 2012.** Farklı ön işlemlerin ve vakum kurutma yönteminin domatesin kuruma karakteristikleri ve kalite kriterleri üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (1): 15-25.
- Şen, F., Uğur, A., Bozokalfa, M. K., Eşiyok, D., Boztok, K., 2004.** Bazı sera domates çeşitlerinin verim kalite ve depolama özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2): 9-17.
- Şen, F., 2009,** Domatesin Kurutulması ve Kuru Domates İşlemede Kritik Noktaların Tespiti, Hasat Sonrası İyi Tarım Uygulamaları (Ed. F. Şen), İzmir, 225-238.
- Şen, F., 2013,** Meyve ve sebzelerin kurutulmasında ön işlemler. 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi (17-20 Nisan 2013, İzmir), 21-27.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020.**
<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler?Ziyaretci=Tuketici> (Erişim tarihi: 22.04.2020)
- Tate, W. B., 1994.** The development of the organic industry and market: an international perspective. The economics of organic farming: an international perspective, 11-25.
- Thakur, B., R., Singh, R., K., Nelson, P., E., 1996.** Quality Attributes of Processed Tomato Products: A review, Food Reviews International, 12 (3): 375-401.
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D. H., 2006.** Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of food composition and analysis, 19(6-7): 669-675.
- TÜİK, 2019.** Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi: 11.10.2019)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Türk, B., Nas, Y., Duman, İ., Şen, F., Tuncay, Ö., 2019.** Sanayi domatesi üretiminde toprak tipi ve çeşit seçiminin verim ve meyve kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56(3): 337-343.
- Ural, A., 1996.** Kurutulmuş domates yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meyve ve Sebze İşleme Mühendisliği Bilim Dalı, Güneşte Kurutulmuş Domates Üretimi Semineri, İzmir.
- Uzun, N., Şen, F., Karaçalı, İ., 2004.** Güneşte kurutulan domatesin değişik koşullarda saklanması kalite üzerine etkileri, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 41(3): 67-75
- Uzun, N., Şen, F., Karaçalı, İ., 2005.** Güneşte Kurutulmuş Domateslerin Kalitesi Üzerine Farklı Depolama Koşulları ve Oksijen Absorbantının Etkisi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42(1): 1-12
- Vega-Mercado H., Gongora-Nieto M. M. and Barbosa-Canova G.V., 2001.** Advances in Dehydration of Foods, Journal of Food Engineering, 49(4): 271-289.
- Vural, H., Duman, İ., 2000.** Güneşte kurutulmuş domates üretimi ve bu üretimin sanayi domatesi üretimindeki yeri, TİGEM Dergisi, sayı 81.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000.** Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) EÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E. Ü Basımevi, 440 s.
- Watanabe, M., Ohta, Y., Licang, S., Motoyama, N., Kikuchi, J., 2015.** Profiling contents of water-soluble metabolites and mineral nutrients to evaluate the effects of pesticides and organic and chemical fertilizers on tomato fruit quality. Food chemistry, 169: 387-395.
- Yağcıoğlu, A., 1996.** Ürün İşleme Tekniği, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:517, İzmir, 264 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H. Ç., Akan, S., Özalp, R., 2015. Sebze üretiminde değişimler ve yeni arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Project: Improvement of Qualified Genitors for Pepper Breeding Programs and Seed Technology, Confrance paper.

Yılmaz, E., 2001. The chemistry of fresh tomato flavor. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25(3), 149-155.

Zheng, W., Wang, S. Y., 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. Journal of Agricultural and Food chemistry, 49(11): 5165-5170.

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bana her daim değerli görüş ve katkılarıyla yol gösteren, karşılaştığım sorunlara bilimsel temeller ışığında çözüm bulmamı sağlayan, tez çalışmamın her kademesinde büyük özverilerle bana yardımcı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fatih ŞEN'e ve bu süreçte benden yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. İbrahim DUMAN'a en içten sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Niigata Üniversitesindeki çalışmalarım sırasında yardımlarını benden esirgemeyen ve bana yol gösteren danışmanım Sayın Prof. Dr. Toshio JOH'a minnetlerimi sunarım.

Tez çalışmamda kullandığım domates fidelerini tedarik eden, domates çeşitlerinin organik ve konvansiyonel olarak yetiştiriciliğini üstlenen, kurutma imkanlarını bana sunan değerli Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Ve Tic. Ltd. Şti. ve emeği geçen tüm çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca aldığım kararlarda beni destekleyen, maddi ve manevi olarak hep arkamda duran ve bu yolda sonuna kadar devam etme cesareti veren aileme, biricik annem Nalan, ağabeyim Harun ve babam Kemal SAYGINER'e minnettarlığımı sunmaktan onur duyarım.

Çalışmalarım sırasında bana yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Bilge TÜRK, Aylin TÜRK GÜL, Ayşe ARSLANKOÇ, Fatma BOYLU, Yukina KOBAYASHI ve Shinnasuke'ye teşekkür ederim.

09/07/2020



Büşra Nur Saygıner

ÖZGEÇMİŞ

1995 yılında İzmir’de doğan Büşra Nur Saygıner Lise eğitimini Çağdaş Eğitim Koleji Fen Lisesi’nde tamamlamıştır. Lisans eğitimini 2017 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden ve 2018 yılında da çift anadal programı ile başladığı Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun olarak tamamlamıştır. 2017 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başlamıştır. 2014 yılından beri her yaz Yeditepe Organik Tarım Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.’nin kurutma sergisinde Üretim ve Kalite Kontrol Sorumlusu olarak çalışmıştır. 2017 yılından bu yana Yeditepe Organik Tarım Gıda San. Tic. Ltd. Şti.’nde Kalite Güvence ve İhracat Sorumlusu olarak görev yapmaktadır.