

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL YÖNTEMLERLE YETİŞTİRİLMİŞ TAZE VE  
DONDURULMUŞ DOMATESLERDE KALINTI MİKTARLARI VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**H. Özgül UÇURUM ( CELBİŞ )**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Servet VARİŞ**

**TEKİRDAĞ-2012**

**Her hakkı saklıdır.**

.....danışmanlığında, ..... tarafından  
hazırlanan”.....” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından.  
..... Anabilim Dalı’nda ..... tezi  
olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdür**

# ÖZET

Doktora Tezi

## ORGANİK VE KONVANSİYONEL YÖNTEMLERLE YETİŞTİRİLMİŞ TAZE VE DONDURULMUŞ DOMATESLERDE KALINTI MİKTARLARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

H.ÖZGÜL UÇURUM (CELBİŞ)

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Servet VARİŞ

Bu çalışmada; organik ve konvansiyonel yöntem uygulanarak yetiştirilen Rio Grande çeşidi domateslerin taze ve dondurulmuş meyveleri araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Numuneler hasat edildiği gün, fabrikada organik ve konvansiyonel domatesler kabukları ile birlikte küp şeklinde doğradıktan sonra -33 °C kabin sıcaklığında dondurulmuş ve -18 °C’de 1 yıl boyunca depolanmıştır.

Taze domateslerde ve elde edilen dondurulmuş domateslerde 3., 6., 9. ve 12. aylarda fiziksel (duyusal, renk), kimyasal (SÇKM, pH , TEA, vitamin C, likopen, karoten, glikoz, fruktoz, ham protein, nitrit, nitrat) ve mineral madde (sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, bakır), ağır metal (kurşun, kadmiyum, arsenik, selenyum, civa) ve pestisit (300 etken madde) analizleri yapılmış, her iki yetiştirme tekniğinin taze domates ve donmuş ürünlerinin bazı kalite kriterlerine ve kimyasal kompozisyonuna etkileri belirlenmiştir.

Taze domateslerin antioksidan (vitamin C, karoten ve likopen) içerikleri değerlendirildiğinde vitamin C (mg/100g) yönünden organik (21.69) ve konvansiyonel (22.09) taze domatesler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı depolamayla, vitamin C seviyelerinde sürekli büyük ölçüde düşüşler meydana geldiği görülmüştür. Karoten (ppm) ise, organik taze domateslerde (3.66), konvansiyonel taze domateslerden (3.36) daha yüksek olup, 12 ayda her iki yetiştirme yönteminde de en düşük seviyelere ulaşılmıştır. Likopen (ppm) ise karotenin zıttı olarak konvansiyonel taze domateslerde (99.97), organik taze domateslerden (81.52) istatistiksel olarak daha yüksek olup, zamanla vitamin C’deki gibi sürekli önemli düşüşler görülmüştür. Likopenin karoteneidler içinde en güçlü antioksidan olması nedeniyle konvansiyonel taze domateslerin antioksidan yönünden daha uygun olduğu söylenebilir. Besinsel parametreler yönünden organik taze domateslerin daha yüksek protein (%1.92) içermesine karşın, konvansiyonel taze domateslerin daha yüksek glikoz (%1.33) ve fruktoz (%1.45) içerdiği, dondurulmuş domateslerde 12.ayın sonunda her iki yetiştirme yöntemi arasındaki seviyelerde önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Meyve kalite ölçütleri (SÇKM, TEA, pH ve Renk) açısından değerlendirme yapıldığında, konvansiyonel taze domateslerin SÇKM, TEA ve renk yönünden organik taze domateslerden daha üstün olduğu, pH yönünden önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Konvansiyonel ürünlerde Na ve Mg, organik ürünlerde ise P, K, Ca ve Cu daha yüksek seviyededir.

Organik meyvelerde pestisit bulunmamasına karşın, konvansiyonellerde taze ve üç ay depolanmış üründe pestisit tespit edilmemiştir. Ayrıca organik taze meyvedeki nitrat seviyesi de konvansiyoneldikinden daha düşüktür. Bu sonuçlarda, organik ürünlerin, sağlık açısından daha uygun olacağını gösterir. Yapılan duyuşal değerlendirmeler sonucunda en fazla beğeniyi organik taze domatesler almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Taze organik domates, taze konvansiyonel domates, dondurulmuş organik domates, dondurulmuş konvansiyonel domates

2012, 155 sayfa.

## ABSTRACT

Ph. D. Thesis

### THE DETERMINATION OF RESIDUE AMOUNTS AND QUALITY CHARACTERISTICS OF FRESH AND FROZEN TOMATOES GROWN IN ORGANIC AND CONVENTIONAL WAYS

H.ÖZGÜL UÇURUM (CELBIŞ)

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Horticulture

Supervisor: Prof.Dr. Servet VARİŞ

Tomato cultivar Rio Grande were grown organically and conventionally and their harvested fruits were frozen and used as materials in this research. On the day of harvest the samples were separated as organic and conventional and their fruits were diced and frozen at (-33 °C) then kept for a year at (-18 °C).

The physical (sensory analysis, colour), chemical (water soluble solids (brix), pH, total acids, vitamin C, lycopene, carotene, glucose, fructose, protein, nitrite, nitrate), minerals (sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, copper), heavy metals (lead, cadmium, arsenic, selenium, mercury), pesticides (300 active ingredients) analysis of the fresh fruits and frozen fruits were made in the 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> months and the effect of growing techniques on the quality characteristics and composition of fresh and frozen products were determined.

According to the antioxidant contents (vitamin C, carotene and lycopene), it was seen that there was no significant difference statistically between organic and conventional fresh tomatoes in vitamin C levels which were 21.69 mg/100g and 22.09 mg/100g respectively and vitamin C levels dropped steadily in significant amounts during storing. Carotene was higher in organic fresh tomatoes (3.66 ppm) than conventional ones (3.36 ppm) and both levels dropped to the lowest levels in 12 months. Opposite to carotene, lycopene level was higher statistically in conventional fresh tomatoes (99.97 ppm) than organic ones (81.52 ppm) and the levels dropped steadily as vitamin C levels dropped during storing. As Lycopene is the most effective antioxidant in carotenoids, it can be said that conventional tomatoes are more suitable for the antioxidant content. According to the nutrition facts (protein, glucose, fructose), it was found that organic fresh tomatoes had more protein (1.92 %) but conventional ones had more glucose (1.33%) and fructose (1.45%) and at the end of 12 month freezing period, both growing techniques had similar levels.

If the fresh tomatoes were evaluated according to the quality parameters (water soluble solids, total acidity, pH and colour), it was found that conventional ones were superior than organic ones in water soluble solids, total acidity and colour but there was no difference in pH levels. Na and Mg were more in conventional ones but P, K, Ca and Cu were higher in organic ones. Although there was no pesticide found in organic tomatoes, conventional fresh and 3 months stored tomatoes had pesticides, also nitrate levels were less in organic ones than conventional ones. These results show that organic products are more suitable healthwise. According to the sensory analysis, the most liked fruits were organic fresh tomatoes.

**Key Words:** Fresh organic tomato, fresh conventional tomato, frozen organic tomato, frozen conventional tomato.

2012, 155 pages.

## TEŞEKKÜR

Bu doktora tez çalışması için beni yönlendiren, çalışma imkanı sağlayan ve çalışmamın her safhasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Servet VARIŞ' a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmam sırasında çok değerli katkı ve yardımlarını aldığım Tez İzleme Komitesi üyelerinden Merhum Doç. Dr. Uğur BAL'a Allah'tan rahmet dilerim.

Yine Tez İzleme Komitesi üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU'na çok değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

TAGEM / GY /11/03/01/179 nolu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğüne ve Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, bu çalışmaya gerek materyali sağlamada gerekse üretim aşamalarındaki destekleri için Agrogreen Tarımsal Üretim ve Gıda San. Ltd.Şti ve sorumlu yöneticisi Gıda Yük. Müh. Ersegün SARI'ya şükranlarımı sunarım.

Çalışmam boyunca analizlerde benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç.Dr. Necdet SÜT'e, Ziraat Yük. Müh. Sayın Mehmet Ali ERBAHADIR'a, Sayın Dr. Nurşen ÖZGÜVEN, Sayın Dr. F.Gülnur BİRİCİK'e, Katkı Kalıntı ve Bitkisel Ürünler Bölüm Başkanlığında çalışan tüm mesai arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Yaptığım çalışma boyunca manevi desteklerini sürekli yanımda hissettiğim aileme ve özellikle değerli eşim Cenk UÇURUM ve biricik oğlum Mert UÇURUM'a sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

H.Özgül UÇURUM (CELBİŞ)  
TEKİRDAĞ / 2012

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

0 ay (kontrol)	Z <sub>0</sub>
12 ay (donmuş)	Z <sub>3</sub>
3. ay (donmuş)	Z <sub>6</sub>
6 ay (donmuş)	Z <sub>9</sub>
9 ay (donmuş)	Z <sub>12</sub>
Akdeniz ihracatçılar birliği	AKİB
Arsenik	As
Titre edilebilir asitlik	TEA
Bakır	Cu
Besin film tekniği	BFT
Bireysel hızlı dondurma	IQF
Civa	Hg
Çiçek burnu çürüklüğü	ÇBÇ
Dakika	Dk
Demir	Fe
Dondurulmuş domates	D. Domates
Düşük yoğunluklu polietilen	LDPE
Elektiriksel iletkenlik	EC
Fosfor	P
Gıda ve tarım organizasyonu	FAO
İstatistiki olarak önemsiz	Ns
Kadmiyum	Cd
Kalsiyum	Ca
Konvansiyonel	Kv
Kurşun	Pb
Magnezyum	Mg
Miliekivalant	Mev
Organik	Or
Potasyum	Ka
Selenyum	Sn
Sodyum	Na
Suda çözünebilir kuru madde	SÇKM
Tespit edilemedi	T.E
Türkiye istatistik kurumu	TUİK
Uludağ ihracatçılar birliği	UİB
Yaş ağırlık	YA
Yöntem x zaman	YZ

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>13</b>
2.1. Organik ve Topraksız Tarımın Tanımı .....	15
2.2. Neden Organik Tarım? .....	18
2.3. Organik Tarımın Tarihi Gelişimi ve Organik Tarım ile İlgili Yönetmelik .....	20
2.4. Organik Üretimin Amaçları .....	21
2.5. Organik Tarımın Prensibi .....	22
2.6. Dünya’da Organik Tarıma Ait İstatistik Veriler .....	23
2.7. Türkiye’de Organik Tarıma Ait İstatistik Veriler .....	24
2.8. Organik Gıdalarda Kimyasal Kontaminasyonlar ve Gıda Güvenliği .....	25
2.9. Dondurulmuş Meyve ve Sebze Üretimi .....	26
2.10. Organik ve Konvansiyonel Yöntemle Yetiştirilmiş Domateslerde Yapılan Çalışmalar .....	30
2.11. Domateste Lezzet .....	44
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>59</b>
3.1. Materyal .....	59
3.2. Yöntem .....	60
3.2.1. Sertifikalı organik domates üretimi .....	60
3.2.2. Konvansiyonel (klasik) yöntemle domates üretimi .....	59
3.2.3. Domatesin dondurulması .....	61
3.2.4. Dondurulmuş domateslerin analize hazırlanması .....	64
3.2.5. Analiz yöntemleri .....	66
3.2.5.1. Nitrit-Nitrat (mg/kg) tayini .....	66
3.2.5.1.1. HPLC koşulları .....	66
3.2.5.2. SÇKM (%) tayini .....	66
3.2.5.3. pH Tayini .....	66
3.2.5.4. TEA (%) tayini .....	67
3.2.5.5. Renk (L,a,b,a/b) tayini .....	67
3.2.5.6. Likopen (mg/kg) tayini .....	67
3.2.5.6.1. HPLC koşulları .....	67
3.2.5.7. Karoten (mg/kg) tayini .....	68
3.2.5.7.1. HPLC koşulları .....	68
3.2.5.8. Askorbik asit (Vitamin C) (mg/100g) tayini .....	68
3.2.5.8.1. HPLC koşulları .....	69
3.2.5.9. Protein (%) tayini .....	69
3.2.5.10. Glukoz-Fruktoz (%) tayini .....	69
3.2.5.11. Metal analizleri(mg/kg)(Pb,As,Cd,Hg,Sn,Cu,Fe,NaK,Mg,Ca,P) .....	70
3.2.5.12. Pestisit (ppb) .....	71
3.2.5.12.1. Ekstarksiyon .....	71
3.2.5.12.2. Cihaz koşulları .....	71
3.3. Duyusal Değerlendirme .....	72
3.4. İstatistik Değerlendirmeler .....	73

<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>74</b>
4.1. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Nitrat (mg/kg) Miktarları .....	74
4.2. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Nitrit (mg/kg) Miktarları .....	76
4.3. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait SÇKM (%) Miktarları .....	76
4.4. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait pH Miktarları .....	78
4.5. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait TEA (%) Miktarları .....	81
4.6. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait L (Parlaklık) Miktarları .....	84
4.7. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait a (kırmızılık) Miktarları .....	85
4.8. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait b (sarılık) Miktarları .....	87
4.9. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait a/b (kırmızılık/sarılık) Miktarları .....	90
4.10. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Vitamin C(mg/100g) Miktarları .....	92
4.11. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Likopen (mg/kg) Miktarları .....	95
4.12. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Karoten (mg/kg) Miktarları .....	98
4.13. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Glikoz (%)Miktarları .....	100
4.14. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Fruktoz (%) Miktarları .....	103
4.15. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Protein (%) Miktarları .....	105
4.16. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Pestisit (ppb) Miktarları .....	107
4.17. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Mineral Madde (mg/kg) Miktarları .....	109
4.17.1. Taze ve dondurulmuş domatese ait Na (mg/kg) analiz sonuçları .....	109
4.17.2. Taze ve dondurulmuş domatese ait Mg (mg/kg) analiz sonuçları .....	111
4.17.3. Taze ve dondurulmuş domatese ait P (mg/kg) analiz sonuçları .....	113
4.17.4. Taze ve dondurulmuş domatese ait K (mg/kg) analiz sonuçları .....	115
4.17.5. Taze ve dondurulmuş domatese ait Ca (mg/kg) analiz sonuçları .....	118
4.17.6. Taze ve dondurulmuş domatese ait Fe (mg/kg) analiz sonuçları .....	120
4.17.7. Taze ve dondurulmuş domatese ait Cu (mg/kg) analiz sonuçları .....	122
4.18. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Ağır Metal (mg/kg) Analiz Sonuçları .....	124
4.19. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Duyusal Analiz Sonuçları .....	125
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>129</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>133</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>146</b>
EK 1. Nitrat (mg/kg).....	146
EK 2. SÇKM (%) .....	146
EK 3. pH.....	146
EK 4. TEA (%) .....	147
EK 5. L (Parlaklık) .....	147
EK 6. a (kırmızılık).....	147
EK 7. b (sarılık) .....	148
EK 8. a/b (kırmızılık/sarılık) .....	148
EK 9. Vitamin C (mg/100g) .....	148
EK 10. Likopen (mg/kg).....	149
EK 11. Karoten (mg/kg).....	149
EK 12. Glikoz (%) .....	149
EK 13. Fruktoz (%) .....	150
EK 14. Protein (%) .....	150
EK 15. Pestisit (ppb).....	150
EK 16. Na (mg/kg) .....	151
EK 17. Mg (mg/kg) .....	151
EK 18. P (mg/kg).....	151
EK 19. K (mg/kg).....	152
EK 20. Ca (mg/kg) .....	152



EK 21. Fe (mg/kg).....	152
EK 22. Cu (mg/kg).....	153
EK 23. Organik Ürün Sertifikası.....	154
ÖZGEÇMİŞ.....	155

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1. Dünya’da domates üretim bölgeleri .....	3
Şekil 2. 1. Dünya’daki organik tarım alanlarının kıtalara göre % dağılım oranları .....	23
Şekil 3. 1. Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş taze domatesler.....	59
Şekil 3. 2. Organik ve konvansiyonel domateslerin işleme prosesi .....	62
Şekil 3. 3. Organik yöntemle yetiştirilmiş dondurulmuş domateslerin paketleme öncesi hatlardaki görüntüsü .....	63
Şekil 3. 4. Organik dondurulmuş domateslerin depolanması.....	63
Şekil 3. 5. Organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin dondurulduktan sonra LDPE kaplı karton kutularda ambalajlanmış görüntüsü.....	64
Şekil 3. 6. Organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin dondurulduktan sonra 3., 6. ve 12. ay’a ait görüntüsü.....	65
Şekil 3. 7. Duyusal değerlendirme (tat-koku, görünüş, kabuk ve meyve eti rengi, meyve eti sertliği) bir görüntü .....	73
Şekil 4. 1. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Nitrat (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	75
Şekil 4. 2. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki SÇKM (%) içeriği üzerine etkisi.....	77
Şekil 4. 3. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki pH içeriği üzerine etkisi .....	79
Şekil 4. 4. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki TEA (%) içeriği üzerine etkisi .....	82
Şekil 4. 5. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki L (parlaklık) içeriği üzerine etkisi.....	84
Şekil 4. 6. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki a (kırmızılık) içeriği üzerine etkisi.....	86
Şekil 4. 7. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki b (sarılık) içeriği üzerine etkisi .....	88
Şekil 4. 8. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki a/b (kırmızılık/sarılık) içeriği üzerine etkisi .....	90
Şekil 4. 9. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Vitamin C içeriği üzerine etkisi .....	93
Şekil 4. 10. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Likopen (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	96
Şekil 4. 11. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Karoten (mg/kg) içeriği üzerine etkisi .....	99
Şekil 4. 12. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Glikoz (%) içeriği üzerine etkisi .....	101
Şekil 4. 13. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Fruktoz (%) içeriği üzerine etkisi .....	104
Şekil 4. 14. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Protein (%) içeriği üzerine etkisi .....	106
Şekil 4. 15. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Pestisit (ppb) içeriği üzerine etkisi.....	108
Şekil 4. 16. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Sodyum (Na) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi .....	110
Şekil 4. 17. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Magnezyum (Mg) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	112
Şekil 4. 18. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının	

meyvedeki Fosfor (P) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	114
Şekil 4. 19. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Potasyum (K) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	116
Şekil 4. 20. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Kalsiyum (Ca) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi .....	119
Şekil 4. 21. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Demir (Fe) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi .....	121
Şekil 4. 22. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Bakır (Cu) (mg/kg) içeriği üzerine etkisi.....	123

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. 1. Dünya’da yıllara göre domates ekim alanı ve üretim.....	1
Çizelge 1. 2. 2009-2010’da domates üretiminde lider ülkeler .....	2
Çizelge 1. 3. 1976’da domates üretiminde lider ülkeler.....	2
Çizelge 1. 4. Dünya taze domates arz ve kullanımı.....	4
Çizelge 1. 5. Türkiye’de taze domates arz ve kullanımı .....	5
Çizelge 1. 6. Türkiye’de bölgelere göre sofralık domates üretimi .....	7
Çizelge 1. 7. Türkiye’nin yıllara göre domates ihracatı .....	8
Çizelge 1. 8. Türkiye’de bölgelere göre salçalık domates üretimi .....	10
Çizelge 2. 1. Türkiye’de topraksız tarımla domates yetiştiriciliği yapan iller .....	18
Çizelge 2. 2. Türkiye organik tarımsal ürünler üretimi .....	24
Çizelge 2. 3. Türkiye organik domates üretim verileri .....	25
Çizelge 2. 4. Türkiye’nin dondurulmuş meyve ve sebze üretimi .....	27
Çizelge 2. 5. Türkiye’nin yıllara göre sebze ve meyve ihracatı .....	28
Çizelge 2. 6. Dondurulmuş domates ihracatı .....	29
Çizelge 2. 7. Çeşitli araştırmacılara göre domatesin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları .....	35
Çizelge 2. 8. Domatesin kuru madde üzerinden kimyasal bileşimi .....	35
Çizelge 2. 9. Domateste pigment miktarının olgunlaşma ile değişimi .....	37
Çizelge 2. 10. Konvansiyonel ve organik yöntemle yetiştirilen domates meyvesinin yağ ağırlıkta mineral madde içeriği .....	39
Çizelge 2. 11. Domates meyvesi, domates suyu ve domates konservelerinin mineral madde içeriği .....	40
Çizelge 2. 12. Dondurulmuş domateslerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları .....	41
Çizelge 2. 13. İthal ve İngiltere domateslerinin analizi .....	47
Çizelge 2. 14. Mart’ta su kısıtlamasının domatese etkisi .....	48
Çizelge 2. 15. NaCl uygulamasının, çözeltideki başlangıç Cl seviyesini meyvedeki kuru madde oranına, verime, 1.sınıf meyve oranına ve ÇBÇ’ye etkisi .....	50
Çizelge 2. 16. Gardeners delight kiraz domatesinde döngü yapan besin çözeltisi EC’siyle meyve kompozisyonu arasındaki ilişki .....	52
Çizelge 2. 17. Gardeners delight kiraz domatesinde salkım içindeki meyve pozisyonunun, meyvede taze, kuru ağırlık ve kuru madde içeriğine etkisi .....	53
Çizelge 2. 18. Besin çözeltisi döngülü hidroponik sistemde tamamlama suyu olarak NaCl’lü su kullanımının gardeners delight kiraz domatesinde verim ve lezzete etkisi .....	56
Çizelge 3. 1. Taze meyvedeki mineral maddelere ait standart konsantrasyonları .....	70
Çizelge 3. 2. Basit üçgen testi .....	72
Çizelge 4. 1. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının nitrat (mg/kg) seviyesine etkisi .....	74
Çizelge 4. 2. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının nitrit (mg/kg) seviyesine etkisi .....	76
Çizelge 4. 3. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının SÇKM (%) seviyesine etkisi .....	77
Çizelge 4. 4. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının pH seviyesine etkisi .....	79
Çizelge 4. 5. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının TEA (%) seviyesine etkisi .....	81
Çizelge 4. 6. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının L (parlaklık) seviyesine etkisi .....	84
Çizelge 4. 7. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının a (kırmızılık) seviyesine etkisi .....	86

Çizelge 4. 8. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının b (sarılık) seviyesine etkisi .....	88
Çizelge 4. 9. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının a/b (kırmızılık/sarılık) seviyesine etkisi .....	90
Çizelge 4. 10. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Vitamin C (mg/100g) seviyesine etkisi .....	92
Çizelge 4. 11. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Likopen (mg/kg) seviyesine etkisi .....	96
Çizelge 4. 12. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Karoten (mg/kg) seviyesine etkisi .....	98
Çizelge 4. 13. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Glikoz (%) seviyesine etkisi .....	101
Çizelge 4. 14. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Fruktoz (%) seviyesine Etkisi .....	104
Çizelge 4. 15. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Protein (%) seviyesine etkisi .....	106
Çizelge 4. 16. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Pestisit (ppb) seviyesine etkisi .....	108
Çizelge 4. 17. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Na (mg/kg) seviyesine etkisi .....	110
Çizelge 4. 18. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Mg (mg/kg) seviyesine etkisi .....	111
Çizelge 4. 19. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının P (mg/kg) seviyesine etkisi .....	114
Çizelge 4. 20. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının K (mg/kg) seviyesine etkisi .....	116
Çizelge 4. 21. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Ca (mg/kg) seviyesine etkisi .....	118
Çizelge 4. 22. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Fe (mg/kg) seviyesine etkisi .....	120
Çizelge 4. 23. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Cu (mg/kg) seviyesine etkisi .....	122
Çizelge 4. 24. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının Ağır Metal (mg/kg) seviyesine etkisi .....	124
Çizelge 4. 25. Taze ve dondurulmuş domateste Tat-Koku analizleri .....	126
Çizelge 4. 26. Taze ve dondurulmuş domateste Görünüş analizleri .....	127
Çizelge 4. 27. Taze ve dondurulmuş domateste Kabuk ve Meyve Eti Rengi Analizleri .....	127
Çizelge 4. 28. Taze ve dondurulmuş domateste Kabuk ve Meyve Eti Sertliği Analizleri ....	127
Çizelge 4. 29. Taze ve dondurulmuş domateslerin duyu analizlerinde incelenen kriterlere göre aldıkları ham puan ortalamaları.....	127
Çizelge 4. 30. Taze ve dondurulmuş domateslerin duyu analizlerinde incelenen kriterlere göre doğru cevap veren kişilerin % ortalaması .....	128

Çizelge 1. 2. 2009-2010'da Domates üretiminde lider ülkeler, FAO (2012).

Ülkeler	2009 Üretim (ton)	2009 Üretim alanı(ha)	Verim ( ton/da)	2010 Üretim (ton)	2010 Üretim alanı(ha)	Verim ( ton/da)
Çin	45.365.543	920.803	4,93	47.116.084	924.735	5,10
ABD	14.181.300	176.650	8,03	12.858.700	158.590	8,11
Hindistan	11.148.800	599.100	1,86	12.433.200	634.400	1,96
Türkiye	10.745.600	324.609	3,31	10.052.000	304.000	3,31
Mısır	10.278.500	251.838	4,08	8.544.990	216.385	3,95
İran	7.328.455	163.539	4,48	5.256.110	146.985	3,58
İtalya	6.878.160	123.624	5,56	6.024.800	118.822	5,07
İspanya	4.603.600	62.200	7,40	4.312.700	58.300	7,40
Yunanistan	1.561.000	32.350	4,83	1.406.200	28.000	5,02
Portekiz	1.346.700	16.789	8,02	1.406.100	16.000	8,79
Fransa	602.943	6.073	9,93	587.586	5.978	9,83
Hollanda	800.000	1.628	49,14	815.000	1.676	48,63

Çizelge 1. 3. 1976'da Domates üretiminde lider ülkeler, (FAO 1976).

Ülkeler	Üretim (ton)	Üretim alanı(ha)	Verim( ton/da)
ABD	6.846.000	177.000	3.9
SSCB	3.700.000	232.000	1.6
Çin	3.314.000	254.000	1.3
İtalya	3.015.000	95.000	3.1
<b>Türkiye*</b>	2.355.000	84.000	2.8
Mısır	2.230.000	140.000	1.6
İspanya	2.054.000	70.000	2.9

## 1.GİRİŞ

Domates, sanayileşmiş dünyada en çok tüketilen taze sebzelerden biridir. Diğer yandan domates, gıda sanayinde donmuş, salça, püre ve ketçap gibi türev (yan) ürünlerin üretiminde hammadde olarak yaygınca kullanılmaktadır. 2010 yılında dünyada domates üretimi 152.956.115 tondur ve ülkemiz dünya domates üretiminde 10.052.000 ton'la dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2) (Tuik, 2010). Bu üretim miktarıyla Türkiye sofralık ve sanayi tipi domates üreten ve dışsattım yapan ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir. Çin yaklaşık 47.116.084 tonluk üretim yapmakta ve toplam dünya üretiminden %32'lik payı ile 1. sırada yer alırken, ABD 12.858.700 ton ile 2. sırada, Hindistan 12.433.200'lük üretimiyle 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.3). Önemli miktarda dünyada domates üretimi yapan ülkeler kırmızı renk ile görülmektedir (Şekil 1.1).

Domates üretiminde diğer önemli ülkeler; Mısır (8.544.990 ton), İran (5.256.110 ton) ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleridir (Çizelge 1.2). Çin, ABD, Hindistan ve Türkiye'nin domates üretimi dünya üretiminin yarısından fazlasını (%53) oluşturmaktadır.

Dünya'da ortalama domates verimi 34.8 ton/ha'dır. Dünya domates üretiminin lideri Çin'de hektara verim 49.3 ton ile dünya ortalamasının üzerindeyken, Hindistan'da 18.6 ha/ton ile en düşük verim gerçekleşmektedir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Dünya'da yıllara göre domates ekim alanı ve üretim (FAO 2010).

<b>Yıllar</b>	<b>Ekim Alanı (ha)</b>	<b>Üretim (ton)</b>
1995	2.901.527	76.309.669
2000	3.274.391	87.438.954
2005	4.028.909	110.017.092
2006	4.571.112	127.929.037
2007	4.639.810	130.226.252
2008	4.188.584	137.291.870
2009	4.238.536	142.153.859
2010	4.393.045	152.956.115



Şekil. 1.1. Dünya domates üretim bölgeleri

Domates üretiminde önde gelen ülkelerden ABD, İran ve Mısır'da ise verim dünya ortalamasının üzerindedir. Türkiye, 33.1 ton/ha'lık verimle dünya ortalamasının altındadır (Palabıyık 2011). Domates, Türkiye'de hem tarla hem de örtüaltı üretimde en fazla üretilen sebzelerin başında gelmektedir. Domates üretiminde bölgesel yoğunlaşmaya bağlı olarak, domates işleme sanayi de Marmara ve Ege Bölgeleri'nde yoğunlaşmıştır. Akdeniz Bölgesi ise daha çok taze tüketime yönelik sera tipi üretimde yoğunlaşmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye'nin 2010 yılı domates üretimi 10.052.000 tondur (Çizelge 1.2). Bu üretimin 7.173.188 tonu sofralık olarak değerlendirilirken, 2.878.812 tonu salçalığa ayrılmıştır. Domates üretimimiz son 20 yılda %59 artış göstermiştir. Domates veriminde ise istenilen artış sağlanamamıştır. Diğer domates üreticisi ülkelerdeki verim ile Türkiye'nin domates verimi kıyaslandığında, verimimizin çok düşük olduğu göze çarpmaktadır (Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3) (Palabıyık, 2011). Türkiye'de dekar başına verim 3.31 ton/da'ı bulmaktadır (Çizelge 1.2). Bu miktar dünya ortalaması olan 3.48 ton/da'a yakın olmakla birlikte dekar başına verimin ABD'de 8.11 ton/da, İtalya'da 5.07 ton/da bulunduğunu dikkate aldığımızda bu konuda bazı önlemlerin alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Çizelge 1.2) (Anonim 2008).

Görüldüğü gibi 1976'dan 2010'a geçen 34 yılda dünyada domates üretimi, gerek üretim alanı gerekse üretim miktarları olarak ciddi artışlar göstermiştir (Çizelge 1.4). Üretim alanı ABD'de 2010 yılında düşüş gösterirken, diğer tüm ülkelerde artış göstermiştir. Çin'de üretim alanı 1976 yılındakinin 4 katına çıkmıştır. Tüm ülkelerde verim (ton/da) yükselmiş, ABD'de verim (ton/da) 1976'daki verimin 2 katına, Çin'de 4 katına, Türkiye'de ise yaklaşık 1.2 katına



çıkmiştir. İspanya'nın ise 2010 yılı üretim alanı azalmasına rağmen verimini en çok yükselten ülkelerden olduğu, 1976 yılında 2.9 da/ton verim elde ederken 2010 yılında verimini yaklaşık 2.5 katına çıkıdığı görülmektedir (Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3). Bu artışın en önemli nedeni dünya nüfusunun hızla yükselmesidir. Jones (1984) 1800'de 1 milyar olan dünya nüfusunun 1926'da 2 milyara, 50 yıl sonra iki katına çıkarak 1976'da 4 milyara ulaştığını, yıllık nüfus artışının %1,9 olup bu hızla 37 yıl sonra 2013'de nüfusun tekrar iki katına çıkarak 8 milyara ulaşacağını belirterek gerçeğe yakın bir tahminde bulunmuştur. Çünkü 2012'deki nüfus 7 milyar kadardır. Bu nüfusun beslenmesi için tarım alanlarının, toplam üretimin ve ton/da verimin sürekli artırılması gerekir. Gelişmekte olan ülkelerde nüfusun hızla artmasına karşın gelişmiş ülkelerde bu artış daha yavaştır. Eğer hızlı nüfus artışı denetim altına alınmazsa, dünya nüfusu, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, açlık problemleri ve diğer sağlık sorunlarıyla daha çok karşılaşılacaktır.

Ülkemizde ise 1976'da 84.000 ha'dan 2.355.000 ton domates alınmasına karşın 2010'da 304.000 ha'dan 10.052.000 ton alınmıştır (Çizelge 1.5). Ortalama verim 1976'da 2.8 ton/da iken 2010'da 3.31 ton/da olmuştur. Görüldüğü gibi üretim alanı 3.6, toplam verim 4.3, dekara verim de 1.2 katına çıkmıştır (Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3). Bu artışın nedeni, nüfus artışının yanında, ihracatta önemli bir tür olan domatesin sera ve açık alandaki üretiminin artmasıdır.

Çizelge 1. 4. Dünya taze domates arz ve kullanımı (Keskin 2012); (FAO 2010).

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011 Tahmin</b>	<b>2012 Öngörü</b>
Ekim alanı (ha)	4.238.536	4.393.045	4.507.365	4.601.647
Verim (ton/ha)	33.50	34.80	33,38	33,86
Üretim (ton)	155.884.360	165.773.530	150.466.688	155.812.718
Kayıp (ton)	13.541.824	12.817.427	13.241.069	13.711.519
Net Üretim(ton)	142.153.859	152.956.115	137.225.619	142.101.199
İthalat (ton)	6.290.559	6.149.837	6.438.087	6.736.010
İhracat(ton)	6.331.960	6.382.010	6.691.044	7.010.592

Çizelge 1.5. Türkiye’de taze domates arz ve kullanımı (Keskin 2012); (FAO 2010).

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b> <b>Tahmin</b>	<b>2012</b> <b>Öngörü</b>
Ekim alanı (ha)	324.609	304.000	320.000	325.000
Verim (ton/ha)	33.10	33.10	34.42	35.37
Üretim (ton)	10.745.572	10.052.000	11.017.389	11.495.292
Kayıp(ton)	682.988	682.186	720.709	781.417
İthalat(ton)	10	492	653	576
İhracat(ton)	542.231	573.694	539.380	583.428

Ülkemiz nüfusu AnaBritannica (1994)’e göre, 1975’de 40.347.719 iken 1990’da 56.473.035’e çıkmıştır. Yıllık nüfusun artış hızı 1975-1985 arası % 2.28, 1980-1985 arasında % 2.49, 1985-1990 arası ise % 2.17 olmuştur. Nüfusun ikiye katlanma süresi yaklaşık 32 yıl olmasına rağmen, 1965’den başlayan, nüfus artış hızının düzenli düşmesi sürerse 2025’de nüfusumuzun 112.000.000 yerine yaklaşık 100.000.000 olması beklenmektedir. Nüfus artış hızımız % 2.9 olan Pakistan’dan düşük fakat % 0.6 olan Fransa’dan yüksektir. Pakistan’ın nüfusu 1980’de 79.000.000 iken 1990’da 99.200.000 çıkmıştır. Ülkemiz nüfusu ise 1980’de 44.736.957 iken 1990’da 56.473.035 olmuştur. 2012’deki nüfusumuz ise 75.000.000 kadardır. Fransa’nın nüfusu ise 1991’de 56.942.000’dir.

Gelişmiş ülkelerde yıllık ortalama nüfus artışı % 1.1 olmasına karşın, gelişmekte olan ülkelerde % 2.3 olup, gelişmiş ülkelerin iki katıdır. Gelişmiş ülkeler, ekonomiye direkt katkı yapmayan artan yaşlı nüfus problemiyle karşılaşırken, gelişmekte olan ülkeler ise genç nüfusun eğitimi, hızla artan nüfusun barınma, beslenme ve sağlık sorunlarıyla yüz yüzedir. Dünya’daki tarım alanlarının artırılması sınırlı olduğundan verimin artırılması gerekmektedir. Nüfus artışının az olduğu gelişmiş ülkelerde, etkili, verimli ve mekanize tarım yapıldığından, dekara verim, gelişmekte olan ülkelerdekini yaklaşık iki katıdır. Bu da iyi tarım uygulamalarının yapılmadığı gelişmekte olan ülkelerin, açlık, ekonomik, su, fosil yakıt ve mineral yatakların tükenmesi gibi sorunlarla karşılaşmasını arttırmaktadır. Ülkeler gelişip ekonomik seviye yükseldikçe nüfus artış hızı düşmektedir. Dünyadaki gıda üretimi ve diğer kaynakların uygun dağıtımı sorunların çözümünde etken olabilir.

Ülkemizde 1976'da cam sera alanı 8.030 da, plastik sera 13.490 da ve toplam sera alanı 21.520 da olmasına karşın (Bayraktar 1979), 2002'de cam sera alanı 64.320 da, plastik sera 241.210 da ve toplam sera alanı 305.530 da olmuştur (Turan 2002). Buna göre sera alanımız 1976'dakinin 14 katına çıkmıştır. Sera alanlarının % 96'sında sebze, % 3'ünde süs bitkisi ve % 1'inde meyve üretilmektedir. Sebzelerin yaklaşık % 50'si domates, % 30'u hıyar, % 10'u biber, % 5'i patlıcan, % 3'ü sakız kabağı, % 2'si fasülye, kavun ve karpuzdur. Sera alanlarının yaklaşık % 50'si Antalya'dadır. Bunu izleyen diğer iller; İçel ( %27), Muğla (% 8), İzmir (% 4), Samsun (% 4), Yalova (% 1.5), Aydın (% 1.5) ve Adana (%1.5)'dir.

Ülkemizde 230.490 da kadar alçak tünel bulunmaktadır. Alçak tünellerinde sera alanlarına katılmasıyla toplam örtüaltı alanı 536.020 da'ı bulmaktadır. Alçak tünellerin % 75'i (112.000 da) Adana yöresinde olup, bunlarda karpuz, çilek, sakız kabağı ve diğer sebzelerin turfanda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Toplam örtüaltı alanının % 90'ı Akdeniz, % 7.5'u Ege ve % 2.5 kadarı da Marmara ve Karadeniz bölgelerindedir. Ülkemizde sera alanlarının artmasına paralel olarak serada üretilen domates miktarı da artmıştır. Bunun nedeni artan nüfusun kış aylarındaki domates gereksinimini karşılamanın yanında ihracat için gelen talepleri karşılamaktır. Türkiye'nin 2010'daki domates üretimi 304.000 ha'da 10.052.000 ton'dur. Bunun 2.791.000 tonu yaklaşık 18.000 ha (180.000 da) serada üretilmektedir. Alçak tünelde üretilen miktar 61.630 ton ve alan 880 ha seradakilere eklenirse, toplam örtüaltı domates alanı 18.880 ha (188.800 da) ve üretim de 2.852.630 ton olmaktadır. Buna göre ülkemizdeki domates üretiminin % 28'i örtüaltından karşılanmakta ve bu toplam domates alanının yaklaşık % 6'sı kadar bir örtüaltı alanında üretilmektedir (Palabıyık 2011).

Türkiye'de açıkta domatesten 5-10 ton/da, serada toprakta yapılan yetiştiricilikte 15-18 ton/da, serada topraksız tarımda ise 30-35 ton/da kadar ürün alınabileceği Varış (2012 b) tarafından belirtilmektedir.

Alçak tünellerin de sera alanlarına katılmasıyla toplam örtüaltında üretilen sebze miktarı yaklaşık 5.000.000 ton'dur. Örtüaltı sebze üretimi, iklim avantajı nedeniyle, Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz kıyı bölgeleriyle, jeotermal enerji bulunan alanlarda yayılmıştır. Ülkemizde örtüaltı sebze üretimi, 26.000.000 ton sebze üretimimizin, % 19'u kadardır. Örtüaltında en çok domates (2.852.630 ton) üretilmekte olup onu sırasıyla hıyar (920.000 ton), karpuz (605.000 ton), biber (251.000 ton), patlıcan (247.000 ton), kabak (88.000 ton),

kavun (57.000 ton), salata-marul (50.000 ton), fasulye (30.000 ton) ve diğ er sebzeler (10.000 ton) izlemektedir (Yılmaz ve ark. 2008, Palabıyık 2011, Aybak ve Kaygısız 2004).

Toplam domates üretimimizin % 80'i (8.000.000 ton) ülkemizde taze tüketilmiş, % 17'si (1.700.000 ton) sanayide kullanılmış ve % 3'ü (300.000 ton) taze olarak ihraç edilmiş ve 177.000.000 dolar gelir sağlanmıştır (Yılmaz ve ark. 2008). Ülkemizde domates tüm bölgelerde yetiştirilmektedir. Üretimde lider bölge Akdeniz olup, sofralık 3.445.000 ton, salçalık 90.000 ton ve toplam 3.535.000 ton üretilmektedir. Bunu, Ege (sofralık 1.120.000 ton, salçalık 1.200.000 ton, toplam 2.320.000 ton), Marmara (sofralık 808.000 ton, salçalık 1.084.000 ton, toplam 1.892.000 ton), Karadeniz (sofralık 960.000 ton, salçalık 95.000 ton toplam 1.055.000 ton) ve Güneydoğu Anadolu (sofralık 226.000 ton, salçalık 333.000 ton, toplam 559.000 ton) ile izlemektedir (Çizelge 1.6). Görüldüğü gibi salçalıkta lider bölge Ege olup, bunu Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri izlemektedir (Palabıyık 2011).

Çizelge 1. 6. Türkiye'de bölgelere göre sofralık domates üretimi (ton) (Keskin 2012)

<b>Sofralık</b>					
<b>Bölgeler</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Akdeniz	3.089.688	3.317.153	3.294.901	3.395.047	3.445.315
Ege	1.066.498	1.073.794	1.353.473	1.115.236	1.121.091
B. Karadeniz	923.315	839.999	949.692	912.999	945.302
B. Marmara	372.729	378.450	433.302	406.624	381.407
D. Marmara	487.434	435.160	450.841	445.217	407.158
Batı Anadolu	385.856	299.967	321.805	328.889	259.692
G.D. Anadolu	243.626	259.944	253.148	223.838	226.093
O. Anadolu	130.152	112.325	119.888	136.764	131.523
K.D. Anadolu	102.846	99.905	100.742	107.580	113.425
O.D. Anadolu	81.658	111.365	104.321	100.420	107.606
İstanbul	14.513	21.791	22.155	20.694	19.960
D. Karadeniz	14.430	13.306	15.546	12.653	14.616
Toplam	6.912.745	6.963.159	7.419.814	7.205.961	7.173.188

Domates dünya’da (152.956.115 ton) ve ülkemizde (10.052.000 ton) en çok üretilen sebzedir. Ülkemizde domatesi izleyen diğer türler sırasıyla karpuz (3.800.000 ton), soğan (1.900.000 ton), biber (1.800.000 ton), hıyar (1.700.000 ton), kavun (1.700.000 ton), patlıcan (924.000 ton) ve diğer sebzelerdir (Yılmaz ve ark. 2008).

Ülkemizde kişi başına düşen yıllık tüketim miktarında domates 106 kg ile başta gelmekte, bunu 53 kg ile patates, 43 kg ile karpuz ve 34 kg ile üzüm izlemektedir (Tarlaser 2012). Domates yaş meyve ve sebze ihracatımızın % 22’sini oluşturmakta, ürettiğimiz % 5’i ihraç edilmektedir. İhraç ettiğimiz miktar 2010’da 574.278 ton’a çıkmış ve 483.178.574 dolar gelir sağlanmıştır (Çizelge 1.7).

İhraç ettiğimiz ilk beş ülke Rusya, Bulgaristan, Romanya, Almanya ve Ukrayna’dır. Dünya domates ihracatında lider ülke 1.000.000 ton ile Meksika olup, onu İspanya (939.000 ton), Hollanda (921.000 ton) ve Türkiye (574.278 ton) izlemektedir (Palabıyık 2011).

İthalatta üretimde ikinci olan ABD 1.100.000 ton’la ilk sıradadır. Onu Almanya, Fransa, Rusya ve İngiltere izlemektedir (Palabıyık 2011). ABD’de kişi başına yıllık taze domates tüketimi 10 kg, sanayi domates tüketimi 36 kg ve toplam tüketim 46 kg’dır (Jones 2008). İngiltere’de kişi başı yıllık taze domates tüketimi 6 kg, konserve ve kavanozlanmış domates tüketimi 3 kg ve toplam tüketim 9 kg kadardır (Sargent 1988).

Çizelge 1.7. Türkiye’nin yıllara göre domates ihracatı (Anonim 2010 a).

<b>Yıllar</b>	<b>Miktar (ton)</b>	<b>Değer (dolar)</b>
2005	250.181	145.773.219
2006	304.372	174.283.608
2007	372.093	297.176.427
2008	440.194	389.030.409
2009	542.230	406.411.791
2010	574.278	483.178.574
2011 (7 ay)	474.946	373.163.151

Ülkemiz nüfusu genelde tahıl, sebze ve meyve ağırlıklı beslenmekte olup, et, süt, yumurta ve balık tüketimi gelişmiş ülkelere göre düşüktür. Bu nedenle domates tüketiminin yıllık kişi başına 106 kg olması normaldir. Bunun nedeni, cezbedici renk ve lezzeti sebebiyle, sadece salatalarda değil, çorba, sos ve içeceklerde de kullanılması, kızartma, dolma ve yemeklerde kullanımı ve büyük miktarda da konserve ve işlenmiş halde salça, ketçap, turşu, dondurulmuş ve kurutulmuş halde ve reçel olarak tüketilmesidir. Domates, dünya'da en çok üretilen, tüketilen ve ticareti yapılan, insan beslenmesinde çok önemli olan ve gıda sanayinde de çeşitli kullanım alanlarına sahip en önemli sebzedir (Varış 1979).

Ülkemizde il bazında incelendiğinde en fazla üretim 1.600.000 ton'la Antalya olup, bunun 1.100.000 tonu örtüaltı ve 500.000 ton'u ise tarla üretimidir. Onu açık tarla üretimi 1.400.000 ton, örtüaltı üretimi 335 ton ve toplam üretimi 1.400.335 ton'la Bursa izlemektedir. Üçüncü olarakta açık tarla üretimi 737.315 ton, örtüaltı üretimi 38 ton ve toplam üretimi 737.353 ton olan Balıkesir gelmektedir. Görüldüğü gibi Antalya toplam üretimin yanında örtüaltı üretiminde de liderdir. Sanayi veya açık tarla üretiminde ise lider Bursa olup, onu Balıkesir izlemektedir (Palabıyık 2011).

Sanayi tipi domates ve örtüaltı domates yetiştiriciliğinde dekara verimlerin daha yüksek olması üretim artışına da yansımaktadır. Sanayi tipi domateste hasat sayısı en fazla 4 olmakta ve dekara verim yıllara göre değişmekle birlikte yaklaşık 8-10 ton arasında gerçekleşmektedir. Domates ekim alanlarının 2010 yılında azalması ve domates güvesi zararlısı nedeniyle verimde azalma olması, sofralık domates üretiminde olduğu gibi sanayi domatesi üretimini de olumsuz etkilemiştir. 2010 yılında bir önceki yıla göre domates üretiminde %6.5 ve sanayi domatesi üretiminde %18.7 azalma olmuştur (Çizelge 1.5.) (Keskin 2012).

Türkiye'de domates tüm bölgelerde üretilmektedir. Sofralık üretimde lider olan bölge Akdeniz'dir. 2010 verilerine göre sofralık 3.445.315 ton üretim yapılan bu bölgemizi, 1.121.091 ton ile Ege izlemektedir. Üretimde diğer önemli bir bölge 945.302 ton ile Batı Karadeniz'dir. Bu 3 bölgeyi sırasıyla; Doğu Marmara (407.158 ton), Batı Marmara (381.407 ton), Batı Anadolu (259.692 ton), Güneydoğu Anadolu (226.093 ton), Orta Anadolu (131.523 ton), Kuzeydoğu Anadolu (113.425 ton), Ortadoğu Anadolu (107.606 ton), İstanbul (19.960 ton), Doğu Karadeniz (14.616 ton) takip etmektedir (Çizelge 1.6). Salçalık domates üretiminde ise lider bölgemiz 1.203.205 ton ile Ege'dir (Çizelge 1.8).

Çizelge 1. 8. Türkiye'de bölgelere göre salçalık domates üretimi (ton) (Keskin 2012)

<b>Salçalık</b>					
<b>Bölgeler</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Akdeniz	101.136	103.377	104.358	104.566	89.604
Ege	1.160.288	1.156.707	1.530.195	1.400.442	1.203.205
B. Karadeniz	79.642	127.676	74.795	81.761	92.950
B. Marmara	715.034	795.420	869.910	896.229	623.273
D. Marmara	634.198	544.213	588.951	526.667	459.730
Batı Anadolu	133.499	105.556	155.333	158.575	48.840
G.D. Anadolu	91.542	115.514	219.233	330.524	332.534
O.Anadolu	15.872	13.632	12.053	13.074	12.746
K.D.Anadolu	222	17.000	5.085	222	17.000
O.D Anadolu	10.699	11.253	10.612	8.886	8.958
İstanbul	-	-	-	125	138
D. Karadeniz	-	45	101	1.762	1.749
<b>Toplam</b>	<b>2.942.132</b>	<b>2.973.393</b>	<b>3.565.541</b>	<b>3.539.611</b>	<b>2.878.812</b>

Domates, aynı zamanda Akdeniz tipi beslenme biçiminde en çok kullanılan sebzedir. Bu beslenme düzeni sağlık için özellikle kronik dejeneratif hastalığının engellenmesinde yararlı olarak bilinmektedir (Leonardi ve ark. 2000). Domates ve domates ürünleri sağlıkla ilgili besin içeriği açısından zengindir, zira şu maddeler için iyi bir kaynaktır: karotenoid (özellikle likopen), askorbik asit (vitamin C), vitamin E, flavonoidler ve potasyum (Beecher 1998; Leonardi ve ark. 2000, Toor ve Savage 2006, Açar ve ark. 2010). Diğer bileşenler protein ve diyet lifidir (Davies ve Hobson 1981). Domates ürününün kimyasal içeriği bitki çeşidi, olgunluk ve yetiştirildiği ortamdaki çevresel şartlar gibi etkenlere bağlıdır (Davies ve Hobson 1981; Giovanelli ve ark. 1999; Abushita ve ark. 2000; Thompson ve ark. 2000). Olgunlaşma süreci ve saklama sıcaklığının son mahsulün besleyici içeriğini ciddi bir şekilde etkilediği gösterilmiştir (Madhavi ve Salunkhe 1998).

Her ne kadar birçok araştırmacı domates kalitesinin ana sap (gövde) üzerindeki bitki çeşidi, büyüme şartları ve olgunlaşma konumuna bağlı olduğu hakkında yorum yapıyorsa da özellikle serada yetiştirilmiş domateslerde bu iddiaları destekleyen çok kısıtlı veri

bulunmaktadır. Düzenli domates tüketimi ile belli kanser türlerine yakalanma (Franceschi ve ark. 1994; Gerster 1997; Weisburger 1998, Javanmardi ve Kubota 2006 ) ve kalp hastalıkları (Lavelli ve ark. 2000; Pandey ve ark. 1995) riskinin azalması arasında ilişki kurulmaktadır. Bu olumlu etkilerin antioksidanlara, özellikle de karatoneidler, flavonoidler, likopen ve b-karoten ile ilişkilendirilebileceğine inanılmaktadır (Lavelli ve ark. 2000).

Araştırmamıza domates temin ettiğimiz Agrogreen Tarım ve Gıda Ltd. Şti.'nin yıllık 5.000 ton konvansiyonel ve 1.200 ton organik sebze üretimi yapmakta olup bunun 550 ton'unu sanayilik konvansiyonel domates, 250 ton'unu da sanayilik organik domates oluşturmaktadır. Firma sözleşmeli olarak yaklaşık 400-500 da alanda konvansiyonel domates yetiştiriciliği ve yaklaşık 100 da alanda da organik domates yetiştiriciliği yapmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'de açıkta organik, açıkta konvansiyonel olmak üzere farklı yöntemlerle yetiştirilmiş sanayi tipi domateslerin kimyasal bileşimi, antioksidant kapasiteleri, kalite kriterleri ve kalıntı yönüyle irdelenmesi ve bunların dondurma periyodu boyunca nasıl bir seyir izlediği hususu konusu, gerek literatür bilgisi olarak, gerekse organik üretim yapan sanayicilere ve donmuş ürün işleyen firmalara yön vermesi hususunda, bu çalışma büyük önem arz etmektedir.

Organik ürünlerde gıda güvenliği ve kalitesi ile ilgili çalışmaların sınırlı olması ve üzerinde çalışma yapılacak alanın çok yönlü ve geniş bir alan olması konuyla alakalı fikir ayrılıklarının süregelmesine neden olmaktadır. Genel olarak organik gıdaların konvansiyonel gıdalara kıyasla daha güvenli olduğu düşünülmektedir. Ancak organik gıdalarda da çeşitli faktörler risk oluşturmaktadır. Bu risklerin planlı ve kapsamlı çalışmalar ile ortaya koyulması ve bu risklere karşı önlemler alınması gereklidir. Dolayısıyla konuyla ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Tüketicilerin organik gıdaların güvenliği ve kalitesi konusunda daha doğru bilgilendirilmesi gerekmektedir. Özellikle ülkemizde bu sektörün halen gelişmekte olmasına da bağlı olarak organik ürünlere gıda güvenliği ve kalitesi açısından bir bakış açısının geliştirilememiş olması büyük bir eksikliklerdir.

Dünyada en önemli güncel konu sağlıklı beslenme ve sağlıktır. Organik ürünlerde tarımsal ilaçlar, hormonlar ve antibiyotiklerin üretim, paketlenme, nakliye ve depolanma sırasında



kullanılmaması, bu ürünlerin daha sağlıklı olmasına yol açmaktadır. Genelde organik ürünlerin konvansiyonel ürünlerden daha az toksik madde, daha fazla vitamin ve antioksidan içerdiği, daha lezzetli olduğu, besin değerlerinin daha yüksek olduğu ileri sürülmesine rağmen, besin değerleri yönünden organik ve konvansiyonel ürünler arasında pek fark olmadığı da belirtilmektedir. Ayrıca mümkün olduğunca kaynağı belli, sertifikalı taze organik ürünlerin tüketilmesinin, sağlıklı beslenme açısından, işlenmiş ve dondurulmuş ürünlerden daha uygun olduğu da ifade edilmektedir.

Dünyada domates, tarımsal sanayinin en önemli ürünlerindedir. Cezbedici rengi ve lezzeti nedeniyle, sadece salata için değil, aynı zamanda çorba, ketçap, çeşitli soslar ve içeceklerin ana maddesidir. Kızartma, fırınlama, dolma, turşu ve reçel şeklinde yendiği gibi büyük miktarlarda salça, bütün, doğranmış ve püre şeklinde konserve edilmekte, dondurulmakta ve kurutulmuş şekilde tüketilmektedir.

Yukarıda belirtilen görüşlere bilimsel bir açıklık getirmek amacıyla bu çalışmada organik gübreleme yapılarak tarım ilacı kullanılmadan sertifikalı ve konvansiyonel tarımla yetiştirilen sanayii tipi domates ile bunların dondurulması ile elde edilen donmuş ürünlerin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri ile kalıntı miktarları belirlenerek, yetiştirme yöntemlerinin ve dondurma teknolojisinin ürünün kalitesine etkileri araştırılmıştır. Domates taze olarak tüketilmesinin yanı sıra işlenmiş ürün olarak da tüketilmektedir. Ancak dondurma (şoklama) nedeniyle dondurulmuş domatesler gündelik tüketim için kullanıldığında tatmin edici sonuçlar vermemektedir. Bu yüzden, bu çalışmanın amaçlarından biri de, küp şeklinde dondurulmuş sanayii tipi domatesin karakterizasyonudur. Kullanılan kriterler, hem diyetetik (beslenme bilimi) hem de dondurma (şoklama) teknolojisinde önem arz eden değerlendirme sonuçları ve fizyo-kimyasal içeriğın belirlenmesi içindir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

*Solanaceae* familyasının üyesi olan domates üzüksü yapıda meyveleri olan bir sebzedir (Petro-Turza, 1987). Domates (*Lycopersicum esculentum*); patlıcangillerden tek yıllık bir bitkidir. Anavatanı Güney Amerika ve Peru olarak bilinmektedir. Amerika'da ilk kez 1817 yılında domates tohumunun kataloglarda yer aldığı görülmektedir. Avrupa'da uzun süre zehirli diyerek yenilmeyen domates daha sonra kültür bitkisi olarak değer kazanmıştır. Birinci Dünya Savaşı sırasında tanıdığımız domates, yurdumuzda bugün en çok tüketilen yararlı bir sebzedir (Kütevin ve Türkes 1987).

Beslenme açısından önemli olan sebzelerimizden biri olan domates endüstride salça, püre, ketçap, domates suyu, kurutulmuş ve taze domates olarak değişik şekillerde de tüketilmektedir (Babalık ve Pazır 1997). Domates bileşiminde bulunan birçok besin bileşenin yanında minerallerce de önemli bir gıdadır.

Diğer yaş meyve ve sebzelerde olduğu gibi domates meyvesinin de önemli bir kısmını su oluşturmaktadır. Gelişmenin ilk devresinde genç meyvede önce su miktarı maksimuma ulaşır ve olgunlaşmaya kadar su miktarı hemen hemen sabit kalır. Domateste olgunlaşmamış yeşil meyvenin su içeriği %91 iken, meyve olgunlaştığında %93'e çıkmaktadır. Kaliteli olgun bir meyvede Varga ve Bruinsma (1986) yaklaşık %94-94.5 su, Davies ve Hobson (1981) %5-6 sını kuru madde ve bu kuru maddenin %55'i şekerler (glikoz, fruktoz ve çok düşük miktarda sakkaroz), %21'i proteinler, selüloz, pektinler, polisakkaritler, %12'si organik asitler(sitrik, malik, galakturonik ve karboksilik asit), %5'i karatinoidler, askorbik asit, uçucu bileşikler, aminoasitler ve %7'si inorganik bileşiklerden oluşmaktadır (Tigchelaar 1986). Olgunlaşma sırasında bu maddelerde meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlar sonucu meyvenin renginde, aromasında, tat ve tekstüründe önemli değişimler meydana gelmektedir. Çevresel faktörler tarafından da etkilenen bu metabolik değişimlerin bilinmesi, uygun hasat tarihinin belirlenmesine, olgunlaşma ve yaşlanma sürecinin tanımlanmasına olanak sağlar.

Domates beslenme bakımından olduğu kadar, çok eskiden beri halk arasında birçok hastalıklara karşı geniş ölçüde ilaç olarak kullanılmaktadır. Domateste bulunan likopen ve beta-karotenin insanda güçlü bir antioksidan olarak hareket ettiği saptanmıştır. Önemli bir antioksidan ve vitamin kaynağı olan domates, son yıllarda tüketimi en çok artan bahçe ürünlerindedir. Likopen ve  $\beta$ -karoten, lutein, phytoene, phytofluene,  $\gamma$ -karoten, C vitamini, E

vitamini ve birçok fenolik bileşikler (flavonoidler gibi) içermesi nedeniyle kanser ve kalp hastalıkları başta olmak üzere birçok hastalık riskini düşürdüğü bilinmektedir (Ağar ve ark 2010). Belli miktarda likopen içeren gıdaların kalp damar hastalıklarından, prostat kanserinden ve sindirim sistemi rahatsızlıklarından korumaktadır. Sağlık uzmanları Taze domates ve domates ürünleri tüketimi yoluyla likopenin vücuda alınabileceğini tavsiye etmektedirler.

Domatesteki likopen miktarını artırmak için, çevre, tarımsal uygulamalar ve genotipin etkisini değerlendiren çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Çeşitler, damla sulama teknikleri, bitki besin etkileşimleri, sıcaklık ve güneş ışığı şartları, likopen miktarını arttıran faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte organik tarım yoluyla üretilen ürünlerin konvansiyonel yolla üretilenlere göre daha fazla miktarda likopen içerip içermediğine dair tartışmalar giderek artmaktadır (Binoy ve ark. 2004).

Gerçekte organik domates yetiştiriciliği ile klasik domates yetiştiriciliği arasında ana prensipler bakımından fark yoktur. Ancak organik domates yetiştiriciliğinde uluslararası geçerli kurallar vardır ve burada önemli olan organik yetiştiriciliğin bu kurallarını bilmek ve bunları doğru olarak uygulamaktır. Böylelikle ürünlerimiz organik sertifika alabilir ve organik olarak daha yüksek fiyatla satılabilir.

Ülkemizde, 1985 yılında dış pazarlarca talep edilen bazı ürünlerin istenilen miktarlarda üretilmesiyle başlayan ekolojik ürün üretimi 2000'li yıllara gelindiğinde yeni bir boyut kazanmıştır. Organik yöntemlerle yetiştirilen ürün yelpazesinin hızla arttığı, ilk yıllarda 8 olan organik ürün sayısının 1999 yılında 92'ye ulaştığı belirtilmektedir (Gündüz ve Koç, 2001). Özellikle de son yıllarda bilinçlenerek sağlık ve çevre konularındaki duyarlılıklarının artması organik tarıma ivme kazandırmıştır (Beşirli ve ark. 2001). Bu organik ürünlerden biri de domates (*Lycopersicon esculentum*) olup, ülkemiz dünya domates üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. 2010 yılında organik olarak yetiştirilen domates miktarı ise 32.143 ton olarak bildirilmiştir. Ülkemiz ve dünyada organik yöntemlerle üretilen taze ve işlenmiş domates pazarı giderek büyümektedir (Gündüz ve Koç 2001).

Ülkemizde sözleşmeli yetiştiricilik sistemi ile başlayan organik tarım ürünleri üretimi, konvansiyonel ürünlerde olduğu gibi talep yaratma çabalarının yoğunluk kazanması sonucu bağımsız projelerle gerçekleştirilen üretim şekliyle de desteklenmeye başlamıştır.

Dış pazarlarca talep edilen çeşitlerin talep edilen miktarlarda üretilmesiyle 1985 yılında başlayan organik tarım ürünleri üretimi, 2000'li yıllara gelindiğinde yeni bir boyut kazanmıştır. Kuru incir, kuru üzüm ve kuru kayısı ile başlayan organik tarım ürünleri üretimi; bitkisel ürünler, işlenmiş gıda ürünleri ve diğer tarım ve gıda ürünleri olarak sınıflandırabileceğimiz sektörel yelpazeye ulaşmıştır. İlk yıllarda sadece 8 ürün organik olarak üretilirken, 2008 yılında üretilen ürün çeşidi 247'ye ulaşmış, 9.384 üretici 141.752 hektar alanda 415.380 ton ürün elde etmiştir (Mercan 2005).

## **2.1. Organik ve Topraksız Tarımın Tanımı**

Sevgican (1999), organik tarımı doğada var olan dengeyi korumak için iyi bir toprak bakımı ve gübreleme, uygun ekim nöbeti ve biyolojik savaş yöntemlerinin kullanıldığı tarım şekli olarak tanımlamaktadır.

Organik (Ekolojik) tarım, “Ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kayıp olan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içeren, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve sentetik mineral gübrelerin kullanımını yasaklayan, bunların yerine organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini arttırma, doğal düşmanlardan yararlanması gibi birçok çevre dostu tekniği tavsiye eden, bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şekli” olarak kısaca tanımlanabilir (Aksoy ve ark. 2007).

Organik üretim, biyolojik çeşitliliği, biyolojik döngüleri ve toprağın biyolojik aktivitesini destekleyen ve artıran bir ekolojik üretim sistemi olarak tanımlanır. 10 Haziran 2005 tarih ve 25841 sayılı Organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik, organik tarımın amaç, kapsam ve dayanaklarını genişçe tarif etmiştir. Bu yönetmelikte organik tarımla konvansiyonel tarımı birbirinden ayıran en önemli koşullar, organik tarımda genetik mühendisliğin ve genetik olarak modifiye edilmiş (GMO) organizmaların kullanılmasının yasaklanması, sentetik gübrelerin kullanılmasının yasaklanması ve hayvansal gübrelerin dekar başına maksimum 170 kg saf azot ile sınırlandırılması, sentetik pestisitlerin ve fungusitlerin yasaklanması ve hormon kullanımının yasaklanmasıdır.

Organik tarım ürünlerinde genetiğine müdahale edilmiş mikroorganizma, fide, tohum veya yem kullanılmaz. Dolayısıyla organik ürünlerin GMO açısından güvenilir olduğu kabul edilir. Ancak organik ürünler GMO içeren konvansiyonel ürünlerle kirlenebilir. Bu kirlenme atmosfer aracılığıyla yayılma şeklinde, kirli depo araçlarıyla ve GMO içeren yemle beslenen hayvanlar aracılığıyla olabilir (Tosun ve Kaya 2010).

Bilindiği gibi tarımsal üretimde verim ve kalite arasında ters bir orantı mevcuttur. Genel kural olarak ikisi arasında denge kurulmalıdır. Ancak organik tarımda bu denge oluşturulurken verimdeki artış ile birlikte ürün kalitesindeki artış da ihmal edilmemelidir. Organik tarımda, sentetik kimyasal gübreler ve sentetik kimyasal ilaçlar, depoda koruyuculuğu artıran ve hasattan sonra olgunlaşmayı teşvik edici sentetik kimyasal maddeler, hormonlar ve büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı yasaklanmıştır (Altındişli 2002). Organik tarım girdi kullanılmadan yapılan bir tarım şekli değildir. Kullanılacak girdiler yönetmelikte belirtilen maddeler olmalı veya organik tarımda kullanma sertifikasına sahip ürünler olmalıdır.

Organik tarım; ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden korumaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas itibariyle toprağın sürdürülebilir bir verimliliğe sahip olmasını sağlama, bitkinin direncini artırma, bitki korumada biyolojik yöntemleri de tavsiye eden, bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üretimde miktar artışını değil ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Kısaca, organik tarım yanlış uygulamalar sonucu bozulan ekolojik dengenin bilinçli tarım teknikleri ve doğal girdiler kullanılarak yeniden tesisini ve sürdürülebilir bir agro-ekosisteme geri dönülmesini amaçlar (Taşbaşlı ve ark. 2003).

Organik tarım; üretimde kimyasal girdi kullanmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim biçimidir. Organik tarımın amacı; toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumaktır. Organik tarımın geçmişi 20.yüzyıla dayanmaktadır. Zira çevre bilinci ve ozon tabakasındaki incelmeye ve dünya geleceğinin tehlikeye girmesi gibi konular gündeme gelmiştir (Ünlü 2008).

Topraksız tarım; Serada kullanılan bir teknolojidir. Her türlü bitkisel üretimin durgun veya akan besin eriyiklerinde, besin eriyikleriyle sulanan katı ortamlarda gerçekleştirilmesidir. Üretimin doğrudan besin eriyikleri ile gerçekleştirilmesi 'su kültürü' (hidroponik), sulamanın

besin eriyikleriyle yapılması koşuluyla perlit, torf, Hindistan cevizi lifi(kokopit), vermikulit, kaya yünü, volkanik ve bazaltik taşlar, kum, bitki kompostları, talaş gibi ortamlarda gerçekleştirilmesi 'katı ortam kültürü' olarak adlandırılmaktadır. Bu tip yetiştiricilikte, topraklı yetiştiricilikte kullanılan toprak işleme aletlerinin kullanımına gerek yoktur. Gübreleme ve sulama otomatik olarak yapılmaktadır. Bitkiler besin çözeltilerinden homojen olarak faydalanır ve geleneksel tarıma göre daha homojen ürünler elde edilir.

Seralarda belli ürünlerin arka arkaya uzun yıllar yetiştirilmesi (monokültür) nedeniyle, toprakta hastalık ve zararlı yoğunluğu artmakta ve topraklar çabuk bozulmaktadır. Bunun yanında örtü, sera topraklarını yağmurun yararlarından yoksun bırakmakta ve yıkanmama sebebiyle toprakta yoğun bir tuzluluk yaratmaktadır. Sera bitkilerinin ömürlerinin uzunluğu, güçlü hibrit çeşitler, yüksek verim, bitki artıklarının bırakılmaması ve yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar nedeniyle organik madde parçalanmasının artması, dezenfeksiyonlarla toprağı besince zenginleştiren solucanların yaşama şansının sınırlandırılması, toprağın bozulmasına neden olan diğer etmenlerdir. Sera topraklarının dezenfeksiyonunda kullanılan metilbromidin insan sağlığına zararlı etkileri nedeniyle batı Akdeniz ve Avrupa ülkelerinde yasaklanması da topraksız kültürün yaygınlaşmasında etkili olmuştur.

Türkiyede topraksız üretim yapan sera alanları gün geçtikçe artmaktadır ve son yıllarda bu artışın ivmesi hızlanmıştır. Özellikle son yıllarda Çukurova'da büyük yatırımcıların dikkatini çekmiş ve en küçük alan 10 da'dan az olmamak üzere topraksız üretimin yapıldığı büyük ve modern sera işletmeleri sayısı her geçen gün artmaktadır. Antalya en fazla topraksız tarım işletmesinin olduğu il olup (673.8 da) bunu sırası ile İzmir (428.7 da), Manisa (226.7 da) ve Mersin (145 da) izlemektedir (Çizelge 2.1), (Bozköylü 2008).

Çizelge 2.1. Türkiye’de topraksız tarımla domates yetiştiriciliği yapan iller (Bozköylü 2008)

Yetiştirilen Ürün	İl	İl Toplamı (da)
Domates	Adana	109
Domates, kesme çiçek, biber	Antalya	673.8
Domates	Afyon	10
Domates, kesme çiçek	Aydın	56
Domates	Denizli	118.6
Domates	Kahramanmaraş	44
Domates, hıyar, biber	Manisa	226.7
Domates, kesme çiçek, biber	Mersin	145
Domates, k.çiçek, biber,hıyar	İzmir	428.7
Domates	Tekirdağ	44
<b>Genel Toplam</b>		<b>1855. 8</b>

**Not:** Çizelgede ulaşılabilen veriler sunulmuştur.

## 2.2. Neden Organik Tarım?

Günümüzde organik tarım kuralları çerçevesinde üretilen gıdalara olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bunun nedeni organik gıdaların konvansiyonel gıdalara kıyasla daha sağlıklı olduğuna dair algıdır. Ayrıca hayvanlarda deli dana hastalığının ortaya çıkması, et ve yumurtalarda *Salmonella*'ya rastlanma, ette *Campylobacter*'e rastlanma sıklığının artması, *Listeria*'nın bazı süt ürünlerinde bulunması, gıda ve yemlerde dioksinlerin bulunma sıklığındaki artış, pestisitlerin, antibiyotiklerin, katkı maddelerinin ve bu gibi maddelerin gıdalarda olması gerekenden fazla bulunması, içme sularının pestisit ve nitrat ile kirlenmesi gibi durumlar toplumda gıda güvenliği ile ilgili endişelere yol açmaktadır. Bu durum organik gıdalara olan ilginin artmasına neden olmuştur (Mitchell ve Normile 1999).

Organik gıdaların konvansiyonel gıdalara kıyasla daha sağlıklı olduğuna dair algı organik gıda üretimi ilkeleriyle bağlantılıdır. Yapay kimyasalların kullanılmayışı ve birtakım çevreye yararlı uygulamalar organik gıdaların cazibesinin bir parçasıdır ve organik gıdaların konvansiyonel gıdalarda bulunan tehlikelerden arınmış olduğu inancının temelini oluşturur (Marcus 2001).

Genel olarak konvansiyonel tarımın insan sağlığına ve doğaya zararlarının olduğu bilinmektedir. Ayrıca toprak yapısını bozması, çevreyi kirletmesi, gıda maddelerinde sağlığa zararlı kalıntılar bırakması, gıda kalitesinde bozulmalara neden olması, enerji yoğun bir sistem olması, hayvancılıkta doğaya uygun olmayan uygulamaları desteklemesi, gerek üretici, gerekse tüketici açısından masraflı bir sistem olması, dezavantaj olarak değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan organik tarımla sebze ve meyve yetiştirmek tüm bu olumsuzlukları ortadan kaldırdığı gibi, bu tarım türüyle yetiştirilen ürünlerin de sağlıklı üretilebilmelerini mümkün kılacaktır. Günümüzün modern toplumlarında tüketici bilinçlendiğinden doğallığa daha fazla değer vermekte ve organik tarımla yetiştirilen ürünleri daha fazla tercih etmektedir. Doğal yöntemlerle üretilip, işlenen ürünlerin muhafaza ve dayanım sürelerinin daha uzun olduğu belirtilmektedir. Organik ürünlerin artılarının eksilerine göre daha fazla olduğu söylenebilir (Altındışlı 2002).

Daha ekonomik ürün elde etmek için mekanizasyonun artırılması ve özellikle bilinçsiz uygulamalar, toprağın canlı tabakasını yok etmiş ve sert tabakalar, toprakta sıkışmalar yaratarak erozyonu teşvik etmiştir (Altındışlı 2002). Aslında ekonomik gibi görünen bu üretim şekli, aslında en kıymetli varlığımız olan toprağın canlı kısmının ölmesine veya akıp gitmesine yol ağtığından bize çok pahalıya mal olmaktadır. ABD’ de pestisitlerle ilgili yapılan çalışmalar, 1950’ den 1967’ ye kadar pestisit kullanımının % 68 oranında arttığını ortaya koymaktadır. Buna karşılık 1960 yılında pestisitlere dayanıklı 160 adet potansiyel zararlı türü bilinmekte iken, bu sayı günümüzde % 300 oranında artmıştır. Bunun anlamı, pestisitlere dayanıklı daha güçlü salgınlar yapabilecek zararlı biyotiplerinin ortaya çıkışı ve doğal beslenme ortamının tahrip edilmesi nedeniyle kültür bitkilerine yönelen türlerin çoğalması demektir.

Yukarıda saydığımız koşullar karşısında gelir düzeyi yüksek ülkeler başta olmak üzere, birçok ülkelerde bilinçlenerek örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle insanlarda toksik (zehirli) etki yapmayan tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamıştır. Bu amaçla yeni bir üretim tarzı, konvansiyonel tarıma alternatif olarak ortaya konmuş ve değişik ülkelerde “Ekolojik” veya “Organik” veya “Biyolojik Tarım” isimleriyle anılmıştır. Ekolojik tarım Avrupa Birliği ve FAO tarafından alternatif üretim yöntemi olarak kabul edilmiş ve programlarına alınmıştır (Mercan, 2006 a).



Küresel ısınma, beslenmeden kaynaklanan hastalıklar ve olumsuz çevre koşulları insanları doğal hayata yönlendirmektedir. Tükettikleri her şeyin doğal yollarla üretilmiş olmasını, içinde sentetik ve kimyasal bileşenlerin bulunmamasını isteyen tüketici sayısı artmaktadır. Bu nedenle de son dönemde “organik” ve “ekolojik” sözcüklerini çok fazla duyar olduk. Aslında ikisinin de sözcük tanımı aynıdır. Üretimde kimyasal girdi kullanılmadan, her aşaması kontrollü ve sertifikalı olarak yapılan tüm ürünler “organik” sayılmaktadır.

### **2.3. Organik Tarımın Tarihi Gelişimi ve Organik Tarım İle İlgili Yönetmelik**

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 1986 yılında Avrupa'daki gelişmelerden farklı şekilde, ithalatçı firmaların istekleri doğrultusunda, ihracata yönelik olarak başlamıştır. Organik tarım ilk kez, Türkiye'nin geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu ürünlere kuru kayısı, fındık gibi ürünler de katılarak farklı bölgelere yayılmış, önceleri ithalatçı ülkelerin bu konudaki mevzuatına uygun olarak yapılan üretim ve ihracata, 1991 yılından sonra Avrupa Topluluğunun 24 Haziran 1991 tarihli ve organik tarım faaliyetlerini düzenleyen yönetmeliği doğrultusunda devam edilmiştir. Daha sonra 2092/91 sayılı yönetmeliğin 14 Ocak 1992 tarihinde yayımlanan 94 /92 sayılı ekinde; Avrupa Topluluğuna organik ürün ihraç edecek ülkelerin uymak zorunda olduğu hususlar ayrıntıları ile belirtilmiş ve ülkelerin kendi mevzuatlarını uygulamaya koymaları ve bu mevzuatın da dâhil olduğu çeşitli teknik ve idari konuları içeren bir dosya ile Avrupa Topluluğuna başvurmaları zorunluluğu getirilmiştir.

Avrupa Topluluğu'ndaki bu gelişmelere uyum sağlamak üzere Tarım ve Köyişleri Bakanlığı çeşitli kurum ve kuruluşların işbirliği ile Yönetmelik hazırlama çalışmalarına başlamış ve "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" 24.12.1994 tarihli ve 22145 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmeliğin bazı maddelerinde uygulamada rastlanılan aksaklıkları gidermek ve organik tarım faaliyetleri sırasında yapılacak kusur ve hatalara karşı uygulanacak yaptırımların da yönetmelikte yer alması için, 29.06.1995 tarihli ve 22328 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan yönetmelik ile değişiklik yapılmıştır. Daha sonra 11.07.2002 tarihli ve 24812 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” yürürlüğe girmiştir. Organik ürünlerin üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair kanun tasarısı Hükümetin acil eylem planı içerisinde yer almış ve 5262 sayılı “Organik Tarım Kanunu”

03.12.2004 tarihli ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Bu Kanuna gereğince hazırlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” 10.06. 2005 tarihli ve 25841 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 14.08.2012 tarih ve 28384 sayılı Resmi gazete ile de Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik çıkmıştır.

Organik tarım kanun ve yönetmelik esaslarına göre üretilen bitkisel ve hayvansal tüm ürünler organik olarak değerlendirilmekte ve yönetmelikte ayrıntıları verilen etiket ve özel organik tarım logosu ile pazarlanmaktadır.

#### **2.4. Organik Üretimin Amaçları**

Tamamının sıralanması mümkün olmamakla birlikte organik üretim ve uygulamalarının temel amaçları şunlardır (Ünlü, 2008);

- Yeterli miktarda ve yüksek kalitede gıda üretmek,
- Doğal sistem ve döngüler ile yaşamın zenginleştirilmesi ve korunmasını sağlamak,
- Organik üretim ve uygulama sistemlerinin geniş sosyal ve ekolojik etkilerinden yararlanmak,
- Mikroorganizma, toprak florası ve faunası, bitki ve hayvanların dahil olduğu bir tarım sistemiyle biyolojik döngünün artırılması ve teşvik edilmesi,
- Faydalı ve sürdürülebilir bir su ekosistemi geliştirmek,
- Toprak verimliliğini artırmak ve üretkenliliğinin sürekliliğini sağlamak,
- Doğal habitat ve bitkilerin korunması dahil üretim sistemi ve çevresinin genetik farklılığının devamının sağlanması,
- Sağlıklı ve uygun kullanım ile su kaynakları ve bütün yönleriyle yaşamın gelişmesine yardımcı olmak,
- Üretim sistemlerinde mümkün olduğu kadar yenilenebilir kaynakları kullanmak,
- Bitkisel ve hayvansal üretim arasında ahenkli bir denge yaratmak,
- Doğal davranışları dikkate alınarak canlılara yaşamın bütün koşullarını sağlamak,
- Bütün kirlenme çeşitlerini asgariye indirmek,
- Organik üretim için kullanılan yenilenebilir kaynakları özel işlemlere tabii tutmak,
- Tamamen ayrıştırılıp biyolojik çevre tarafından emilebilen organik ürünler üretmek,
- Uzun süre dayanıklı ve yüksek kaliteli tekstil ürünleri üretmek,

- Her bir bireyin yaşam kalitesini artırmak, temel ihtiyaçları karşılamak ve güvenilir, bir çevrede yeterli bir dönüşüm sağlamak,

## **2.5. Organik Tarımın Prensipleri**

Geleneksel tarımda yapay kimyasallar kullanılmaktadır. Kimyasal kalıntılar gıda zincirine dört ana yolla geçiş yapmaktadır: tarlada kullanılan pestisitler, hasad sonrası kullanılan pestisitler, ithal edilen gıdalarda kullanılan pestisitler ve sonradan yasaklanmış ancak doğada varlığını sürdüren pestisitler (Kuchler ve ark. 1996). Organik üretim standartları yapay kimyasalların kullanımına izin vermemektedir. Kontrollü koşullarda dikkatle tasarlanmış uzun süreli deneyler organik olarak işlenen tarlalardaki yapay kimyasal girdisinin geleneksel olanlara göre yaklaşık %97 daha düşük olduğunu göstermiştir (Mader ve ark. 2002). Organik ürünler, daha önce kontamine olmuş toprakta işlenmeleri, özellikle eğimli arazilerde kimyasalların toprağa sızması, izinli olmayan kimyasalların kullanımı, rüzgarla sürüklenme sonucu çapraz bulaşmalarla, yakındaki konvansiyonel tarlalardan sprey olarak kullanılan ilaçlar ile yer altı suları ile hatta transfer, işleme ve depolama sırasında pestisitlerle kontamine olabirler (Magkos ve ark. 2006).

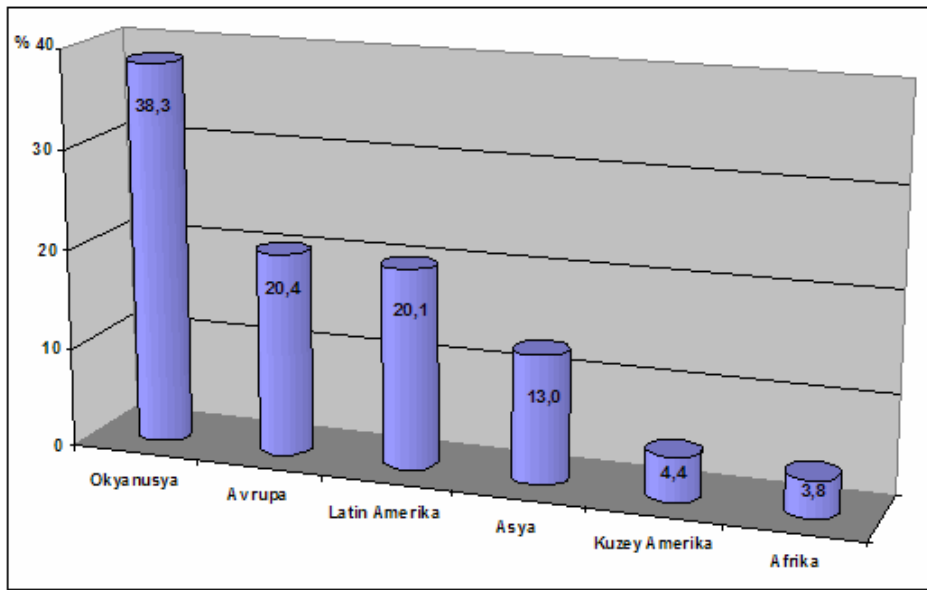
Organik tarımda izin verilen sentetik kimyasallar kullanılabilir. Bu kimyasallara izin verilirken mahsulün, toprağın ya da suyun kontaminasyonuna yol açmaması gibi özellikler aranır ve sadece tavsiye edilen diğer yöntemlerin etkili olamaması durumlarında kullanımına izin verilir. Buna ek olarak, organik tarım için kullanılacak arazinin yasaklanan kimyasallardan arınması amacıyla, 2 ya da 3 yıllık bir geçiş dönemi süresince işlenmemesi talep edilirken; bazı toprakların 3 yılın sonunda bile uygun olmayacak düzeyde kontamine olduğu savunulmaktadır. Literatürde organik ve konvansiyonel gıdaların pestisit içerikleri konusunda çalışmalar yer almaktadır. Birçok durumda organik gıdalardaki pestisit oranı konvansiyonel gıdalara oranla daha düşüktür, ancak çok az sayıda çalışmada bu oranlar eşit olarak tespit edilmiştir. Pussemier ve ark. (2006), Belçika'da 1995-2001 yılları arasında yapılan çalışmaların sonuçlarından alıntı yapmışlar ve konvansiyonel ürünlerin %49'unda, organik ürünlerin ise %12' sinde pestisit kalıntısına rastlandığını belirtmişlerdir (Tosun ve Kaya, 2010).

## 2.6. Dünyada Organik Tarıma Ait İstatistik Veriler

Dünyada organik tarım önce gelişmiş ülkelerde, daha sonra gelişmekte olan ülkelerde başlamıştır. Dünyada yaklaşık 130 ülkede organik tarım ürünleri ticari boyutta yapılmakta ve organik tarım alanları hızlı bir şekilde artmaktadır. Bunlardan Türkiye'nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülke sayısı 90, az gelişmiş ülkelerin sayısı ise 15'dir (Zengin 2007).

Dünyada yaklaşık 31.8 milyon hektar alan üzerinde organik üretim yapılmaktadır. Bu alanın kıtalara göre dağılım oranlarına bakıldığında en yüksek değer % 38.3 ile Okyanusya kıtasına ait olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla Avrupa (% 20.4), Latin Amerika (% 20.1), Asya (% 13.0), Kuzey Amerika (% 4.4) ve Afrika (% 3.8) kıtaları izlemektedir (Willer ve Yussefi 2006) (Şekil 2.1).

Dünyada organik tarım alanı bakımından Avustralya 12.100.000 ha ile ilk sırada yer alırken, Çin 3.500.000 ha ile ikinci, Arjantin ise 2.800.000 ha ile üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkelerin sahip oldukları organik tarım alanlarının toplam tarım alanlarına olan oranları incelendiğinde ise ilk üç sırayı; Liechtenstein (% 26.4), Avusturya (% 13.5) ve İsviçre'nin (% 11.3) paylaştığı görülmektedir (Willer ve Yussefi 2006).



Şekil 2. 1. Dünya'daki organik tarım alanlarının kıtalara göre % dağılım oranları (Willer ve Yussefi 2006).

Dünyada 558 449 adet organik tarım işletmesi bulunmaktadır. Meksika 120.000 adet işletme ile dünyada organik tarım işletmesi bakımından birinci sırada yer almaktadır. İkinci ve üçüncülüğü ise sırasıyla Endonezya (45.000 adet) ve İtalya (44.043 adet) almaktadır (Willer ve Yussefi 2005).

## 2.7. Türkiye’de Organik Tarıma Ait İstatistik Veriler

Türkiye’de organik tarım 1984-1985 yıllarında Avrupa pazarlarındaki gelişme sonucu ortaya çıkan kuru üzüm-kuru incir talebi ile başlamıştır. 1990 yılına kadar 8 çeşitte devam etmiştir. Çoğunlukla kuru meyveler ile başlayan ve gelişen organik tarımsal üretim pazarında, bugün yaklaşık 174 çeşit işlenmemiş ürünle birlikte 300 çeşit işlenmiş ürün yelpazesine ulaşılmıştır (Deniz 2009).

2004 yılı rakamlarına göre ülkemizde 52.600 ton elma, 31.194 ton buğday, 30.268 ton pamuk ve 22.894 ton domatesin organik olarak yetiştiriciliği yapılmıştır. 2008 yılı rakamlarına göre ise ülkemizde 32.134 ton elma, 48.681 ton buğday, 68.310 ton pamuk ve 19.909 ton domatesin organik olarak yetiştiriciliği yapılmıştır. Türkiye’de organik üretimleri gerçekleştirilen bazı ürünlerin üretim değerleri ve üretim alanları görülmektedir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Türkiye organik tarımsal ürünler üretimi (Tuik 2012).

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi Sayısı (Adet)	(%)	Alan(Hek.)	(%)	Üretim (Ton)	(%)
2005	205	14.401	-	203.811	-	421.934	-
2006	203	14.256	-1.0	192.789	-5.4	458.095	8.6
2007	201	16.276	14.2	174.283	-9.6	568.128	24.0
2008	247	14.926	-8.3	166.883	-4.2	530.224	-6.7
2009	212	35.565	138.3	501.641	200.6	983.715	85.5
2010	216	42.097	18.4	510.033	1.7	1.343.737	36.6

Çizelge 2.3’de görüldüğü gibi; ülkemizde 2006 yılında 15.512 ton olan organik domates üretimi, 2007 yılında % 40’a yakın bir artış göstererek 21.437 ton olmasına karşın, 2008 yılında bir önceki yıla göre % 7.1 oranında bir azalma ile 19.909 tona düşmüş ve 2010 yılında 32.143 ton ile üretim ciddi bir yükseliş göstermiştir.

İhraç ürünlerinden ilk 5 sırada çekirdeksiz kuru üzüm, elma suları, kuru incir, kuru kayısı ve mercimek yer almaktadır. Ürün gruplarının toplam ihracat içindeki oranlarına bakıldığında 2003 yılında en büyük payın kuru ve kurutulmuş ürünlerde (kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı, fındık ve kuru erik) olduğu görülmektedir. Organik ürün ihracatımızın ülkelere göre dağılımı incelendiğinde, ülkemizde yetiştirilen organik ürünlerin yaklaşık % 70 gibi büyük bir çoğunluğu Almanya, Hollanda, Birleşik Krallık ve İtalya’ya ihraç edildiği görülmektedir (Çakmakçı ve Erdoğan 2005).

2006 yılı organik tarımsal üretim verilerine göre Türkiye’de 8.654 adet organik üretici ile 162.131 ha üretim alanında 309.521 ton organik üretimi gerçekleştirmektedir. Ülkemiz 2006 yılında 10.374.493 kg organik ürünü 28.236.617 \$ karşılığında ihraç etmiştir.

Çizelge 2.3. Türkiye organik domates üretim verileri (Anonim 2010 c).

	Yıllar				
	2006	2007	2008	2009	2010
Üretim	15.512	21.437	19.909	33.925	32.143
1) Miktarlar ton olarak verilmiştir.					

## 2.8. Organik Gıdalarda Kimyasal Kontaminasyonlar (Bulaşanlar) ve Gıda Güvenliği

Çevre kirliliğinin sonucu olan gıdalardaki kimyasal bulaşanlar; kadmiyum, civa, bakır, arsenik, çinko, kurşun, dioksinler, poliklorlu bifeniller, radyoaktif elementler, ciddi akut ve/veya kronik sağlık riski oluşturmaktadır. Çevresel kirlilikler sonucunda oluşan kimyasal kontaminantlar hem konvansiyonel hem de organik ürünlerde bulunabilmektedir. Bu durum, klorlu hidrokarbonların, poliklorlu bifenillerin ve bazı ağır metallerin organik tarım prosedürlerinde engellenememesi bakımından beklenen bir durumdur (Bernard ve ark. 1999).

Dahası bu kontaminantlardan bazıları örneğin poliklorlu bifeniller değişik konsantrasyonlar da havada bulunmaktadır. Bununla beraber bu kimyasalların organik veya organik olmayan gıdalarda bulunması veya bulunmaması temelde tarımın yapıldığı alana bağlıdır. Birçok çalışmada organik ve konvansiyonel gıdalardaki bu kirlilik düzeyi benzer miktarlarda bulunmuştur (Magkos ve ark 2006).

Organik ürünlerde azot kullanımı konvansiyonel ürünlere göre daha azdır. Organik ürünlerde daha az azot kullanılması ürünün kuru madde, protein, C vitamini, karoten ve nitrat kompozisyonu üzerinde etkili olacaktır. Ürün kompozisyonundaki bu değişikliğin insan sağlığı üzerinde muhtemel olumsuz bir etkisi olmayacaktır (Hansen ve ark. 2002). Organik ürünlerde düşük azot kullanımının bu anlamda sağlığa pozitif etkileri olduğu söylenebilir. Organik sebzelerin konvansiyonel olanlara göre yaklaşık üç kat daha az nitrat içerdiği ve ortalama nitrat seviyelerinin yaklaşık olarak %15 daha düşük olduğu hesaplanmıştır. Buna karşın organik süt konvansiyonel süte göre daha fazla nitrat içermektedir (Woese ve ark. 1997).

Organik olarak yetiştirilen; yaprak, kök ve yumru sebzeler gibi nitrat depolama potansiyeli yüksek olan sebzelerde nitrat konsantrasyonu konvansiyonel olanlara göre daha düşük bulunmuş, aynı eğilimin patates için de geçerli olduğu belirtilmiştir (Magkos ve ark 2006).

## **2.9. Dondurulmuş Meyve ve Sebze Üretimi**

Dondurulmuş meyve ve sebze üretimi 1970'li yılların başında başlamış ve bu sektör 30 yılı aşan süre içerisinde hızlı bir gelişim göstermiştir. Türkiye'de dondurulmuş meyve ve sebze üretiminde ham ve yardımcı maddelerin tamamı yurt içinden karşılanmaktadır. Ancak söz konusu sektör zaman zaman, bazı meyve ve sebze çeşitlerinde üretiminin yetersiz kaldığı dönemlerde ithalata yönelmiştir. Dondurulmuş meyve sebze sanayiinde işlenen bazı ürünler, patates, yeşil ve kırmızıbiber, domates, pırasa, bezelye ve fasülye meyvelerden ise çilek, vişne, kiraz, erik ve kayısıdır. Sektörde işlenmeye uygun ham madde çeşitlerinin sağlanması amacıyla sözleşmeli üretim yöntemine de başvurulmaktadır.

Genel olarak kullanılan hammaddenin %30-40'ı sözleşmeli üretim ile karşılanmakta, geri kalanı ise küçük üretici ve yerel toptancılardan sağlanmaktadır. Sektörde kurulu tesislerin önemli bir bölümü teknolojik açıdan yüksek standartlardadır. Tesislerde meyve ve sebzeler

hava ile ya hızlı (ani) dondurma “sharp freezing” metodu ile ya da bireysel hızlı dondurma “Individually Quick Freezing-IQF” metodu ile işlenmektedir. Özellikle son yıllarda en gelişmiş dondurma yöntemi olarak bilinen IQF metodu daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda tüketiciler tarafından giderek daha fazla tercih edilmeye başlanan dondurulmuş meyve ve sebzeler olan talebin; sanayileşme süreci ve ülkemizdeki meyve ve sebzenin çeşit ve miktar yönünden zenginliği dikkate alındığında hammaddenin bolluğu bir avantaj olarak kullanılarak daha da artacağı düşünülmektedir. Ayrıca dünyada kadınların iş dünyasının aktif birer üyesi olmasındaki ve yalnız yaşayan bireylerin sayısındaki artış sonucunda bu ürünlere olan talep yükselmiştir. Bu eğilimler sektördeki yatırımların artmasına yol açmıştır.

Bugün için ülkemizde 27 tesis dondurulmuş meyve sebze sektöründe faaliyet göstermekte olup, bunlardan bir bölümü yabancı ortaklıdır. 2004 yılında 170 000 ton üretim yapılmış, bir önceki yıla göre yaklaşık %27 oranında bir artış olmuş, 2005 yılında ise üretim 150 000 ton civarında olmuştur (Çizelge 2.4).

Dondurulmuş meyve ve sebzenin ihracatı ürün bazında incelendiğinde, 2006 yılında sebze grubundan tatlı biber, enginar ve domates ve pırasa başı çeken ürünler olmuştur.

Çizelge 2.4. Türkiye'nin dondurulmuş meyve ve sebze üretimi (miktar=1000 ton) (Anonim 2007 a).

Yıl	Üretim Miktarı (1000Ton)
2001	98
2002	105
2003	125
2004	170
2005	150
2006	165
2007	188



Dondurulmuş domates ihracatında, 2009 yılında ihracat 5.543 ton iken bu değer 2010 yılında 5.046 ton, 2011 yılında 4.546 ton olmuştur (Çizelge 2.5). Uluslararası piyasalarda dondurulmuş meyve sebze ürünlerine olan talebin önümüzdeki yıllarda da artışını sürdürmesi beklenmektedir. Geleneksel hale gelmiş ürün gruplarının yanı sıra özgün biçimde işlenmiş ve katma değeri yüksek olan ve perakende tüketime hazır ürünler ile organik ürünlerinde pazar paylarının artacağı öngörülmektedir. Organik olarak üretilmiş ve dondurulmuş meyve ve sebzeler gelişmiş ülke pazarlarında ilgi görmekte ve organik olamayanlara göre yaklaşık 2 kat fiyat farkı ile satılmaktadır (Civaner 2007).

2010 verilerine göre dünyada en yüksek dondurulmuş domates ihracatını 1.593.080,00 ton ile Fransa gerçekleştirirken bunu sırası ile Belçika 811.700,00 ton, Birleşik Krallık 727.000,00 ton ve Birleşik Devletler 531.190,80 ton izlemektedir (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.5. Türkiye'nin yıllara göre sebze ve meyve ihracatı (m: miktar=ton, d: değer= 1000 dolar) (Anonim 2010 d ve Anonim 2010 b).

	2007		2008		2009		2010	
	M	D	M	D	M	D	M	D
Taze Sebze	1.007.707	553.062	1.052.151	672.078	1.055.712	653.478	1.046.064	720.190
Taze Meyve	356.203	403.691	457.632	499.651	530.869	492.240	637.211	606.390
D. Domates	4.112	3.100	4.856	3.358	5.543	3.946	5.046	4.302
Toplam	1.368.022	959.853	1.514.639	1.175.097	1.592.124	1.149.664	1.688.321	1.330.882

Çizelge 2.6. Dünya’da dondurulmuş domates ihracatı 2009-2010 (Anonim 2010b).

ÜLKE	2009		2010	
	KG MİKTAR	FOB USD (A.Doları)	KG MİKTAR	FOB USD (A.Doları)
Fransa	1.902.771,00	1.054.665,17	1.593.080,00	873.384,20
Belçika	1.138.980,00	790.484,74	811.700,00	586.889,93
Birleşik Devletler	386.400,00	406.640,00	531.190,80	523.165,80
Birleşik Krallık	1.246.780,00	881.724,07	727.000,00	466.387,70
Almanya	212.410,00	269.681,61	233.520,00	347.850,25
Hollanda	11.000,00	8.819,37	105.510,00	344.600,59
İsveç	77.040,00	68.167,12	83.160,00	305.756,95
Norveç	20.300,00	127.920,45	50.000,00	301.250,51
İsviçre	184.535,00	144.819,14	176.910,00	140.141,09
Gürcistan			176.288,00	117.897,51
Irak	130.660,00	38.609,53	360.540,00	72.463,71
İspanya			10.000,00	65.292,53
İtalya			20.160,00	61.538,14
Finlandiya	86.000,00	49.755,94	92.570,00	52.903,07
İrlanda	29.500,00	17.700,74	27.500,00	15.180,66
Macaristan			30.000,00	14.910,99
Yunanistan	78.490,00	44.073,01	11.340,00	6.425,23
KKTC	17.378,40	23.967,22	1.857,60	2.321,69
Bursa Serbest Bölg.	1.200,00	768,68	2.425,00	2.194,82
Slovakya			770,25	1.074,22
Birleşik Arap Emirlikleri			432	607,5
Ürdün			580,5	600
Japonya			40	47,11
Yeni Zelanda			9,6	0,01
Azerbaycan-Nahçıvan	20.330,00	18.128,38		
Kocaeli Serbest Blg.	200	116,46		
<b>Toplam</b>	<b>5.543.974,40</b>	<b>3.946.041,63</b>	<b>5.046.583,75</b>	<b>4.302.884,21</b>

## 2.10. Organik ve Konvansiyonel Yöntemlerle Yetiştirilmiş Domateslerle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapılan bir karşılaştırma çalışmasında Taywan'ın merkezinde ve güneyinde bulunan 10 ar adet organik ve konvansiyonel tarla kıyaslanmıştır. Yetiştirme teknikleri ve çevre şartlarının meyve kalitesi, likopen ve diğer antioksidanların gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Arazi toplulaştırmasının organik ve konvansiyonel çiftçilik sistemleri arasında karşılaştırıldığında besin değerleri açısından bir farklılık olmadığı görülmüştür ( b-karoten, likopen, askorbik asit, toplam fenolik ve antioksidant aktivitesi). Organik sistemle daha yüksek pH değerlere sahip domates üretilmesine rağmen, suda çözünebilir kuru madde, asidite ve renk değerleri içeriği açısından diğer organik yöntemle üretim yapılan tarlalar arasında belli bir farka rastlanmamıştır (Lumpkin 2005).

Çalışmalarda domates çeşitleri arasında belirli bir likopen konsantrasyonu farklılığı olduğunu bulunmuştur. Bu farklılık çevre koşulları, tarımsal uygulamalar ve özellikle bitki besin durumu etkisi ile büyütülmüş olabilir. Abushita 2000; Binoy 2004, sıcaklık ve ışık yoğunluğu ile likopen yıkımı ve birikim ile ilişkilendirilerek bir ilişki kurulmuştur. 12 derece altı ve 36 derecenin üstü sıcaklıklarda Likopen öncülleri inhibe edilmekte ve likopen üretimi durmaktadır. 22- 25 derece arası sıcaklıklar bize en optimum likopen üretim oranını vermektedir ve bu güneş ışığı ile daha da artırılmaktadır. Likopen gelişimiyle ilişkili özel tarım yönetim uygulamaları araştırılmıştır fakat her zaman kesin sonuçlar elde edilememiştir.

Bununla birlikte; Başka bir çalışma da kullanılan konvansiyonel ve organik üretilen farklı iki domates karşılaştırıldığında pH'nın yanı sıra askorbik asit, toplam fenolik asit, çözülebilir katı madde, renk, likopen değerleri açısından belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür. Sonuçlar tutarsız ve üretim sisteminin antioksidan bileşikleri üzerine etkilerinin benzerliği keşfedilememiştir. Bununla beraber çevresel şartlar ve uygulama tekniklerinin elde edilen bulgularda etkili olduğu belirlenmiştir (Lumpkin 2005).

Organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğin ikincil bitki metabolitleri üzerine etkisi karşılaştırıldığında, gübreleme kıyaslaması ve sulama uygulamaları ve bunların besin transferi üzerine etkileri ileriki araştırmalar için önemli bir alan olacaktır. Organik ve konvansiyonel çiftçiler toprak gübrelemesi yönetimi konusunda farklı yöntemler izlemektedirler. Çoğu organik üretim yapan çiftçi, yeşil gübre yetiştirmekte, çürümüş organik gübre uygulamakta,

bitkinin besin ihtiyacı için de hayvan gübresi kullanılmaktadır. Yeşil gübrelerdeki bitkiler toprak mikroorganizmaları ile mineralleşene kadar ilk başlarda bitkiler için elde olmayan besinler bu gübreleme uygulamaları ile sağlanmaktadır. Kıyaslandığında hemen çözülebilen ve kolay elde edilebilen inorganik mineral içeren gübreleme uygulayarak konvansiyonel çiftçiler hasat beklentilerini yerine getirmektedirler. Bu farklı yönetim uygulamaları değerlendirildiğinde ve ikincil bitki metabolitleri gelişimi üzerindeki farklı değişkenler arasındaki etkileşimin varlığının veya yokluğunun belirlenmesi zararlı böcek ve hastalık kontrolü uygulamalarının etkisinin ne kadar değerli olabileceğini göstermiştir. (Stout ve ark. 1998; Hakkinen and Torronen 2000; Asami ve ark. 2003; Stamp 2003).

Domates ürün kalitesini, ürünün kimyasal bileşik içeriği, örneğin kuru madde, SÇKM miktarı, asitlik, basit şekerler, sitrik asit ve diğer organik asitler, ve uçucu bileşikler, tayin etmektedir (Thybo ve ark 2006). Domates meyvesinin olgunlaşması sırasında bir dizi niceliksel ve niteliksel kimyasal bileşim değişimi gerçekleşmektedir. Organik asitler, çözülebilir şekerler, aminoasitler, pigmentler ve 400'ün üzerinde aroma bileşimi domatesin tadına, lezzetine ve aroma hassas profiline katkıda bulunur (Petro- Turza 1987).

Domateslerin olgunlaşması meyvenin yumuşaması, klorofillerin parçalanması, solunum değerleri ve etilen üretimindeki artışın yanı sıra asit, şeker ve likopen sentezi ile tanımlanmaktadır (Cano ve ark 2003). Domates, sakarozla kıyasla daha üst düzeyde fruktoz ve glikoz içermektedir (Garvey ve Hewitt 1991; Miron ve Schaffer 1991).

Domateste bulunan serbest şekerler glikoz, fruktoz ve sakkarozdan ibarettir. Meyvenin glikoz ve fruktoz miktarları fruktoz biraz daha fazla olmak üzere aşağı yukarı aynı miktarlarda bulunmaktadır (Yelle ve ark. 1991; Ho 1996; Islam 2001). Bunun dışında bulunan şekerler çok az düzeylerde bulunup iz düzeyde olan ketoheptoz ve rafinozdan oluşmaktadır. Sakkaroz meyveye taşınan temel asimilat olmasına karşın domates meyvesinin sakkaroz içeriği meyve gelişimi süresince hep düşük düzeyde kalmaktadır. Sakkaroz taze ağırlığının %0.1-1.7'si arasında olup kuru maddenin sadece %1'ini oluşturduğu bildirilmektedir (Davies ve Hobson 1981).

Yapılan çalışmalarda domateste meyvenin şeker içeriği üzerine çevresel faktörlerin etkili olduğu saptanmıştır (Islam ve Khan 2000). Nitekim yaprakların koparılması, gölgeleme şeker içeriği üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Işık yoğunluğu, ışıklenme süresi, ve sıcaklıktaki

azalmalar nedeniyle meyveye düşük asimilat sağlanması sonucunda meyvenin şeker içeriğinin sonbahar ve kış ürününde azaldığı ilkbaharda ise arttığı açıklanmıştır (Stevens 1986). Ho (1998), CO<sub>2</sub> zenginleştirmesinin domateste meyve iriliği ve meyve sayısını artırdığını, meyvenin kuru madde miktarında ise etkili olmadığını açıklamıştır. Kuru maddenin artmamasını meyvenin şeker içeriğinin artmasına paralel olarak meyvenin su alımının da artmasına bağlamıştır.

Domates meyvesinde sitrik asit baskın olup, bunu malik asit izlemektedir. Susuz sitrik asit cinsinden domates pulpunda titrasyon asitliği 3-4 g/L arasında değişmektedir. Domatesin asit miktarı, % 0.39-0.53 (Gabuniya ve Esaiasvili 1971), % 0.35-0.40 (sitrik asit cinsinden) (Keskin 1981), % 0.13-0.50 (Gould 1983), % 0.43-0.51 (Costa ve Campos 1985), % 0.25-0.49 (Cemeroğlu ve Acar 1986), % 0.38 (Gümüş 1994), % 0.25-0.49 (Erbahadır 1995), % 0.46-0.47 (Çopur ve ark.1996) değerleri arasında değişmektedir.

Lovibont tintometresi ile domates ürünlerinin renginin saptanıp buradan kalite değerlendirmesine geçilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Öznel yanılgıların bulunduğu bu yöntemde bazı güçlüklerle karşılaşmıştır. Ayrıca domateslerde en iyi renkle en iyi lezzet arasında yakın bir ilişkinin olduğu, lezzetin nesnel ölçümünün güçlüğü nedeniyle renkten giderek kalite saptanması çalışmalarından olumlu sonuç alınmıştır (Ural 1983).

Domates, C vitamini bakımından zengin sebze türleri arasında yer alıp, çeşide ve olgunluk düzeyine bağlı olarak miktarı büyük ölçüde değişir. Bu değer 100 g taze ağırlıkta olgunluk durumuna göre 5.60-70.00 mg/100g arasında olup, olgunluk ilerledikçe artmaktadır (Kaynaş ve ark. 1988). Çeşitli araştırmacılara göre domatesin askorbik asit miktarı 22.00 mg/100g (Mac Gillivary 1961, Günay 1981), 10-120 mg/100g (Bassett 1986), 10.53 mg/100g (Acar 1988), 17.94-18.82 mg/100g (Gümüş 1994) ve 12.85-13.02 mg/100g (Çopur ve ark. 1996) olarak belirtilmiştir. Organik domateslerin vitamin ve mineral içerikleri klasik yöntemle yetiştirilenlere göre daha fazladır (Akıllı ve Cücü 1996).

Yeni Zelanda Food Composition Tablosunda belirtilen (Burlingame ve ark. 1993) 23.7 mg/100 g C vitamini değeri, United States Department of Agriculture veri tabanında (USDA 2001) 20.0 mg/100g değer belirtilmesine karşın birçok araştırmacı bu referans değerinin üstünde (Oliver 1967) 25 mg/100 g, ve altında (Davey ve ark 2000) 16 mg/100 g değerler rapor etmişlerdir. Domatesteki askorbik asit miktarı dokuda bulunan asidik durum yüzünden

oldukça sabittir (Davidek ve ark. 1990). Ürünün olgunlaşmasına bağlı olan askorbik asit değişimi ve asit seviyesi aktif büyüme dönemlerinde (yani baharda ve yaz başında) en yüksek değerlerine ulaşır (Fox ve Cameron 1995).

Tarla şartlarında yetiştirilmiş sofralık domatesin 15 ila 21 mg/ 100 g içermesine karşın çeşitli sanayi tipi domatesler 19 mg/100 g'lık ortalama değere sahip olduğunu belirlemiştir (Abushita ve ark. 2000).

Domatesteki askorbik asit miktarı dokuda bulunan asidik durum yüzünden oldukça sabittir (Davidek ve ark. 1990). Ürünün olgunlaşmasına bağlı olan askorbik asit değişimi ve asit seviyesi aktif büyüme dönemlerinde (yani baharda ve yaz başında) en yüksek değerlerine ulaşır (Fox ve Cameron 1995). Dalında olgunlaşmış domateslerin hasat sonrası olgunlaşmış domateslere nazaran daha çok askorbik asit içerdiği gösterilmiştir (Giovanelli ve ark 1999). Kayda değer miktarda askorbik asit kayıpları hasat sonrası depolama döneminde ortaya çıkabilir. Aynı zamanda kayıplar, kısmen oksitlenme kısmen de pişirme suyuna sızma şeklinde, besinlerin hazırlanması ve pişirilmesi esnasında meydana gelebilir (Fox ve Cameron 1995).

Davey ve ark. (2000) hafif işlem ve düşük derecelerin vitamin C korunumu açısından daha iyi olduğunu öne sürmektedir.

Domates meyvelerinde bulunan vitamin C heksoz şekerlerinden sentezlenmektedir. Bitki dokularında vitamin C, indirgen askorbik asit ve hidro askorbik asit formlarında bulunmaktadır. Olgun meyvelerde toplam askorbik asitin % 95' e ulaşan kısmını, indirgen askorbik asit oluşturmaktadır. Domateste vitamin C konsantrasyonu 8.4-59.0 mg/100g, 8-119 mg/100g arasında değişim göstermektedir (Padem ve Özbahçe 2007).

Davies ve Hobson (1981) domates meyvesinde 15-23 mg askorbik asit bulunduğunu açıklamışlardır. Askorbik asit içeriğindeki bu geniş varyasyon muhtemelen büyüme sırasındaki ışık yoğunluğu farkından kaynaklanır. Bu nedenle açıkta yetiştirilen meyveler serada yetiştirilenlere nazaran daha fazla askorbik asit içerirler. Aynı şekilde tamamen güneş altında yetişen meyveler gölgedekilerden daha fazla askorbik asit içerirler. Çeşitler arasında fark olmamakla birlikte çabuk olgunlaşan meyveler, geç olgunlaşanlara oranla daha fazla askorbik asit içermektedir (Ercan 2002).

Adams (1978), potasyum ve magnezyumlu gübrelemenin hem verimde hem de askorbik asit içeriğinde artışa sebep olduğunu ifade etmiştir. Fazla azotun özellikle iyi ışıklandırma koşullarında domatesin askorbik asit miktarını azalttığı bildirilmiştir. Mineral besin maddelerinin etkilerinin iklim faktörlerine kıyasla daha az öneme sahip olduğu bildirilmiştir.

Domates aynı zamanda antioksidan aktiviteye sahip fenolik bileşikler içermektedir (Shahidi ve Wanasundara 1992). Flavonoid'ler bitkilerde güçlü antioksidan bileşiklerdir ve örneğin tümör gelişimini engelledikleri tespit edilmiştir (Shahidi ve Naczki 1995). Flavonoidlerin birçok başka potansiyel faydaları da vardır (Hollman ve ark. 1996; Nijveldt ve ark. 2001). Domates ve domates ürünleri zengin flavonol kaynağıdır ve Stewart ve ark. (2000) göstermiştir ki çeşitli domates tabanlı ürünlerde tespit edilen flavonoller endüstriyel işleme metodlarına dayanabilirler. Flavonol içeriğinin domatesin cinsi, büyüklüğü ve kökeni olan ülkeye bağlı olduğu bulunmuş olup ılık, güneşli iklim kökenli kiraz domatesler en yüksek konsantrasyonları içermektedir.

Çizelge 2.7' de Ergün ve Sürmeli' nin (1994) Shasta ve Rio Fuego, Şayan 1988 ve Gümüş' ün (1994) Rio Grande, Lerica çeşidine ait bileşim ortalamalarının alt - üst değer limitleri ve Lisiewska ve Kmiecik 2000, Thybo ve ark. 2006'nın Micra RS domates çeşidine ait bileşim ortalamaları verilmiştir.

Meyve Sebzelerde organik asitler, şekerlerle birlikte tadı etkilemesi bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca çeşitli metabolizma olaylarına, substrat olarak katılırlar. Organik asitler taze domateste kuru maddenin yaklaşık %15'ini oluştururlar. Araştırmacı tarafından domatesin kimyasal kompozisyonunu oluşturan maddelerin miktarı Çizelge 2.8'de belirtilmiştir (Petro-Turza 1987).

Çizelge 2.7. Çeşitli araştırmacılara göre domateslerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

ANALİZ	Ergün ve Sürmeli (1994)		Gümüş (1994)		şayan (1988)		Lisiewska ve Kmiecik (2000)	Thybo ve ark. (2006)
S.C.K.M. (%)	6,00	5,50	5,00	5,70	4,20	4,60	4,88	4,53
pH	4,42	4,60	4,37	4,38	4,30	4,42	4,18	4,32
Asitlik (%)	0,45	0,26	0,38	0,38	0,35	0,45	0,35	0,43
Likopen (mg/kg)	162,00	151,00	120,39	125,67	72,12	104,00	32,8	-
Karoten (mg/kg)	15,80	16,20	36,58	39,49	10,80	22,00	14,2	-
Toplam Kuru Madde (%)	7,53	6,33	6,17	6,87	5,90	6,18	5,75	5,87
VitaminC (mg/100g)	45,80	50,80	17,94	18,82	20,63	27,45	23,6	16,00
İndirgen Şeker (%)	3,50	3,70	2,56	2,67	2,05	2,34	2,70	-

Çizelge 2.8. Domatesin kuru madde üzerinden kimyasal bileşimi (Petro-Turza 1987).

Kimyasal Bileşimi Oluşturan Maddeler:	Miktar (%):
Fruktoz	25.00
Glikoz	22.00
Sakkaroz	1.00
Sitrik Asit	9.00
Malik Asit	4.00
Protein	8.00
Dikarboksili Aminoasit	2.00
Selüloz	6.00
Pektik Maddeler	7.00
Hemiselüloz	4.00
Mineraller	8.00
Yağla	2.00
Askorbik Asit	0.50
Pigmentler	0.40
Diğer Aminoasitler, Vitaminler ve Polifenoller	1.00
Uçucu Maddeler	0.10



Domates meyvesinin olgunlaşması sırasında maksimum asitliğe pembe renk ilk görüldüğünde rastlanır. Yeşil olumdan kırmızı oluma kadar meyvenin olgunlaşması sırasında asitlik başlangıçtan itibaren maksimum bir değere ulaşınca kadar artar, ancak sarı rengin görülmesi ile asitlik yavaş yavaş bir azalma meydana gelir. Sitrik asit olgunlaşmanın yeşil-sarı safhasına kadar artar daha sonra ya düşer ya da önemli bir değişiklik göstermeden aynı seviyede kalır. Domates çeşitleri asitlik bakımından büyük farklılıklar gösterirler. Domates meyvesinde potasyum ile asitlik arasındaki ilişki çok sıkı olup, potasyum içeriği ile toplam ve asitlik arasındaki pozitif korelasyon oldukça önemlidir. Domateste asitlik potasyum ve azot uygulamaları ile artırılabilir. Kalsiyum ve Magnezyumun asitlik üzerinde çok az bir etkiye sahiptir (Ercan 2002).

Stewart ve ark. (2000) domateste tespit edilen flavanollerin %98'inin kabukta bulunduğunu keşfetmiştir. Bu yüzden küçük domateslerin büyük domateslere kıyasla daha yüksek seviyelerde flavanol içermesi beklenebilir. Flavanol sentezi için ışığın en önemli çevresel kontrol metodlarından biri olduğu gösterilmiştir (Parr ve Bolwell 2000). Van Boeckl ve Jongen (1997) önerisi üzerine besin maddeleri de birbiriyle etkileşen karmaşık bir matris oluşturduğundan besinlerin sağlık indeksini oluşturmak için besinlerin antioksidan kapasitesinin ölçülmesi daha yaygın olarak kabul edilmiştir. Domatesler tüketilmeden önce genellikle bir müddet saklanır ve sıkça pişirilirler. Domatesin işlenmesi esnasında çoğu zaman kullanılan ısı işlem ve/veya homojenizasyon domatesin hücresel matrisini bozabilir (Sahin ve ark. 2004).

Domateslere kırmızı rengini veren Likopen (Nguyen ve Schwartz 1999) vücutta yüksek biyolojik aktivite gösteren bir antioksidan olarak addedilir (Stahl ve Sies 1996). Domateslerin likopen muhteviyatı yetiştiricilik şekline, olgunluk derecesi ve büyüme koşullarına bağlı olarak farklılık gösterir. Tarlada yetiştirilmiş domateslerde likopen miktarı 5.2 to 23.6 mg/100 g (Abushita ve ark. 2000; Glomez ve ark. 2001; Takeoka ve ark. 2001) değeri ile serada yetiştirilmiş domatesler için 0.1 ve 10.8 mg/100 g rapor edilmiş (Leonardi ve ark. 2000) ve bu değerlerin Arias ve ark. (2000) değerinden daha yüksek olmasıyla likopen miktarının dal üzerinde olgunlaşmış domateslerde dal üzerinde olgunlaşmayan domateslere nazaran, %33 daha fazla olduğu göstermektedir. Tam olgunlukta hasattan sonra uzun süre bekletilen meyvelerde bozulmalar ile birlikte karetenoitlerde kayıplar meydana gelir. Domatesin pigment miktarlarındaki olgunlaşmaya göre değişim Çizelge 2.9'da verilmiştir.

Çizelge 2.9. Domateste pigment miktarının olgunlaşma ile değişimi (Ekşi 1993).

<b>Pigment Adı</b>	<b>Yeşil domates (mg/kg)</b>	<b>Yarı olgun domates (mg/kg)</b>	<b>Olgun domates (mg/kg)</b>
Likopen	1,10	8,47	8,30
Karoten	1,60	4,30	7,30
Ksantofi	0,20	0,30	0,60
Ksantofil Ester	0,00	0,20	1,00

Meyve renklenmesinde çevre sıcaklık koşullarının önemli etkisi bulunmaktadır. Likopen sentezlenmesi 21-24°C' lerde optimal düzeyde olduğundan Marmara Bölgesi, Ege ve Akdeniz Bolgelerine göre yaz aylarında daha avantajlı durumdadır. 30°C üzerinde olan devamlı bir çevre sıcaklığında bu pigmentin sentezlenmesi engellenmekte, meyveler domates suyuna, domates konservesine ve donmuşa işlemeye uygun olmayan sarı bir görünümde kalmaktadır.

16°C' nin altındaki sıcaklar likopen sentezini geriletmektedir. Damak alışkanlığımızda vazgeçemediğimiz bir rol üstlenen domates ve ürünleri yemeklere kazandırdığı rengin yanı sıra besin öğeleri içeriği bakımından da zengindir. Domateste renk önemli bir kalite kriteridir (Gould 1983). Tüketicilerin besin maddelerini tercih etmelerinde meyve rengi önemlidir ve renk ile besin değeri arasında ilişki vardır (Salunkhe 1984). Likopen, 40 karbonlu doymamış hidrokarbon olan karotenin bir izomeridir (Keskin 1981). Domatesteki karotenoidler sıcaklık, ışık, metal iyonları ve oksijenden zarar görür (Efeoğlu 1987). Kırmızı domateslerin hasattan sonra 3 gün saklanması tirozin, lizin, histidin ve aminobutirik asitte azalmaya neden olmuştur; farklı domates çeşitleri kullanılarak yapılan bir çalışmada; çeşit, hasat olgunluğu ve ekolojik şartlara göre likopen ve karoten miktarlarının değiştiği belirtilmiştir (Ayan ve Yücel 1988).

İnsan vücudu likopen üretmez. Likopen karpuz ve kırmızı greyfurtta da bulunur. Domatese ek olarak domates ürünleri de likopen açısından zengindir. Harvard Üniversitesi' nden bir grup araştırmacı tarafından yürütülen bir çalışmada karotenoidlerle prostat kanseri riski arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmalar neticesinde likopen isimli karotenoidin bu kanser riskine karşı koruyucu özelliği açıkça belirlenmiştir. Günlük beslenme kültürlerinde

büyük miktarda (6.5 mg/gün veya daha yüksek) likopen alan erkeklerde, daha az likopen alanlara göre prostat kanseri riskinin %21 azaldığı gösterilmiştir. Bu araştırma raporu prostat kanserinden korunma için likopen'in önemli bir madde olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada aynı zamanda haftada 10 veya daha fazla domates veya domates türevi gıda alan kişilerde, haftada ortalama 1.5 kez alanlara göre prostat kanseri riskinin %35 oranında azaldığı bildirilmektedir. Aynı araştırmacılar sadece ilerlemiş prostat kanseri vakalarına baktıklarında ise, yüksek miktarda likopen alan kişilerde bu riskin %86 daha az olduğunu da görmüşlerdir. Doğal olarak en yüksek likopen ve diğer faydalı etkin maddeler hormonsuz, organik yöntemlerle üretilen domatesten bulunmaktadır (Mercan 2005).

Fu ve Tuan (1981), tarafından yapılan bir araştırmada taze domates, domates konservesi ve salçasındaki (8 bölgeden, 8 çeşit) nitrat miktarları 0.44-1.69 ppm arasında saptanmıştır. Nitrit konsantrasyonu ise 0.10-1.70 ppm' in altında bulunmuştur. Hoff ve Wilcox (1970) tarafından yapılan araştırmada yüksek sıcaklık, düşük ışık yoğunluğu ve yüksek oranda azotlu gübre kullanımında nitrat 11.45-44.77 mg/kg, nitrit miktarı ise 0.30-0.50 mg/kg düzeyinde bulunmuştur.

Akıllı ve Cücü (1996), organik ürünlerin nitrat içeriklerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Mineraller insan sağlığında önemli bir yere sahiptir. Özellikle sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan, demir, bakır ve çinko insan vücudu için elzem mineraller arasındadır ve günlük diyetle belirli düzeylerde tüketilmelidir. Bu mineraller gıdayı oluşturan hammaddelerin yapısında doğal olarak yer aldığı gibi son ürün elde edilinceye kadar geçen aşamalarda yapıya bulaşma yoluyla da girebilmektedir. Tükettiğimiz gıdalar vücut için gerekli minerallerin yanısıra toksik etkili bazı ağır metalleri de yapılarında bulundurabilmektedir. Bu metaller hammaddelerin yetiştirilmesi, üretilmesi ve ürün işlenmesi sırasında bulaşma yolu ile yapıya girebilmektedirler. Toksik metaller arasında bulunan kurşun, kadmiyum, arsenik ve civa, endüstride sayısız kullanım alanları olması nedeniyle bulaşma riski yüksek olan ve gıda güvenliğini olumsuz etkileyen metallerdir. Bu metallerin kalıntı miktarlarının sürekli artış göstermesi de, gıdalardaki düzeylerinin yükselme riskini gün geçtikçe artırmaktadır.

Herna'ndez Sua'rez ve ark. (2007), yapmış olduğu araştırmada domates meyvesinin mineral madde içeriğini organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde kıyaslamış ve sonuçları Çizelge 2.10'da olduğu gibi belirtmiştir.

Çizelge 2.10. Konvansiyonel ve organik yöntemle yetiştirilen domates meyvesinin (YA)'da mineral madde (mg/kg) içeriği (Herna'ndez Sua'rez ve ark. 2007).

Mineral	Konvansiyonel Domates(mg/kg)	Organik Domates(mg/kg)
Na	84-119	52-168
K	2329-2798	2472-2873
Ca	60.5-75.4	58.7-70.4
Mg	100-127	112-131
P	217-270	209-271
Fe	1.83-2.62	1.74-2.52
Cu	0.18-0.30	0.22-0.38
Zn	0.60-0.82	0.66-0.94
Mn	0.53-0.69	0.44-0.64

Domates yapraklarında mineral maddelerin kimyasal, morfolojik ve fizyolojik etkileri konusunda etraflı bilgiler olmasına karşın meyve ile ilgili bilgiler nispeten sınırlıdır. Domatesin mineral madde içeriği; kuru maddenin yaklaşık %2-7'sini oluşturmaktadır. Mineral maddeler içerisinde potasyum ve fosfat başta gelmektedir. Mineral maddeler pH ve asitlik üzerine etkili olduğundan tat üzerinde de etkilidir (Petro-Turza 1987).

Picha (1987) meyvedeki potasyum içeriği ile meyve pH'sı arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Potasyumlu gübrelemenin likopen konsantrasyonunu artırdığını belirten Trudel ve Özbun (1971) potasyumun kalite açısından önemini vurgulamıştır. Potasyumun yüksek düzeyde olması, meyve olgunlaşması, iyi çiçeklenme ve meyve özsuyundaki asitlik seviyesine etkilidir. Domates bitkisinde yüksek düzeyde potasyum alımı düzgün meyve şekli ve olgunlaşma ile meyveye tad ve lezzet sağlamasından başka, meyve lezzet ve çeşnisinde ana öge olan üzerinde olumlu rol oynamaktadır (Adams ve ark. 1978). Potasyum domates bitkisindeki su düzeni için çok önemlidir. Bunun yanında enzim faaliyetlerinde, hücre öz suyu konsantrasyonunu düzenlemede, protein sentezinde, azot ve karbonhidrat metabolizmalarında önemli etkinliğe sahiptir.

Davies ve Winsor. (1967)' da, domates meyve özsuyundaki potasyum düzeyi ile titrasyon asitliği ve Titree dilebilir Asitlik arasında yakın bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Domates

yetiştirilen toprakta organik maddenin yüksek olması, uygulanan inorganik gübrenin yararlılığını artırmaktadır. Potasyum beslenmesinin etkisi sonucu, varyantlardaki domates meyvelerinin sertlik ve elastikiyet değerleri arasında önemli farklılıklar tesbit edilmiştir. Potasyumca zengin mineral gübrenin sertlik ve elastikiyetliğe etkisi olumlu bulunmuştur. Potasyum sağlaması iyi olan bitkilerin artan dayanıklılığı hücre duvarlarının kuvvetli bir şekilde oluşturulması ile kendini göstermektedir (Mercan 2005).

Sodyum bazı bitkilerde kısmen de olsa potasyum gereksiniminin yerine geçebilir ve potasyum noksanlığının görüldüğü durumlarda domates meyvesi de sodyum biriktirme eğilimindedir. Kalsiyum özellikle çiçek burnu çürüklüğünde önemlidir ve çiçek burnu çürüklüğünü elimine etmek için kalsiyum seviyesinin kuru maddenin yaklaşık %12'sinden fazla olması gereklidir. Domatesin meyve bileşiminde çinko, magnezyum, bakır gibi iz elementlerin etkisi konusunda nispeten daha az çalışma yapılmıştır. Bor noksanlığında şeker ve askorbik asit konsantrasyonu azalmakta ve meyvede şekil bozuklukları meydana gelmektedir. Meyvedeki şeker miktarının magnezyum noksanlığında azaldığı ancak çinko noksanlığında arttığı bildirilmiştir (Ercan 2002). Colla ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada geleneksel, düşük girdili ve organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin bazı element içeriklerini karşılaştırmışlardır. Organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin P ve Ca içerikleri diğer örneklerle göre daha yüksek bulunmuştur. Geleneksel yöntemle üretilen domateslerin ise N ve Na elementlerinde daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Bu ürünler işlendiği zaman elde edilen değerlerde Çizelge 2.11' de verilmiştir.

Çizelge 2.11. Domates meyvesi, domates suyu ve domates konservelerinin mineral madde içeriği (mg/kg) (Mercan, 2005).

<b>Mineral</b>	<b>Domates Meyvesi</b>	<b>Domates Suyu</b>	<b>Domates Konservesi</b>
<b>Na</b>	90	2300	390
<b>K</b>	2500	2300	2500
<b>Ca</b>	70	100	120
<b>Mg</b>	70	100	110
<b>P</b>	240	190	190
<b>Fe</b>	5	4	4
<b>Cu</b>	1	0.6	0.7
<b>Zn</b>	1	1	1
<b>Cl</b>	550	40000	930

Lisiewska ve Kmiecik (2000), farklı sıcaklıklarda dondurduğu domateslerin dondurma periyodu boyunca kimyasal kompozisyonundaki değişimi incelediği araştırmasında vitamin C miktarını hammadde de 23.6 mg/100g,  $\beta$ -karoten miktarını 1.42 %, likopen miktarını 3.28 mg/100g, pH 4.18, asit 0.35 g/100g, nitrat 32 mg/100g, toplam nitrojen 0.16 g/100g, toplam şeker 2.81 g/100g, SÇKM 4.88 g/100g, kül 0.48 g/100g, karatoneidler 4.97 mg/100g, pektin 0.216 g/100g, protopektin 0.117 g/100g ve diyet lifi miktarını 0.62 olarak saptamıştır (Çizelge 2.12).

Çizelge 2.12. Dondurulmuş domateslerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (Lisiewska ve Kmiecik 2000).

ANALİZ	Dondurulmadan Önceki Hammadde	Aylara Göre Muhafaza Periyodu			
		0		12	
		-20 °C	-30 °C	-20 °C	-30 °C
Kuru Madde (g/100g)	5.75	5.79	5.81	5.86	5.84
Suda Çözünebilir Kuru Madde (g/100g)	4.88	4.93	4.94	4.98	4.97
Basit Şeker (g/100g)	2.70	2.73	2.67	2.69	2.59
Toplam Şeker (g/100g)	2.81	2.84	2.82	2.74	2.69
Diyet Lifi (g/100g)	0.62	0.63	0.64	0.65	0.64
Protopektin (g/100g)	0.117	0.085	0.086	0.040	0.053
Pektin (g/100g)	0.216	0.146	0.145	0.037	0.061
Toplam Nitrojen (g/100g)	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16
N-NO <sub>3</sub> (mg/1000 g)	32	33	34	40	38
N-NO <sub>2</sub> (mg/1000g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(g/100g)	0.35	0.34	0.35	0.44	0.37
pH	4.18	4.26	4.28	4.35	4.34
Kül (g/100g)	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47
Vitamin C (mg/100g)	23.6	22.9	22.7	6.8	12.9
Karatoneidler (mg/100g)	4.97	4.91	4.93	3.16	4.12
Beta-Karoten (mg/100g)	1.42	1.37	1.37	0.69	0.96
Likopen (mg/100 g)	3.28	2.99	2.99	1.69	2.42

Sanayi domatesinde ekolojik üretim uygulamasının verim ve kalite üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bir araştırmada Brixy F1 ve M-82 F1 eşitleri kullanılmıştır. Denemede ekolojik gübrelemede 100 kg/da Agrobiosol; kimyasal gübrelemede ise dekara 16 kg N, 14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18-29 kg K<sub>2</sub>O olacak şekilde KNO<sub>3</sub> ve DAP gübreleri uygulanmıştır. Deneme sonucunda istatistiksel açıdan önemsiz bulunmakla beraber Brixy eşidinin konvansiyonel üretimdeki verimi ekolojik üretimindeki veriminden yüksek; M-82 eşidinin ise ekolojik üretimdeki verimi konvansiyonel üretiminden yüksek; kalite özellikleri ise her iki çeşitte ve uygulamada istatistiksel olarak farksız olduğu saptanmıştır (Canbazoglu 2000).

Beşirli ve ark.(2001), yaptıkları bir çalışmada domatesin organik ve inorganik tarım koşullarında yetiştirilmesinin verim ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda domateste, organik materyal olarak değişik uygulamaların kontrol kullanılarak karşılaştırıldığı çalışmada, ön bitki olarak yeşil gübre kullanımının bitki başına verimi % 20 oranında artırdığı saptanmıştır. Ayrıca alışma sonucunda organik ve inorganik olarak kullanılan değişik bitki besin maddelerinin verime ve meyve kalitesi üzerine etkileri arasında önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

M-74 F1 Sırık domates çeşidinde yapılan bir çalışmanın sonucunda geleneksel yöntemle üretilen M-74 sırık domateslerin mineral içeriklerinin araştırma kapsamında organik gübre uygulamaları ile elde edilen domateslerin mineral içeriklerinden daha zengin olmadığı bildirilmektedir (Demir ve ark. 2003).

Torf-perlit ortamında yetiştirilen sera domateslerine 2 sıvı ticari organik gübre ve ev artıkları kompostu uygulanarak konvansiyonel gübrelerle karşılaştırılmıştır. Uygulamalar arasında bitki gelişim oranları benzer gelişim gösterirken, 3 organik gübrede konvansiyonel gübrelere göre verimde azalmalara neden olmuşlardır. Meyvedeki likopen ve karoten miktarları gübre uygulamalarına göre farklılıkları önemli bulunmasına rağmen uygulamalar arasındaki fark çok belirgin bulunmamıştır (Peet ve ark. 2004).

Farklı organik materyallerin organik domates yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada bitkisel materyal olarak Elif 190 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Yetiştiricilikte koyun gübresi, melas, Org-E-Vit, koyun gübresi + Org-E-Vit, melas + Org-E-Vit ve melas + koyun gübresi gibi organik materyaller ile kontrol, yeşil gübreli yeşil gübresiz uygulamalar yapılmıştır. Deneme sonucunda; yeşil gübreli parsellerde,

koyun gübresi uygulamasında 90.77 ton/ha ile en yüksek toplam verim elde edilmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ve pH değerleri üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanırken; meyvenin C vitamini içeriği bakımından uygulamalar arasında interaksiyon tespit edilmiştir (Uysal 2005).

Roka yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin ilkbahar ve sonbahar üretiminde verim, nitrat, nitrit, C vitamini, makro ve mikro besin elementi içeriğine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, Organik gübrelerin ve yetiştirme dönemlerinin roka bitkisinin C vitamini içeriğine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ahır gübresi ve biofarm kullanıldığı durumlarda yaprakların nitrat içeriği kontrole göre sınırlı artış gösterirken, perlhumus ile birlikte yapılan gübrelemelerin nitrat içeriğini büyük miktarda azalttığı saptanmıştır. Organik gübrelerin roka yapraklarındaki nitrit miktarındaki değişimi üzerine etkisinin istatistiki bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan gübrelerin N, P, K, Ca, Mg, Na, Zn ve Mn içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, Fe ve Cu içeriğine etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Yetiştirme dönemlerine göre ise sadece N, P, K ve Na içeriğindeki değişimler istatistiki düzeyde önemli olarak saptanmıştır (Eşiyok ve ark. 2006).

Mercan ve Çopur (2006a), organik gübreleme yapılarak tarım ilacı kullanmadan ve klasik yöntem uygulanarak üretilen AG 2286 F1 hibrit ve AG 2296 F1 hibrit sanayi çeşidi domatesler ile bu domateslerden üretilen domates suyunda yaptıkları bir araştırmanın duyuşal değerlendirmeleri sonucunda; en fazla beğeniyi organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan yetiştirilen AG 2286 F1 hibrit sanayi domatesleri ve bu domateslerin üretilip 100 °C'de 25 dakika süre ile pastörize edilen domates suyundan aldıklarını bildirmişlerdir.

Mercan ve Çopur (2006b), organik gübreleme yapılarak tarım ilacı kullanmadan ve klasik yöntem uygulanarak üretilen AG 2286 F1 hibrit ve AG 2296 F1 hibrit sanayi çeşidi domatesler ile bu domateslerden üretilen domates konservelerinde yaptıkları bir araştırmanın duyuşal değerlendirmeleri sonucunda; en fazla beğeniyi organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan yetiştirilen AG 2286 F1 hibrit sanayi domatesleri ve bu domateslerin üretilip 100 °C'de 25 dakika süre ile pastörize edilen domates konservelerinden aldıklarını bildirmektedirler.



## 2.11. Domateste Lezzet

Şeker, asit ve bunların interaksyonu tat, ekşilik ve lezzette önemlidir. Sırasıyla fruktoz ve sitrik asit, tatlılık ve ekşilikte glikoz ve malik asitten daha önemlidir.

Yüksek Asit + Yüksek Şeker = Meyve Lezzetli

Yüksek Asit + Düşük Şeker = Meyve Ekşi

Düşük Asit + Yüksek Şeker = Meyve Yavan

Düşük Asit + Düşük Şeker = Meyve Lezzetsizdir (Grierson ve Kader 1986).

Pericarp (meyve Eti) , meyve odacığında daha yüksek şeker, fakat daha düşük organik asit içerir. Bu nedenle, çok veya büyük odacıklı meyve oluşturan yüksek asit ve şeker içeren çeşitler, küçük veya az odacıklı çeşitlerden daha lezzetlidirler. Bazı çeşitlerde yeşil olumda toplanıp, olgunlaştırılan meyveler lezzetsizdir.

Olgunlaşmanın birçok aşaması hormonlar tarafından kontrol edilir. Fakat genetik ve çevresel faktörler de değişime etki yapar. Meyvenin içerdiği uçucu maddeler sadece aromaya değil lezzete de etki yapar.

Domates lezzeti tat bileşenleri, aromatik uçucu bileşikler ve bunların karşılıklı etkileşiminden oluşur. Süpermarketlerdeki domateslerin lezzetinin yeterli bulunmaması yaygın bir tüketici şikayetidir. Ana tat bileşenleri şekerler, organik asitler, serbest amino asitler ve tuzlardır. Dörtüzdenden fazla tanısı yapılmış olan uçucu aroma bileşenlerinden sadece otuz kadarının konsantrasyonu bir ppb üzerindedir ve bunlardan da onaltısı lezzeti önemli düzeyde etkilemektedir. Radyoaktif-işaretleli substrate ve enzim denatürasyon çalışmaları, domatesdeki uçucu aroma maddelerinin biyosentezinde bazı reaksiyon enzimlerinin rolünü göstermiştir. Taze domates lezzeti üzerinde yapılan araştırmalar meyve kalitesini yükseltmek için moleküler tekniklerle yapılacak genetik çalışmalar için önemlidir (Yılmaz 2001).

Birçok hasat öncesi, hasat sırası ve hasat sonrası faktörler meyvenin kompozisyonu ve kalitesini etkiler. Bunlar genetik ve çevresel faktörler (sıcaklık, ışık ve çevre kirleticiler), kültürel uygulamalar( toprak, gübreleme, sulama, tarımsal ilaçlar ve hasat teknikleri), hasat sırasındaki meyvenin olgunluk durumu ve hasat sonrası uygulamalardır. Tat, ekşilik ve lezzetteki farklılığın en önemli nedeni genetik farklılıklardır. Örneğin kiraz domatesleri ve etli

domatesler standart meyveli çeşitlerden daha lezzetlidirler. Yetiştirme sırasındaki ışık şiddeti ve meyvedeki K, şeker ve asit üzerinde önemli etkiye sahiptir. Olgunlaşma karanlıkta da olmasına ve ışıktan etkilenmemesine rağmen, meyve gelişimi sırasındaki yüksek ışık şiddeti, meyvedeki şeker oranını artırır.

Meyvedeki asit derişimi ise, meyvenin K içeriğine bağlı olup gübrelemeyle değiştirilebilir. Meyvenin büyüklüğü ve toplam suda çözünebilir kuru madde oranı güneş radyasyonundan direkt etkilendiğinden, düşük ışık şartlarında, meyvelerde koflaşma ve düşük kuru madde oranı görülür. Haziran ve Temmuz'da güneş radyasyonu arttığından meyvedeki kuru madde ve şeker oranı en yüksek seviyeye çıkar (Ho ve Hewitt, 1986). Bu nedenle, ülkemizde yüksek güneş radyasyonunda yetiştirilen domatesler Kuzey Avrupa ülkelerindekilerden daha fazla şeker içerirler. Karbondioksit gübrelmesi, meyve sayısı ve ağırlığının artırmasına rağmen meyvenin kimyasal içeriğini pek etkilemez.

Topraktaki suyun azaltılması ve tuz stresi meyvedeki şeker oranını arttırırken, yüksek N azaltır. Meyve rengi ve sertliği de çevre şartlarından etkilenir. Likopen sentezi 10°C'in altında azalır ve 30°C'nin üzerinde tamamen engellenir. Karotinoid sentezi ise 40°C'nin üzerinde engellenmektedir. Bu nedenle yeşil olumdaki meyvelerin 30°C'nin üzerinde tutulması düzensiz olgunlaşmaya ve kırmızı meyve üzerinde sarı ve yeşilimsi-sarı kısımlar oluşmasına neden olur. Bunun nedeni gündüz direkt güneş ışığı altında sıcaklık 27°C'nin üzerine çıktığında kırmızı rengi oluşturan likopen üretiminin azalıp durmasına rağmen, meyvede sarı rengi veren karoten üretiminin sürmesi sebebiyle meyvenin sararması, gece sıcaklığının düşmesiyle likopen üretiminin tekrar başlayıp meyvede kırmızı izler oluşturmalarıdır. Neticede meyve tam kırmızı değil, portakal rengi veya sarı parçalı bir renk alır. Bu şartlarda renklenen meyveler, 27°C altında renklenenlerden 1-2 gün sonra hasata geldiklerinde, daha olgun ve yumuşak olup yeme ve pazara göndermeye çok uygun değildirler. Optimum olgunlaşma sıcaklığı 20-25°C, kırmızı rengin en iyi oluştuğu sıcaklık 24°C ve meyve kalitesinin muhafazası için en uygun olgunlaştırma sıcaklığı ise 20°C'dir (Dorey 1976, Grierson ve Kader 1986).

Direkt güneş ışığı altında meyve sıcaklığı hava sıcaklığının 10°C üzerine çıkabilir. Meyvenin güneşe bakan yüzündeki sıcaklık 40°C geçtiğinde renk beyazlaşır ve güneş yanıklığı oluşur. Yeşil meyveler, güneş zararlanmasına olgun olanlardan daha hassastır. Çünkü, bunlarda kütikül tabakası daha incedir. Meyve üzerinde yeterli yaprak bırakılmalıdır.

Etilen üretimi ve meyve yumuşamasını sağlayan enzimler de 30°C üzerinde engellenir. Yeme olumundan sonrasına dek sertliğini sürdürebilen çeşitler, hasadın daha ileri olgunluk seviyesinde yapılmasına imkan verdiklerinden daha lezzetlidir. Meyve kalitesini bozan fizyolojik bozukluklar (Çiçek burnu çürüklüğü, alacalı olgunlaşma, yeşil sırt, güneş yanıklığı, çatlama, koflaşma, yüzeysel kabuk çatlama, kabuk altındaki meyve duvarının grileşmesi, sarı benek, şekilsiz meyve ve kedi yüzü) kontrol edilmesi gereken kusurlardır (Ross 1998; Varış 1999; Grierson ve Kader 1986).

Klimakterik bir meyye olan domateste olgunlaşma öncesi solunumda bir azalma, olgunlaşmanın başlamasından sonra da artma görülür ve zamanla yavaş yavaş azalır. Solunumdaki artışa ek olarak olgunlaşma sırasında etilen sentezi de artar (Grierson ve Kader 1986).

Hasat yöntemleri (elle ve makineyle), meyvedeki fiziksel zararlanmaları etkileyip, kaliteyi bozabilir. Bitkide olgunlaşan meyveler, olgunlaşma esnasında asit, şeker ve askorbik asit biriktirirler. Bu nedenle, bitkide olgunlaşan domatesler, odada olgunlaşanlardan daha lezzetlidirler. Yeme olumunda önce toplanıp 20°C olgunlaştırılan domatesler, duysal test panelistleri tarafından, yeme olumunda hasat edilenlere göre, daha az tatlı, daha ekşi ve daha az lezzetli bulunmuştur.

Meyvede çanak yapraklar, bırakılmalıdır. Bu, meyvede tazeliğin bir belirtisi olup, meyvenin albenisini de artırır. Mantar ve benzeri hastalık etmenlerinin girişi engellenir ve meyvenin dayanma süresi de artar. Ayrıca bazı aromalar da kaliksle bağlantılı olduğundan, koparılmasıyla bunlar kaybedilir (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 1983).

Hasat sonrası faktörler (fizyolojik, fiziksel ve patolojik) de kaliteyi etkiler. Yeşil domateslere 20°C'de etilen uygulanması, olgunlaşmayı hızlandırmanın yanında, meyvedeki askorbik asit miktarını da uygulanmayanlara göre atırır. Depoda sıcaklığın (-1°C) nin altına düşürülmesi ıslak, yumuşak ve jelatimsi materyali kurumuş bir meyve oluşumuna yol açar. Ayrıca depoda CO<sub>2</sub> seviyesinin %3-5'den fazla olması da CO<sub>2</sub> zararına neden olur. Fiziksel zararlanmalar su kaybını ve çürümeyi artırır. Zarar gören kısımlar normal kırmızı rengi oluşturamaz. Yeşil olumdaki zarar görmüş meyvelerde de CO<sub>2</sub> ve C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (etilen) üretimi artar. Hasat sonrası patolojik etmenler (*alternaria*, *phytophthora*, *botyitis*, *rhizopus*, *rhizoctonia*, *geotrichum*, *erwinia*, TMV) de kaliteyi etkiler (Grierson ve Kader 1986).

Verim ve kalite arasındaki bağlantının dengelenmesi önemlidir. Adams (1986), İngiltere'deki erkenci domateslerde kuru madde ve şeker oranının birbiriyle çok yakın bağlantılı olduğunu (şekerin kuru maddenin %50'sini oluşturduğunu) ve daha güneşli iklimlerden ithal edilenlere göre daha düşük olduğunu belirtmiştir. Titrasyon asitliğinin ise esas olarak iklimden ziyade bitkiye verilen K seviyesine bağlı olmasına rağmen, kuraklık ve tuzluluğun da meyve asitliğini artırdığını iyi bir lezzet için şeker ve asit içeriğinin dengeli olması gerektiğini, yüksek asitli ve düşük şekerli meyvenin ekşi olup, hoş gitmeyen bir yeme durumunda olduğunu, şeker oranını yüksek fakat düşük asitteki meyvenin ise oldukça yavan olduğunu açıklamıştır. Sulama suyu kısıtlanmasına gidildiğinde meyvede kuru madde artmış, fakat tek meyve ağırlığı azalmış, aşırı sulama yapıldığına ise aksi durum görülmüştür. Meyve kalitesindeki talebin pazarın isteği ve İngiltere'ye ithal edilen domateslerin daha lezzetli olmasından arttığını ve yetiştiricilerin Güney Avrupa ülkelerinden gelen erkenci domateslerle rekabet için kaliteye önem vermeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Adams (1986), İngiltere'de Mart-Nisan aylarında yetiştirilen domateslerin % kuru madde miktarını 5.5 olarak belirtirken, Kanarya adalarında şubat ayında 8.2, İspanya'da ocak-şubat ayında 6.8 olarak belirtmiştir. Bu domateslerin şeker (g/100 ml meyve suyu) ve titrasyon asitliği (mev/100 ml meyve suyu) miktarları da Çizelge 2.13'de belirtilmiştir.

Mart ayında su kısıtlamasının domates meyvesine etkisi Çizelge 2.14'de belirtildiği gibi olmuştur (Adams 1986).

Çizelge 2.13. İthal ve İngiltere domateslerinin analizi

Ülke	Ay	% Kuru Madde	Şeker (g/100ml meyve suyu)	Titrasyon Asitliği(mev/100ml meyve suyu)
İspanya	Ocak-Şubat	6.8	3.4	7.7
Kanarya Adaları	Şubat	8.2	4.3	8.9
İngiltere	Mart-Nisan	5.5	2.6	8.4

Çizelge 2.14. Mart’da su kısıtlamasının domatese etkisi

Gerekli Olan Suyun Uygulandığı (%) Miktar	Tek Meyve Ağırlığı(g)	Kuru Madde (%)	Şeker (g/100ml meyve suyu)
60	43.2	6.44	3.45
80	49.8	5.73	3.06
100	51.2	5.46	2.97
120	53.9	5.21	2.80

Domates bitkileri BFT (Besin filmi tekniği) ile beş EC(tuzluluk) seviyesinde (2, 4, 6, 8 ve 10 mS/cm) yetiştirildiğinde, EC’in artması tek meyve ağırlığını düşürmüş ve 4mS’den yukarı çıkışta tek meyve ağırlığında azalmayla birlikte kuru madde ve şeker oranında artış olmuştur. Bitkide normal yaprak alma yerine bol yaprak bulundurulması meyvedeki kuru madde ve şeker oranını özellikle %60 su uygulamasında artırmıştır. Bu sonuçlara göre İngiltere’de meyvedeki kuru madde ve şeker oranı, mart ve nisandaki düşük ışık şartlarında ithal meyvelerden daha az olmasına rağmen, su ve yaprak alımını kısıtlanmasıyla, bu oranlar, artırılabilir. Fakat kalite artırılırken verimde de azalma olacağından yetiştirici bunu dikkate almalıdır.

Adams(1988) BFT’de yetiştirilen domateslere 1985’de NaCl kullanılarak, üç seviyede Na(500, 1000 ve 1500 ppm) ve kontrol (85 ppm Na)’u nisanda ilk salkımlardaki tomurcuklar görünürken uygulamaya başlamış ve 16 haftalık hasat süresinde eylül ortasına kadar devam etmiştir.1986’da ise 500, 850, 1200 ve 1550 ppm Na’u kontrol (150 ppm Na) ile karşılaştırmıştır. Marathon domates çeşidi şubat sonunda her iki yılda da ekilmiştir. Erken dönemdeki aşırı gelişme çözelti EC’si 7.5 veya 9.5 mS’de, 1200-1550 ppm Na uygulanarak kontrolde tutulmuştur.

Her iki yılda da 500 ppm veya daha fazla Na uygulanan bitkiler, kontrolden daha koyu yeşil yapraklı olmuş ve Na seviyesi arttıkça koyulaşma da artmıştır. Verim, 16 haftalık hasat sonunda, 500ppm Na verilen ve çözelti EC’si 4.6mS olan uygulamada en yüksek bulunmuştur. Na seviyesi 1000 ppm veya daha fazla olduğunda verim düşmüştür. Meyvedeki kuru madde her iki yılda da Na seviyesi arttıkça yükselmiştir. Benzer şekilde hasatta 1.sınıf meyve yüzdesi de Na seviyesine paralel olarak artmıştır.

Dikimden itibaren ilk dört hafta süresinde çözeltide Na'dan daha düşük Cl bulunmuş, fakat zamanla 500 ppm Na uygulanan çözeltide miktarlar eşitlenmiştir. Bu da domatesin Na'dan daha fazla Cl aldığına bir göstergesidir. Mayıs'dan ağustosa dek Cl/Na oranı genelde 0.93/1 olup yeni hazırlanan çözeltideki 1.54/1'den düşüktür. Fakat eylül ortasından itibaren Cl/Na oranı artmış ve 500 ppm Na'da 1.1/1 ve 1550 ppm Na ise 1.6/1'e çıkmıştır. Buna göre güneş radyasyonu azaldıkça Cl alımı da azalmaktadır. Erken dönemdeki aşırı vejetatif gelişmenin kontrolü için EC'nin 7-8mS/cm uygulanması veya meyve kalitesinin sezon boyunca sürdürülmesi için 4mS'de tutulması amacıyla normal gübrelerin kullanımı pahalıya mal olur. Bu nedenle tuzluluğun artırılmasında NaCl'den yararlanarak maliyet düşünebilir. NaCl yerine tuzluluğun K, Mg ve Ca nitratlı gübrelerle artırılmasının verime bir etkisi olmamıştır.

BFT'de maksimum derişimler 400 ppm Na ve 400 ppm Cl olarak önerilmektedir. Bu topraktaki bitkiler için zarar görme öncesi en yüksek seviyeler olabilir. Fakat domatesler çözeltide daha yüksek EC seviyelerine dayanıp, yarar sağlayabilir. Bu denemede bitkiler 9-10 mS (1500 ppm Na)'da yaz boyunca yaprak yanıklığı, zehirlenme ve şiddetli ÇBC'yi en güneşli (24-26 MJ/m<sup>2</sup>gün) günde bile göstermemiştir. Buna rağmen uzun süreli sıcak günlerde bu yüksek tuzluluk seviyeleri fazla miktarda Na ve Cl alımına neden olup, zarar verebilir. Uygun seviyelerde tuzluluk artışı ise verimi azaltmaz, fakat meyve kalitesini artırır. NaCl toprakta şeker pancarına yararlı olması için uygulanabilir fakat genelde yetiştiriciler, Cl sağladığı ve tuzluluğu artırıp, toprak yapısını bozduğu için kullanmaktan kaçınırlar.

Sera topraklarında ve suda yüksek seviyede Na veya Cl olması da dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Toprağa NaCl uygulandığında, Cl'un tamamı ve Na'un büyük bir kısmı toprak tipine ve besin durumuna göre toprak solüsyonunda çözülmüş olarak bulunur. Toprak kurudukça, erimiş tuzların derişimi, tarla kapasitesindeki seviyenin 5-10 katına çıkabilir. Bu yüzden bitkiler sulama sıklığı ve düzenine bağlı olarak, çok büyük tuzluluk değişimlerine maruz kalırlar. BFT'de ise topraktakine zıt olarak bitki kökleri sürekli döngü yapan besin çözeltisinde bulunur. Çözelti tuzluluğu sürekli sabit tutulabildiğinden NaCl emniyetli bir şekilde kullanılabilir. Bu sağlandığında tuzlulukta aşırı değişimler olmayacağından EC zarar verecek seviyeye ulaşmaz. Bitkiler de kaynaklarda zararlı olduğu belirtilen seviyelerden daha yüksek NaCl seviyelerine dayanabilir ve bu şekilde de verim kaybı olmadan kalite artırılabilir (Çizelge 2.15).

Çizelge 2.15. NaCl uygulamasının, çözeltildeki başlangıç Cl seviyesine, meyvedeki kuru madde oranına, verime, 1.sınıf meyve oranına ve ÇBÇ'ne etkisi

EC(mS)		3.0	4.6	6.2	7.5	9.5
Na (ppm)		150	500	850	1200	1550
Cl (ppm)		231	772	1312	1852	2392
Verim(kg/bitki)		8.13	8.62	8.29	7.22	5.96
1.Sınıf Meyve(%)		81	83	90	91	92
Meyvedeki (%)	11.06.1986	5.4	5.7	6.2	6.5	7.1
Kuru Madde	11.07.1986	6.0	6.4	6.7	6.8	7.6
ÇBÇ (Meyve sayısı/Bitki)		0.3	0.4	0.1	0.1	0.6

Holder (1988) kayayününde farklı tuzluluk seviyesinde yetiştirilen yuvarlak, etli ve kiraz domateslerde duyuşal değerlendirmelerle lezzeti belirlemeye çalışmıştır. İngiltere'de tohum ekimi kasım'da, duyuşal test analizi de 23 Eylül'de yapılmıştır. Yuvarlak meyveli Mercator ve etli meyveli Dombito eşitleri 4, 6 ve 9 mS/cm EC'de; kiraz domates eşitleri Gardeners Delight ve Cherita iki EC seviyesinde (6 ve 9 mS/cm) yetiştirilmişlerdir. Örneklerin her grubu (yuvarlak, etli ve kiraz) 10 panelist tarafından duyuşal olarak değerlendirilmiş; her panel 3 defa tekrarlanmış ve paneller arasında yarım saat ara verilmiştir.

Panelistlerden örnekleri genel lezzet, tatlılık ve asitlik yönünden ( 1-değersiz, 2-zayıf, 3-orta, 4-kuvvetli ) olarak değerlendirmeleri istenmiş ve sonuçlar varyans analizine tutulmuştur. Sonuçta, yuvarlak domateslerde düşük EC, genel lezzet ve tat yönünden çok düşük değerler vermiş, EC'nin artırılması ise meyve asitliğini önemli şekilde artırmıştır. Etli domateslerde EC'nin artması genel lezzeti önemli seviyede artırmış, en düşük EC ise tatlılık ve asitliği oldukça azaltmıştır. Kiraz domateslerde ise yüksek EC seviyesi Gardeners Delight eşidinde genel lezzeti önemli oranda artırmış, hem Gardeners Delight hem de Cherita'da ise, yüksek EC seviyesi, meyveyi daha tatlı yapmıştır. Görüldüğü gibi yuvarlak meyveliden etli meyveli ve kiraz domatese gidildikçe lezzet ve tat artmaktadır.

Hobson ve Adams (1988) kiraz domateslerinin, meyve büyüklüğü kendilerinden iri olan çeşitlere göre, daha iyi bir lezzete sahip olması nedeniyle daha yüksek fiyatla satıldığını fakat üretim masraflarının da daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yetiştirici ve pazarlayıcıların

esas olarak dış görünüşe, tüketicilerin ise lezzete de önem verdiklerini, dış kalitenin tek düze irilik, şekil, renk ve meyve eti sertliği; iyi bir lezzetin ise, meyve yapısı ve tadın ideal kombinasyonuna bağlı olduğu, meyve yapısının meyve duvarı kalınlığı ve sertliğe göre lezzetin ise şeker, asit ve uçucu organik maddelere göre değiştiğini açıklamışlardır. Araştırmalarına göre, çeşidin genetik özelliği meyve kalitesinin esas belirleyicisi olup diğer faktörler de meyve karakterini biraz değiştirebilir. İslahçılar genelde verimi artırmak isterken lezzet göz ardı edilmektedir. Verim ve kalite arasındaki ilişki her ikisi de kiraz domates olan Gardeners Delight ve Sweet Onehundred karşılaştırılarak açıklanabilir. Gardeners Delight, daha yüksek verimlidir fakat daha küçük meyveli olan Sweet Onehundred çeşidinde şeker ve kuru madde %50 daha fazladır.

Işık, bitkinin fotosentetik kapasitesini belirleyen ana faktör olduğundan, meyve için alınabilir şeker ve kuru madde miktarını da belirler. Zayıf ışık, düşük şeker ve kuru madde demektir. Meyve'nin %90'ı su olduğundan, şeker derişimi, su içeriğini azaltarak artırılabilir. Bu toprakta veya torfta yetiştirilen bitkilerde su kısıtlamasına, hidroponikte kayayünü ve BFT'te de yetiştirilen bitkiler için ise daha tuzlu bir çözeltiye geçilmesiyle sağlanabilir. Meyvenin asitliği de genelde şekerle birlikte artabilir. İyi bir lezzet meyvenin şeker içeriği ve asitliği arasındaki dengeye bağlıdır. Asitlik, yüksek şeker içeriğini dengeleyecek seviyeye getirilememişse, daha fazla K uygulamasıyla artırılabilir. K, meyve kalitesini etkileyen en önemli besin elementi olup, şekil, renk ve sertliğin yanında asitliği de iyileştirebilir. Büyüklük, kuru madde ve şeker içeriğini etkileyen diğer bir faktör de salkımdaki meyve pozisyonudur. En iri meyve ve en yüksek kuru madde (dolayısıyla şeker içeriği) salkımın bitkide ana gövdeye en yakın olan meyvesindedir. Salkımın ucundaki küçük meyve ise düşük kalitededir.

Domateste meyve kalitesi ve lezzet, meyvenin koparılmasından hemen sonra bozulmaya başlar çünkü ana bitkiden gelen enerji kesilmiş olup, meyve kendi kaynaklarına bağlı duruma gelir. Böylece meyve gelişirken biriktirilen yüksek şeker ve asit hızlı bir şekilde tüketilmeye başlanır. Bu doğal bozulmanın önlenmesinde üç yöntem vardır. İlki, hasatı olgunluğun daha ileri safhasında yaparak, meyvenin daha fazla şeker biriktirmesini sağlamaktır. Bunun dezavantajı, meyvenin soğutulan şartlarda hızlı bir şekilde pazara naklini gerektirmesidir. Meyvenin soğutulması, şeker ve asit içeriğinin düşmesine ve meyve yumaşmasına yol açan meyve metabolizmasının, yavaşlamasını sağlar. Bu nedenle, nakliye sırasında, genelde 10 °C'de soğutma, meyve kalite ve lezzetinin muhafazasında ikinci, önemli yoldur.



Meyve metabolizma hızının düşürülerek, raf ömrünü uzatmada üçüncü yol, meyveyi plastik film ile kaplayarak atmosferle olan gaz değişimini azaltmaktır. Bunda en büyük güçlük, nemini kaybeden meyvenin, paket içinde yoğunlaşmaya yol açarak mantar gelişmesini teşvik etmesidir (Hobson ve Adams 1988).

İslahla hem lezzet hem de sertlik yönünden uygun çeşitlerin geliştirilmesiyle, yetiştiriciler, kaliteli domates üretebilirler. İslahçılar, olgunlaşma hızını yavaşlatarak, meyvenin uzun süre lezzetli kalmasını sağlayabilirler. İslahçıların ana konusu, çeşitli hastalıklara dayanıklı yeni çeşitler üretmektir. Yetiştiriciler, kiraz domateslerin en uygun lezzette olması için, ideal su kısıtlamasına gitmeli ve yeterli besin elementi vermelidir.

Hobson ve Adams (1988), Gardeners Delight kiraz domateslerinde 2.5 (mS/cm) tuzlulukta şeker miktarını 3.52 g/100 ml, titrasyon asitliğini % 0.61, K miktarını 6.4 mev/100 ml olarak, 10 mS/cm tuzlulukta ise şeker miktarını 6.21 g/100 ml, titrasyon asitliğini %0.80, K miktarını 7.4 mev/100 ml olarak belirtmiştir (Çizelge 2.16).

Araştırmacı ana gövdeden itibaren numaralandırdığı kiraz domateslerinde taze ağırlık (g), kuru ağırlık (g) ve kuru ağırlık/taze ağırlık (%) içeriğini incelemiş sonuçları Çizelge 2.17’de olduğu gibi saptamıştır.

Çizelge 2.16. Gardeners Delight kiraz domatesinde döngü yapan besin çözeltisi EC’siyle meyve kompozisyonu arasındaki ilişki (Hobson ve Adams 1988).

Parametreler	EC ( mS/cm)	
	2,5	10,0
Şeker (g/100 ml meyve suyu)	3,52	6,21
Titrasyon asitliği (% sitrik asit)	0,61	0,80
K (mev/100 ml meyve suyu)	6,4	7,4
Su (%)	93,4	89,6

Çizelge 2.17. Gardeners Delight kiraz domatesinde salkım içindeki meyve pozisyonunun, meyvede taze, kuru ağırlık ve kuru madde içeriğine etkisi (Hobson ve Adams 1988).

Meyve pozisyonu (Ana gövdeden itibaren numaralandırılmış)	Taze Ağırlık (g)	Kuru Ağırlık (g)	(%) Kuru Madde Kuru Ağırlık/Taze Ağırlık
2	19,1	1,37	7,16
5	17,4	1,15	6,63
8	15,1	0,94	6,25
11	11,9	0,71	6,00
14	7,8	0,47	5,99

Gardeners Delight kiraz domatesi, standart ticari çeşit olup, lezzetli ve meyve yapısı çok iyi, yüksek verimli fakat meyvesi diğer kiraz domateslerine göre biraz iridir. Hastalıklara dayanıklılığı yoktur. Cherita kiraz domatesi, bazı hastalıklara dayanıklı, asit ve şeker içeriği yüksek, küçük meyveli ve yüksek verimlidir. Sweet Onehundred kiraz domatesi ise çok tatlı meyve oluşturan eski bir çeşittir. Meyveleri küçük, portakalımsı kırmızı rengini tam olgunlukta da koruyan, verimi Gardeners Delight'dan daha düşük olan bir çeşittir (Hobson ve Adams 1988).

Sanayi domateslerinin suda eriyebilir kuru madde içeriği, genelde sofralıklardan daha yüksek olmasına rağmen toplam asit (% sitrik asit) seviyeleri düşüktür. Örneğin Kaynaş ve Sürmeli (1994), sanayilik Rio Grande çeşidinin kırmızı olgunluk döneminde, suda eriyebilir kuru maddeyi % 6.4, toplam şekeri % 3.2 ve sitrik asiti de % 0.47 olarak belirlemiştir. Hobson ve Adams (1988), İngiltere'de Gardeners Delight kiraz domatesinde, 2.5 mS/cm EC'li döngülü besin çözeltilisinde hidroponik olarak yetiştiricilik yapıldığında, toplam şekeri % 3.52 ve sitrik asiti ise % 0.61 olarak bulmuşlardır. Görüldüğü gibi kiraz domatesinde hem şeker hem de asit oranı sanayi domatesinden daha yüksektir. Bu nedenle kiraz domatesleri sanayi domateslerinden daha lezzetlidir.

Domates meyvesinde etkin karbonhidrat formu, indirgen şekerlerdir. Çeşitlere bağlı olarak, taze ağırlığın % 0.1-4.5'ini indirgen şekerler (glikoz+fruktoz) ve % 0.1-1.7'sini de sakkaroz oluşturur ki, bu oranlar, toplam suda eriyebilir maddelerin % 65'ini oluşturmaktadır. Suda

eriyebilir kuru madde oranı, olgunluk ilerledikçe artar ve bu artış meyvenin içerdiği şeker miktarındaki artış nedeniyledir. Çünkü suda eriyebilir maddenin % 65'ini şeker oluşturduğundan suda eriyebilir kuru madde oranındaki artışa paralel olarak toplam şeker miktarı da olgunlaşmayla artar. Bunu nedeni, erken olgunluk döneminde meyvede bulunan nişastanın parçalanmasıdır. Sıcaklık arttıkça, solunum hızında saptanan artışla olgunlaşma yüksek sıcaklıkta daha hızlıdır. Sıcaklık 20 °C iken yeşil olumdaki bir meyvede 13-17 günde biten olgunlaşma, 8-12 °C'de 30 gün sürer. Sonuçta, domates meyvesinde olgunlaşma ilerledikçe, askorbik asit, suda eriyebilir kuru madde, toplam şeker ve indirgen şekerde artış; klorofil-a, klorofil-b, toplam klorofil, meyve eti sertliği ve toplam pektin miktarında azalış; asitlik ve sakkaroz miktarında çeşitlere göre değişimler oluşur (Kaynaş ve Sürmeli 1994).

İngiltere'de kiraz domateslerin nisan-ekim arasında yetiştirilmesiyle 20 ton/da ürün alınmaktadır. Ortalama suda eriyebilir % kuru madde miktarı, meyvedeki şeker derişiminin bir göstergesi olup, martta % 9'dan fazladır. Suda eriyebilir kuru maddenin % 6'dan yüksek olması genelde iyi kabul edilir. Kiraz domateslerinde en önemli faktör verim ve kalite arasındaki bağlantıdır. Üretimin karlı olması, yüksek verimli ve yüksek kalitede ürün eldesine bağlıdır. Üretimde çeşidin önemi büyük olup, genelde salkımda meyve tutumu ne kadar fazla olursa, tek meyve ağırlığı da o nispette azalır. Örneğin; Gardeners Delight kiraz domatesinde salkımda 18 meyve varken, tek meyve ağırlığı yaklaşık 14 g'dır. Küçük meyveli Cherita kiraz domates çeşidinde ise salkımda 28 meyve varken tek meyve ağırlığı 10 g'dır (Holder ve Hagman 1988).

Domates meyvesinin fizyolojik olgunluk aşamasına geçebilmesi için, meyvenin kimyasal yapısı ve renklenmesinin yanında, morfolojik olarak da özgün büyüklüğe ulaşması gerekir. Rio Grande çeşidinde 45 mm, ES 58, H-2274 ve Tobol çeşitlerinde ise 55 mm'den küçük çaplı meyvelerde olgunlaşma tekdüze olmamış, aroma, renk maddeleri ve lezzette bozulmalar görülmüştür. Bu nedenle araştırmada 55-75 mm çaplı meyveler kullanılmıştır. Meyvenin olgunluk dönemi, kabuk rengine göre şöyle belirtilmiştir (Kaynaş ve Sürmeli 1994).

1. Yeşil olum (mature green) : Kabuğun tamamen çeşide özgü yeşil renkte olduğu ve uygun koşullarda kırmızı oluma ulaşabilecek fizyolojik olgunluktaki meyveleri kapsar.
2. Dönüşüm dönemi (breaker): Kabuğun %10-15'inin krem-pembe olduğu dönem.
3. Pembe olum (pink stage): Kabuğun % 50-60'ının pembe olduğu meyveler

4. Açık kırmızı olum (light red): Kabuk rengi tamamen kırmızı fakat meyvenin sert olduğu dönem
5. Kırmızı olum (red stage): Kabuğun özgün kırmızı renge ulaştığı, endüstride değerlendirmeye uygun, olgunluk aşamasıdır. Araştırmada kullanılan çeşitlerden Rio Grande sanayilik, ES 58 ve Tobal sofralık, H-2274 ise hem sofralık hem de sanayilik olarak kullanılan çeşitlerdir (Kaynaş ve Sürmeli 1994).

Domateste hasat, makasla veya ideal olarak elle yapılmalı ve meyvenin parmaklarla zarar görmemesine çok dikkat edilmelidir. Zarar gören meyvelerde raf ömrü azalır ve yeme kalitesi bozulur. Hasat, özellikle sıcak havalarda en az haftada üç kez veya gün aşırı yapılmalıdır. Meyve, dalında tam olgunlaşınca en yüksek kalitede olmasına rağmen, bu, meyvenin hasat ve nakliye sırasında zarar görmesine yol açtığından ve depolama yönünden uygun olmadığından yeğlenmez. Özellikle sıcak havalarda meyve yeşilden pembeye dönerken toplanmalıdır. Genelde meyveler açık pembe rengindeyken hasat edilir. Yeşil olumdan önce meyvenin hasatı ve depolanması önerilmez. Yeşil olumdaki meyvelerde renk, koyu ya da açık yeşildir, meyve kesildiğinde meyve odacıklarında (çekirdek evlerinde) jelatinimsi materyalin olduğu görülür ve meyve keskin bir bıçakla dilimlenirken tohumlar kesilmez.

Yeşil olumdaki meyvelerde ilk pembe rengin oluşması, 20 °C'de 1-5 günden fazla sürer. Yeşil olum öncesi meyvelerde ise meyve odacıklarında jelatinimsi materyal hiç yoktur veya kısmen oluşmuştur. Meyve dilimlenirken tohumlar kesilebilir. Tohumlar az veya çok gelişmiş durumdadır. Yeşil olumda hasat edilen meyveler yeme olumuna geldiklerinde yeşil olum öncesi toplananlardan daha lezzetlidirler. Yeşil olum öncesi toplanan meyvelerde kütikül tabakası ince olduğundan fiziksel zararlanma ve su kaybına daha hassastır (Grierson ve Kader 1986, Day 1990, Varış ve Uçurum 2012).

Topraklı ve topraksız ortamlarda yetiştirilen domateslerde de lezzet farklı oluşabilir. Butt ve ark. (2004), topraklı harç, perlit ve torf da ürettikleri domates fidelerini faktöriyel olarak beş dikim ortamına (topraklı harç, perlit, saman balyası, cibre ve sera toprağı) dikerek yetiştirdikleri domateslerde duyusal test analizi yapmışlardır. Sonuçta, lezzetli domateslerin daha az su ve daha fazla kuru madde veya toplam suda eriyebilir kuru madde içeren meyveler olup, topraklı harç fide ortamında üretilip, saman balyası veya sera toprağına dikilerek yetiştirilen bitkilerden alındığını, cibreye dikilen bitkilerin ise düşük lezzette meyve verdiğini bulmuşlardır. Domateste lezzette genel belirtinin, şeker-asit oranına göre oluştuğunu ve

lezzetli meyvelerin daha az su ve daha yüksek kuru madde ve toplam suda erir kuru madde içerdiğini açıklamışlardır.

Zayed (1987), besin çözeltisi döngülü hidroponik sistemde çözeltiye tamamlama suyu olarak 0-600 mg NaCl/L içeren çözeltiyi katmış, Gardeners Delight kiraz domateslerinde üründe % 48 azalma, meyve sayısı ve iriliğinde düşme görülmesine karşın, meyve kalitesini oluşturan % kuru madde, şeker ve asit içeriğinin meyve suyunda arttığını bulmuştur (Çizelge 2.18). Suda çözünür kuru maddenin (şeker ve organik asitlerin) meyve suyunda artması, tuzluluğun su alımını kısıtlamasına rağmen, meyvedeki kuru madde birikimini etkilememesindedir.

Domateste lezzet, büyük ölçüde genetik bir özellik olup, kiraz domateste bazı çeşitler (Ör; Sweet Handred F1 ve Sungold F1) en lezzetli çeşitlerdir. Kiraz domateslerini kokteyl ve etli (beefsteak) meyveli (çok odacıklı) çeşitler (Ör; pembe domatesler) izler. Bundan sonrada salkım ve normal irilikte (100-150 g/meyve)olan çeşitler gelmektedir (Varış 2012a).

Domateste lezzet duyusal testlerle belirlendiğinde çeşitler arasında çok önemli farklar olduğu görülür. Ross (1998), kiraz ve kokteyl domates çeşitleri arasında en lezzetli çeşidin Sweet 100 F<sub>1</sub>, sanayi domatesleri arasında Y 3423'ün, ev bahçeleri için uygun etli domatesler arasında Costoluto di Marmande ve Mortgage Lifter çeşitlerinin, ticari domatesler arasında da Summertaste çeşidinin bulunduğunu belirtmiştir.

Çizelge 2.18. Besin Çözeltisi Döngülü Hidroponik Sistemde Tamamlama Suyu Olarak NaCl'li Su Kullanımının, Gardeners Delight Kiraz Domatesinde Verim ve Lezzete Etkisi (Zayed 1987).

NaCl	Verim kg/bitki	Meyve sayısı/bitki	Tek meyve ağırlığı (g)	T.SÇKM Meyve suyunda % şeker olarak	Meyve suyunda titrasyon asitliği mev/100 ml	% KM
0	2,91	231	18,3	6,21	7,9	6,70
200	2,28	209	15,0	6,91	8,6	7,79
400	2,12	200	13,9	7,92	10,1	8,54
600	1,52	177	12,1	8,87	12,4	9,70
%5LSD	0,32	22	0,5	0,15	0,4	0,26

Variş (2012a), üretim ve araştırmalarında kullandıkları çeşitler arasında en lezzetlilerin kiraz domates çeşitlerinden sarı meyveli Sungold F1 ve kırmızı meyvelilerden Sweet 100 F1, Suncheery Premium F1 ve Gardeners Delight olduğunu, etli domateslerden ise yerel pembe domateslerle, Mortgage Lifter ve Country Taste F1 çeşitlerinin önde geldiğini açıklamıştır.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve titrasyon asitliği (TA) lezzetin en önemli bileşenleridir. Bunların miktarı (kuru maddenin % 50'si SÇKM ve % 12'si TA) ve oranı lezzetin oluşmasında etkilidir. şeker ve asitin en yüksek olduğu meyveler en lezzetlidir. Ana şekerler, eşit miktarda bulunan glikoz ve fruktoz olup ( herbiri kuru maddenin % 22'sini oluşturur), az miktarda sakkaroz (%1) bulunur.

Alkolde çözünemeyen kuru madde ( protein, pektin, hemi selüloz ve selüloz) meyve kuru maddesinin % 25'i kadardır. Mineraller (esas olarak K, Ca, Mg ve P) meyve kuru maddesinin % 8'ini oluşturur. Suda çözünebilir kuru madde genelde refraktometre ile ölçölüp Briks derecesi olarak ifade edilir. Meyve suyundan birkaç damla refraktometrenin optik prizmasına konup, okuma yapılır. Bu, esas olarak örnekteki şekere bağlı olmasına rağmen, diğer SÇKM'ler (organik asitler ve çözünebilir pektin) de okumayı önemli derecede etkiler. Briks, meyve olgunluğuna göre domateste kuru maddenin % 50- 80'ini oluşturan SÇKM'nin refraktometrik bir göstergesi olarak da ifade edilmektedir. Meyve suyundaki esas olarak yüzde şekeri belirtir ve meyve kalitesinin ve SÇKM'nin tanımlanmasında kullanılır. Domates genotipleri arasında pH ve TA arasında büyük farklar vardır. Olgun meyve asit olup, pH 4.1-4.8 arasında değişir.

Depolama sırasında kırmızı olumdaki meyvede *clostridium botulinum* mikroorganizmasının oluşumunun önlenmesi için, pH 4.7'nin altında tutulmalıdır. Yüksek sıcaklıkta depolama organik asitlerin metabolizmasını artırıp, pH'ı yükseltir. Titrasyon asitliği esas olarak organik asitlerden (kuru maddenin % 9'u sitrik asit ve % 4'ü malik asit) ibarettir. Organik asitler taze meyvenin sadece % 0.4'ünü oluşturmasına karşın lezzetin önemli bileşenidir. Çeşitler arasında asit içeriğindeki varyasyonlar, lezzet üzerinde çok önemli bir etkiye sahip olup, bu etki çeşitler arasında çok az varyasyon gösteren şeker içeriğinden daha önemlidir. Domates suyundaki pH değeride, içerdiği organik asitlerin % 70'ini oluşturan sitrik asitin bir göstergesidir (Saltveit 2005).

Sonuç olarak, domateste lezzeti oluşturan en önemli faktör ēēidin genetik ve hormonal yapısı ile dalında olgunlaşmasıdır. Lezzetteki genetik potansiyelin fenotipte tam olarak ortaya çıkması ve korunmasında etkili olan diēer faktörler ise, sera, tarla, ev bahçesi veya balkonda saksıda organik veya hidroponik yöntemlerle üretilen tüm domatesler için, sıcaklık, ışık ve evre kirleticiler, kültürel uygulamalar (toprak ve diēer kök ortamları, gübreleme, sulama, hormon kullanımı, tarımsal ilaçlar ve hasat teknikleri), yetiştirme sırasındaki fizyolojik bozukluklar, hastalık ve zararlılar, hasat sırasındaki meyvenin olgunluk durumu ve hasat sonrası uygulamalar (depolama şartları, depoda görülen hastalıklar, paketleme, nakliye, satış yerindeki şartlar ve tüketicinin satın aldıktan sonraki muhafaza şartları)'dır. nemli olan en lezzetli ēēidin, uygun şartlarda yetiştirilip muhafazasıyla, meyvedeki yüksek şeker ve yüksek asit oranının korunmasıdır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada; organik gübreleme yapılarak, tarım ilacı kullanılmadan elde edilen organik sertifikalı Rio Grande sanayi çeşidi domatesler ile konvansiyonel yöntem uygulanarak yetiştirilen aynı çeşit domatesler ve bu domateslerden üretilen dondurulmuş domatesler materyali oluşturmaktadır. Dondurulmuş domatesler 20 kg'lık karton kutularda ambalajlanmış ve -18° C'de depolanmıştır.

Rio Grande çeşidi, orta erkenci, meyvesi uzunca, düzgün, 70-80 g, sıkı yapılı ve parlak renkli ve kalın kabuklu olup, çatlamaya ve nakliye dayanıklıdır. Makinalı hasada uygun olan genelde salçalık bir yer çeşididir. *Verticillium* ve *fusarium*'a dayanıklıdır (Beta 1986).

Taze organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin ilk gün analize alınmadan önceki görüntüsü (Şekil 3.1)'de görüldüğü gibidir.



Şekil 3.1. Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş taze domatesler



## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Sertifikalı, organik domates üretimi

Bu çalışmada kullanılan domatesler, Rio-Grande sanayi tipi domates tohumlarından yetiştirilmiştir. Tohumlar serada, % 25 dere toprağı, % 25 keçi gübresi ve % 50 torf içeren karışımın oluşturduğu viollerin içine ekilmiştir. Kullanılan fide harcının büyük bir kısmını oluşturan torf, bitki besin maddesi içermemektedir. Bitkilerin besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamak üzere, çürümüş bitki artıklarından oluşan ve sıvı bir organik gübre olan “Complex” ile fidelere haftalık gübreleme yapılmıştır. Complex sıvı gübresinin toplam organik madde içeriğı %45, toplam azot %5, organik asit %2, suda çözünür potasyum oksit %7, serbest aminoasitler %3.5 ve pH aralığı 8-10’dur. Ormin K, % 100 bitkisel orijinli potasyum ve diğer besin maddelerinin organomineral kompleksi olup aynı zamanda içerdiği % 31.5 kükürt oranı ile toprak ıslah edici özelliğe sahiptir. Fideler tarlaya aktarılırken dikim öncesi fidelere bordo bulamacı uygulanmıştır. Fideler sıra arası 140-150 cm. sıra üzeri 40-50 cm olacak şekilde araziye dikilmiştir.

Fideler araziye aktarıldıktan sonra can suyu ile birlikte humik asit uygulaması yapılmış ve Ormin-K 10 kg/da ve Complex 300 cc/da gübrelemesine aylık periyotlarda devam edilmiştir. Taban gübrelemesinden sonra yapılan gübrelemelerde damla sulama sistemi kullanılmıştır. Dikimden önce 8-10 ton/da çiftlik gübresi kullanılmıştır. Kullanılan çiftlik gübresinin içeriğı, Sığır gübresi, %3 N, %2 P, %2 K dir. Ormin-K ve Complex ‘te %57 potas bileşikleri, %8 organik madde, ortalama %1.2 N, %0.05 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %3 CaO<sub>3</sub>, %1 Mg, %31.4 SO<sub>4</sub>, 60 mg/kg Fe, 34 mg/kg Mn, 7 mg/kg Zn, 6 mg/kg Cu ve 0.56 mg/kg Mo içerir. 10 m<sup>2</sup>’ye 110g gelecek şekilde uygulama yapılmıştır. Meyve teşekkülü gözlemlendiğinde Delfin (etken madde *Bacillus Thuringiensis*) ile ilaçlama 100g/100L olacak şekilde uygulanmıştır. Delfin 32000 IU/mg bakteri içeren bir bioinsektisittir. Bunun yanında bitkilerde karşılaşılan birtakım zararlılara karşı tütün suyu, solo kükürt, haşhaş suyu, meyve teşekkülünden sonra kurt ile mücadele için delfin ve bazı uzaklaştırıcılar kullanılmıştır. Sulama her sabah, damla sulama sistemiyle, araziye döşenen borular yardımıyla yapılmıştır. Ürünler Ağustos başında sabah saatlerinde hasat edilmiştir.

Üretim Planı: Domates tohumlarının ekimi Nisan 2010 tarihinde yapılmış ve fidelere kurşun kalem kalınlığını aldığı anda yaklaşık (15 cm uzunlukta) araziye aktarılmıştır. İlk hasada

Ağustos 2010 tarihinde başlanmış ve Ekim ayının 2. haftası son hasat yapılmıştır. Dekara verim organik domatestede 8 ton civarındadır.

### **3.2.2. Konvansiyonel (Klasik) yöntemle domates üretimi**

Konvansiyonel üretim yönteminde de Rio-Grande çeşit domates tohumları kullanılıp, Ekim harcı olarak 1 kısım bahçe toprağı, 2 kısım gübre ve 1 kısım da kum kullanılmıştır. Fideler konvansiyonel yöntemle yetiştirilip tarımına devam edilmiştir. Konvansiyonel olarak yetiştirilen fidelere araziye dikim öncesi bordo bulamacı uygulaması yapılmıştır. Fideler sıra arası 140-150 cm. sıra üzeri 40-50 cm olacak şekilde araziye dikilmiştir. Dikimi takiben, fide ve yeni dikim dönemlerinde özellikle kök boğazı çevresinde görülebilecek tel kurdu zararına karşı sulama suyu ile Folidol (parathion-methyl) ile ilaçlama, kök gelişimini desteklemek amacıyla da humik asit uygulaması yapılmıştır.

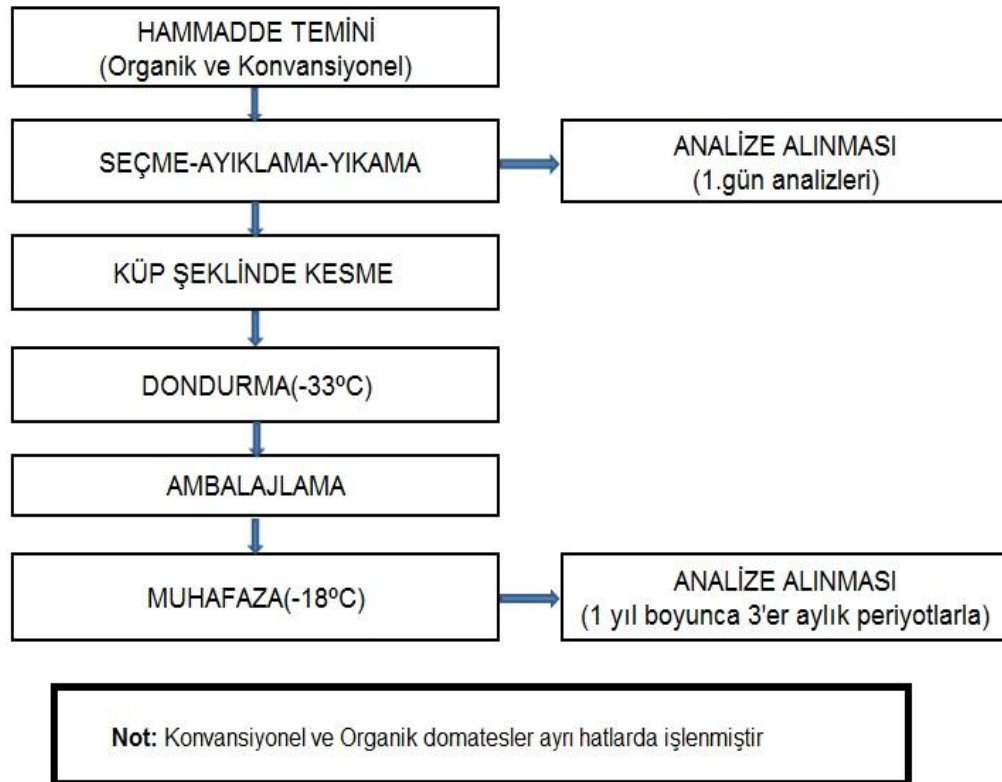
Kullanılan humik asitin içeriğı, % olarak toplam organik madde (w/w) 33, humik asit 4, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4.1, K<sub>2</sub>O 4 ve makro ve mikro elementleride içerir. 1 da araziye 300 cc EAP üzerine 30 lt su ilave edilip karıştırılır, bu karışım arazide damla sulama suyu ile ayda bir verilmiştir. Sulama suyu ile meyve teşekkülünden hemen önce MAP ve ayrı olarak Kalsiyum nitrat (çözelti konsantrasyonu 0.5-1 %) damla sulama sistemi ile uygulanmıştır. Meyvede mildiyö ve külemeye karşı *Azoxystrobin SC 250 g/l* 75 cc uygulaması yapılmıştır. Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen bitkilerde yaprak gübresi olarak Üre; (% 0.5-1; 2-4; 1-1.8 N) dozlarında yaprak gübresi olarak kullanılmıştır. İlk uygulama çiçeklenme başlangıcında, ikinci uygulama 10-15 gün sonra yapılmıştır. Hasat öncesi 21 gün sayılarak tüm ilaçlamalar kesilmiştir. Ürünler Ağustos başında sabah saatlerinde hasat edilmiştir.

Üretim Planı: Domates tohumlarının ekimi Nisan 2010 tarihinde yapılmış ve fideler kurşun kalem kalınlığını aldığıında yaklaşık (15 cm uzunlukta) araziye aktarılmıştır. İlk hasada Ağustos 2010 tarihinde başlanmış ve Ekim ayının 2. haftası son hasat yapılmıştır. Dekara verim konvansiyonel domatestede 10 ton civarındadır.

### 3.2.3. Domatesin dondurulması

Yeme olgunluğuna gelmiş konvansiyonel yöntemle elde edilen domatesler ve sertifikalı organik yetiştirilmiş domatesler prosedüre uygun bir şekilde toplanıp, özenle fabrikaya getirilmişlerdir. Domatesler ilk önce bol suyla yıkanmış, büyüklük ve renkleri bakımından birbirine yakın olanlar sınıflandırılmış, istenmeyen zelliktekiiler ayrılmıştır (şekil 3.2). Elde edilen domatesler organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş domatesler ayrı hatlarda küp şeklinde kesildikten sonra (şekil 3.3) -33 °C’de IQF (Individual Quick Frozen – Bireysel Hızlı Dondurma) ile dondurulduktan sonra 20 kg lık içi LDPE (Low Density Polyethylene- düşük yoğunlukta polietilen) kaplı karton kutularda ambalajlanarak -18 °C’de depolanmıştır (şekil 3.4).

Karton koliler 800-1000 kg olacak şekilde demir kafeslere (balaks) alınmış ve üst üste istiflenmiştir. Organik dondurulmuş domatesler ile konvansiyonel domatesler ayrı odalarda depolanmıştır. Odaların ebadı 5.4 m yüksekliğinde, 319 m<sup>2</sup> taban alanına sahiptir (şekil 3.4).



şekil 3.2. Organik ve konvansiyonel dondurulmuş domates işleme prosesi



Şekil 3.3. Organik yöntemle yetiştirilmiş dondurulmuş domateslerin paketleme öncesi hatlardaki görüntüsü



Şekil 3.4. Organik dondurulmuş domateslerin depolanması

### 3.2.4. Dondurulmuş domateslerin analize hazırlanması

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş domatesler analize alınacakları gün (1 karton koli 20 kg olmak üzere) 3'er koli (60'ar kg) dondurulmuş domates laboratuvara getirilmiş ve 150 x150 cm'lik tepsilerde oda şartlarında çözdürüldükten sonra Amerikan warning blendırlarda parçalanmıştır. Her analiz döneminde 60'ar kg'dan paçallanan organik ve konvansiyonel dondurulmuş domatesler 3'er tekerrürlü olarak plastik numune kaplarına alınmış ve analize hazır hale getirilmiştir. Dondurulmuş domateslerin laboratuvara geldikleri zamanlardaki görüntüleri Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'daki gibidir.



Şekil 3.5. Organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin dondurulduktan sonra, LDPE (Low density polyethylene-düşük yoğunlukta polietilen) kaplı karton kutularda ambalajlanmış görüntüsü.



Şekil 3.6. Organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin dondurulduktan sonra 3., 6. ve 12 ay'a ait görüntüsü

### 3.2.5. Analiz Yöntemleri

#### 3.2.5.1. Nitrit-nitrat tayini (mg/kg)

Örneklere nitrit ve nitrat miktarı HPLC ile tespit edilmiştir. Standart stok çözelti 100 ppm hazırlanır ve ultra saf su ile seyrelterek 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm, 2,5 ppm ve 1.25 ppm standartlar hazırlanır ve 0.45 µ'luk filtrelerden süzülerek viallenir ve cihaza enjekte edilmiştir. Numune hazırlığında, örnekler homojen hale getirildikten sonra 100 ml'lik behere 10-25 gr tartılmıştır. Üzerine bir miktar kaynar su ilave edilerek 100 ml'lik balona aktarılmıştır. Üzerine 25 ml asetonitril ilave edilmiştir. 2 dak vortexle karıştırılmıştır. Oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Saf su ile balon çizgisine tamamlanmıştır. Balon joje içeriği filtre kağıdından süzümüştür. Elde edilen çözelti 0.45 mikrometrelik enjektör ucu filtresinden süzülerek viale alınmıştır (Anonim 2001).

##### 3.2.5.1.1. HPLC koşulları

<b>Dedektör</b>	: DAD
<b>Dalga Boyu</b>	: 214 nm
<b>Kolon Fırını Sıcaklığı</b>	: 30 °C
<b>Enjeksiyon Hacmi</b>	: 10µL
<b>Akış Hızı</b>	: 1,2 ml/dak.
<b>Mobil Faz</b>	: 50 mM NaOH (% 100)

#### 3.2.5.2. SÇKM (%) tayini

İndex marka 6 PR-11-37 model otomatik refraktometre ile yapılmıştır (Anonim 2000 b).

#### 3.2.5.3. pH tayini

pH tayini WTW-720 marka pH metre kullanılarak 20 °C' de yapılmıştır (Anonim 2004).

#### **3.2.5.4. Titre edilebilir asitlik (%) tayini**

Homojen hale getirilmiş örneklerden yaklaşık 10 g alınıp 10 kat seyreltilip süzülmesi ve süzütünün, fenolftalein indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyonu sonucunda % sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Anonim 2000a.).

#### **3.2.5.5. Renk ( L, a, b, a/b ) tayini**

Hunter Lab marka D25-A Optical Sensor Reston, Virginia, USA ile Anonymous (1988)' e göre yapılmıştır.

#### **3.2.5.6. Likopen (mg/kg) tayini**

Örneklere likopen miktarı HPLC ile tespit edilmiştir. Standart stok çözelti için 1 tablet behere alınarak spatül ucu ile parçalandıktan sonra üzerine yaklaşık 20 ml THF ilave edilip çözüldükten sonra 200 ml'lik amber renkli balon jöjeye aktarılıp, metanol:THF (1:1) çözeltisi ile balon çizgisine tamamlanmıştır. Bu şekilde 75 ppm'lik ana stok hazırlanmış olup hazırlanan stok çözeltiden sırasıyla 0.75 ppm, 1.5 ppm, 3 ppm, 4.5 ppm lik çözeltiler (Methanol/THF(1:1) çözeltisi) hazırlanarak standart çözeltiler elde edilip 0.45 µ'luk filtreden süzülerek vialde alınmış ve HPLC te enjekte edilmiştir.

Numunedeki likopen miktarını belirlemek için, homojenize edilmiş olan numuneden yaklaşık 10 gr (0.01 duyarlılıkla) 100 ml'lik balon jöjenin içerisine tartılmış üzeri Metanol/THF (1:1) karışımı ile tamamlanmıştır. Vorteksle iyice çalkalanan çözelti, daha sonra balon içeriği kaba filtre kağıdından süzlmüştür. Elde edilen ekstrakt HPLC cihazına verilmek üzere 0.45 µ'luk filtreden süzülerek vialde alınmış ve HPLC te enjekte edilmiştir (Konings ve Roomans, 1997).

##### **3.2.5.6.1. HPLC koşulları**

Dedektör : UV-DAD  
Dalga Boyu : 450 nm



Kolon Fırını Sıcaklığı	: 20 °C
Enjeksiyon hacmi	: 20 µL
Akış Hızı	: 0.8 ml/dk.

### **3.2.5.7. Karoten (mg/kg) tayini**

Örneklere karoten miktarı HPLC ile tespit edilmiştir. Standart stok çözelti için standart maddeden 10 mg alınarak yaklaşık 20 ml THF ile çözdürüldükten sonra metanol/THF(1:1) çözeltisi ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Bu şekilde 200 ppm'lik ana stok hazırlanmıştır. Hazırlanan ana stoktan 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm ve 4 ppm'lik çözeltiler (metanol:THF çözeltisi) hazırlanarak standart çözeltiler elde edilmiştir. Sonrasında homojenize edilmiş örnekten yaklaşık 10 gr (0,01 duyarlılıkta) 100 ml'lik balon jogenin içerisine tartılmıştır. Üzeri Methanol/THF (1:1) karışımı ile tamamlanmış ve iyice çalkalanmıştır. Daha sonra balon içeriği kaba filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen ekstrakt HPLC cihazına verilmek üzere 0.45 µ'lik filtrelerden süzülerek vialer alınmıştır (Konings ve Roomans, 1997).

#### **3.2.5.7.1. HPLC koşulları**

Dedektör	: UV-DAD
Dalga Boyu	: 550 nm
Kolon Fırını Sıcaklığı	: 20 °C
Enjeksiyon hacmi	: 20 µL
Akış Hızı	: 0.8 ml/dk.

### **3.2.5.8. Askorbik asit ( vitamin C ) (mg/100g) tayini**

Blendere tabi tutulmuş domates örneklerinden 5 ya da 10 gr tartılmış ve tartılan numune 50 ya da 100 ml saf su ile dilue edilmiştir. Ultrasonik su banyosunda 10 dak. Bekletilmiş ve santrifuj edilerek homojenize edilmiştir. C 18 seppak kartuş, önce 10 ml Asetonitril sonra 10 ml Ultra saf su geçirilerek aktif hale getirilmiştir. Kartuştan 10 ml hava geçirilip enjektör boş pompalanmıştır. Santrifuj edilen numuneden 10 ml alınarak C18 kartuştan damla damla

geçirilmiştir. İlk 4-5 ml örnek atılmış, süzüntü 0.45 mikronluk filitreden geçirilerek viyallenmiştir. Cihaza enjekte edilmiştir (Anonim 2000 d).

#### **3.2.5.8.1. HPLC koşulları**

Dedektör	: UV-DAD
Dalga Boyu	: 250 nm
Kolon Fırını Sıcaklığı	: 20 °C
Enjeksiyon hacmi	: 20 µL
Akış Hızı	: 0.7 ml/dk.

#### **3.2.5.9. Protein (%) tayini**

Analizi yapılacak örnek, 1mm'den küçük partikül büyüklüğünde olacak şekilde değirmende parçalanmış, örnek homojen hale getirilmiştir. Analiz LECO cihazında yapılmıştır. Metodun prensibi öğütülmüş, homojenize edilmiş gıda numunesi yüksek sıcaklıkta (850-950 °C) saf oksijenle (%99,9) yakılması sonucu açığa çıkan azotun, helyum gazı ile ısı iletim dedektörüne taşınıp ölçülmesi ve uygun protein faktörü ile çarpılarak % protein olarak hesaplanması prensibine dayanır (Anonim 2002).

#### **3.2.5.10. Glikoz-Fruktoz (%) tayini**

Glikoz, fruktoz miktarı % olarak HPLC cihazı ile yapılmıştır. Kolon olarak Sugar-Pack (5µm, 250x4.6 mm), dedektör olarak HP 1100 model refractive index (RI) dedektör kullanılmıştır. Dedektör sıcaklığı 80°C ve mobil faz ultra saf sudur. Mobil faz akış hızı 0.5 mL/dak, enjeksiyon hacmi 10 µL olacak şekilde cihaza enjekte edilmiştir. Öncelikle saf glikoz ve fruktoz standardı % 0,25, % 0,50 ve %1 oranlarda ultra saf su ile hazırlanmış, 3 noktalı kalibrasyon eğrisi çizildikten sonra numunelerin enjeksiyonu yapılmıştır. Numunelerin hazırlığı da standart hazırlama şekli ile aynıdır (Anonim 2000 c).

### 3.2.5.11. Metal analizleri (Pb, As, Cd, Hg, Sn, Cu, Fe, Na, K, Mg, Ca, P) (mg/kg)

Mineral madde ve ağır metal içeriğini belirlemek için homojenize edilmiş örneklerden mikrodalga vessel kaplarına 0.5 g civarında tartılmış, üzerine 4 ml HNO<sub>3</sub> ve 1 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ilave edildikten sonra karıştırılıp ve 15-20 dakika beklemeye bırakılmıştır. Daha sonra vessel hücreleri kapatılıp, yakma işlemi mikrodalga koşullarında gerçekleştirilmiştir. Yakma işlemi sonunda, vessel kapları soğuduktan sonra kapakları dikkatlice açılıp vessel içeriği 50 ml'lik bir balon jojeye süzümüştür. Aynı işlemler uygulanarak örnek olmadan bir de kör numune hazırlanıp, cihaz (ICP-MS) çalışma koşullarına uygun olarak %0.5 HCl olacak şekilde üzerine 675 µL HCl çözeltisi ilave edilmiştir. Elde edilen süzüntü 50 ml'ye tamamlanıp, daha sonra cihaza verilmek üzere kör ve numuneler Millipore Millex-HV (Hydrophilic PVDF 0.45 µm) membran filitreden viallere süzümüştür. Analize hazırlanmış ve viallere süzümüş olan örnekler, oto örnekleyici üzerindeki yerlerine yerleştirilip metot çalıştırılıp, enjeksiyon yapılmıştır. Analitik standardın konsantrasyonuna karşılık gelen RATIO değeri veya CPS (countpersecond) değerine göre çizilen kalibrasyon eğrisinden örnekteki kalıntı miktarı hesaplanmıştır. Sonuç hesaplanırken cihazda numune için okunan konsantrasyon değerinden kör numunenin konsantrasyonu çıkarılıp seyreltme faktörü ile çarpılması sonucu numunedeki elemente ait miktarı hesaplanmıştır (Çizelge 3.1) (Anonim 2007).

Çizelge 3.1. Taze Meyvedeki Mineral Maddelere Ait Standart Konsantrasyonları.

Mineral Madde	Standart Konsantrasyonu Aralıkları				
Sodyum (Na) (mg/kg)	1	5	10	25	50
Potasyum (K) (mg/kg)	1	5	10	25	50
Kalsiyum (Ca) (mg/kg)	1	5	10	25	50
Mağnezyum (Mg) (mg/kg)	1	5	10	25	50
Fosfor (P) (mg/kg)	1	5	10	25	50
Demir (Fe) (µg/kg)	10	20	30	40	50
Bakır (Cu) (µg/kg)	10	20	30	40	50
Arsenik (As) (µg/kg)	2	4	6	8	10
Kadmiyum (Cd) (µg/kg)	2	4	6	8	10
Selenyum (Sn) (µg/kg)	2	4	6	8	10
Civa (Hg)	2	4	6	8	10
Kurşun (Pb)	2	4	6	8	10

### 3.2.5.12. Pestisit analizi (mg/kg)

Anonymous'a (2005b) göre aşağıda belirtilen ekstraksiyon yöntemi ve cihaz koşulları uygulanarak yapılmıştır.

#### 3.2.5.12.1. Ekstraksiyon

Örneklerin pestisit miktarını belirlemek için örnekler homojen hale getirilmiş ve örnekten 15 gr alınıp santrifuj tüpüne alınmıştır. Üzerine 1'lik asetik asitli asetonitril katılıp iyice çalkalandıktan sonra üzerine 6 gr Magnezyum sülfat, 1,5 gr Sodyum asetat ilave edilerek iyice çalkalanıp, 5000 rpm de 1 dak. Santrifuj edilmiştir. Oluşan berrak kısımdan 5 ml alınıp 750 mg Magnezyum sülfat ve 250 mg PSA katılıp, çalkalandıktan sonra 5000 rpm de 1 dak. Santrifuj edilmiştir. Sonrasında viyallere konularak LS-MS'e verilmiştir (Anonim 2005b).

#### 3.2.5.12.2. Cihaz koşulları

LS-MS-MS

Pompa Modu	: İkili akış
Fırın Sıcaklığı	: 40 °C
Enjeksiyon Hacmi	: 20 µl
Toplam Akış	: 0,500 ml
Pompa B Konsantrasyonu	: %5,0
İyon Kaynağı	: Turbo Spray
Perde Gazı	: 30.0
İyonlaştırma Gazı	: Medyum
İyon Sprey Voltajı	: 5000.0
İyon Kaynağı Sıcaklığı	: 500 °C
Tarama Tipi	: Pozitif ve negatif çoklu reaksiyon izleme (zaman aralıklı MRM).
Hedef Tarama Süresi	: 1 sn.
Analiz Süresi	: 5.400 dak.
Çevrim Sayısı	: 324

### 3.3. Duyusal Değerlendirme (tat-koku, görünüş, kabuk ve meyve eti rengi, meyve eti sertliği)

Testin amacı iki örnek arasında fark olup olmadığının ortaya konulmasıdır. Buna ilave olarak farkın ne olduğunun da ortaya konulması panelistlerden istenebilir. Farklı olup olmadığı araştırılacak olan iki örnekten birisi bir kaba diğeri ise iki kaba konularak paneliste sunulur ve kendisinden tek olanın bulunması istenir. Bu sunumda hangi örneğin tek olacağı tamamen rastgele olarak belirlenir. Fark edilebilir bir farklılık olmaması durumunda tek olanın tesadüfen bulunma ihtimali  $p=1/3$ 'dür. Çok sayıda paneliste uygulanan bir veya birden fazla testin sonuçları birlikte değerlendirilerek doğru sayısının rastgele olarak bulunacak olandan önemli ölçüde farklı olup olmadığı belirlenir. Bu değerlendirme  $\chi^2$  testi ile veya bu teste dayanılarak hazırlanmış tablolara göre yapılmaktadır.

Duyusal testte, organik ürünler ihraç eden bir firmadan temin edilen Rio-Grande çeşidi domatesler kullanılmıştır. Her iki örnek de her test dönemine kadar  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir. Her paneliste 2 test uygulanmış ve her testte Jellinek (1985) tarafından önerilen ardışık tek (43, 45, 47) ve çift sayılar (54, 56, 58) kullanılmıştır. Panelistlere verilen domateslerin (Şekil 3.7) numaraları bir tabloya kaydedilmiş ve her testte hangisinin tek olduğu altı çizilerek işaretlenmiştir. Örnekler panelistlere Çizelge 3.2'de görülen bir test formu ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 3.2. Basit Üçgen Testi: Organik ve Konvansiyonel Yöntemle Yetiştirilmiş Domateslerin Karşılaştırılması

---

Test Ürünü: Domates-Tat-Koku

Panelist No:

Size her birinde üç tabakta domates bulunan 2 set halinde numuneler verilecektir. Her sette iki örnek birbirinin aynı biri ise farklıdır. Her bir sette tek olan numunenin numarasını bu formda daire içine alınız.

Örnek Numaraları

43 45 47

Doğru

Yanlış



Şekil 3.7. Duyusal değerlendirme (tat-koku, görünüş, kabuk ve meyve eti rengi, meyve eti sertliği) bir görüntü

### 3.4. İstatistiksel Değerlendirmeler

Denemede tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine uygun olarak konvansiyonel ve organik: 2 yöntem x 5 zaman =10 kombinasyon olup, her kombinasyon için tesadüfi olarak 9 örnek (tekerrür) alınarak testler yapılmış, ana etki ve interaksiyonlara göre varyans analizleri yapılmıştır. Nitrat ve protein tayininde zaman (0 ve 12 ay) alınarak, 4 kombinasyona göre varyans analizi uygulanmıştır.

İstatistiksel olarak farklı çıkan faktörler % 5 LSD testine göre gruplandırılmıştır. Hesaplamalarda SAS Enstitüsü tarafından yapılan “JMP İstatistik Programı” kullanılmıştır (Jmp 2002).

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Taze ve dondurulmuş domatese ait Nitrat(mg/kg) miktarları

Organik sebzelerin konvansiyonel olanlara göre yaklaşık üç kat daha az nitrat içerdiği ve ortalama nitrat seviyelerinin yaklaşık olarak %15 daha düşük olduğu hesaplanmıştır (Tosun ve ark, 2010).

Yetiştirme yöntemi ve zaman interaksyonu bakımından ortalamalar arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde yöntem ana etkisi ortalama 16.77 (mg/kg) nitrat miktarı ile organik yöntemle yetiştirilen domateslerden 7.22 (mg/kg) fazla tespit edilerek farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.1). En iyi kombinasyon OrZ<sub>12</sub> (3.91 mg/kg) olarak belirlenmiştir. En kötü kombinasyon ise KvZ<sub>0</sub> (22.71 mg/kg) kombinasyonudur. Zamana bağlı olarak Nitrat değerlerinde düşme saptanmıştır. Konvansiyonel domateslerde hammaddede 22.71 mg/kg olan nitrat miktarı Z<sub>12</sub>'de 10.83 mg/kg'a düşmüştür. Organik domateslerde ise nitrat miktarı daha düşük seviyelerde olup taze domateste 10.53 mg/kg olan nitrat miktarı Z<sub>12</sub> sonunda 3.93 mg/kg'a düşmüştür (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Taze ve Dondurulmuş domatesteki nitrat analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Z<sub>0</sub>: 0.ay; Z<sub>3</sub>: 3.ay; Z<sub>6</sub>:6.ay; Z<sub>9</sub>: 9.ay ve Z<sub>12</sub>: 12.ay

Kv: konvansiyonel, Or: organik

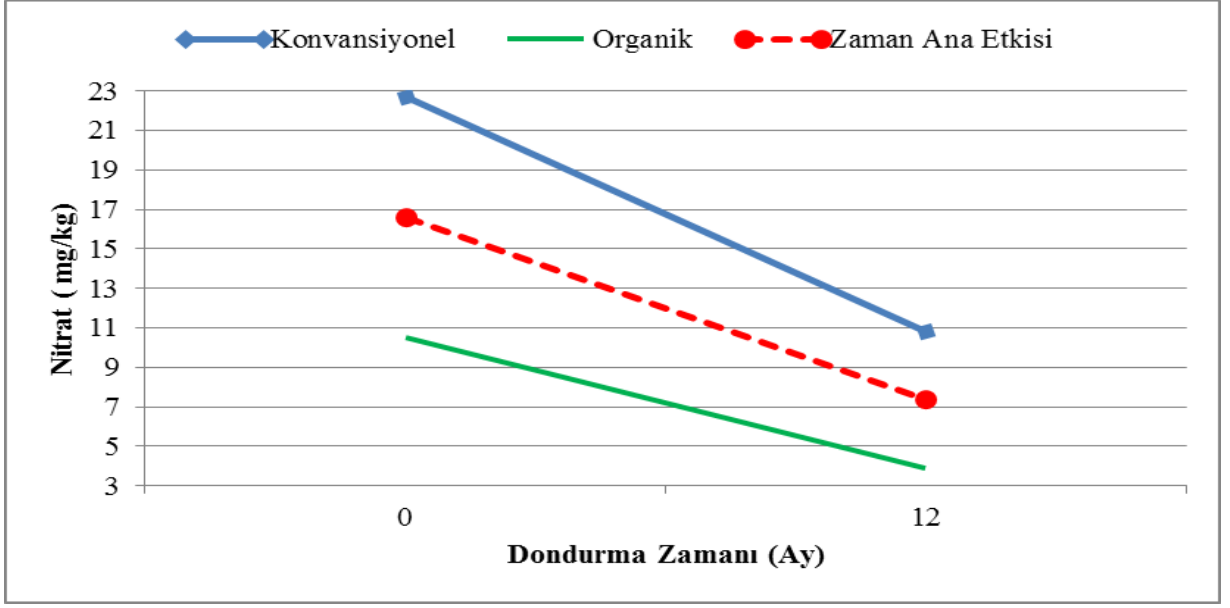
Çizelge 4.1. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Nitrat (mg/kg) seviyesine etkisi

Yöntem	0 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	22.71 a	10.83 b	16.77 a
Organik	10.53 b	3.91 c	7.22 b
Zaman Ana Etkisi	16.62 a	7.37 b	11.99

%5 LSD YZ interaksyonu için=1.399

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=0.989

%5 LSD Zaman Ana Etkisi=0.989



Şekil 4.1. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının meyvedeki Nitrat (mg/kg) üzerine etkisi

Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), serada yetiştirilen 8 domates çeşidinde nitrat miktarını yaş ağırlıkta 10,8-47 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Lisiewska ve Kmiecik (2000), küp doğranmış domateslerde dondurma sıcaklığının ve depolama dönemlerinin kimyasal kompozisyona etkisini inceledikleri araştırmada -20 °C ve -30 °C’lerde dondurulan domates küplerinde nitrat miktarlarını hammadde de 32 mg/kg, 0. günde -20 °C 33 mg/kg, -30 °C’de 34 mg/kg tespit ederken, 12.ay da -20 °C 40 mg/kg, -30 °C’de de 38 mg/kg olarak saptamışlardır. Yaptığımız araştırmada elde ettiğimiz Nitrat değerleri Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009) ile paralellik gösterirken, Lisiewska ve Kmiecik (2000)’nin değerlerinin altında kalmıştır. Ayrıca araştırmacıların sonuçlarında nitrat miktarı 12 ay sonunda artış göstermesine karşın bizim araştırmamızda azalmıştır. Bunda yetiştirme yönteminin, kullanılan gübrelerin, ekolojik şartların ve farklı dondurma sıcaklıklarının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Fu ve Tuan (1981), tarafından yapılan bir araştırmada taze domates, domates konservesi ve salçasındaki (8 bölgeden, 8 çeşit) nitrat miktarları 0.44-1.69 mg/kg arasında saptanmıştır. Nitrit konsantrasyonu ise 0.10-1.70 mg/kg’ in altında bulunmuştur. Hoff ve Wilcox (1970) tarafından yapılan araştırmada yüksek sıcaklık, düşük ışık yoğunluğu ve yüksek oranda azotlu gübre kullanımında Nitrat miktarını 11.45-44.77 mg/kg, nitrit miktarını ise 0.30-0.50 mg/kg



düzeyinde belirlemiştir. Akıllı ve Cücü (1996), organik ürünlerin Nitrat içeriklerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bu da çalışmamızla paralelik göstermektedir. Konvansiyonel yetiştirilen domateslerde yüksek azotlu gübreleme yapmanın Nitrat miktarını artırdığı düşünülmektedir.

Ürünlerin Nitrat konsantrasyonlarına etki edebilecek ve tarım tekniğinden bağımsız olan çok sayıda faktör hesaba katıldığında bu sonuçlara dair bir belirsizlik söz konusudur (ör: yetiştirme, toprak tipi, ekim ve hasad zamanları, sulama ve yeraltı suyunda bulunan Nitrat, coğrafi pozisyon, iklim, depolama koşulları, hasad sonrası işleme, bitki hastalıkları vb.) (Pussemier ve ark, 2006).

#### **4.2. Taze ve dondurulmuş domatese ait Nitrit (mg/kg) miktarı**

Taze domates ve dondurulmuş domateslerde Nitrit tespit edilememiştir (Çizelge 4.2). Nitrit insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı gıdalarda bulunması istenmeyen bileşiklerdir. Taze ve Dondurulmuş domatesteki nitrit analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Nitrit (mg/kg) seviyesine etkisi

<b>Yetiştirme Şekli</b>	<b>0 ay</b>	<b>12ay</b>	<b>Yöntem Ana Etkisi</b>
<b>Konvansiyonel</b>	T.E.	T.E.	T.E.
<b>Organik</b>	T.E.	T.E.	T.E.
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	T.E.	T.E.	T.E.

**T.E:** Tespit Edilemedi

#### **4.3. Taze ve dondurulmuş domateste SÇKM (%) miktarları**

SÇKM (Suda çözünür kuru madde) üzerine yetiştirme şekli, işlenme durumu ve dönemlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.2).

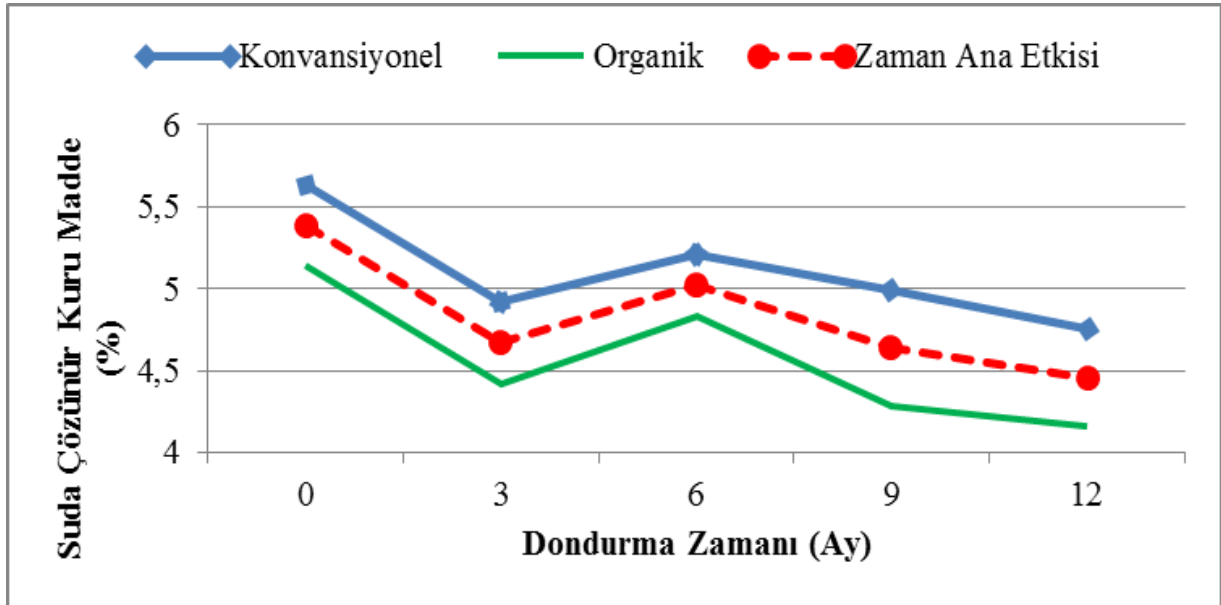
Çizelge 4.3. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun SÇKM (%) seviyesine etkisi

Yetiştirme Şekli	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	5.64 a	4.92 cd	5.21 b	5.00 c	4.76 e	5.11 a
<b>Organik</b>	5.14 b	4.42 f	4.83 de	4.28 g	4.16 h	4.57 b
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	5,39 a	4.67 c	5.02 b	4.64 c	4.46 d	4.84

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.112

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.05

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.079



Şekil 4.2. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin SÇKM (%) içeriği üzerine etkisi.

Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntem ile yetiştirilen domateslerin SÇKM miktarı ortalaması (% 5.11), Organik yöntemle üretilen domateslerin ortalamasından (% 4.57) daha yüksek olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.3). Bu farklılığın yetiştirme şeklinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Dondurulmuş domatestede de dönemlerin etkili olduğu  $Z_3$  % 4.67,  $Z_6$  % 5.02,  $Z_9$  % 4.64 ve  $Z_{12}$  sonunda da % 4.46'ya düştüğü görülmüştür. Dondurma periyodunda Kv domateslerde SÇKM

miktarı %5.64 iken  $Z_{12}$  sonunda %4.76'ya düşmüştür. Or' da %5,14 olan SÇKM miktarı  $Z_{12}$  sonunda %4.76'ya düşmüştür.

Yöntem-zaman interaksyonunun SÇKM üzerinde önemli olduğu dikkate alındığında en iyi kombinasyonun  $KvZ_0$ , dondurma periyodu sonunda ise en iyi kombinasyonun  $KvZ_{12}$  olduğu görülmektedir.

Konvansiyonel yetiştirilmiş taze domateslerde SÇKM miktarının % 5.57-6.54 (Gabuniya ve Esaiasvili 1971), % 4.00-6.00 (Gould 1983), % 4.20-4.60 (Şayan 1988), % 5.50-6.00 (Ergün ve Sürmeli 1994), % 5.00-5.70 (Gümüş 1994), % 4.50-6.00 (Erbahadır 1995), %4.21-4.72 Türk ve Celbiş (2001), Padem ve Özbahçe (2007) Rio Grande domates çeşidinde ve farklı domates çeşitlerinde %5.86-7.26, Sahin ve ark. (2004) farklı çeşitlerdeki domateslerde 5.3-8.3, Fernando Díaz de León-Sánchez ve ark. (2009) farklı depolama sıcaklıklarında % SÇKM miktarını 4.33-5.00 arasında değişim gösterdiği farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Lisiewska ve Kmiecik (2000) yapmış oldukları araştırmada Micra domates çeşidinde hammadde SÇKM miktarını %4.88, -20 °C'de %4.93, -30 °C'de %4.94 ve 12 aylık depolamanın sonunda - 20 °C'de % 4.98, -30 °C'de %4.97 olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlarda bazı araştırmacıların sonuçları ile paralelik gösterirken bazı araştırmacıların değerlerinden artan ve azalan farklılıklar göstermiştir. Bu sonucun yetiştirme yöntemi, çeşit ve depolama koşullarındaki farklılıktan ve ürünlerin hasat olgunluğu farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ünlü (2008), organik yöntemle yetiştirilen domateslerde SÇKM değerini %3.52-4.18, Thybo ve ark. (2006) % 4.53, Lumpkin 2005 organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerin likopen ve diğer kimyasal kompozisyonunu inceledikleri araştırmada, organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerin SÇKM miktarını % 3.89 olarak tespit etmişlerdir.

#### **4.4. Taze ve dondurulmuş domateste pH miktarları**

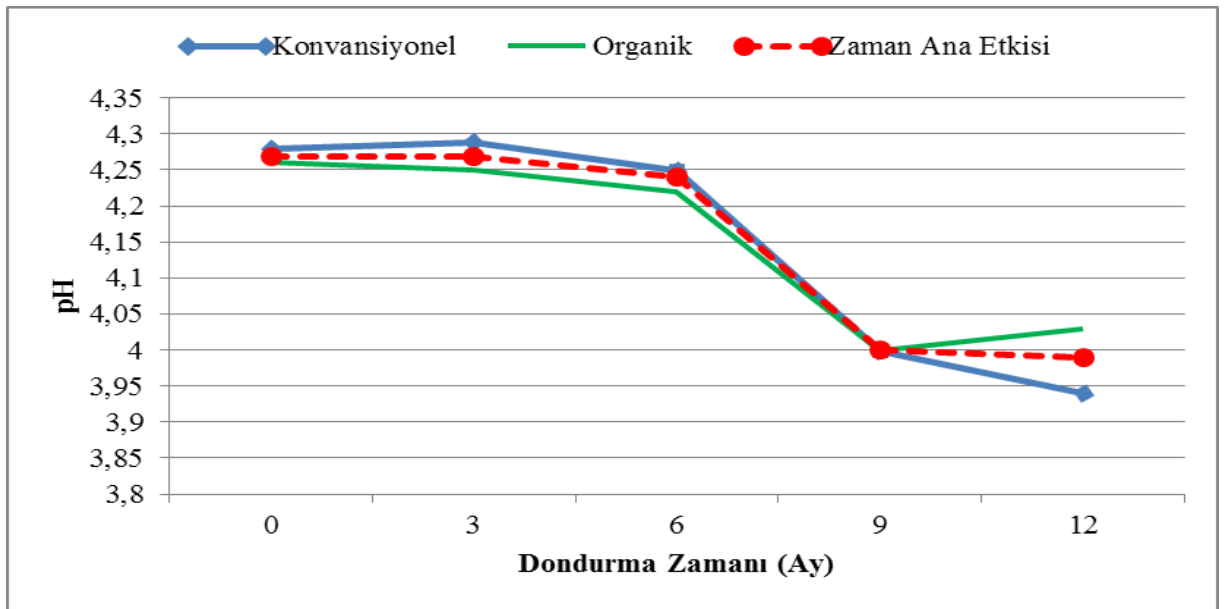
pH üzerine yetiştirme şeklinin önemsiz ( $p=0.738$ ), işlenme durumu ve dönemlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Lopez ve Schoenemann (1976), domatesin asitli bir ürün olduğunu ve domateste pH' nın 4.5' in altında olduğunu belirtirken, Sapers ve Phillips (1978), 59 değişik çeşit üzerinde yaptıkları araştırmada bu değerleri 4.06-4.08 arasında bulmuşlardır. Sumeghy (1978) ise, domateste pH değerini 4.20-4.40, olarak saptamıştır. Gould (1983)'a göre taze domateslerde çeşitler itibarıyla pH değerlerinin değişkenlik göstermesine rağmen 4.6' yı geçmediği bildirilmiştir. Araştırmamızda da taze domateslerde pH değerleri 4.26-4.28 arasında tespit edilmiştir ( Çizelge 4.4, Şekil 4.3).

Çizelge 4.4. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun pH üzerine etkisi

Yetiştirme Şekli	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	4.28 ab	4.29 a	4.25 bc	4.00 d	3.94 e	4.15 a
<b>Organik</b>	4.26 ab	4.25 bc	4.22 c	4.00 d	4.03 d	4.15 a
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	4.27 a	4.27 a	4.24 b	4.00 c	3.99 c	4.15

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.0383  
 %5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0061  
 %5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0096



Şekil 4.3. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yönteminin ve dondurma zamanının domatesin pH içeriği üzerine etkisi

pH, meyve üretiminde meyve tat ve çeşnisini değiştiren önemli bir faktördür (Mercan 2005). Domateste pH değerinin, şayan (1988), 4.30-4.42, Ergün ve Surmeli (1994), 4.42-4.60, Gümüş (1994), 4.37-4.38, Erbahadır (1995) 4.10-4.59, Mercan (2005) 6.25-6.34, Türk ve Celbiş (2001) 4.42-4.58, Padem ve Özbahçe (2007) Rio-Grande domates çeşidinde 4.16 diğer çalıştığı 19 çeşit domateste 3.56-4.20 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Başka bir kaynakta ise organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan organik olarak yetiştirilen domateslerin pH'sının 3.66, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin ise 3.73 olduğu belirtilmiştir. Yine Ünlü (2008), organik yöntemle yetiştirdiği Joker F1 domates çeşidinde pH değerini 4.20-4.47 olarak saptamıştır. Thybo ve ark. (2006), organik yetiştirme yönteminin domatesin kimyasal kompozisyonuna etkisini incelediği araştırmada pH değerini 3.58-4.32, erken hasattada 4.17-4.19 aralığında tespit etmişlerdir. Örnekerin pH değerleri Gould (1983), Ergün ve Sürmeli' nin (1994), Ünlü (2008), Padem ve Özbahçe (2007), Thybo ve ark. (2006) değerleriyle paralellik göstermektedir.

Lisiewska ve Kmiecik (2000), dondurma sıcaklığı ve depolama dönemlerinin küp doğranmış domateslerde kimyasal kompozisyona etkini inceledikleri araştırmada pH değerini hammadde de 4.18, 0. günde -20 °C'de 4.26, -30 °C'de 4.28 belirlerken depolama döneminin 12 ayında -20 °C'de 4.35, -30 °C'de 4.34 saptamışlardır, araştırmada pH değeri farklı depolama sıcaklıklarında istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmamızda -33 °C dondurma sıcaklığında dondurduğumuz domateslerdeki pH değerleri ile paralellik göstermektedir.

Lumpkin (2005), organik ve konvansiyonel yetiştirme yönteminin domatesin kimyasal kompozisyonuna etkisini incelediği araştırmada organik yöntemle yetiştirilen domateslerde pH değerini 4.25, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde 4.29 olarak tespit etmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bu değerlerle paralellik göstermektedir.

Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntem ile yetiştirilen ve organik üretilen domateslerin pH ortalamaları (4.15) aynıdır (Çizelge 4.4). pH değerlerinde dondurma periyodu boyunca azalma olmuş, sonuçlar farklı istatistiki gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.4). Z<sub>0</sub> ile Z<sub>3</sub>, pH ölçümlerinde, zaman ana etkisi bakımından aynı grupta yer alırken Z<sub>6</sub> önemli düşüş göstermiş; Z<sub>9</sub> ve Z<sub>12</sub> (3.99-4.00) ile aynı grupta yer almıştır.

Dondurulmuş organik domateslerde 4.26 olan pH değeri, Z<sub>12</sub>'de 4.03'e düştüğü, konvansiyonel yetiştirilen domateslerde başlangıçta 4.28 olan pH değerinin Z<sub>12</sub>'de 3,94'e düştüğü görülmektedir. Ergün ve Sürmeli' nin (1994) yapmış oldukları çalışmada domates başlangıçta 3.95-4.10 olan pH' nın 9 aylık depolama sonunda 3.75-3.90' a düştüğünü saptamışlardır. Yine bir başka araştırmada, Organik yöntemle üretilen domateslerde pH 3.66 iken konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde pH 3.73 olarak tespit edilmiştir.

#### 4.5. Taze ve dondurulmuş domatese ait (TEA) (%) miktarları

TEA üzerine yetiştirme yönteminin, dönemlerin ve yöntem-zaman interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslere ait TEA ortalamasının (% 0.33), organik yöntemle yetiştirilen domatesin TEA ortalamasına göre daha yüksek olduğu (% 0.28) ve bunların istatistiksel olarak farklı gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4).

Domates meyvesinde sitrik asit baskın durumdadır (Şeniz 1992). Taze domateslerde çeşitlere göre toplam asit miktarının (sitrik asit cinsinden) % 0.40 (Keskin 1981), % 0.39-0.53 (Gould 1983), % 0.13-0.50 Salunkhe (1984), % 0.35-0.45 (Şayan 1988), % 0.26-0.45 (Ergün ve Sürmeli 1994), % 0.38 (Gümüş 1994), % 0.25-0.49 (Erbahadır 1995), %0,20-0,40 (Turk ve Celbiş 2001) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

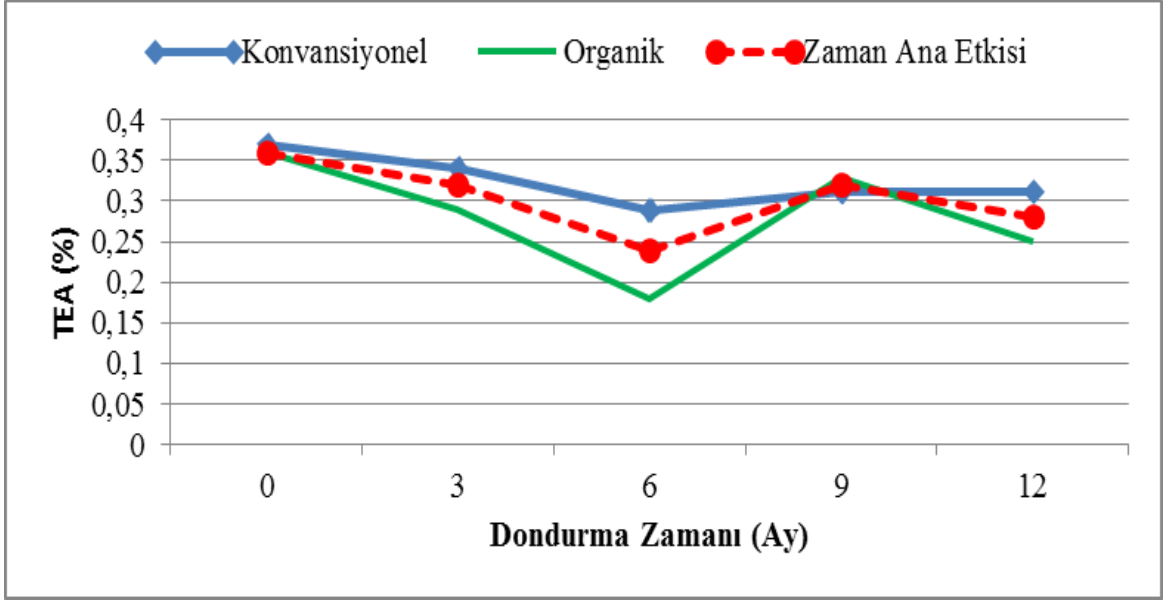
Çizelge 4.5. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun TEA (%) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	0.37 <b>a</b>	0.34 <b>bc</b>	0.29 <b>ef</b>	0.31 <b>de</b>	0.31 <b>de</b>	0.33 <b>a</b>
<b>Organik</b>	0.36 <b>ab</b>	0.29 <b>ef</b>	0.18 <b>h</b>	0.33 <b>cd</b>	0.25 <b>g</b>	0.28 <b>b</b>
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	0.36 <b>a</b>	0.32 <b>b</b>	0.24 <b>d</b>	0.32 <b>b</b>	0.28 <b>c</b>	0.30

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.0228

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0102

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0161



Şekil 4.4. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yönteminin ve dondurma zamanının domatesin TEA (%) üzerine etkisi

Ünlü (2008), organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim, kalite ve bitki besin maddeleri alınımına etkilerini incelediği araştırmada Joker F1 domates çeşidinde TEA değerini %0.232-0.428 aralığında belirlemiştir. Çalışmamızda tespit edilen asitlik değerleri diğer araştırmacıların belirtmiş oldukları değerlerle uyum içindedir.

Fernando Díaz de León-Sánchez ve ark. (2009), soğuk muhafazanın domates meyvelerinde aroma ve enzim aktivitesi üzerine etkisini incelediği araştırmada domatesleri 10°C'de (0,6,9,14 ve 20 gün) depolamışlar ve TEA değerini % 0.48-0.69; 20 °C'de (0,6,9,14 ve 20 gün) depolamada da % 0.48-0.66 aralığında tespit etmişlerdir.

Thybo ve ark.(2006), organik yetiştirme yönteminin domatesin kalite ve kimyasal kompozisyonuna etkisinin incelendiği araştırmada 2002-2003 hasat yıllarında TEA değerini % 0.38-0.46 olarak saptamışlardır.

Yetiştirme şekli dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin asitlik değerleri ortalaması (% 0.33), organik yöntemle üretilen domateslerin ortalamasından (% 0.38) daha düşük olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.5).

Bu farklılığın yetiştirme şeklinden, hasat zamanında oluşabilecek farklılıklardan, kullanılan gübrelerin bileşiminden ve özellikle de domatesin potasyum miktarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Nitekim Şeniz (1992), domates meyvelerinde irileşme ve olgunlaşma süresince meyve asitliğinin düzenli bir şekilde arttığını, bu artışın pembe olum devresinde en yüksek değere kadar devam ettiğini, bu devreden sonra ise gerek bitki üzerinde, gerekse hasattan sonra azalmalar olduğunu; hasattan sonra meyvelerin bekleme süresinin uzaması ve çevre sıcaklığının artması ile bunlara bağlı olarak asitlik değerlerinde gözlenen azalmaları hızlandığını belirtmiştir.

Domates bitkisinde yüksek düzeyde potasyum alımı, meyve lezzet ve TEA üzerinde olumlu rol oynamaktadır (Adams 1978). Dawies ve Winsor (1967), domates meyve özsuundaki potasyum düzeyi artıkça titrasyon asitliğinin de artacağını bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan organik yöntemle yetiştirilen domateslerin potasyum içeriği (2303,18 mg/kg), konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin potasyum içeriğine göre (2084,78 mg/kg) daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, Dawies ve Winsor'un (1967) yapmış oldukları çalışmayı destekler niteliktedir.

Konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş dondurulmuş domateslerin TEA değerleri ortalamaları Çizelge 4.5' e göre, ham maddede ( $Z_0$ ) TEA değeri % 0,37 iken  $Z_{12}$  dondurulmuş domateste % 0.31, Organik yetiştirilen dondurulmuş domateslerde  $Z_{12}$  % 0.25 olarak bulunmuştur. İstatistiki analizler sonucunda farklı gruplarda yer alan bu değerlerden en yüksek değere sahip olan; Kv taze domatesin asit ortalamasıdır (% 0.37).

TEA (% sitrik asit cinsinden) değerlerinde dönemler itibarı ile azalma olmuş, her dönem ayrı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.5). Bu değerler sırası ile  $Z_0$  % 0.36,  $Z_3$  % 0.32,  $Z_6$  % 0.24,  $Z_9$  % 0.32,  $Z_{12}$  ise % 0,28 olarak saptanmıştır. Ergün ve Sürmeli (1994)'nin yapmış oldukları çalışmada ürünlerin asit değerlerinde depolama değerlerine göre azalma meydana geldiğini ve bu değerlerin  $Z_0$  TEA ortalama değerlerinde % 0.20-0.28 iken, 2. dönemde % 0.16-0.26, 3. dönemde % 0.17-0.24 ve 4. dönemde ise % 0.15-0.24 değerlerine düştüğünü bildirmişlerdir. Şayan (1988) ise yapmış olduğu çalışmada başlangıçta % 0.35-0.45 olan asitliğin depolama ile birlikte % 0.24' e düştüğünü ifade etmiştir.

Lisiewska ve Kmiecik (2000), yapmış oldukları çalışmada hammadde de TEA değerini % 0.35, 0. günde -20 °C'de % 0.34, - 30°C'de % 0.35, 12. ayda -20 °C'de % 0.44 ve - 30°C'de



% 0.37 olarak saptamışlardır. Araştırmada elde edilmiş olan değerler, Lisiewska ve Kmiecik (2000) hariç diğer araştırmacıların “depolama ile birlikte asitliğin azaldığı” görüşlerini destekler niteliktedir.

#### 4.6. Taze ve dondurulmuş domatese ait L (Parlaklık) miktarları

Hunter Lab kolorimetresinde L parlaklığı simgeler (Bassett 1986). Yapılan çalışmada L değerinin, yetiştirme şekli işleme dönemi ile zaman interaksyonunun ve dönemlerin ana etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ), olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.5).

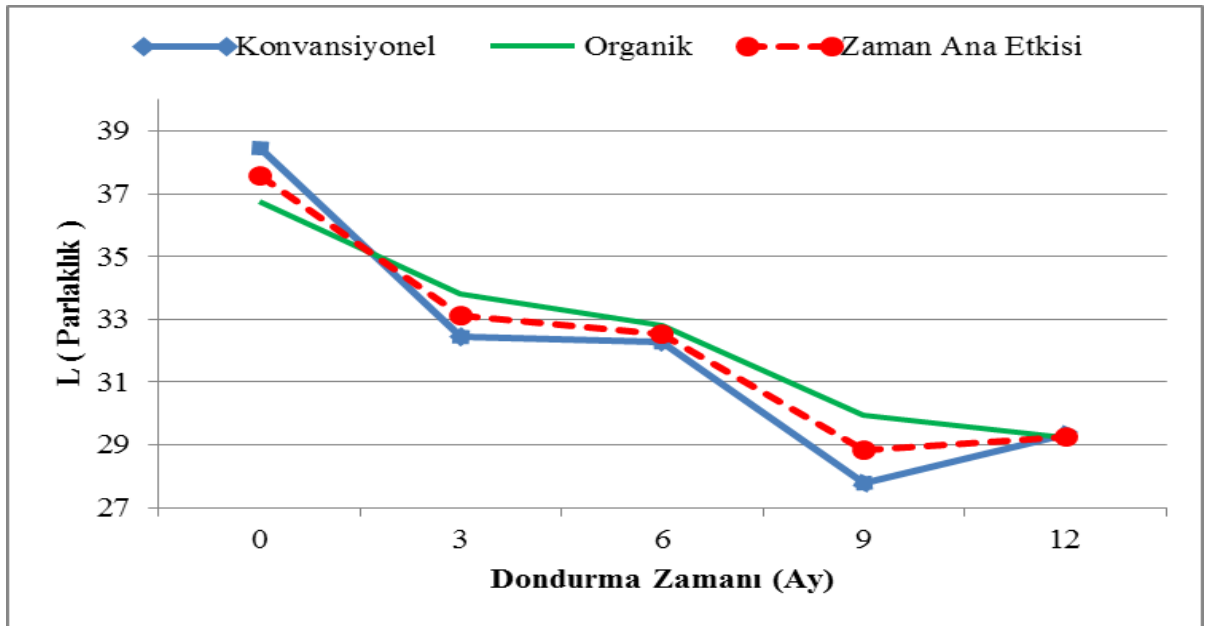
Çizelge 4.6. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun L (parlaklık) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	38.46 a	32.41 d	32.26 d	27.81 f	29.32 e	32.05 b
<b>Organik</b>	36.77 b	33.83 c	32.80 d	29.94 e	29.24 e	32.52 a
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	37.61 a	33.12 b	32.53 b	28.87 c	29.28 c	32.29

%5 LSD YZ interaksyonu için= 0.844

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.377

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.597



Şekil 4.5. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin L (parlaklık) içeriği üzerine etkisi

Yetiştirme yöntemi ana etkisine göre domateslerin L değerleri ortalamaları Çizelge 4.6'e göre, konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde 32.05, organik yetiştirilmiş domateslerde 32.52 olarak bulunmuştur. İstatistiki analizler sonucunda farklı gruplarda yer alan kombinasyonlardan en yüksek değere sahip olan; Kv taze domateslerin L ortalaması (38.46) ile organik yöntemle yetiştirilen taze domateslerin (36.77) değeridir.

Taze domateste konvansiyonel domateslerin organiklere göre daha parlak olduğu, bununla birlikte dondurma periyodunun sonunda ise ( $Z_{12}$ ) Kv ve Or domateslerin aynı istatistiki grup içinde yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.6).

L değerinin hammaddede, dondurulmuş organik ve konvansiyonel ürünlere göre daha yüksek oluş sebebinin, domateslerde renk pigmentlerinin özellikle kabukta yoğun olması ve domateslerin donmuş ürüne işlenirken uygulanan hafif işlem ve düşük derecelerin sonucu olduğu düşünülmüştür.

Ünlü (2008), yapmış olduğu araştırmada organik yöntemle yetiştirdiği domates meyvelerinde L değerini 43.64- 43.73 arasında saptamıştır. Fernando Díaz de León-Sánchez ve ark. (2009), farklı depolama sıcaklıklarının domates meyvesinin aroma ve enzim aktivitesine etkisinin incelendiği araştırmada 10 °C'de (0,6,9,14 ve 20 gün) L değerini 41.12-43.35, 20 °C'de (0,6,9,14 ve 20 gün) L değerini 37.25-38.44 aralığında tespit etmişlerdir.

Sahin ve ark. (2004), yapmış oldukları araştırmada iki çeşit domateste işleme öncesi hammadde de L değerini 40.7-44.7 aralığın da saptamışlardır. Araştırmamızda elde ettiğimiz değer diğer araştırmacıların saptadığı değerlerin altında olup, bunun yetiştirme yöntemi farklılıkları, kullanılan gübreler, ekolojik koşullar ve çeşit farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### **4.7. Taze ve dondurulmuş domatese ait a (kırmızılık) miktarları**

Hunter Lab kolorimetresinde a kırmızılığı simgeler (Bassett 1986). Yapılan çalışmada a değerinin yetiştirme şekli, işlenme durumu ve dönemlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7). Yetiştirme şekli dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin a değerleri ortalaması  $Z_0$  30,63 iken organik

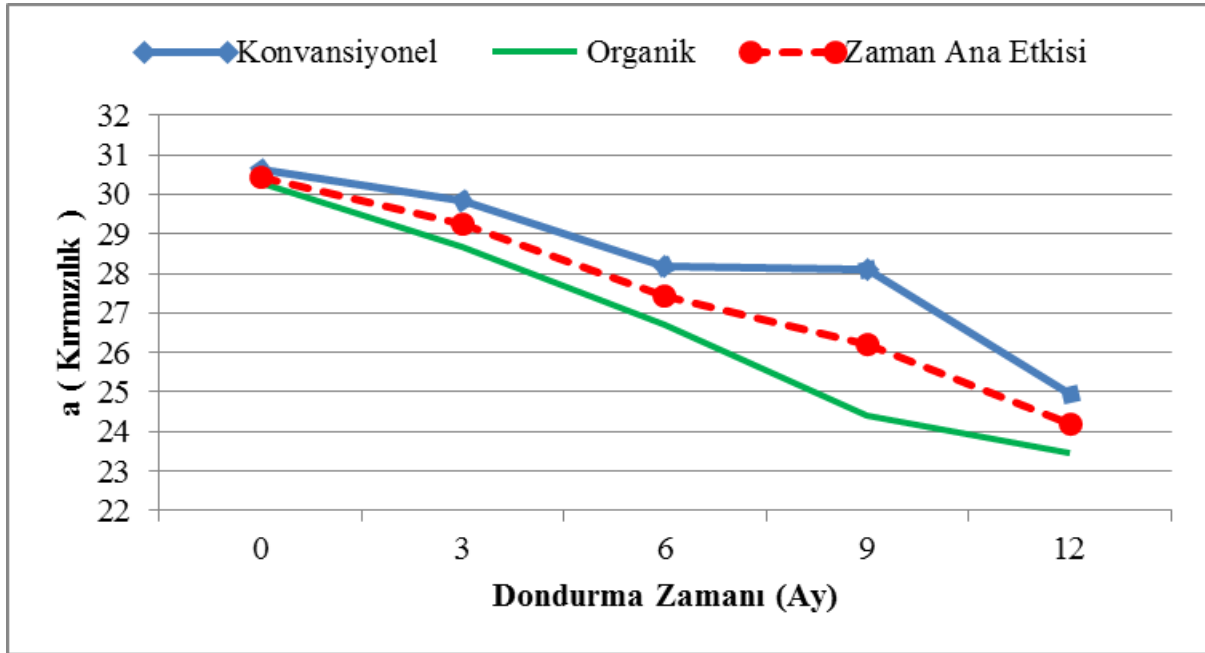
yöntemle yetiştirilen domateslerin ortalamasından yüksek olup (30,28) istatistiksel olarak birbirine yakın gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.7, Şekil 4.6).

Yetiştirme yönteminin ana etkisi, konvansiyonel yetiştirilmiş ürünlerde 28.32 a değeri ile organik yetiştirilmiş ürünlerin a değeri (26.70)'den daha yüksektir. Bu durum konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde kırmızılığın daha yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.7. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun a (kırmızılık) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	30.63 a	29.81 b	28.16 c	28.07 c	24.96 e	28.32 a
<b>Organik</b>	30.28 ab	28.66 c	26.70 d	24.39 e	23.46 f	26.70 b
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	30.46 a	29.24 b	27.43 c	26.23 d	24.21 e	27.51

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.665  
 %5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.297  
 %5 LSD Zaman ana etkisi için=0.470



Şekil 4.6. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin a (kırmızılık) üzerine etkisi

Dönemler incelendiğinde konvansiyonel ve organik yetiştirilmiş ürünlerde zamanın istatistiki olarak önemli olduğu ( $p < 0.001$ ) tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Zaman ana etkisine göre a değerleri depolama ile birlikte bir azalma gözlenmiştir.  $Z_0$  30.46,  $Z_3$  29.24,  $Z_6$  27.43,  $Z_9$  26.23 ve  $Z_{12}$  24.21 olarak tespit edilmiştir. Nitekim Ergün ve Sürmeli (1994)'de lovibont tintometresi ile renk okumalarında depolama suresince kırmızı renkte azalmalar görüldüğünü ve 1., 2., 3., 4. depolama dönemleri için bu değerlerin sırası ile 14.00-15.00, 13.40-14.60, 13.20-12.80, 13.20-12.80 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların çalışmasında değerlerin azalması yönündeki bulgular, elde edilen azalan yöndeki bulgularla paralellik göstermektedir.

Dondurulmuş ürünlerde dönemsel olarak a değerindeki düşüşün sebebi zamanla likopenin parçalanmasından kaynaklanmaktadır. Yöntem–zaman interaksiyonu bakımından ise, en iyi kombinasyonunun  $KvZ_0$  ve  $OrZ_0$  olduğu görülmektedir. Bu taze üründe kırmızılığın daha yüksek değerde olduğunu ifade etmektedir.

Ünlü (2008), organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkilerini incelediği araştırmada domateslerde a (kırmızılık) değerini 26.53-26.85 olarak saptamıştır.

Sahin ve ark. (2004), Proses sonrası domateslerde antioksidant aktivitesindeki değişimi inceledikleri araştırmada hammadde de a (kırmızılık) değerini 24.9-26.7 olarak tespit etmişlerdir. Sonuçlar araştırmamızda tespit ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir.

Batu ve ark. (1997), Minolta ve hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırması adlı çalışmasında domateslerde a (kırmızılık) değerlerini farklı olumlarda -8.81-16.11 olarak saptamışlardır. Bulgularımız, araştırmacının belirttiği değerlerin üstünde olup, çeşit farklılıklarının ve yetiştirme yöntemlerinin buna sebep olabileceği düşünülmektedir.

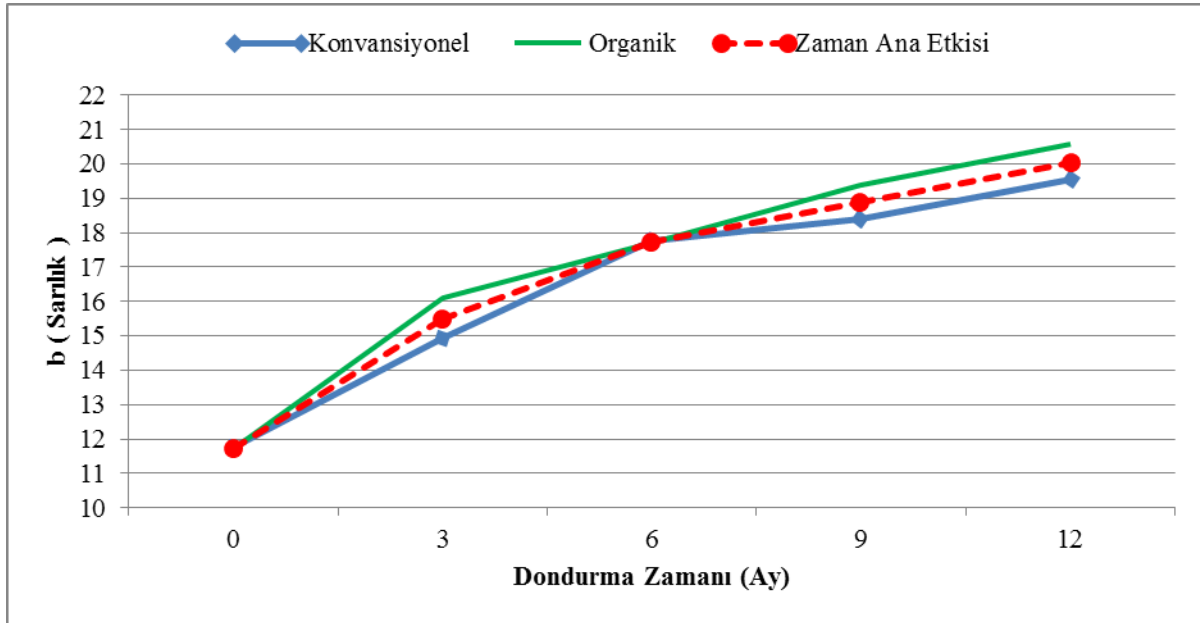
#### **4.8. Taze ve dondurulmuş domatese ait b (sarılık) miktarları**

Hunter Lab kolorimetresinde b sarılığı simgeler (Bassett 1986). Yapılan çalışmada b değerinin yetiştirme şekli, işlenme durumu ve dönemlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8, Şekil 4.7).

Çizelge 4.8. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun b (sarılık) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	11.78 g	14.90 f	17.75 d	18.37 c	19.55 b	16.47 b
<b>Organik</b>	11.69 g	16.09 e	17.72 d	19.37 b	20.56 a	17.08 a
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	11.74 e	15.49 d	17.73 c	18.87 b	20.06 a	16.78

%5 LSD YZ interaksyonu için= 0.326  
 %5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.146  
 %5 LSD Zaman ana etkisi için=0.231



Şekil 4.7. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin b (sarılık) üzerine etkisi.

Yetiştirme şekli dikkate alındığında, organik yöntemle yetiştirilen domateslerin b değerleri ortalaması (17.08), konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin ortalamasından (16.47) daha yüksek olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.8). Organik yetiştirilen ürünlerin daha yüksek b değerine sahip olması, daha fazla sarılık olduğunu göstermektedir. İki ürün grubu arasındaki bu farklılığın yetiştirme şekline, yetiştirilen toprağın ve kullanılan gübrelerin bileşiminden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Dönemler incelendiğinde Z<sub>0</sub> de organik (11.69) ve konvansiyonel (11.78) ve Z<sub>6</sub>'da organik (17.72), konvansiyonel (17.75) yetiştirilmiş domateslerin aynı istatistiksel grupta olduğu tespit

edilmiştir.  $Z_3$ ,  $Z_9$  ve  $Z_{12}$  farklı istatistikî grupta toplandığı Çizelge 4.8' te görölmektedir. b değerlerinde depolama ile birlikte dondurma periyodu boyunca artma olmuş (Şekil 4.7); Zaman etkisine göre  $Z_0$  11.74,  $Z_3$  15.49,  $Z_6$  17.73,  $Z_9$  18.87 ve  $Z_{12}$  20.06 olarak tespit edilmiştir. Ergün ve Sürmeli (1994) Lovibont renk tintometresiyle domates konservelerinde yapmış oldukları çalışmada, sarı renkte artış tespit ettiklerini bildirmişlerdir (Çizelge 4.8).

Ünlü (2008), organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkilerini incelediği araştırmada domateslerde b (sarılık) değerini 32.33-32.59 olarak saptamıştır. Bitki aktivatörleri; bitkilerin doğal savunma sistemini aktive eden, besin maddelerinden daha iyi yararlanmalarını sağlayan, stres koşulları ve benzeri dış etmen ve etkenlerden korunması için yardımcı olan ve/veya verimini ve ürün kalitesini olumlu yönde etkileyen doğal ve/veya kimyasal güçlendirici, direnç artırıcı, toprak yapısını düzenleyici özellikleri olan ve bu özelliklerden birini veya birkaçını bir arada taşıyan maddelerdir.

Mikrobiyal gübre ise, toprağın üstünde ve içinde bulunan her türlü bitkisel ve hayvansal ölü maddelerle bunların parçalanmasından oluşan organik madde olup, toprakların fiziksel, kimyasal, biyolojik ve verimlilik özellikleri üzerine son derece etkilidir. Toprakların organik madde içeriğini zenginleştirmek amacıyla yonca, kan tozu, boynuz ve tırnak tozu, balık unu, kemik unu, kaya fosfatı, odun külü, tavuk gübresi, sığır gübresi, at gübresi ve koyun gübresi gibi ilave edilebilecek bazı organik materyaller bulunmaktadır.

Sahin ve ark. (2004), işleme sonrası domateslerde antioksidant aktivitesindeki değişimi inceledikleri araştırmada hammadde de b (sarılık) değerini 16.8-20.5 olarak tespit etmişlerdir.

Batu ve ark. (1997), Minolta ve hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırması adlı çalışmasında domateslerde b (sarılık) değerlerini farklı olumlarda 12.31-15.37 olarak saptamışlardır. Bulgularımız, araştırmacının belirttiği değerler doğrultusunda olup, dönemler ile birlikte kırmızılığın azalmasına bağlı olarak sarılıkta oransal artışlar olabileceğini göstermektedir.

#### 4.9. Taze ve dondurulmuş domatese ait a/b (kırmızılık/sarılık) miktarları

Hunter Lab kolorimetresinde a/b kırmızılık/sarılık oranını simgeler (Bassett 1986). Yapılan çalışmada a/b değerinin yetiştirme şekli, zaman ve interaksiyon etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Yetiştirme şekli dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin a/b değerleri ortalaması (1.80), organik yöntemle yetiştirilen domateslerin ortalamasından (1.66) daha yüksek olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.9, Şekil 4.8).

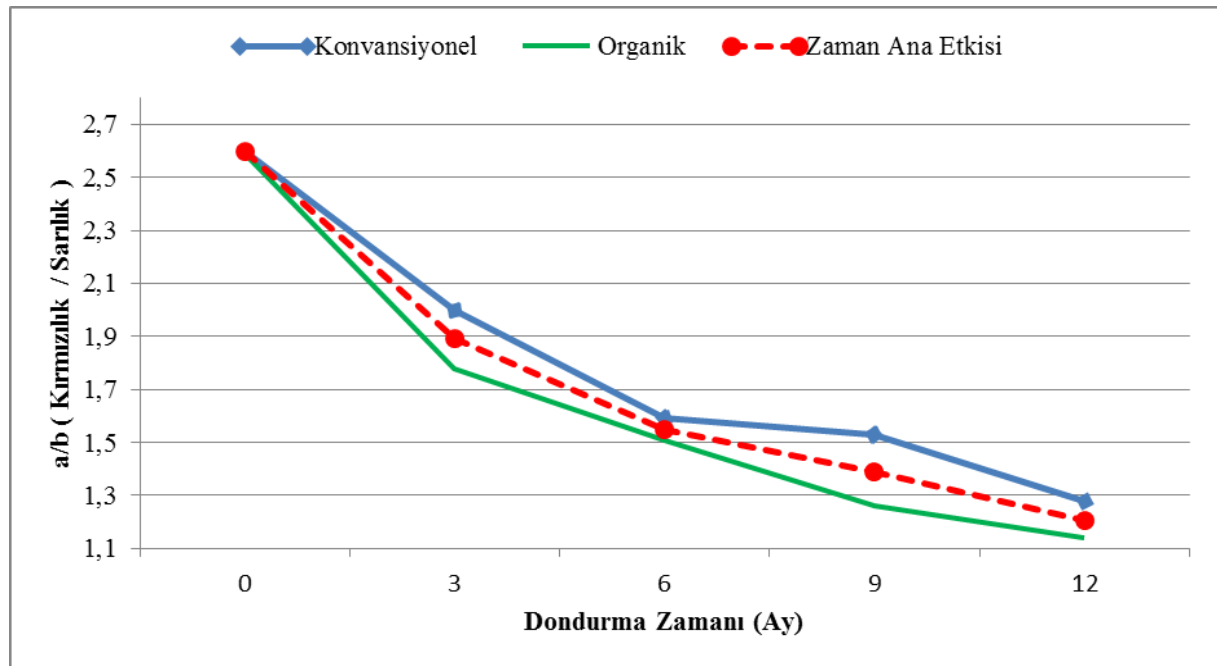
Çizelge 4.9. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun a/b (kırmızılık/sarılık) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	2.60 a	2.00 b	1.59 d	1.53 e	1.28 f	1.80 a
Organik	2.59 a	1.78 c	1.51 e	1.26 f	1.14 g	1.66 b
Zaman Ana Etkisi	2.60 a	1.89 b	1.55 c	1.39 d	1.21 e	1.73

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.0489

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0219

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0346



Şekil 4.8. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin a/b (kırmızılık/sarılık) üzerine etkisi

Bu farklılık a ve b değerlerinin farklı oluşundan kaynaklanmıştır ve konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerin a/b değerinin daha yüksek oluşu kırmızı rengin daha yüksek oluşundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Zamana göre domateslerin a/b değerleri ortalamaları Çizelge 4.9' e göre, organik yetiştirilen domatesler de 1. dönemde 2.59, konvansiyonel yetiştirilen domateslerde 2.60 ile istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, her iki yetiştiricilik yöntemi ile elde edilen domateslerde dondurma periyodu boyunca a/b değerinin azaldığı ve istatistiki olarak farklı gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir. Hammaddeye göre donma periyodu boyunca a/b değerindeki azalma, düşük dondurma sıcaklığının zamanla üründe likopenin parçalanmasına ve sarılığın artmasına bağlı olduğunu düşündürmüştür.

Zaman ana etkisi incelendiğinde, farklı istatistiki grupta toplandığı Çizelge 4.9' da görülmektedir. a/b değerlerinde dondurma periyodu boyunca azalma olmuş;  $Z_0$  2.60,  $Z_3$  1.89,  $Z_6$  1.55,  $Z_9$  1.39 ve  $Z_{12}$ 'de ise 1.21 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Yöntem x zaman ana etkisi incelendiğinde taze domateste ( $Z_0$ ) Kv ve Or domateslerin aynı istatistiki grup içinde yer aldığı görülmektedir. Dondurma periyodunun sonunda ise en iyi kombinasyonun Kv $Z_{12}$  olduğu görülmektedir. Buanlamda Kv ürünlerinin a/b renk değerini dondurma periyodu boyunca daha iyi muhafaza ettiği söylenebilir.

Ünlü (2008), organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkilerini incelediği araştırmada domateslerde a/b (kırmızılık/sarılık) değerini 0.60-0.95 olarak saptamıştır.

Sahin ve ark. (2004), Proses sonrası domateslerde antioksidant aktivitesindeki değişimi inceledikleri araştırmada hammadde de a/b (kırmızılık/sarılık) değerini 1.2-1.4 olarak tespit etmişlerdir. Batu ve ark. (1997), Minolta ve hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırması adlı çalışmasında domateslerde a/b (kırmızılık/sarılık) değerlerini farklı olumlarda -0.58-1.3 olarak saptamışlardır.

Padem ve Özbahçe (2007), yapmış olduğu araştırmada Rio-Grande çeşidi domateste a/b (kırmızılık/sarılık) değerini 2.41, kullandığı diğer 19 çeşit domateste a/b (kırmızılık/sarılık) değerini 2.02-2.36 aralığında belirlemiştir.



Lumpkin (2005), Taywan'da domateste organik ve konvansiyonel yetiştirme yönteminin likopen ve diğer bazı kimyasal özelliklerine etkisini incelediği araştırmada a/b (kırmızılık/sarıklık) değerini organik domateslerde 1.90 konvansiyonel domateste 1.91 olarak tespit etmiştir.

Bulgularımız, araştırmacıların belirttiği değerlerden farklılıklar göstermekte bunun sebebinin çeşit, yetiştirme ortamı ve hasat olgunluğundaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Depolama periyodu boyunca kırmızılığın azalmasına bağlı olarak sarılıkta oransal artışlar olduğunu ve bunun da zamanla renk değerlerinde düşmeye neden olduğu görülmüştür.

#### 4.10. Taze ve dondurulmuş domatese ait Vitamin C (mg/100g) miktarları

Vitamin C (mg/100g) üzerine yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkileri ile yöntemxzaman interaksyonu etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10). Taze domateslerde çeşitlere göre vitamin C miktarları 19-30mg/100g (Gabuniya ve Esaiashvili 1971), 20-25 mg/100g (Hermann 1979), 22 mg/100g (Mac Gillivary 1961, Gunay 1981), 24 mg/100g (Keskin 1981), 20 mg/100g (Cemeroğlu ve Acar 1986), 23 mg/100g (Gould 1983), 10-120 mg/100g (Bassett 1986), 5.6-5.7 mg/100g (Kaynaş ve ark.1988), 20.63-27.45 mg/100g (Şayan 1988), 45.80-50.80 mg/100g (Ergün ve Sürmeli 1994), 17.94-18.82 mg/100g (Gümüş 1994), 13-23 mg/100g (Yoldaş ve ark.2009), 15.91-23.70 mg/100g (Ünlü 2008) olarak belirlenmiştir.

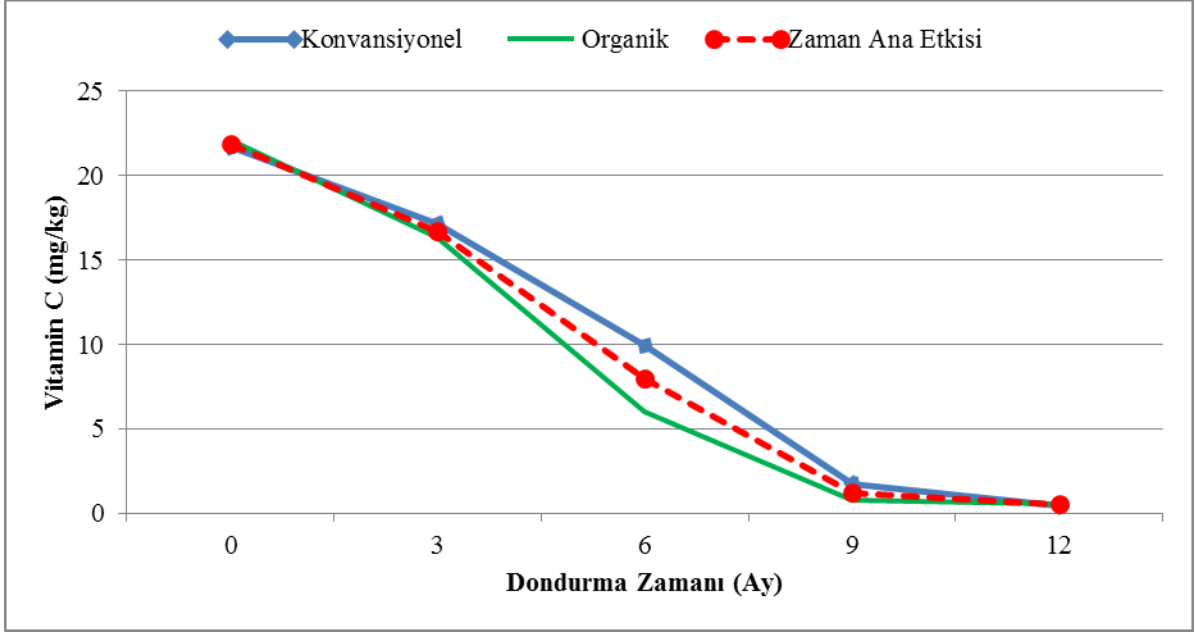
Çizelge 4.10. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Vitamin C (mg/100g) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	21.69 a	17.08 b	9.90 c	1.73 e	0.51 f	10.18 a
Organik	22.09 a	16.32 b	6.01 d	0.78 ef	0.54 f	9.15 b
Zaman Ana Etkisi	21.89 a	16.70 b	7.96 c	1.26 d	0.53 e	9.67

%5 LSD YZ interaksyonu için= 0.985

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.441

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.697



Şekil 4.9. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Vitamin C (mg/100g) üzerine etkisi

Özbahçe ve Padem (2007), araştırmalarında Rio Grande domates çeşidinde 18 mg/100g C vitamini, diğer çalışmaları 19 çeşitte ise 14.33-23.67 mg/100g arasında C vitamini; Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), 8 domates çeşidinde besin elementleri ve antioksidant aktiviteyi inceledikleri araştırmada C vitamini miktarını 8.2-26.3 mg/100g tespit etmişlerdir.

Thybo ve ark. (2006), organik yetiştiricilik sisteminin domatesin duyu kalitesi ve kimyasal kompozisyonuna etkisini incelediği araştırmasında, C vitamini miktarlarını 11.8-16.6 mg/100g, Raffo ve ark. (2006) farklı mevsim dönemlerinde hasat edilen kiraz (cherry) domates meyvesinde C vitamini miktarlarını 16,0-44,0 mg/100 g, Sahin ve ark. 2004'ün işleme sonrası domateslerde antioksidant özelliklerin değişimini inceledikleri araştırmada taze domateste C vitamini kuru madde de 176.2-300.8 mg/100g olarak saptamışlardır.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz değerler Gabuniya ve Esaiashvili (1971), Hermann (1979), Mac Gillivary (1961), Günay (1981), Keskin (1981), Cemeroğlu ve Acar (1986), Gould (1983), Bassett (1986), Şayan (1988), Özbahçe ve Padem (2007), Raffo ve ark. (2006), Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), Yoldaş ve ark. (2009)'un değerleri arasında, Kaynaş ve ark.'nın (1988), Thybo ve ark. (2006), Gümüş (1994)'ün bulmuş olduğu değerlerin üzerindedir. Bu farklılıkların çeşitten, bölgeden, yetiştirme şeklinden, yetiştirme anındaki ışık yoğunluğundan,

olgunluk durumlarından, hasat sonrası bekleme süresi ve ortam sıcaklığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir. Nitekim Şeniz (1992), ışık yoğunluğunun domates meyvelerinin askorbik asit (Vitamin C) miktarına olumlu etkisinin olduğunu, hasat sonrası bekleme süresi ve ortam sıcaklığına bağlı olarak vitamin C miktarında önemli kayıplar görülebileceğini ifade etmişlerdir.

Yetiştirme şekli dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin yöntem ana etkisi vitamin C (10.18 mg/100g), organik yöntemle yetiştirilen domateslerin yöntem ana etkisi (9.15 mg/100g) daha yüksek olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.10). Bu farklılığın yetiştirme şeklinden ve yukarıda ifade edilen sebeplerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Dondurma zamanına göre domateslerin vitamin C değerleri ortalamaları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9'a göre, konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde hammadde de ( $Z_0$ ) 21.69 mg/100g iken organik yetiştirilen domateslerde 22.09 mg/100g ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.  $Z_3$  konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde 17.07 mg/100g ve organik yetiştirilmiş domateslerde 16.32 mg/100g ile aynı istatistiki grupta yer almış,  $Z_6$  ve  $Z_9$ 'da farklı istatistiki gruplarda yer almışlardır.  $Z_{12}$ 'da konvansiyonel (0.51 mg/100g), organik (0.54 mg/kg) ile aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Araştırmacılar, domates çeşitlerinin taze özellikleri ile donmuş işlenenlerin vitamin C değerlerinde kayıplar olduğunu bildirmişlerdir.

Lisiewska ve Kmiecik (2000), küp doğranmış domateslerde farklı dondurma sıcaklıklarının kimyasal kompozisyona ve kalite kriterlerine etkisini inceledikleri araştırmalarında C vitamini miktarlarını hammadde de 23.6 mg/100g, 0. günde -20 °C'de 22.9 mg/kg, -30 °C'de 22.7 mg/kg ve 12. ayda -20 °C'de 6.8 mg/kg, -30 °C'de 12.9 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Vitamin C; oksidasyonla ve özellikle yüksek sıcaklıklarda termik yolla çok kolay parçalanır. Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında en fazla parçalanan vitamin, C vitaminidir. Bu kadar duyarlı olması nedeniyle birçok işlemin olumsuz etkisinin belirlenmesinde askorbik asitteki kayıp miktarı bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Donmuş işlenmiş domateslerde, kayda değer miktarda askorbik asit kayıpları hasat sonrası depolama ve dondurma periyodu boyunca ortaya çıkmaktadır. Davey ve ark. (2000) hafif

işlem ve düşük derecelerin C vitamininin korunumu açısından daha iyi olduğunu öne sürmektedir.

Askorbik asitin (Vitamin C) oksidatif yolla parçalanabilmesi için ortamda çok az bir havanın bulunmasının yeterli olması (Ural 1983), askorbik asit kaybında vakumlu paketlemenin önemini vurgulamaktadır (Ergün ve Sürmeli 1994).

C vitamini bakımından domates türleri ve çeşitleri arasında büyük bir varyasyon vardır ve C vitamini konsantrasyonu 100 g meyvede 8-119 mg arasında bir değer alabilmektedir. Ancak C vitamini seviyesi ile verim arasında negatif bir korelasyon bulunduğu da araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Ercan, 2000).

Lumpkin (2005), Organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerin likopen ve diğer kimyasal özelliklerini araştırdığı çalışmada C vitamini miktarlarını organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 18.26-28.33 mg/100g olarak belirlerken, konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde 15.24-37.91 mg/kg saptamıştır. Araştırmamızda olduğu gibi yapılan bu araştırmada da yetiştirme yönteminin hammadde de C vitamini miktarlarında değişime neden olmadığı görülmektedir.

#### **4.11. Taze ve dondurulmuş domatese ait Likopen (mg/kg) miktarları**

Likopen üzerine yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkileri ile yöntemx zaman interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11, Şekil 4.10).

Taze domateslerde çeşitlere göre likopenin 124.00 mg/kg (Salunkhe 1984), 72.12-104.00 mg/kg (Şayan 1988), 151.00-162.00 mg/kg (Ergün ve Sürmeli 1994), 120.39-125.67 mg/kg (Gümüş 1994), 88-420 mg/kg Bramley (2000), 52-236 mg/kg (Abushita ve ark., 2000; Glomez ve ark., 2001; Takeoka ve ark., 2001) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda tespit edilen likopen değerleri Şayan (1988), Bramley (2000), Abushita ve ark., (2000); Glomez ve ark.(2001); Takeoka ve ark. (2001) elde etmiş olduğu değerlerle uyum içinde olup, diğer araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerin altındadır. Bu farklılıklar çeşit özelliği, hasat olgunluğu, gübreleme veya ekolojik şartlardan olabilir.

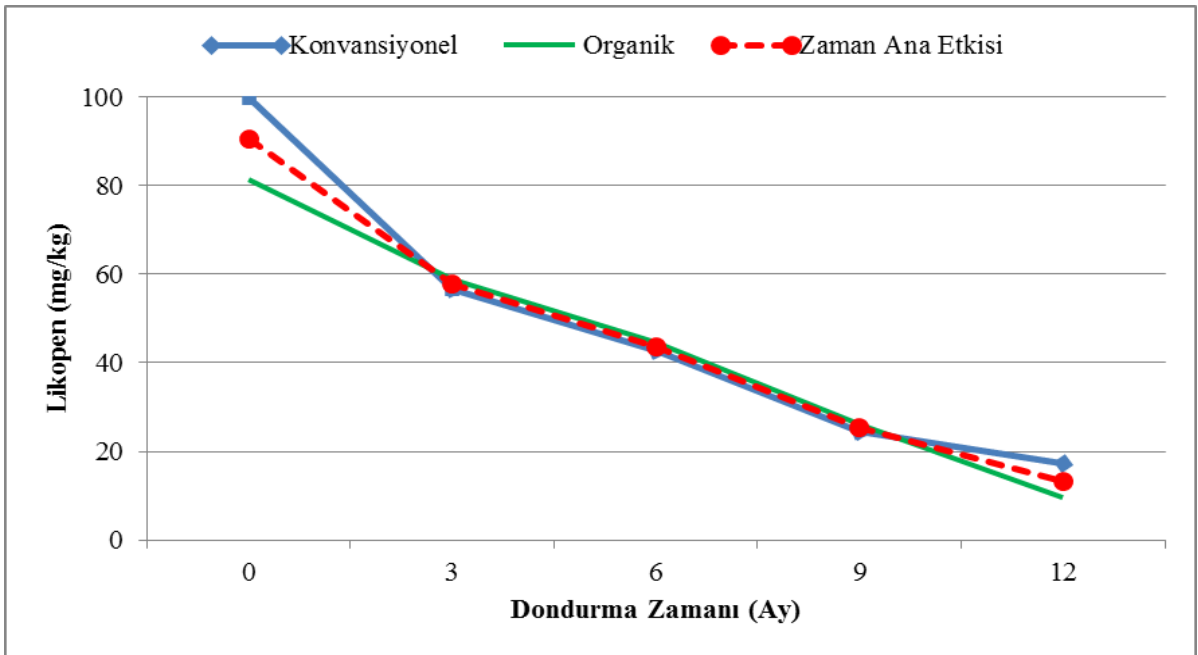
Çizelge 4.11. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Likopen (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	99.97 a	56.77 c	42.79 d	24.61 e	17.27 f	48.28 a
Organik	81.52 b	58.76 c	44.74 d	26.15 e	9.51 g	44.14 b
Zaman Ana Etkisi	90.74 a	57.76 b	43.76 c	25.38 d	13.39 e	46.21

%5 LSD YZ interaksyonu için= 6.539

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=2.925

%5 LSD Zaman ana etkisi için=4.624



Şekil 4.10. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Likopen (mg/kg) içeriğine etkisi

Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), sekiz çeşit domatesteki besin elementlerini ve antioksidant aktiviteyi incelemiş likopen değerlerini 28-397 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Raffo ve ark. (2006) kiraz (cherry) domates çeşitlerinde mevsimsel değişimin antioksidant miktarlarına etkisini inceledikleri araştırmasında likopen miktarını 70.61-119.69 mg/kg olarak saptamışlardır.

Sahin ve ark.(2004), Domateslerin işleme sonrası antioksidant değerlerindeki değişimi inceledikleri araştırmada farklı iki çeşitte taze domatesteki likopen miktarını 45.6-47.9 mg/100g olarak belirlemişlerdir.

Yetiştirme şekli dikkate alındığında, konvansiyonel yetiştirilen domateslerin likopen değerleri ortalaması (48,28 mg/kg), organik yetiştiricilik yöntemi ile üretilen domateslerin likopen değerleri (44.11 mg/kg) ile, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.11). Domateslerin likopen muhteviyatı yetiştiricilik şekline, olgunluk derecesi ve büyüme koşullarına bağlı olarak farklılık göstermektedir (Stahl ve Sies 1996). Domatesin kırmızı rengini oluşturan likopen değerlerinde her iki yetiştiricilik yöntemi ile elde edilen ürünlerde dondurma periyodu boyunca azalma olmuş, 3. Dönemden sonra yarıya yakın likopen azalması olmuştur.

Her iki yöntemle üretilen domateslerde zaman ana etkisi istatistiki olarak önemli çıkmış ( $p<0.001$ ),  $Z_0$ ,  $Z_3$ ,  $Z_6$ ,  $Z_9$  ve  $Z_{12}$ 'de farklı gruplarda yer almışlardır. Likopen miktarında gözlenen azalmaya (Şekil 4.10), likopenin oksijen varlığında oksidasyonu yol açmış olabilir. Çünkü bu pigment ısı, ışık ve oksijene karşı duyarlıdır. Likopen kaybının azaltılması veya önlenmesi için kullanılan ambalajda ışık ve oksijen engelinin bulunması, vakumlu veya koruyucu gazlı ( $CO_2$ , N) ambalajlama gerekmektedir (Ekşi 1993).

Çalışmada yöntemx zaman interaksyonu incelendiğinde istatistiki önemli olduğu ( $p<0,001$ ) elde edilen sonuçlarda  $KvZ_0$  99.97mg/kg olan likopen miktarı,  $KvZ_6$  42.79 mg/kg' a,  $KvZ_{12}$  17,27 mg/kg'a düşmüş olup, Lisiewska ve Kmiecik (2000)'deki gibi zamanla likopen değerlerindeki düşme paralellik göstermiştir. Organik yöntemle yetiştirilen ürünlerde  $OrZ_0$  81,52 mg/kg olan likopen miktarı,  $OrZ_6$  44,74 mg/kg'a,  $OrZ_{12}$  9,51 mg/kg'a düşmüştür. Her iki yöntemle üretilen domateslerde  $Z_3$ ,  $Z_6$  ve  $Z_9$  istatistiki olarak aynı grupta yer almış,  $Z_0$  ve  $Z_{12}$  farklı gruplarda yer aldığı görülmüştür. Yöntemx zaman interaksyonu bakımından  $Z_{12}$  sonunda konvansiyonel ürünlerin biraz fazla likopen içeriğini koruduğu söylenebilir (Şekil 4.10).

Lisiewska ve Kmiecik (2000) domates küplerinde, farklı dondurma sıcaklıklarının domatesin kimyasal kompozisyonuna ve kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada hammadde de 32.8 mg/kg likopen miktarını 0. günde  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 29.9 mg/kg,  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 29.9 mg/kg saptarken 12.ayın sonunda  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 16.9 ve  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 24.2 mg/kg olarak saptamıştır.

Lumpkin (2005), Organik ve Konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş domateslerin likopen ve diğer fitokimyasal özelliklerini inceledikleri araştırmada organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde likopen miktarını 76.9 mg/kg, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 83.4 mg/kg olarak belirlemiştir. Araştırmamızda da konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde likopen miktarı daha yüksek çıkmıştır.

Yapılan araştırmalarda likopen konsantrasyonları arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılık çevre koşulları, tarımsal uygulamalar ve özellikle bitki besin durumu etkisinden kaynaklanmış olabilir.

#### 4.12. Taze ve dondurulmuş domatese ait Karoten (mg/kg) miktarları

Karoten, yarı olgun meyvenin rengine katkıda bulunan en önemli unsur olup yeşil olum safhasında meyvede düşük miktarda bulunmaktadır. Yarı olgun meyvenin turuncu rengi karoten içeriğinin artışından olgun meyvedeki kırmızı renk ise likopenin birikiminden dolaydır. Olgunlaşma sırasında likopen konsantrasyonu artarken karoten konsantrasyonu azalmaktadır. Domateste karoten içeriğinin orta derecede tuzlu suyla (% 0,25 w/v NaCl içeren) sulama sonucunda verimde tolere edilebilir bir azalma olsada artırılabilir (Ercan, 2000).

Karoten üzerinde yetiştirme yöntemi ana etkisinin önemli olmadığı, zaman ana etkisi ve yöntemx zaman interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12, Şekil 4.11).

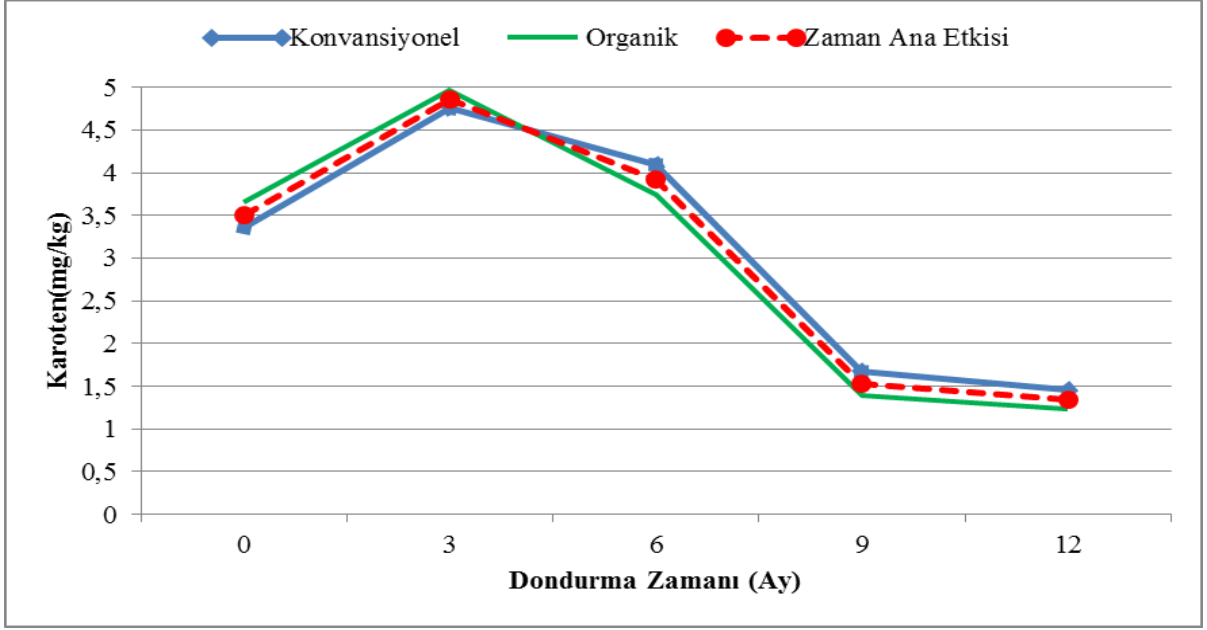
Çizelge 4.12. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Karoten (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	3.36 d	4.77 a	4.10 b	1.68 e	1.47 ef	3.07 a
Organik	3.66 c	4.97 a	3.74 c	1.39 fg	1.23 g	3.00 a
Zaman Ana Etkisi	3.51 c	4.87 a	3.92 b	1.54 d	1.35 e	3.04

%5 LSD YZ interaksyonu için= 0.231

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.103

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.163



Şekil 4.11. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Karoten (mg/kg) içeriğine etkisi

Taze domateslerde çeşitlere göre karotenin, 3.5 mg/kg (Keskin 1981), 10 mg/kg (Salunkhe 1984), 10.80-22.00 mg/kg (Şayan 1988), 15.80-16.20 mg/kg (Ergün ve Sürmeli 1994), 30.07-38.03 mg/kg (Gümüş 1994) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), yapmış olduğu araştırmada sekiz domates çeşidinde karoten konsantrasyonunu 4-73 mg/kg olarak saptamıştır. Raffo ve ark.(2006) cherry domateslerde mevsimsel değişimin antioksidant miktarına etkisini inceledikleri araştırmada karoten değerlerini 5.19-10.6 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda tespit edilen karoten değerleri Keskin (1981)'in belirtmiş olduğu karoten değerleri ile paralellik göstermiş diğer araştırmacıların bulduğu karoten değerlerinin altında olduğu görülmüştür. Bu durumun çeşit, yetiştirilen çevre koşulları ve tarımsal uygulamalaradaki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Yetiştirme yöntemi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin karoten değerleri ortalaması (3.07 mg/kg), organik yöntemle üretilen domateslerin ortalaması (3,00 mg/kg) olup istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.12).

Karoten değerlerinde dondurma periyodu boyunca depolama ile birlikte azalma olmuş (Şekil 4.11), dönemler ayrı istatistiki gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.12). Karoten miktarında



gözlenen azalmaya karotenin oksijen varlığında oksidasyonu yol açmış olabilir. Çünkü bu pigment ısı, ışık ve oksijene karşı duyarlıdır. Karoten kaybının azalması veya önlenmesi için kullanılan ambalajda ışık ve oksijen engelinin bulunması, vakumlu veya koruyucu gazlı (CO<sub>2</sub>, N) ambalajlama gerekmektedir (Ekşi 1989). Araştırmada elde edilen sonuçlarda zaman ana etkisi incelendiğinde karoten miktarı (mg/kg) en yüksek olarak Z<sub>3</sub>'de 4.87 olmuş, buna sırasıyla Z<sub>6</sub> 3.92, Z<sub>0</sub> 3.51, Z<sub>9</sub> 1.54 ve Z<sub>12</sub> 1.35 izlemiştir (Çizelge 4.12). Dondurma periyoduyla birlikte Z<sub>3</sub>'de yükselen karoten miktarı gittikçe azalmıştır. Lisiewska ve Kmiecik (2000)'nin belirttiği gibi dondurma periyodu boyunca karoten değeri düşüş göstermiştir.

Araştırmada yöntemx zaman interaksiyonu incelendiğinde gruplar arasında istatistiki olarak fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde taze domateste (Z<sub>0</sub>) 3.36 mg/kg olan karoten değeri Z<sub>12</sub> sonunda 1.47 mg/kg'a, organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde hammadde de 3,66 mg/kg olan karoten değeri Z<sub>12</sub> sonunda 1.23 mg/kg'a düşmüştür. KvZ<sub>3</sub> (4.77) ve OrZ<sub>3</sub> (4.97) kombinasyonları aynı grupta yer almış ve en yüksek karoten değerlerini vermişlerdir.

Lisiewska ve Kmiecik (2000), domates küplerinde, farklı dondurma sıcaklıklarının domatesin kimyasal kompozisyonuna ve kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada hammadde de 4.97 mg/kg olan karoten miktarını 0. günde -20 °C'de 4.91 mg/kg, -30 °C'de 4.93 mg/kg saptarken 12.ayın sonunda -20 °C'de 3.16 ve -30 °C'de 4.12 mg/kg olarak saptamıştır.

Lumpkin (2005), Organik ve Konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş domateslerin likopen ve diğer fitokimyasal özelliklerini inceledikleri araştırmada organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde β-karoten miktarını 0.53 mg/kg, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 0.51 mg/kg olarak belirlemiştir. Araştırmamızda da organik yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde karoten miktarı konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerden daha yüksek çıkmıştır.

#### **4.13. Taze ve dondurulmuş domatese ait Glikoz (%) miktarları**

Domateste bulunan serbest şekerler glikoz, fruktoz ve çok düşük miktarda sakarozdan ibarettir. Meyvenin glikoz ve fruktoz miktarları, fruktoz biraz daha fazla olmak üzere aşağı yukarı yakın değerlerdedir (Yelle ve ark. 1991; Ho 1996; Islam 2001). Pericarp (meyve eti)

meyve odacığından daha yüksek şeker daha düşük organik asit içerir. Bu nedenle çok veya büyük odacıklılar, az odacıklılara göre veya küçük odacıklılara göre daha yüksek derişimde şeker ve asit içerip daha lezzetlidirler (Grierson ve Kader 1986).

Glikoz üzerine yetiştirme yönteminin, zamanın ve yöntemzaman interaksyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13, Şekil 4.12).

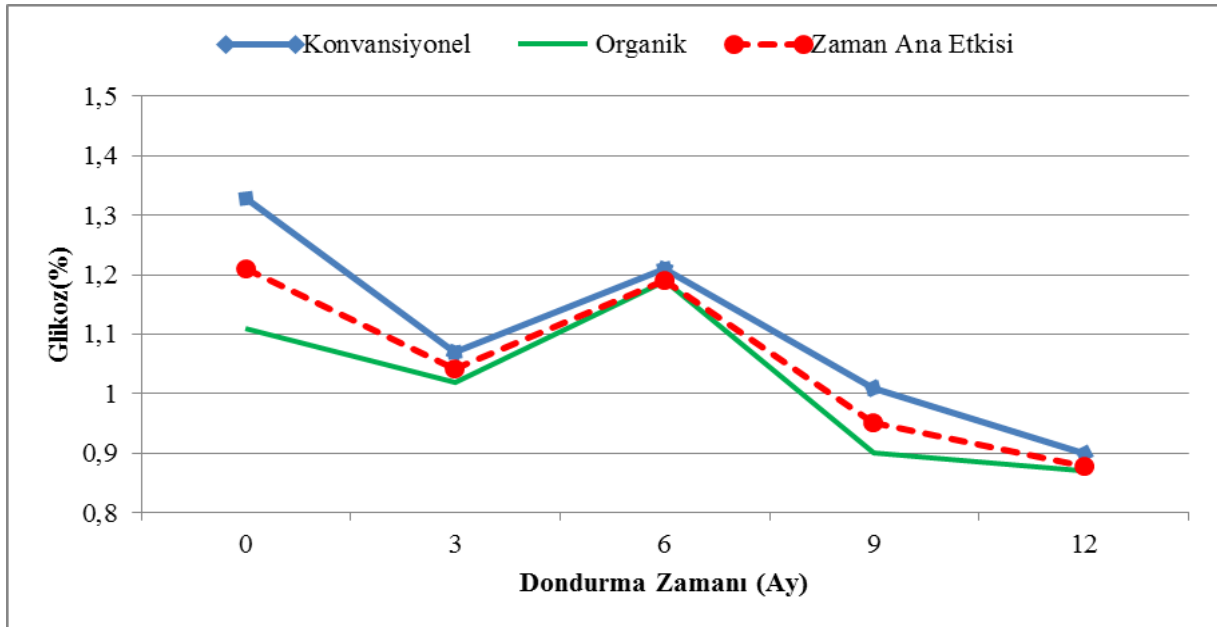
Çizelge 4.13. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Glikoz (%) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	1.33 a	1.07 cd	1.21 b	1.01 e	0.90 f	1.10 a
<b>Organik</b>	1.11 c	1.02 de	1.19 b	0.90 f	0.87 f	1.02 b
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	1.22 a	1.05 b	1.20 a	0.96 c	0.89 d	1.07

%5 LSD YZ interaksyonu için= 0.0467

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0209

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0330



Şekil 4.12. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Glukoz (%) içeriğine etkisi

Taze domateslerde çeşitlere göre glikoz miktarının %1,67 (Picha, 1987), % 1,7 (Ercan, 2000), % 2,2 (Islam, 2001). Yılmaz (2001), Taze domatesin kimyasını incelediği araştırmada glikoz miktarını %2.2, Hernandez Suarez ve ark. (2007) Kanarya adalarında yetişen domateslerin kimyasal kompozisyonunu inceledikleri araştırmada glikoz miktarını %0.85-1.16 aralığında tespit etmiştir. Araştırmada elde edile değerler Picha (1987), Ercan (2000), Yılmaz (2000), Islam (2001) elde ettiği değerlerin altında olup Hernandez Suarez ve ark. (2007)'in değerleri ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızdaki bazı araştırmacılarla farklılığının domatesin yetiştirildiği çevresel faktörlerden kaynaklandığını düşündürmektedir. Nitekim yetiştiricilik esnasında yaprakların koparılması ve gölgeleme yapmak, şeker içeriğini olumsuz etkilemektedir. Işık yoğunluğu, ışıklenme süresi ve sıcaklıklar nedeniyle de şeker içeriği farklılık göstermektedir. Genelde temel besin maddelerinin düzeylerinin meyvenin şeker içeriği üzerine çok az etkili olduğu bildirilmekle beraber fazla azotun şeker miktarına olumsuz etki yaptığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Varga ve Bruinsma 1986). Işık şiddeti ve K'da şeker, asit değerine olumlu yönde önemli etki yapmaktadır (Grierson ve Kader 1986).

Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin glikoz değerleri ortalaması (%1.10) ile organik yöntemle üretilen domateslerin glikoz ortalamasından (% 1.02) daha yüksek olup istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.13). Bu farklılığın yetiştirme şekli, ışıklenme süresi, sıcaklık ve çeşit özelliğinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Glikoz değerlerinde zaman ana etkisine göre dondurma periyodu boyunca Z<sub>6</sub> hariç depolamayla azalma olmuştur (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.12). Glikoz miktarında gözlenen azalmayı, ürünün donmuş işlenirken küp, küp parçalanma işlemi ile kuru madde kaybının olması sonucu ürünlerin indirgen şeker içeriğinin hammaddedekinden daha az olmasına neden olduğu düşünülmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlarda zaman ana etkisi incelendiğinde Z<sub>0</sub> ortalama % 1.22 olan glikoz miktarının Z<sub>3</sub> % 1.04, Z<sub>6</sub> 1.19, Z<sub>9</sub> % 0.96 ve Z<sub>12</sub> % 0.88 olmuştur. Z<sub>6</sub> daki artışın depolama ile birlikte inversiyonun ortam koşullarına bağlı olarak devam etmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Araştırmada yöntemx zaman etkisi incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş taze

domateste % 1.33 olan glikoz değeri  $Z_{12}$ 'de % 0.90, organik yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde % 1.11 olan glikoz değeri  $Z_{12}$ 'de 0,87 olmuştur (Şekil 4.12).

Lisiewska ve Kmiecik (2000), domates küplerinde, farklı dondurma sıcaklıklarının domatesin kimyasal kompozisyonuna ve kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada taze domateste %2.70 olan invert şeker miktarını 0. günde -20 °C'de % 2.73, -30 °C'de % 2.67 saptarken 12.ayın sonunda -20 °C'de % 2.69 ve -30 °C'de % 2.59 olarak saptamıştır. Elde edilen invert şeker miktarları (glikoz+fruktoz) araştırmamızla paralellik göstermiş olup 12. ayın sonunda invert şeker miktarında düşüş göstermiştir.

Mercan (2005), Yaptığı araştırmada klasik yöntemle yetiştirilen domateslerin indirgen şeker(glikoz+fruktoz) değerleri ortalaması (% 3.86), organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan üretilen domateslerin ortalamasından (% 3.81) daha yüksek tespit etmiştir. Araştırmamızda konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerde indirgen şeker (glikoz+fruktoz) miktarı hammadde de %2.78 iken organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde indirgen şeker (glikoz+fruktoz) miktarı %2.37 olarak saptanmıştır. Bu farklılığın yetiştirme şeklinden, kullanılan gübrelerin biyokütle oluşumuna etkilerinden kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir. Ancak her iki araştırmada da konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin şeker miktarlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### **4.14. Taze ve dondurulmuş domatese ait Fruktoz (%) miktarları**

Yapılan araştırmalar fruktoz miktarının çeşitlere göre değişebileceğini, yeşil olumdan sonra indirgen şeker miktarındaki artışın fruktoz içeriğindeki artıştan kaynaklandığını hatta bazı çeşitlerde olgunlaşma ile sakkaroz miktarında bir azalma olabileceğini bildirmişlerdir (Ercan, 2000).

Fruktoz üzerine yetiştirme yönteminin, dönemlerin ve yöntemxzaman interaksyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14).

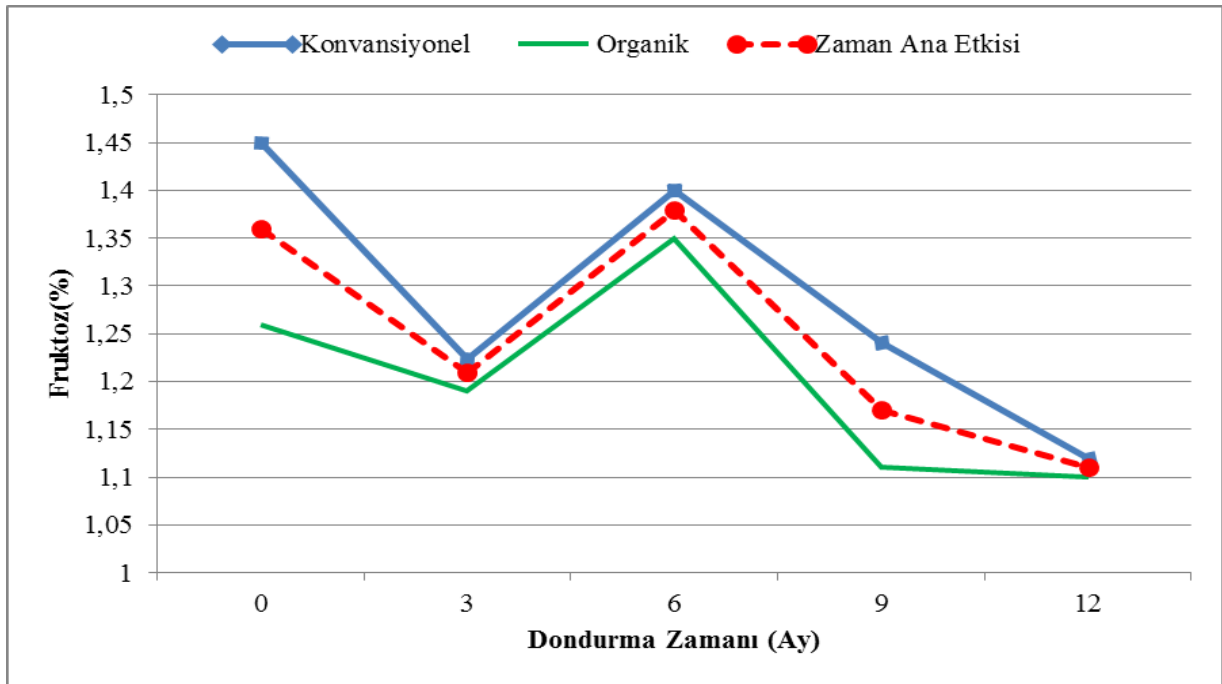
Çizelge 4.14. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Fruktoz (%) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	1.45 a	1.23 cd	1.40 b	1.24 c	1.12 e	1.29 a
<b>Organik</b>	1.26 c	1.19 d	1.35 b	1.11 e	1.10 e	1.20 b
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	1.36 a	1.21 b	1.38 a	1.18 c	1.11 d	1.25

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.0487

%5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0218

%5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0345



Şekil 4.13. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Fruktoz (%) içeriğine etkisi.

Taze domateslerde çeşitlere göre fruktoz miktarının % 2 (Picha 1987), % 2,2 (Ercan 2000), % 2,5 (Islam 2001), % 2.5 (Yılmaz 2000) olduğunu belirtmişlerdir. Hernandez Suarez ve ark. (2007) Kanarya adalarında yetişen domateslerin kimyasal kompozisyonunu inceledikleri araştırmada fruktoz miktarını %0.96-1.24 aralığında tespit etmiştir. Araştırmada elde edile değerler Picha (1987), Ercan (2000), Yılmaz (2000), Islam (2001) elde ettiği değerlerin altında Hernandez Suarez ve ark. (2007)'in üstündedir. Çalışmamızdaki bazı araştırmacılarla farklılığının domatesin yetiştirildiği çevresel faktörlerden kaynaklandığını düşündürmektedir.

Işık yoğunluğu, ışıklanma süresi, gübreleme ve sıcaklıklar nedeniyle de şeker içeriği farklılık göstermektedir.

Yetiştirme yöntemi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin fruktoz değerleri ortalaması (%1.29) ile organik yöntemle üretilen domateslerin glikoz ortalamasından (% 1.20) daha yüksek olup istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.14). Bu farklılığın yetiştirme şekli, gübrelemeden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Araştırmada yöntemx zaman interaksyonu incelendiğinde gruplar arasında istatistiki olarak fark olduğu görülmektedir ( $p < 0.001$ ), (Çizelge 4.14). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde % 1.45 olan fruktoz değeri  $Z_{12}$  % 1.12'a, organik yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde % 1.26 olan fruktoz değeri  $Z_{12}$  % 1.10'a düşmüştür. Yöntemx zaman interaksyonuna göre, Fruktoz değerlerinde dondurma periyodu boyunca depolama ile birlikte azalma ve artma olmuş,  $Z_6$  ve  $Z_{12}$  hariç farklı istatistiki gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13). Fruktoz miktarında gözlenen azalmayı, ürünün donmuşa işlenirken küp, küp parçalanma işlemi ile kuru madde kaybının olması sonucu ürünlerin indirgen şeker içeriğinin hammaddedekinden daha az olmasına neden olduğu düşünülmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlarda zaman ana etkisi incelendiğinde  $Z_0$  ortalama % 1.36 olan fruktoz miktarının  $Z_3$  % 1.21'e düştüğü,  $Z_6$  1.38'a çıktığı,  $Z_9$  % 1.18'e ve  $Z_{12}$  de ise % 1.11'a düştüğü görülmüştür (Şekil 4.13).  $Z_6$ 'da ki artışın depolama ile birlikte inversiyonun ortam koşullarına bağlı olarak devam etmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

#### **4.15. Taze ve dondurulmuş domatese ait Ham Protein(%) miktarları**

Ham protein (%) üzerine yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkileri ile yöntemx zaman interaksyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Organik yöntemle yetiştirilen taze domateslerde %1.92 olan ham protein değeri, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin %1.78 ham protein değerinden daha fazla olup farklı istatistiki gruplarda yer almışlardır.  $Z_{12}$  de organik ürünlerdeki ham protein değeri %1.68, konvansiyonel ürünlerdeki ham protein değerinden %1.46 daha yüksek olup yine farklı istatistiki gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.15). Gould (1983) domatesteki ham

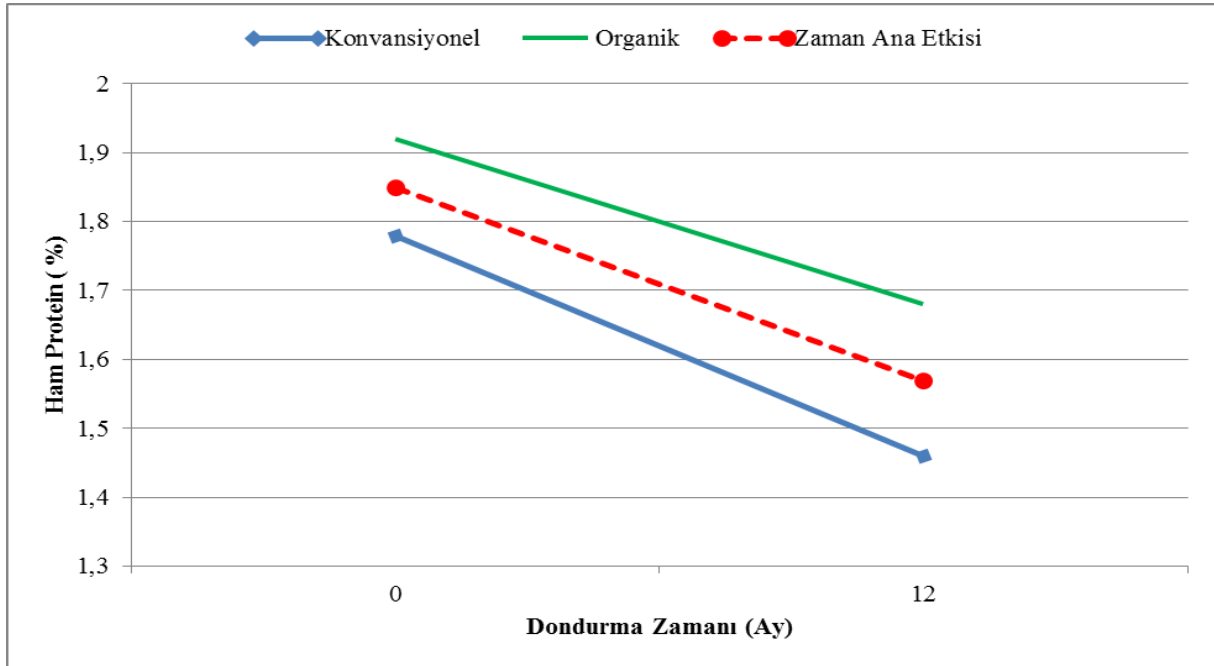
protein miktarını % 1.10, Cemeroglu ve Acar (1986) ise % 0.70-1.00 arasında bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen değerler bu değerlerin üzerinde olup, sebebinin çeşit veya hasat olgunluklarındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Yöntem ana etkisi incelendiğinde organik yöntemle yetiştirilen domateslerin ham protein ortalaması %1.80 ile konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin ham protein değerinden %1.62 daha yüksek olup farklı istatistik gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.15). Bu farklılığın yetiştirme şeklinden, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan inorganik maddelerin çeşit ve konsantrasyon farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.15. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Protein (%) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	1.78 <b>b</b>	1.46 <b>d</b>	1.62 <b>b</b>
<b>Organik</b>	1.92 <b>a</b>	1.68 <b>c</b>	1.80 <b>a</b>
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	1.85 <b>a</b>	1.57 <b>b</b>	1.71

%5 LSD YZ interaksiyonu için= 0.0359  
 %5 LSD Yöntem ana etkisi için=0.0254  
 %5 LSD Zaman ana etkisi için=0.0254



Şekil 4.14. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Protein (%) içeriğine etkisi

Zaman ana etkisi incelendiğinde, hammadde de her iki yetiştiricilik yöntemi ile elde edilen domateslerde ortalama %1.85 olan ham protein değeri  $Z_{12}$  %1.57 ye düşmüştür (Şekil 4.14). Dondurma periyodu sonundaki bu düşüşün gübre uygulamalarına bağlı olarak, domates meyvesi besin elementleri içeriklerindeki değişimden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Lumpkin (2005), organik yöntemle yetiştirilmiş farklı çeşitlerdeki domateslerde toplam azot miktarını % 0.625-1.20 tespit ederken, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş farklı çeşit domateslerde % 0.42-1.03 olarak tespit etmiştir. Yine Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009) sekiz domates çeşidinde besin elementleri ve antioksidant aktivite değerlerini araştırdığı çalışmasında ham protein değerini %0.55-1.05 aralığında saptamıştır. Yılmaz (2000) %0.8, Hernández Suarez ve ark.(2007) Kanarya adalarında domatesin kimyasal kompozisyonunu araştırdıkları çalışmada % 0.78-0.87 aralığında ham protein değerleri tespit etmişlerdir. Bu değerler araştırmamızdaki değerlerin biraz altındadır bu farklılığın domateslerin çeşit, hasat olgunluğu, ekolojik koşullar ve yetiştiricilik yöntemindeki farklılıktan kaynaklanabileceği tahim edilmiştir.

Lisiewska ve Kmiecik (2000), domates küplerinde, farklı dondurma sıcaklıklarının domatesin kimyasal kompozisyonuna ve kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada hammadde de ham protein miktarını % 1, 0. günde -20 °C’de % 0.94, -30 °C’de % 1 saptarken 12.ayın sonunda -20 °C’de % 1 ve -30 °C’de %1 olarak saptamıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz protein miktarları araştırcının elde ettiği miktarlardan daha yüksek olup bu farklılığın yetiştiricilik yapılan çevre koşulları, tarımsal uygulamalar ve özellikle kullanılan bitki besin maddelerindeki kompozisyon farklılığından olabileceği düşünülmüştür.

#### **4.16. Taze ve dondurulmuş domatese ait Pestisit (ppb) miktarları**

Geleneksel tarımda yapay kimyasallar kullanılmaktadır. Kimyasal kalıntılar gıda zincirine dört ana yolla geçiş yapmaktadır: tarlada kullanılan pestisitler, hasad sonrası kullanılan pestisitler, ithal edilen gıdalarda kullanılan pestisitler ve sonradan yasaklanmış ancak doğada varlığını sürdüren pestisitler.

Organik üretim standartları yapay kimyasalların kullanımına izin vermemektedir. Kontrollü koşullarda dikkatle tasarlanmış uzun süreli deneyler organik olarak işlenen tarlalardaki yapay



kimyasal girdisinin geleneksel olanlara göre yaklaşık %97 daha düşük olduğunu göstermiştir (Tosun ve ark. 2010).

Hem organik hemde konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde 300 etken madde araştırılmış organik domateslerde herhangi bir pestisite rastlanmamıştır. Konvansiyonel ürünlerde ise düşük miktar da Azoxystrobine etken maddeli pestisite rastlanmıştır (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.15).

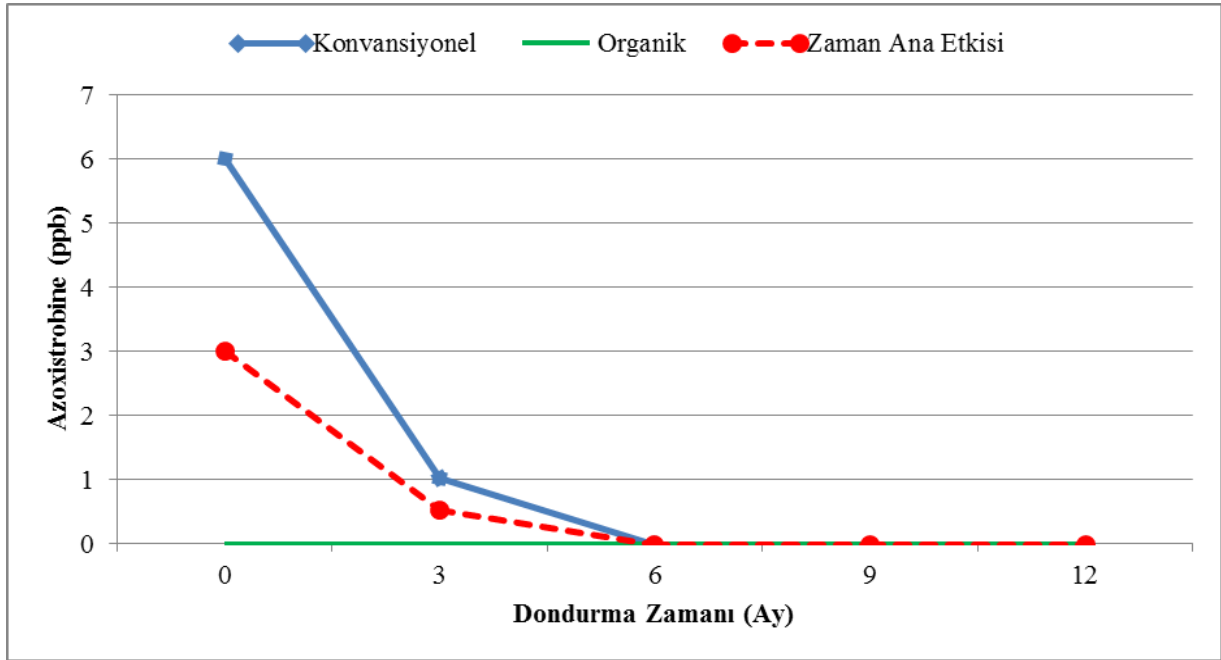
Çizelge 4.16. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Pestisit (ppb) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	6.02 a	1.03 b	T.E.	T.E.	T.E.	1.41 a
Organik	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	-
Zaman Ana Etkisi	3.01 a	0.52 b	-	-	-	

%5 LSD YZ= 0.276

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=0.124

%5 LSD Zaman Ana Etkisi=0.195



Şekil 4.15. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yönteminin ve dondurma zamanının domatesin Pestisit (ppb) içeriğine etkisi

Pestisit (ppb) üzerine yetiştirme yönteminin, dönemlerin ve yöntemxzaman interaksyonunun istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.16). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde hammadde de 6.02 ppb azoxystrobine, dondurulmuş üründe  $Z_3$  1.03 ppb,  $Z_6$ 'da ise tespit edilebilir düzeyde bulunamamıştır (Çizelge 4.16).

Yeni Zelanda'da 2002-2003 yıllarında yapılan geniş çaplı araştırmada 60 değişik çeşitte sertifikalı organik meyve, sebze, çerez, aktariye ve hububat örneklerinden 300'den fazla örnek 45 farklı kimyasalın varlığı açısından test edilmiş ve organik ürünlerin %99'undan fazlasında tespit edilebilir kalıntıya rastlanmamıştır (McGowan 2003).

Bazı çalışmalarda organik gıdalarda yapay kimyasallara rastlanmıştır. Bununla birlikte kontaminasyonun seviye ve sıklığı geleneksel olarak yetiştirilen gıdalara kıyasla daha düşük bulunmuştur. Pestisit kullanımını sınırlayan organik üretimin, daha çok sentetik pestisit kullanıldığı konvansiyonel üretime göre çevreye daha olumlu etkisinin olduğu söylenebilir (Winter ve ve Davis 2006).

Bizim araştırmamızda da organik domateslerin konvansiyonel domateslerden işletmede farklı hatlarda işlenmiş olması, organik domateslere pestisit kontaminasyonunu engellediğini düşündürmektedir.

#### **4.17. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Mineral Madde (mg/kg) Miktarları**

##### **4.17.1. Taze ve dondurulmuş domatese ait Sodyum (mg/kg) miktarları**

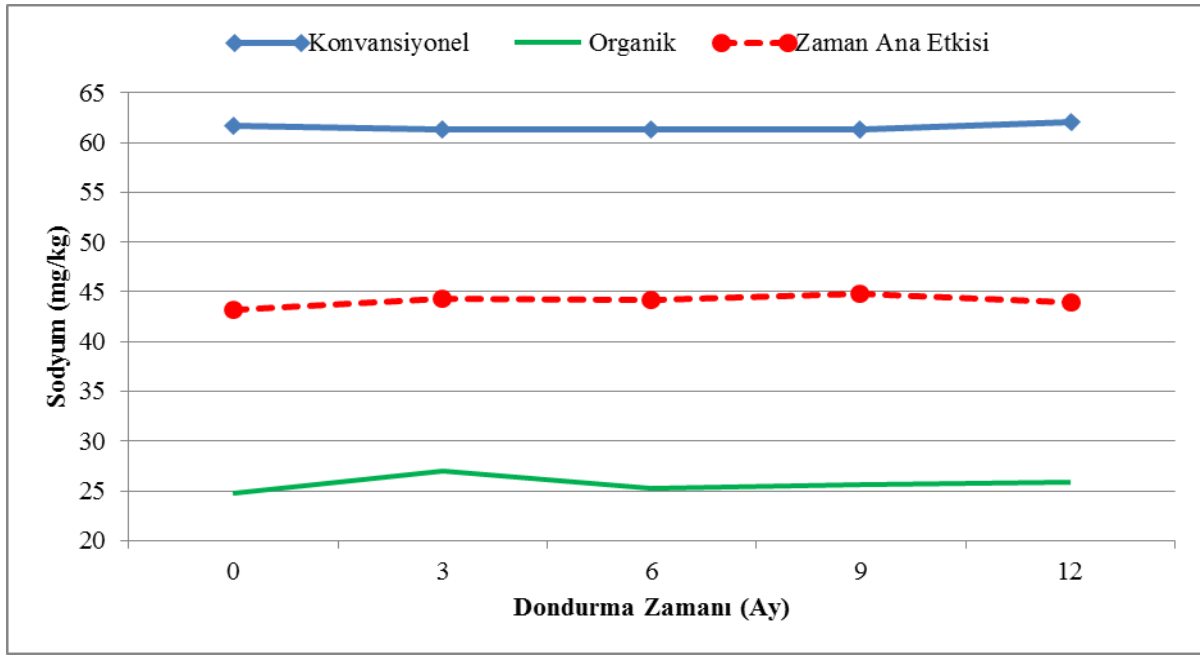
Sodyum (mg/kg) üzerine yetiştirme yönteminin önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu, zaman ana etkisi ve yöntemxzaman interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Araştırmada yetiştiricilik yöntemi ana etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu, konvansiyonel domateslerde 61.64 mg/kg olan sodyum miktarının organik domateslerin sodyum miktarından 25.91 mg/kg daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17, Şekil 4.16).

Çizelge 4.17. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Sodyum (Na) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	61.65	61.50	61.41	61.55	62.10	61.64 <b>a</b>
<b>Organik</b>	24.80	26.93	26.93	25.22	25.67	25.91 <b>b</b>
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	43.22	44.22	44.17	43.38	43.89	43.78

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=1.489



Şekil 4.16. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Sodyum(Na) (mg/kg) içeriğine etkisi

Sodyum bazı bitkilerde potasyum gereksiniminin yerine geçebilir ve potasyum noksanlığının görüldüğü durumlarda domates meyvesi sodyum biriktirme eğilimindedir (Ercan 2000).

Demir ve ark.(2006) ise organik gübreleme ile elde edilen farklı çeşitlerdeki domateslerde sodyum miktarını 14.48-18.97 mg/kg aralığında bulmuştur. Yapılan araştırmalarda sodyum değerleri 40 mg/kg (Acar ve Cemeroğlu 1986), 40-73 mg/kg (Guil-Guerrero ve ark. 2009), 42-183 mg/kg (Herna'ndez Sua'rez ve ark. 2007), 30 mg/kg (Gould 1983), 90 mg/kg (Mc Cance ve ark.1991) olarak tespit edilmiştir.

Thybo ve ark. (2006), organik yetiştiricilik yönteminin domatesin kimyasal kompozisyonuna ve duyusal kalitesine etkisini incelediği araştırmada sodyum miktarlarını 100-170 mg/kg olarak saptamıştır. Yoldaş ve ark. (2009), Organik ve kimyasal gübrelemenin sanayii domatesinde verim, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriği üzerine etkisini araştırdığı çalışmada sodyum miktarını 753-1412 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Demir ve ark.(2003), ekolojik üretimde organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisini inceledikleri araştırmada sodyum miktarlarını 16.39-17.35 mg/kg olarak saptamıştır. Araştırmacıların elde ettiği, yetiştirme yöntemleri arasındaki bu farklılığın kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir. Konvansiyonel domateslerde mineral gübreler kullanıldığından sodyumun fazla olması da beklenen bir sonuçtur.

#### 4.17.2. Taze ve dondurulmuş domatese ait Magnezyum (Mg) (mg/kg) miktarları

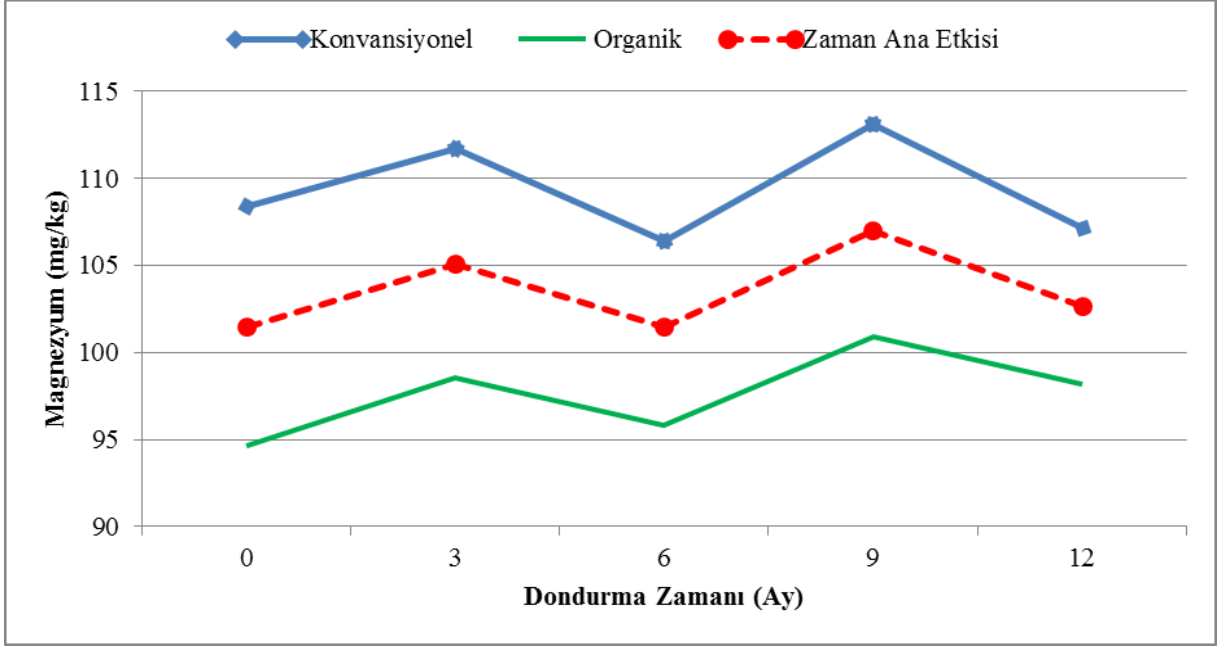
Magnezyum (mg/kg) üzerine yetiştirme yöntemi ana etkisinin istatistiki olarak önemli ( $p<0.001$ ), zaman ana etkisi ve yöntemxzaman interaksyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Araştırmada yetiştirme yöntemi ana etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu, konvansiyonel domateslerde 109.34 mg/kg olan magnezyum miktarının organik domateslerin magnezyum miktarından 97.62 mg/kg daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18, Şekil 4.17).

Çizelge 4.18. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Magnezyum (Mg) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	108.35	111.69	106.44	113.13	107.09	109.3 a
Organik	94.67	98.53	95.78	100.92	98.18	97.62 b
Zaman Ana Etkisi	101.51	105.11	101.11	107.03	102.64	103.48

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=4.099



Şekil 4.17. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Magnezyum (Mg) (mg/kg) içeriğine etkisi

Konvansiyonel yöntemle elde edilen domateslerde hammadede 108.35 mg/kg olan magnezyum miktarı  $Z_{12}$  sonunda 107.09 mg/kg'a istatistiki olarak aynı grupta yer alıp anlamlı bir değişim göstermemiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.17). Organik yetiştirme yöntemi ile elde edilen domateslerde de hammadede 94.67 mg/kg olan magnezyum miktarı  $Z_{12}$ 'de 98.18 mg/kg'a yükselmiş fakat bu yükseliş istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu yükselmenin depolama ile birlikte kuru madde artışından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Yetiştirme yöntemleri arasındaki farklılığın da kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Zaman ana etkisi incelendiğinde taze domateste 101.51 mg/kg olan magnezyum değerinin  $Z_3$  (105.11 mg/kg),  $Z_6$  (101.51 mg/kg),  $Z_9$  (107.03 mg/kg) ve  $Z_{12}$ 'de ise magnezyum değerinin 102.63 mg/kg (Şekil 4.17) ile aynı grupta yer aldığı görülmüştür. İstatistiki olarak önemsiz çıkan belli miktarlardaki artış azalışların sebebinin, kuru maddeki artış-azalıştan kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Araştırmalarda farklı magnezyum değerleri tespit edilmiştir. Lumpkin (2005)'de yapmış olduğu çalışmada, organik yöntemle yetiştirilen farklı çeşit domateslerde magnezyum

miktarını 142.4-587.5 mg/kg olarak tespit ederken, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen farklı çeşitlerdeki domateslerde 35-1.039 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Magnezyum miktarını, Demir ve ark. (2003) 83.2-96.59 mg/kg, Yoldaş ve ark. (2009) 30-40 mg/kg, Hernández Suárez ve ark. (2007) organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 112-131 mg/kg konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 100-127 mg/kg olarak saptamışlardır.

Guil-Guerrero ve Fuentes (2009), sekiz domates çeşidinde besin kompozisyonu ve antioksidant aktivite miktarlarını belirlemeye dönük yaptıkları araştırmada magnezyum miktarını 108-224 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Thybo ve ark (2006), organik yetiştirme yönteminin domatesin kimyasal kompozisyonuna ve duyu kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada magnezyum miktarını 133-160 mg/kg olarak saptamıştır.

Organik gübreleme ile elde edilen domateslerde farklı hasat dönemlerinde 87.83-90.89 mg/kg bulunmuştur (Demir ve ark 2003). Yapılan başka bir çalışmada magnezyum miktarı konvansiyonel yöntemle 118,40 mg/kg, organik gübreleme ile yetiştirilen domateslerde 78,54 mg/kg olarak belirlenmiştir (Mercan 2005). Bu değerler araştırmamızdaki konvansiyonel yetiştirilmiş domatesler ile paralellik göstermekte, organik yöntemle yetiştirilmiş domatesler ise bu değerlerin üstünde tespit edilmiştir. Bu farklılığın çeşit, yetiştirme şekline, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Domatesin meyve bileşiminde magnezyum, çinko ve bakır gibi iz elementlerin etkisi konusunda az çalışma yapılmıştır. Meyvede şeker miktarının magnezyum noksanlığında azaldığı tespit edilmiştir (Ercan 2000).

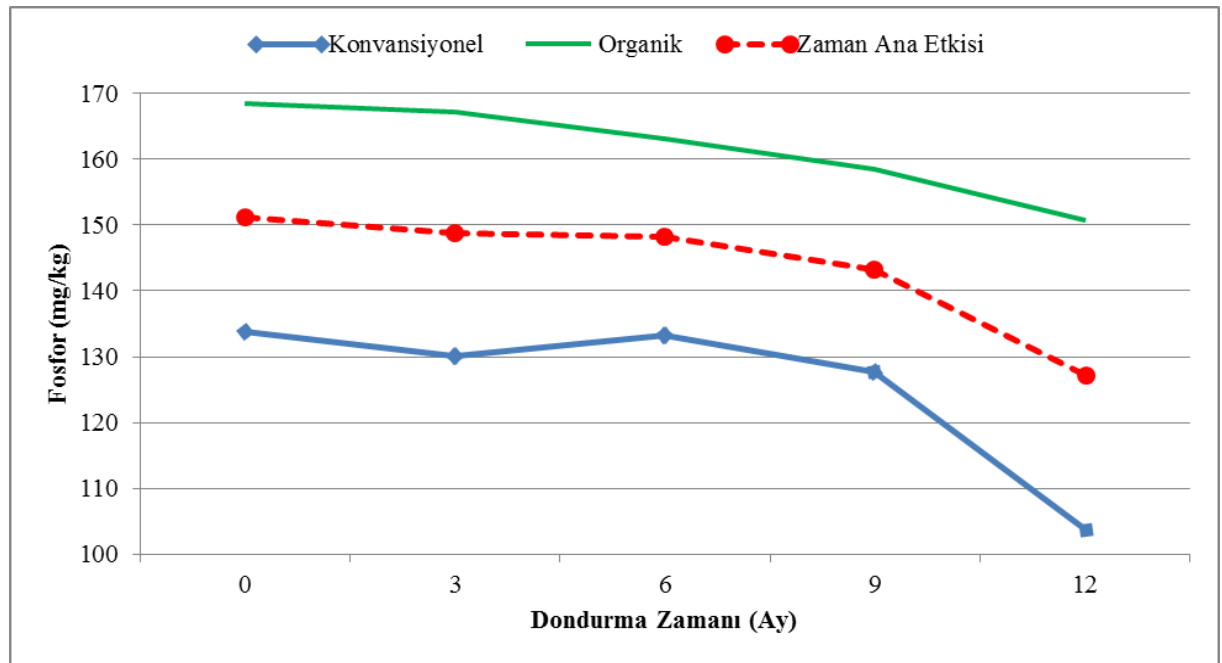
#### **4.17.3. Taze ve dondurulmuş domatese ait Fosfor (P) (mg/kg) miktarları**

Fosfor (mg/kg) üzerine yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkilerinin istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.001$ ) olduğu, yöntemx zaman interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19, Şekil 4.18).

Çizelge 4.19. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Fosfor (P) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	133.93	130.06	133.26	127.71	103.74	125.74 <b>b</b>
<b>Organik</b>	168.50	167.27	163.15	158.51	150.72	161.63 <b>a</b>
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	151.22 <b>a</b>	148.66 <b>ab</b>	148.21 <b>ab</b>	143.11 <b>b</b>	127.23 <b>c</b>	143.69

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=4,404  
 %5 LSD Zaman Ana Etkisi=6,964



Şekil 4.18. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Fosfor (P) (mg/kg) içeriğine etkisi

Domates meyvesinin toplam mineral madde içeriğinin % 90'nını Potasyum, azot ve fosfor oluşturmaktadır (Ercan 2000). Araştırmada yetiştiricilik yönteminin ana etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 125.74 mg/kg olan fosfor miktarının organik domateslerin fosfor miktarından 161.63 mg/kg daha düşük olduğu ve farklı istatistiki gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Zaman ana etkisi incelendiğinde taze domatesta 151.22 mg/kg olan fosfor değerinin Z<sub>3</sub> (148.66 mg/kg) ve Z<sub>6</sub> (148.21 mg/kg), Z<sub>9</sub> (143.11 mg/kg) ve Z<sub>12</sub> (127.23 mg/kg) la azaldığı saptanmıştır (Şekil 4.18). Taze domates en yüksek P değerini vermiş, Z<sub>3</sub> ve Z<sub>6</sub> ikinci grupta, Z<sub>9</sub> üçüncü grupta yer almış, Z<sub>12</sub> ise en düşük P değerini vermiştir.

Herna'ndez Sua'rez ve ark. (2007), yapmış olduğu araştırmada organik yöntemle yetiştirilen farklı çeşitlerdeki domateslerde 186-278 mg/kg fosfor tespit ederken, aynı çalışmada konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde fosfor miktarını 186-265 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Lumpkin (2005), Organik yöntemle yetiştirilen farklı çeşit domateslerde fosfor miktarını 13.8-155.00 mg/kg olarak tespit ederken, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen farklı çeşitlerdeki domateslerde 57.9-136.6 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Fosfor miktarını, Yoldaş ve ark. (2009) organik ve kimyasal gübrelemenin sanayii domatesinde verim, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriği üzerine etkisini incelediği araştırmada 70-110 mg/kg, Guil-Guerrero ve Fuentes (2009), sekiz domates çeşidinde besin kompozisyonu ve antioksidant aktivite miktarlarını belirlemeye dönük yaptıkları araştırmada magnezyum miktarını 99-273 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Thybo ve ark (2006), organik yetiştirme yönteminin domatesin kimyasal kompozisyonuna ve duyu kalitesine etkisini inceledikleri araştırmada fosfor miktarını 380-560 mg/kg olarak saptamıştır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz fosfor değerleri Lumpkin (2005), Guil-Guerrero ve Fuentes (2009) ile paralellik göstermiş olup diğer araştırmacılarla farklılıklar göstermektedir. Bu farklılığın çeşit, yetiştirme şeklinden, tarımsal uygulamalardan, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

#### **4.17.4. Taze ve dondurulmuş domatese ait Potasyum (K) (mg/kg) miktarları**

Potasyumun yüksek düzeyde olması, meyve olgunlaşması, iyi çiçeklenme ve meyve öz suyundaki asitlik seviyesine etkilidir. Domates bitkisinde yüksek düzeyde potasyum alımı düzgün meyve şekli ve olgunlaşma ile meyveye tad ve lezzet sağlamasından başka, meyve



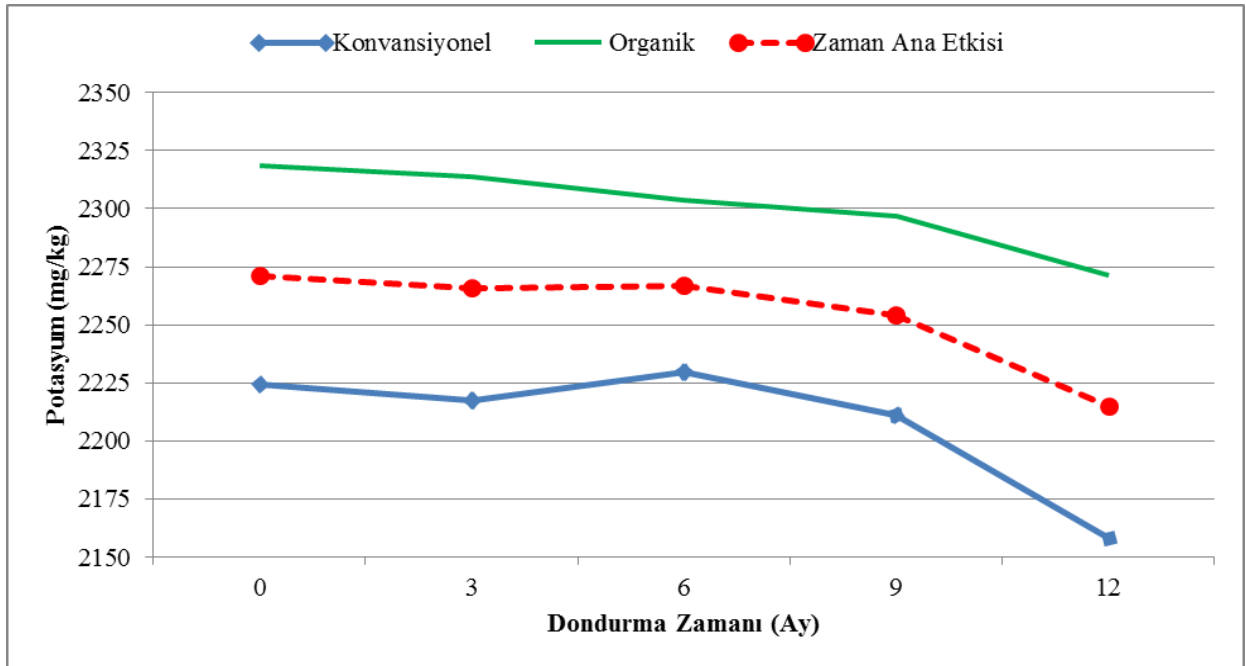
lezzet ve çeşnisinde ana öge olan TEA üzerinde olumlu rol oynamaktadır (Adams 1986). Potasyum domates bitkisindeki su düzeni için çok önemlidir. Bunun yanında enzim faaliyetlerinde, hücre öz suyu konsantrasyonunu düzenlemede, protein sentezinde, azot ve karbonhidrat metabolizmalarında önemli etkinliğe sahiptir (Kretchman ve ark. 1972).

Potasyum (mg/kg) üzerine yetiştirme yönteminin istatistiksel olarak önemli ( $p<0.001$ ), zamana etkisi ve yöntemx zaman interaksyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20, Şekil 4.19).

Çizelge 4.20. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun Potasyum(K) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
<b>Konvansiyonel</b>	2224.18	2217.38	2229.77	2211.18	2158.57	2208.22 <b>b</b>
<b>Organik</b>	2318.56	2313.94	2303.95	2296.71	2271.04	2300.84 <b>a</b>
<b>Zaman Ana Etkisi</b>	2271.37	2265.66	2266.86	2253.94	2214.81	2254.53

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=42,561



Şekil 4.19. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yönteminin ve dondurma zamanının domatesin Potasyum (K) (mg/kg) içeriğine etkisi

Dawies ve ark. (1967)' da, domates meyve özsuyundaki potasyum düzeyi ile titrasyon asitliği ve TEA arasında yakın bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı meyvedeki potasyum içeriği ile meyve pH sı arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Potasyumlu gübrelemenin likopen konsantrasyonunu arttırdığı ve potasyumun kalite açısından önemini vurgularken potasyumlu gübrelemenin toprakta yüksek potasyum varlığında bile verimi ve meyvedeki toplam eriyebilir kuru madde miktarını arttırdığını belirtmiştir (Ercan 2000).

Domates meyvesinin bileşimi ve kalitesinde potasyum önemli bir rol oynamaktadır. Meyvedeki toplam mineral madde içeriğinin %90'nını potasyum, azot ve fosfor oluşturmaktadır. Birçok yapılan araştırmada potasyumun kalite açısından önemi vurgulanmıştır.

Araştırmada yetiştiricilik yönteminin ana etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 2208.22 mg/kg olan potasyum miktarının organik domateslerin potasyum miktarından 2300.92 mg/kg daha düşük olduğu ve farklı istatistiki gruplarda yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Zaman ana etkisi incelendiğinde taze domateste 2271.37 mg/kg olan potasyum değerinin  $Z_3$  (2265.66 mg/kg),  $Z_6$  (2266.86 mg/kg),  $Z_9$  (2253.94 mg/kg) ve  $Z_{12}$  (2214.81 mg/kg) olduğu değerlerdeki artış ve azalışların istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.19).

Gould (1983) taze domateste potasyum miktarını 2440 mg/kg, Mc Cance ve Widdowsons (1991) ise 2500 mg/kg olarak belirtmiştir. Araştırmada elde edilen değerlerin literatürde verilen değerlerin altında oluşu çeşit farklılığını düşündürmektedir.

Yoldaş ve ark. (2009), organik ve kimyasal gübrelemenin sanayii domatesinde verim, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriği üzerine etkisini incelediği araştırmada potasyum miktarını % 6.0-9.0 aralığında saptamıştır.

Demir ve ark. (2003), ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisini inceledikleri araştırmada ise potasyum miktarını 1303-1735 mg/kg olarak tespit etmiştir.

Herna'ndez Sua'rez ve ark. (2007), yapmış olduğu araştırmada organik ynetemle yetiştirilen farklı çeşitlerdeki domateslerde 2472-2873 mg/kg potasyum tespit ederken, aynı çalışmada konvansiyonel ynetemle yetiştirilmiş domateslerde potasyum miktarını 2329-2798 mg/kg olarak tespit etmiştir. Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), Farklı çeşitlerdeki domateslerde 2530-3010 mg/kg potasyum miktarları saptamışlardır.

Araştırmamızdaki değerler gerek organik ynetemle yetiştirilmiş domateslerde gerekse konvansiyonel ynetemle yetiştirilmiş domateslerde araştırmacıların elde ettiği değerlerin ortasında olup oluşan farklılıkların çeşit, yetiştirme şeklinden, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

#### 4.17.5. Taze ve dondurulmuş domatese ait Kalsiyum (Ca) (mg/kg) miktarları

Kalsiyum (mg/kg) zerine yetiştirme yönteminin istatistiki olarak önemli ( $p<0,001$ ), zaman ana etkisi ve yöntemx zaman interaksiyonunun ise istatiksels olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (izelge 4.21).

Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, organik yetiştirilen domateslerin kalsiyum değerleri ortalaması (96.97 mg/kg), konvansiyonel yetiştirilen domateslerin kalsiyum ortalamasından (71.84 mg/kg) daha yüksek olup, istatistiksels olarak farklı gruplarda yer almışlardır (izelge 4.21). Bu farklılığın yetiştirme şeklinden, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.21. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Kalsiyum (Ca) (mg/kg) zerine etkisi

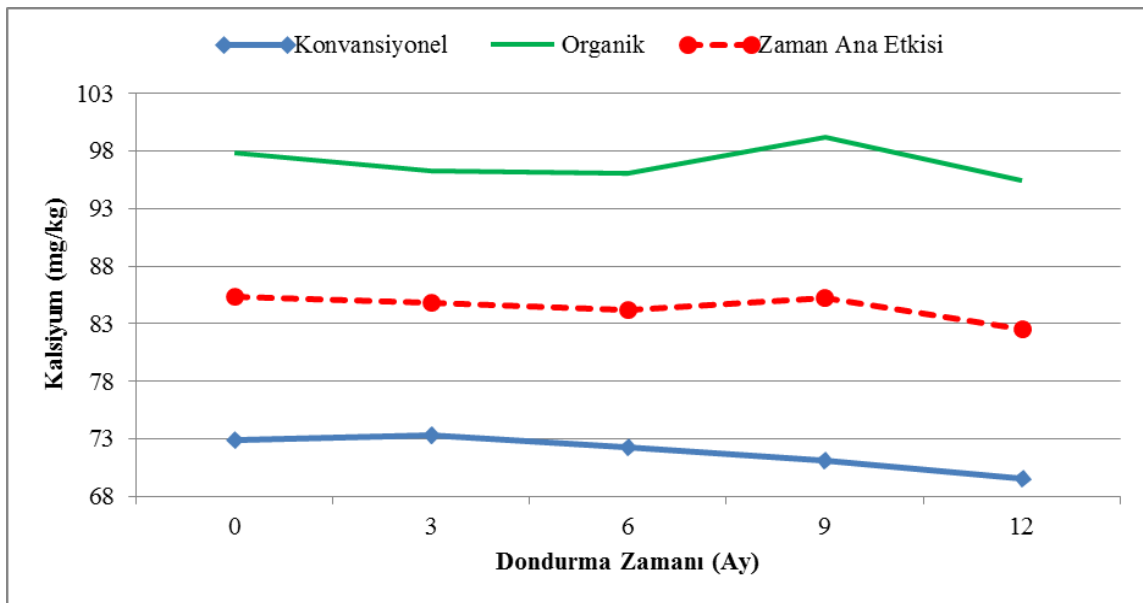
Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	72.86	73.35	72.20	71.15	69.64	71.84 b
Organik	97.83	96.23	96.11	99.19	95.49	96.97 a
Zaman Ana Etkisi	85.34	84.79	84.15	85.17	82.57	84.41

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=3.529

Zaman ana etkisinin ise istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.  $Z_0$  85.34 mg/kg olan kalsiyum miktarı,  $Z_3$  (84.79 mg/kg) ve  $Z_6$  (84.15 mg/kg) mg/kg  $Z_9$  (85.17 mg/kg)  $Z_{12}$ 'de ise kalsiyum değeri 82.56 mg/kg tespit edilmiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.20).

Yöntemx zaman interaksyonu bakımından grupların istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen taze domateslerde 72.86 mg/kg olan kalsiyum miktarının  $Z_{12}$  de 69.64 mg/kg, organik yöntemle yetiştirilen taze domateslerde 97.83 mg/kg kalsiyum değerinin  $Z_{12}$ 'de 95.49 mg/kg olduğunu ve değerlerin aynı grupta olduğu tespit edilmiştir.

Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), farklı çeşitlerdeki taze domateslerde kalsiyum miktarını 108-201 mg/kg, Gould (1983) taze domateste kalsiyum miktarını 130 mg/kg, Demir ve ark. (2003) 95.03-108.82 mg/kg, Mac Gillivary (1961) ve Günay (1981) 70 mg/kg, Mc Cance ve Widdowsons (1991) ise 73 mg/kg, Thybo ve ark. (2006) 113-193 mg/kg olarak belirtmişlerdir. Yoldaş ve ark (2009) organik ve kimyasal gübrelemenin sanayi domatesinde verim, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriği üzerine etkisine baktığı araştırmada kalsiyum miktarını kimyasal gübre uygulananlarda 43.9 mg/kg, sığır gübresi uygulananlarda 52.9 mg/kg olarak bulmuştur.



Şekil 4.20. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Kalsiyum (Ca) (mg/kg) içeriğine etkisi

Herna'ndez Sua'rez (2006)'nın çalışması, organik yöntemle yetiştirilmiş farklı çeşitlerdeki domateslerde kalsiyum miktarını 58.7-70.4 mg/kg, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 60.5-75.4 mg/kg tespit etmiştir. Gundersen ve ark. (2001) ise organik yöntemle yetiştirilmiş farklı çeşitlerdeki domateslerde kalsiyum miktarını 58.2-71.10 mg/kg, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde 59.8-76.2 mg/kg olarak saptamıştır.

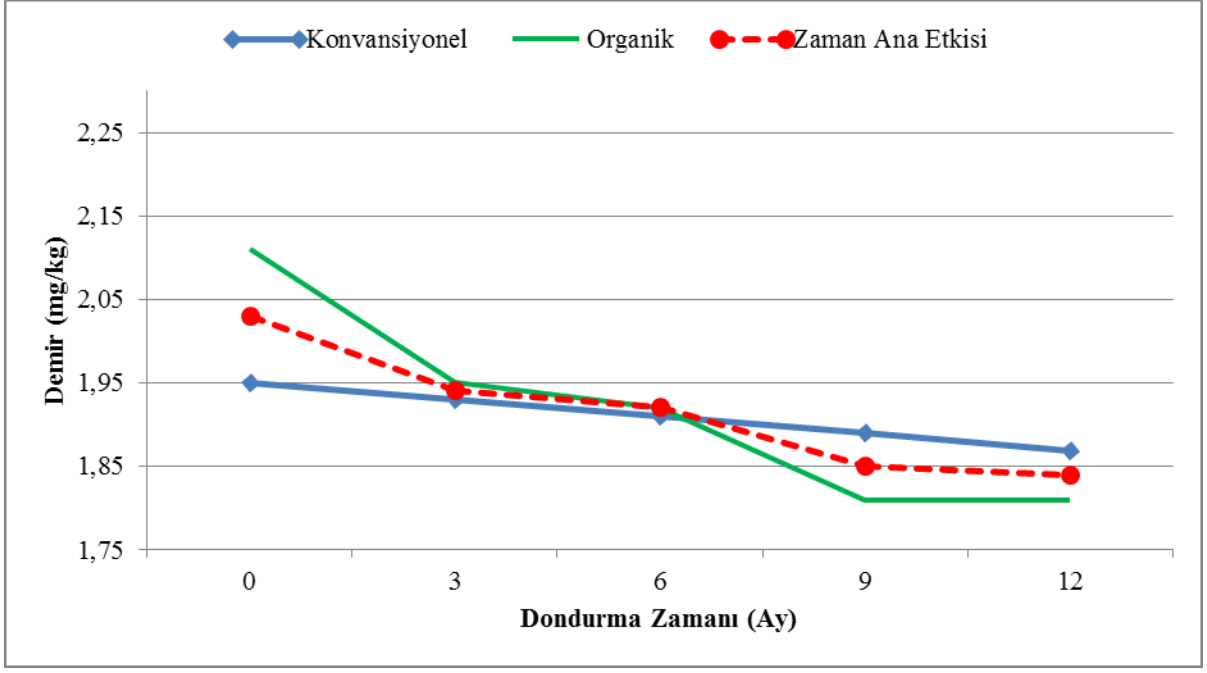
Araştırmada elde edilen kalsiyum miktarları Demir ve ark. (2003), Mac Gillivary (1961), Günay (1981), Mc Cance ve Widdowsons (1991)'in kalsiyum değerleri ile uyumlu, Herna'ndez Sua'rez (2006) ve Gundersen ve ark. (2001)'in değerlerinin ise üstündedir. Araştırmalarda elde edilen farklı kalsiyum değerlerinin, çeşit, domateslerin yetiştirildiği ortam koşulları, hasat zamanı kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmıştır.

#### 4.17.6. Taze ve dondurulmuş domatese ait Demir (Fe) (mg/kg) miktarları

Demir (mg/kg) üzerine yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkileri ile yöntemx zaman interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22). Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin demir değerleri ortalaması (1.91 mg/kg), organik yöntemle yetiştirilen domateslerin demir değerleri ortalaması ( 1.92 mg/kg)'la istatistiksel olarak aynı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.22). Dondurulmuş ürünlerde depolama boyunca gerek konvansiyonel yöntemle gerek organik yöntemle yetiştirilmiş domatesler istatistiki olarak aynı gruplarda yer almışlardır. Zamanın ana etkisi incelendiğinde taze domateste 2.03 mg/kg olan demir değeri Z<sub>12</sub> de 1.84 mg/kg olarak saptanmıştır (Şekil 4.21). Dondurma periyodu boyunca ürünler aynı istatistiki gruplarda yer almıştır.

Çizelge 4.22. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Demir (Fe) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1,91
Organik	2.11	1.95	1.92	1.81	1.81	1,92
Zaman Ana Etkisi	2.03	1.94	1.92	1.85	1.84	1.92



Şekil 4.21. Konvansiyonel ve organik konvansiyonel yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Demir (Fe) (mg/kg) içeriğine etkisi

Yöntem ve zaman interaksiyonunun değerlendirilmesi sonucunda dataların istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22). Konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domateslerde, Z<sub>0</sub> 1.95 mg/kg olan demir miktarı, Z<sub>3</sub> de 1.93 mg/kg, Z<sub>6</sub> 1.91 mg/kg, Z<sub>9</sub> 1.89 ve Z<sub>12</sub> 1.87 mg/kg olarak belirlenmiştir. Organik yöntemle yetiştirilmiş domateslerde Z<sub>0</sub> 2.11 mg/kg olan demir miktarı, Z<sub>3</sub> 1.95 mg/kg, Z<sub>6</sub> 1.92 mg/kg, Z<sub>9</sub> ve Z<sub>12</sub> de 1.81 mg/kg olarak saptanmıştır (Şekil 4.21).

Yapılan bir çalışmada konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin demir miktarı 51.00 mg/kg, organik gübreleme yapılarak yetiştirilenlerinki ise 42.00 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Anonymous 2011). Herna'ndez Sua'rez ve ark. (2007), Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen farklı çeşitlerde demir miktarını 1.83-2.62 mg/kg tespit ederken, organik yöntemle yetiştirilen farklı çeşitteki domateslerde 1.74-2.52 mg/kg olarak saptamıştır.

Yapılan bazı araştırmalarda, Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), farklı çeşitlerdeki domateslerde 0.49-2.09 mg/kg, Demir ve ark. (2003) 1.89-2.79 mg/kg demir tespit etmişlerdir. Gould (1983) demir miktarını 5.00 mg/kg, Erbahadır (1995) 2.40-5.60 mg/kg, Mercan (2005) 10.90-15.02 mg/kg olarak bildirmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler

Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009) ve Demir ve ark. (2003) 1.89-2.79 mg/kg belirtilen değerlerle paralellik göstermektedir. Diğer araştırmacıların değerlerinin ise altındadır. Bu durumun, çeşitten, domateslerin yetiştirildiği ortam ve gübreleme koşullarından ve hasat olgunluğu gibi birtakım faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.17.7. Taze ve dondurulmuş domatese ait Bakır (Cu) (mg/kg) miktarları

Bakır miktarı (mg/kg) üzerine yetiştirme yönteminin istatistiki olarak önemli ( $p < 0.001$ ), zaman ana etkisi ve yöntemxzaman interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.23).

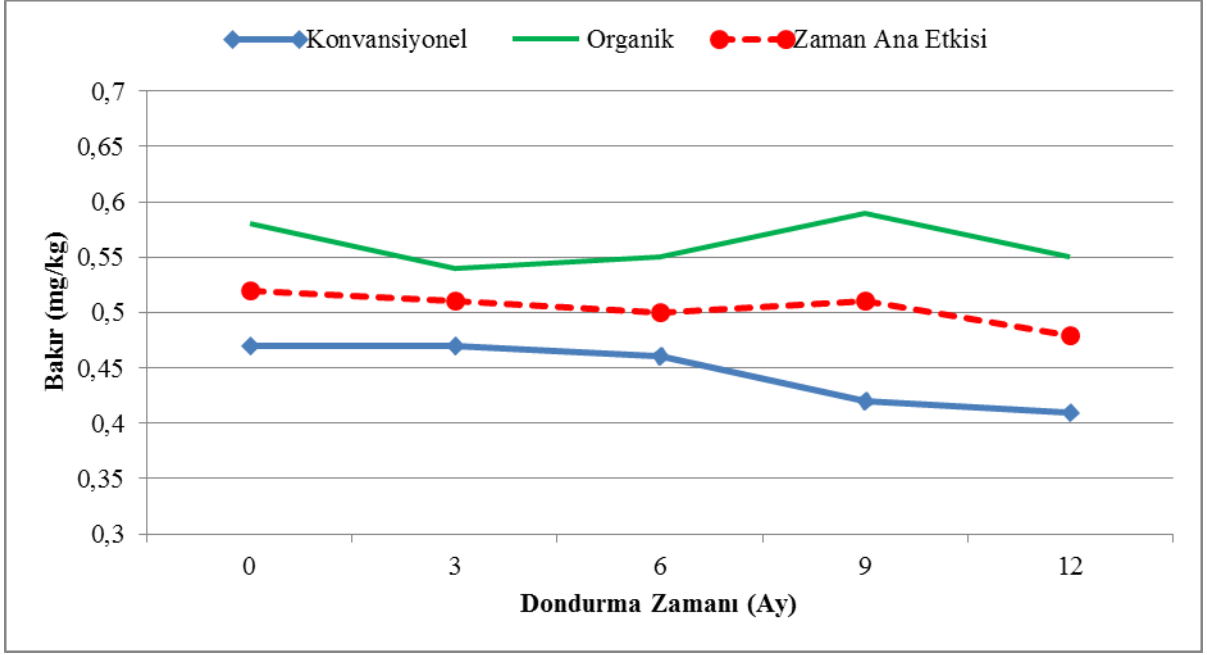
Yetiştirme yöntemi ana etkisi dikkate alındığında, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerin bakır değerleri ortalaması ( 0.56 mg/kg), organik yöntemle yetiştirilen domateslerin ortalamasından (0.45 mg/kg) daha yüksek olup, istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 4.23). Bu farklılığın, yetiştirme şekline, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Zaman ana etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Bakır değerleri  $Z_0$  0.53 mg/kg,  $Z_3$ ,  $Z_6$ ,  $Z_9$  ve  $Z_{12}$  0.51-0.48 mg/kg'la aynı istatistiki grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.22). Yöntemxzaman interaksiyonu bakımından incelendiğinde gruplar arasında istatistiki bakımdan fark olmadığı (Çizelge 4.23), konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş taze domateste 0.47 mg/kg olan bakır değerinin,  $Z_{12}$  de 0.41 mg/kg, organik yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde 0.58 mg/kg olan bakır değerinin  $Z_{12}$  de 0,55 mg/kg olduğu görülmüştür (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksiyonunun Bakır (Cu) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	0 ay	3 ay	6 ay	9 ay	12ay	Yöntem Ana Etkisi
Konvansiyonel	0,47	0,47	0,46	0,42	0,41	0,45 b
Organik	0,58	0,54	0,55	0,59	0,55	0,56 a
Zaman Ana Etkisi	0,53	0,51	0,50	0,51	0,48	0,51

%5 LSD Yöntem Ana Etkisi=0,0263



Şekil 4.22. Konvansiyonel ve organik yetiştirme yöntemi ile dondurma zamanının domatesin Bakır (Cu) (mg/kg) içeriğine etkisi

Organik tarımda bordo bulamacının (bakır sülfatın sulu çözeltisi) ve diğer bakır tuzları fungusit olarak kullanılmaktadır. Bununla alakalı olarak organik ve konvansiyonel gıdaların karşılaştırılmasının yapıldığı çalışmalarda organik meyvelerin, sebzelerin ve tahılların konvansiyonel gıdalara göre yaklaşık %10 daha fazla bakır içerdikleri sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte beslenmedeki gereksinimleri ve tolere edilebilir bakır seviyeleri tahminlere dayalı olduğundan bu bulguların insan sağlığı üzerindeki etkileri bilinmemektedir (Hansen ve ark. 2002).

Herna'ndez Sua'rez ve ark. (2007), Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen farklı çeşitlerde bakır miktarını 0.18-0.30 mg/kg tespit ederken, organik yöntemle yetiştirilen farklı çeşitteki domateslerde 0.22-0.38 mg/kg olarak saptamıştır. Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009), sekiz domates çeşidinde besin elementleri kompozisyonu ve antioksidant aktiviteyi incelediği araştırmada bakır miktarını 0.56-3.92 mg/kg aralığında tespit etmiştir.

Demir ve ark. (2003), ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriğine etkisini inceledikleri araştırmada bakır miktarını 1.10-1.60 mg/kg aralığında saptamışlardır. Mercan (2005)'de yapmış olduğu araştırmada organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş domateste bakır miktarını 1.37-2.64 mg/kg olarak belirlemiştir.



Araştırmamızda elde ettiğimiz bakır değerleri Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes (2009) ile paralellik göstermekte olup, Herna'ndez Sua'rez (2007)'in değerlerinin üstünde, Demir ve ark. (2003) ve Mercan (2005)'in değerlerinin altındadır. Bu farklılığın, yetiştirme şeklinden, kullanılan gübreler ve bunların bileşiminde bulunan besin elementlerinin çeşit ve konsantrasyonlarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

#### 4.18. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Ağır Metal (mg/kg) Miktarları

Konvansiyonel ve Organik yöntemle yetiştirilmiş taze domateslerde ve dondurulmuş domateslerde ağır metallerle rastlanmamıştır (Çizelge 4.24).

Çevre kirliliğinin sonucu olan gıdalardaki kimyasal kontaminantlar; kadmiyum, civa, bakır, arsenik, çinko, kurşun, dioksinler, poliklorlu bifeniller, radyoaktif elementler de ciddi akut ve/veya kronik sağlık riski oluşturmaktadır.

Çevresel kirlilikler sonucunda oluşan kimyasal kirleticiler hem konvansiyonel hem de organik ürünlerde bulunabilmektedir. Bu durum, klorlu hidrokarbonların, poliklorlu bifenillerin ve bazı ağır metallerin organik tarım prosedürlerinde engellenememesi bakımından beklenen bir durumdur. Dahası bu kontaminantlardan bazıları örneğin poliklorlu bifeniller değişik konsantrasyonlarda havada bulunmaktadır. Bununla beraber bu kimyasalların organik veya organik olmayan gıdalarda bulunması veya bulunmaması temelde tarımın yapıldığı alana bağlıdır. Birçok çalışmada organik ve konvansiyonel gıdalardaki bu kirlilik düzeyi benzer miktarlarda bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Yöntem ve zaman ana etkileri ile bunların interaksyonunun (As,Cd,Sn,Hg,Pb) (mg/kg) üzerine etkisi

Yöntem	İncelenen Parametreler				
	As	Cd	Sn	Hg	Pb
Konvansiyonel	T.E.D.B	T.E.D.B	T.E.D.B	T.E.D.D	T.E.D.B
Organik	T.E.D.B	T.E.D.B	T.E.D.B	T.E.D.B	T.E.D.B

Gıdaların, kanserojen olarak bilinen kadmiyumla kontaminasyonu da çok tartışılan bir konudur. Kadmiyumun topraktaki ana kaynakları fosforlu suni gübrelerdir. Fosforlu suni gübrelerin kullanımı organik tarımda kabul görmemektedir. Ancak inorganik suni fosforlu gübrelerin konvansiyonel ürünlere kullanımından önce kadmiyum içeriğinin büyük oranda gideriliyor olmasına rağmen organik ürün üreticilerinin değişik miktarlarda kadmiyum içeren ham fosfat kayalarını kullanmalarına izin verilmektedir.

Kadmiyum ile kontamine olması mümkün olan lağım suyu arıtma işleminde oluşan tortulu atıkların konvansiyonel tarımda kullanılıyor olması daha ciddi endişeler doğurmuştur ancak şaşırtıcı biçimde kimyasal toprak analizlerinde bu atıkla eklenen kadmiyum miktarı aynı oranda tespit edilememiştir. Ayrıca kadmiyum birikimi organik tarlaların topraklarında daha yüksek bulunmuştur. Organik üretimde kullanılan domuz gübresinin daha yüksek oranlarda kadmiyum içerdiği belirlenmiştir. Bu konuda organik ve konvansiyonel gıdaların karşılaştırılmasının yapıldığı sınırlı sayıda çalışma olmakla beraber kadmiyum düzeylerinde belirgin farklılıklar bulunamamıştır (Tosun ve Kaya 2010).

#### **4.19. Taze ve Dondurulmuş Domatese Ait Duyusal Analiz Sonuçları**

Duyusal analizin amacı, organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde dondurulduktan sonra ve dondurma periyodu boyunca tüketici tarafından fark edilebilir bir tat, görünüş değişikliği olup olmadığını belirlemektir. Bir gıda maddesinin kimyasal bileşimi istenilen özelliklerde olsa bile görünüşü ve tadı hoş değil ise, yani albenisi yok ise tüketici tarafından tercih edilmemektedir. Bu yüzden taze domatesler ve dondurulmuş domateslerde duyusal değerlendirme çok önemli bir kalite kriteridir. Bu amaçla farklılıkların ortaya konmasında kullanılan üçgen testi kullanılmıştır. Duyusal değerlendirme, 10 panelist ile 2 paralel olarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar, Çizelge 4.30'a işlenmiştir.

10 panelist dondurma periyodu boyunca (0., 12. Ay) tat-koku, görünüş, kabuk ve meyve eti rengi, kabuk ve meyve eti sertliği yönünden değerlendirme yapmış ve tat-koku yönünden taze domateste % 50, görünüş yönünden % 50, kabuk ve meyve eti rengi bakımından % 55, kabuk ve meyve eti sertliği bakımından % 60 kişi, 12 ay.sonunda da tat-koku bakımından % 75, görünüş bakımından % 75, kabuk ve meyve eti rengi bakımından % 65, kabuk ve meyve eti sertliği bakımından da % 65 kişi tek olan numuneyi bularak doğru cevabı vermiştir (Çizelge

4.25, Çizelge 4.26, Çizelge 4.27, Çizelge 4.28). Bu sonuç organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş domateslerin bu duyuşal kalite kriterleri bakımından panelistler tarafından ayırt edilebilir bir fark yarattığını göstermiştir.

Panelistler ayrıca hangi yetiştirme yönteminin kalite kriterleri yönünden üstün olduğunu tartılı dercelendirme yöntemine göre (Çizelge 4.29), domatesler tat-koku kriteri açısından incelendiğinde, en çok beğenilenler taze üründe 9 puanla ve dondurulmuş üründe 5 puanla organik yöntemle yetiştirilen domatesler, en az beğenilen ise taze üründe 7 puanla konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domatesler ve 4 puanla dondurulmuş domatesler olmuştur.

Görünüş kriterleri ele alındığında, 9 puanla konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domatesler en fazla beğeniyi, 3 puanlarda organik yöntemle yetiştirilen dondurulmuş ( $Z_{12}$ ) domatesler en az beğeniyi almıştır. Domateslerin kabuk ve meyve eti rengi dikkate alındığında en fazla beğenilen 9 puanla organik yetiştirilen domatesler olmuş, dondurulmuş domatesler ( $Z_{12}$ ) 4-5 şer puan olarak daha az beğenilmiştir.

Kabuk ve meyve eti sertliği incelendiğinde taze domateste 8 puanla en az beğenilen, konvansiyonel yöntemle yetiştirilmiş domatesler olup, organik yöntemle yetiştirilmiş taze ürün 9 puanla daha fazla beğeni toplamışlardır. Dondurulmuş domateslerde ise  $Z_{12}$  de 4 puan olarak sertlik yönünden aynı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.29).

Genel duyuşal değerlendirmeler sonucunda en fazla beğeniyi; taze domateste toplam 35 puanla organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan yetiştirilen sertifikalı organik domatesler, dondurulmuş domatesler içinde dondurma periyodunun sonunda ( $Z_{12}$ ) 17 puanla konvansiyonel yöntemle yetiştirmiş domatesler almıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.25. Taze ve dondurulmuş domatesde tat-koku analizleri ( $Z_0$ ,  $Z_{12}$ )

Duyuşal Test	0 ay		12 ay		P (Ki-kare Fisher exact test)
	Bilen	Bilmeyen	Bilen	Bilmeyen	
Tat-Koku	%65	%35	%70	%30	0,292

Çizelge 4.26. Taze ve dondurulmuş domatesde görünüş analizleri ( $Z_0$ ,  $Z_{12}$ )

Duyusal Test	0 ay		12 ay		P (Ki-kare Fisher exact test)
	bilen	bilmeyen	bilen	bilmeyen	
Görünüş	%50	%50	%75	%25	0,778

Çizelge 4.27. Taze ve dondurulmuş domatesde kabuk ve meyve eti rengi analizleri ( $Z_0$ ,  $Z_{12}$ )

Duyusal Test	0 ay		12 ay		P (Ki-kare Fisher exact test)
	bilen	bilmeyen	bilen	bilmeyen	
Kabuk ve Meyve Eti Rengi	%55	%45	%65	%35	0,500

Çizelge 4.28. Domates ve dondurulmuş domatesde kabuk ve meyve eti sertliği analizleri ( $Z_0$ ,  $Z_{12}$ )

Duyusal Test	0 ay		12 ay		P (Ki-kare Fisher exact test)
	bilen	bilmeyen	bilen	bilmeyen	
Kabuk ve Meyve Eti Sertliği	%60	%40	%65	%35	0,333

Çizelge 4.29. Taze ve dondurulmuş domateslerin duyusal analizlerinde incelenen kriterlere göre aldıkları ham puan ortalamaları ( $Z_0$ ,  $Z_{12}$ )

Ürün	Yetiştirme Yöntemi	Tat-koku	Görünüş	Kabuk ve Meyve Eti Rengi	Kabuk ve Meyve Eti Sertliği
Taze Domates	Konv.	7	9	8	8
	Org.	9	8	9	9
Dondurulmuş Domates	Konv.	4	4	5	4
	Org.	5	3	4	4

**Çizelge 4.30.** Domates ve dondurulmuş domateslerin duyu analizlerinde incelenen kriterlere göre doğru cevap veren kişilerin % ortalaması

Duyusal Test	0 ay		3 Ay		6 Ay		9 Ay		12 ay		P (Ki-kare Fisher exact test)			
	Bilen	Bilmeyen	Bilen	Bilmeyen	Bilen	Bilmeyen	Bilen	Bilmeyen	Bilen	Bilmeyen	0-3 Ay	0-6 Ay	0-9 Ay	0-12 Ay
<b>Tat-Koku</b>	65%	35%	50%	50%	45%	55%	75%	25%	70%	30%	0,500	0,667	0,533	0,292
<b>Görünüş</b>	50%	50%	55%	45%	45%	55%	55%	45%	75%	25%	0,738	0,500	0,738	0,778
<b>Kabuk ve Meyve Eti Rengi</b>	55%	45%	60%	40%	75%	25%	75%	25%	65%	35%	0,738	0,222	0,222	0,500
<b>Kabuk ve Meyve Eti Sertliği</b>	60%	40%	45%	55%	55%	45%	60%	40%	65%	35%	0,452	0,452	0,452	0,333

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yetiştirme yöntemi ve zaman ana etkileri ile YZ interaksyonu nitrat, SÇKM, TEA, L-parlaklık, a (kırmızılık), b (sarılık), a/b (kırmızılık/sarılık), vitamin C, likopen, glikoz, fruktoz, protein ve pestisit (azoxistrobine etken madde) ölçütlerinde istatistiksel olarak önemlidir. İnteraksiyonun önemli bulunması yetiştirme yöntemi ve zaman faktörlerinin birbirlerinden bağımsız olmadığını, araştırma sonuçlarıyla ilgili kararın kombinasyonlara göre verileceğini belirttiğinden ana etkilerle ilgili yorumlar sadece ek bilgi vermek için yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen ölçütler ana etkiler yönünden incelendiğinde, yöntem ana etkisine göre konvansiyonel domateslerde nitrat, SÇKM, a-kırmızılık, a/b (kırmızılık/sarılık), vitamin C, likopen, glikoz, fruktoz ve pestisit seviyeleri organik domateslerde ise TEA, L-parlaklık, b-sarılık ve ham protein seviyeleri daha yüksek bulunmuştur. Zaman ana etkisine göre ise dondurma periyodu boyunca, karoten, TEA ve SÇKM değerlerinde artış ve azalışlar, b (sarılık) değerlerinde artış ve diğer parametrelerde ise azalış tesbit edilmiştir. Yöntem x zaman (YZ) interaksyonuna göre ise nitrat ölçütü için KvZ<sub>0</sub> kombinasyonu en yüksek OrZ<sub>12</sub> ise en düşük değeri (ppm) vermiştir. Buna göre nitrat seviyesinin düşük olması istenen bir özellik olduğundan en iyi kombinasyon OrZ<sub>12</sub> (3.91 ppm) en kötü kombinasyon ise KvZ<sub>0</sub> (22.71 ppm) dir. SÇKM'de KvZ<sub>0</sub> (% 5.64) en yüksek, OrZ<sub>12</sub> (% 4.16) ile en düşük değeri vermiştir. Holder ve Hagman (1988) ortalama yüzde SÇKM'nin meyvedeki şeker derişiminin bir göstergesi olduğunu ve kiraz domateslerde genelde % 6'dan yüksek olmasının iyi kabul edildiğini, İngiltere'de kiraz domateslerde Mart ayında % 9'dan fazla seviyede bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bizim araştırmamızda ise SÇKM KvZ<sub>0</sub>'da % 5.64 ile en yüksek olup, lezzetli kiraz domateslerde istenen minimum % 6 SÇKM'ye yakındır. Kaynaş ve Sürmeli (1994) Rio Grande çeşidinin kırmızı olgunluk döneminde SÇKM'yi % 6.4 olarak bulmuşlardır. Kiraz domateslerde Mart ayında % 9 SÇKM'nin alınması bu çeşitlerin Rio Grande'den kalite yönünden daha üstün olduğunu göstermektedir. Bizim araştırmamızda OrZ<sub>0</sub> kombinasyonunda SÇKM ise % 5.14 olup, KvZ<sub>0</sub> daki % 5.64'den daha düşüktür. pH'da KvZ<sub>3</sub> (4.29) en yüksek, KvZ<sub>12</sub> (3.94) en düşüktür. Domates suyundaki pH, organik asitlerin % 70'ini oluşturan sitrik asitin bir göstergesidir (Saltveit 2005).

TEA'de KvZ<sub>0</sub> (% 0.37) en yüksek değeri vermiş onu OrZ<sub>0</sub> (% 0.36) izlemiş, OrZ<sub>6</sub> (% 0.18) ise en düşük değeri vermiştir. Hobson ve Adams (1988) hidroponik kültürde gardeners Delight kiraz domatesinde TEA (% 0.61) olarak belirlemiştir. Bu da denememizdeki Rio Grande çeşidinin kiraz domatesten daha düşük TEA içerdiğini dolayısıyla daha az kaliteli olduğunu gösterir. Kaynaş ve Sürmeli (1994), kırmızı olgunlukta Rio Grande'de TEA (% 0.47) olarak bulmuş olup bu bizim bulduğumuz değerlerden daha yüksektir. L parlaklıkta KvZ<sub>0</sub> (38.46) en yüksek, KvZ<sub>9</sub> (27.81) ise en düşüktür. a (kırmızılık)'da KvZ<sub>0</sub> (30.63) en yüksek değeri vermiş, onu OrZ<sub>0</sub> (30.28) izlemiş, en düşük değeri ise OrZ<sub>12</sub> (23.46) vermiştir. b (sarılık)'da OrZ<sub>12</sub> (20.56) en yüksek değeri vermiş, ikinci grupta KvZ<sub>12</sub> (19.55) yer almış, KvZ<sub>0</sub> (11.78) ve OrZ<sub>0</sub> (11.69) en düşük değerleri verip, aynı grupta yer almışlardır. a/b (kırmızılık/sarılık)'da KvZ<sub>0</sub> (2.60) ve OrZ<sub>0</sub> (2.59) en yüksek, OrZ<sub>12</sub> (1.14) en düşük; vitamin C'de (mg/100g) KvZ<sub>0</sub> (21.69) ve OrZ<sub>0</sub> (22.09) aynı grupta olup, en yüksek, KvZ<sub>12</sub> (0.51) ve OrZ<sub>12</sub> (0.54) son grupta yer almış ve en düşük değerleri vermiştir. Likopende (ppm), KvZ<sub>0</sub> (99.97) en yüksek değerleri verip, ilk grubu oluşturmuş, OrZ<sub>0</sub> (81.52) ikinci grupta yer almış, OrZ<sub>12</sub> (9.51) en düşük değer ile son grubu oluşturmuştur.

Karotende (ppm) KvZ<sub>3</sub> (4.77) ve OrZ<sub>3</sub> (4.97) ilk grupta en yüksek değerde olup, OrZ<sub>12</sub> (1.23) en düşük değerde ve son gruptadır. Glikoz da (%), KvZ<sub>0</sub> (1.33) ilk grupta, OrZ<sub>9</sub> (0.90), KvZ<sub>12</sub> (0.90) ve OrZ<sub>12</sub> (0.87) en düşük değerde ve son gruptadırlar. Fruktoz da (%), glikoza paralel sonuçlar bulunmuş olup KvZ<sub>0</sub> (1.45) en yüksek, OrZ<sub>9</sub> (1.11), KvZ<sub>12</sub> (1.12) ve OrZ<sub>12</sub> (1.10) en düşük değerdedir. Ham proteinde (%), OrZ<sub>0</sub> (1.92) en yüksek olup, ilk grupta, KvZ<sub>0</sub> (1.78) ikinci grupta, KvZ<sub>12</sub> (1.46) ise son gruptadır. Pestisit (ppb)'de KvZ<sub>0</sub> (6.02) en yüksek değerde ve ilk grupta, KvZ<sub>3</sub> (1.03) ikinci grupta yer almış, diğer kombinasyonlarda tespit edilememiştir. Buna göre organik ürünlerde hiç pestisit bulunmaması istenen bir özelliktir. Konvansiyonel ürünlerde ise depolamayla birlikte 6. aydan itibaren pestisit tespit edilememiştir. Bu da, konvansiyonel taze ve üç ay depolanmış ürünlerde zamanla azalan seviyede tespit edilen pestisit miktarının, 6 aydan itibaren tespit edilemez duruma geldiğini ve depolamanın bu yönde olumlu bir etkisinin olduğunu gösterir.

Domatesin antioksidan (vitamin C, karoten ve likopen) içerikleri kombinasyonlara göre incelendiğinde vitamin C (mg/100g) yönünden taze organik (21.69) ve taze konvansiyonel domateslerde (22.09) bir fark olmadığı, depolamayla vitamin C'de sürekli olarak büyük ölçüde düşüşler olduğu görülmüştür. Karoten (ppm) ise organik taze domateslerde (3.66), konvansiyonel taze domateslerden (3.36) daha yüksek olup, zamanla bazı iniş çıkışlar

olmasına rağmen, 12. ayda her iki yetiştirme yönteminde en düşük seviyelere ulaşılmıştır. Likopen (ppm) ise karotenin zıttı olarak konvansiyonel taze domateslerde (99.97), organik taze domateslerden (81.52) daha yüksek bulunmuştur. Likopende de vitamin C’de olduğu gibi zamanla sürekli olarak önemli düşüşler görülmüştür. Likopenin karotenoidler içerisindeki en güçlü antioksidan etkiye sahip olması nedeniyle başta prostat olmak üzere, birçok kanser türü ve kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etkisi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle konvansiyonel taze domateslerin antioksidan yönünden daha uygun olduğu söylenebilir.

Besinsel parametreler (protein, glikoz, fruktoz) yönünden irdelendiğinde, organik taze domateslerin protein yönünden, konvansiyonel taze domateslerin ise glikoz ve fruktoz yönünden üstün olduğu tesbit edilmiştir.

Meyve kalite ölçütleri (SÇKM, TEA, pH ve renk) açısından değerlendirme yapıldığında, konvansiyonel taze domateslerin SÇKM, TEA ve renk yönünden organik taze domateslerden daha üstün olduğu, pH yönünden önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte tüm parametrelerde dondurma periyodu sürecindeki kırılma noktasının Z<sub>9</sub> (9.ay) olduğu, bu sürenin sonunda gerek besinsel parametreler, gerekse meyve kalite ölçütlerinde ciddi azalışlar olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, konvansiyonel ve organik domateslerin dokuz aydan daha fazla saklanmaması önerilebilir.

Mineral maddeler açısından incelendiğinde Na, Mg, K, Ca ve Cu’da sadece yöntem ana etkisi önemli olup, zaman ana etkisi ve YZ interaksyonu önemsiz bulunmuştur. YZ interaksyonunun önemsiz bulunması faktörlerin birbirinden bağımsız olduğunu, her faktörün ayrı ayrı incelenmesi gerektiğini gösterir. Zaman ana etkisinin önemsiz bulunması da yukarıda belirtilen mineral maddelerin meyvedeki seviyelerinin zamanla değişmediğini belirtir. Yöntem ana etkisine göre, konvansiyonel ürünlerde Na ve Mg; organik ürünlerde ise K, Ca ve Cu daha yüksek seviyededir. Fosforda ise yöntem ve zaman etkileri önemli, YZ interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Yöntem ana etkisine göre organik ürünlerde (161.63 ppm P), konvansiyonel ürünlerden (125.74 ppm P) daha yüksektir. Zaman ana etkisine göre ise P seviyeleri dokuzuncu aydan itibaren önemli derecede düşmüştür. Demirde ise yöntem ve zaman etkileri ile YZ interaksyonu önemsizdir. Buna göre meyvedeki Fe seviyeleri yetiştirme yöntemi ve zamanla istatistiksel olarak önemli seviyede değişiklik göstermemektedir. Her iki yöntemle yetiştirilmiş domateslerde de nitrit ve ağır metaller (As, Cd, Sn, Hg ve Pb) tesbit edilebilir seviyelerde bulunamamıştır.



Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda organik ve konvansiyonel domateslerde, tat-koku, görünüş, kabuk ve meyve eti rengi ve kabuk-meyve eti sertliği yönünden panelistler belirgin farklar bulmuşlardır. En fazla beğenilen, 35 puanla, organik taze domatesler olmuştur. Dondurulmuş domatesler içinde ise, 17 puanla, konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domatesler daha çok beğenilmiştir.

Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre, domateste bitki ve meyvedeki metabolik olaylar, genetik ve çevresel faktörler (sıcaklık, ışık ve evre kirleticiler), kültürel uygulamalar (toprak, gübreleme, sulama, tarımsal ilaçlar ve hasat teknikleri) hasat sırasındaki meyvenin olgunluk durumu ve hasat sonrası uygulamalardan etkilenir. Bunların bazıları kontrol edilebilir, bazıları da edilemez. Kontrol edilebilir şartların en iyi şekilde uygulanmasıyla verimli, kaliteli ve besleyici ürünler sağlanabilir. Organik ve konvansiyonel yetiştiricilikte gübreleme ve sulamanın meyve verimi, kalitesi ve meyvenin besleyici değerine etkisi konusunda daha çok araştırma yapılması gereklidir.

Genel olarak organik gıdaların pestisitler yönünden konvansiyonellere göre daha güvenli olduğu görülmektedir. Ancak organik ürünlerde de çeşitli faktörler risk oluşturmaktadırlar. Tüketicilerin, organik gıdaların güvenliği, besin içeriği ve kalitesi konusunda daha doğru bilgilendirilmesi gerekmektedir. Özellikle lkemizde, bu sektörün halen gelişmekte olmasına da bağlı olarak, organik ürünlerin gıda güvenliği, besin içeriği ve kalitesi konusunda net bir bakış açısına sahip olmaması da büyük bir eksikliktir. Bu konuda organik gıdalarla ilgili daha fazla çalışma yapılmalıdır. Ayrıca lkemizde topraksız yöntemle serada domates üretimi 5000 da'a ulaşılmıştır. Topraksız tarımla yetiştirilen domateslerle tarlada konvansiyonel ve organik yöntemle üretilen domateslerin meyve kalite ltleri, besin seviyeleri ve ilaç kalıntı analizleri yönünden karşılaştırılması da yararlı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abushita A, Daood HG, Biacs PA (2000). Change In Carotenoids And Antioxidant Vitamins In Tomato As A Function Of Varietal And Technological Factors. *J. Agric. Food Chem.* 48:2075–2081.
- Acar J (1988). *Meyve ve Sebze Suyu Uretim Teknolojisi (II.Baskı)*, H.U. Ankara. 602 s.
- Adams P, Davies JN and Winsor GW (1978). Effects Of Nitrogen, Potassium and Magnesium On The Quality and Chemical Composition Of Tomatoes Grown in Peat. *J.Hort.Sci.* 53:115-122.
- Adams P (1986). Balancing The Tightrope Between Yield and Quality. *Grower*, 105(2):1-3.
- Ağar İ, Şenel Ş, Sabır F (2010). Sıcak Su Uygulaması ve Modifiye Atmosfer Paketlemenin Mirella F1 Çeşidinin Muhafaza Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Alatırım*, 9 (2): 22-29.
- Akıllı M, Cücü E (1996). Organik Tarımda Sebze Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. *Hasad Dergisi*, Yıl: 11, Sayı: 128, 16-18.
- Aksoy U, Tüzel Y, Altındışli A (2007). Organik (=Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/016uygunaksoy>
- Altındışli A (2002). Organik Tarım Eğitimi Ders Notları. Emre Basımevi, s. 9-22, İzmir.
- AnaBritannica (1994). Türkiye. 30, 316-353 İstanbul: ana Yayıncılık.
- Anonim (1988). Gıda Maddeleri Muayne ve Analiz Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, s. 265-266.
- Anonim (2000 a). AOAC Official Method 942.15, Chapter 37, p11.
- Anonim (2000 b). AOAC Official metod 932.12 of Analysis Chapter 37, p.7.
- Anonim (2000 c). AOAC Official Metod 977.20 Seperation of Sugar in Honey.
- Anonim (2000 d). AOAC Official Metod Ch:37 P:14, No: 986.13.
- Anonim (2001). Gıda Maddeleri-Nitrit ve Nitrat Muhtevası Tayini-Böşüm 2: Sebze ve Meyve Ürünlerinde Nitrat Muhtevasının HPLCIC Metodu ile Tayini TS EN 12014-2 (Modifiye).
- Anonim (2002). AOAC Official Method 990.03, Protein (Crude) in Animal Feed.
- Anonim (2004). TS 1728 Meyve ve Sebze Ürünlerinde pH Tayini Yöntemi.
- Anonim (2005 a). FAO web sayfası. [www.fao.org](http://www.fao.org)

- Anonim (2005 b). A.O.A.C Vol:88 No: 2, (GC-MS).
- Anonim (2007a). DPT. Devlet Planlama Teşkilatı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler, [www.dpt.gov.tr](http://www.dpt.gov.tr)
- Anonim (2007b). NMKL No:186 11 p.
- Anonymous (2008). <http://www.drt.com.tr> (erişim tarihi: 10.04.2011)
- Anonim ( 2010 a). TÜİK. Tarımsal Yapı ve Üretim, Başbakanlık Devlet İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr>)
- Anonim (2010 b). <http://www.akib.org.tr/akib/dondurulmusdomates>.
- Anonim (2010 c). [http://www.blacksea-ean.org/dosyalar/BB\\_sekrap7-38](http://www.blacksea-ean.org/dosyalar/BB_sekrap7-38).
- Anonim (2010 d). <http://www.uib.gov.tr>
- Anonim (2011). <http://www.tarim.gen.tr/articles.asp?id=260>.
- Arias RT, Arias J and Oswaldo S (2000). More Than Food On The Table: Agriculture's True Contribution To The Economy. Paper presented at the annual meeting of the American Agricultural Economics Association, Denver Colorado, 1-4 of August.
- Asami DK, Hong YJ, Barrett DM, Mitchell AE ( 2003). Comparison On The Total Phenolic And Ascorbic Acid Content Of Freeze-Dried And Air-Dried Marionberry, Strawberry, And Corn Grown Using Conventional, Organic, And Sustainable Agricultural Practices. J. Agric. Food Chem. 51: 1237–1241.
- Ayan C ve Yücel A (1988). Bazı Domates Çeşitlerinin Konserveye Uygunlukları Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, S:36.
- Aybak HÇ ve Kaygısız H (2004). Domates. İstanbul: Hasad Yayıncılık, S:12-15.
- Babalık Ö, Pazır F (1997). Domates Kurutulmasında Kükürdioksit Uygulaması. Gıda 22(3) 193-199.
- Bassett M (1986). Breeding Vegetable Crops. Vegetable Crops Department University of Florida Gainesville, Florida.
- Batu A, Thompson A K, Ghafir S, Rahman A (1997). Comparison Between Hunterlab and Minolta Difference Meters of Evaluation Skin Colour of Tomatoes, Apples and Bananas. Gıda, 22 (4): 301-307.
- Bayraktar K (1979). Sera Sebzeçiliği. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 97.
- Beecher GR (1998). Nutrient Content Of Tomatoes And Tomato Products, Nutrient Content Of Tomatoes. Proceedings Of The Society Of Experimental Biology And Medicine 218, 98–100.

- Bernard A, Hermans C, Broeckaert F. (1999). Food Contamination By Pcbs And Dioxins. *Nature*, 401 (6750):231–232.
- Beşirli G, Sürmeli N, Sönmez A. (2001). Domatesin Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Beta (1986). Beta Ziraat ve Ticaret Aş. Rio-Grande Domates Çeşidi. Broşür.
- Binoy GK Charanjit, Khurdiya DS, Kapoor HC ( 2004). Antioxidants in tomato (*Lycopersicum esculentum*) as a function of genotype. *Food Chem.* 84:45–51.
- Bozköylü A (2008). Sera Topraksız Domates Yetiştiriliğinde Kimyasal ve Organik Gübrelemenin Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 82 s.
- Bramley PM (2000). Is Lycopene Beneficial To Health? *Phytochemistry* 54, 223–236.
- Burlingame BA, Milligan GC, Apimerika DE, Arthur JM (1993). The Concise New Zealand Food Composition Tables. New Zealand Institute for Crop and Food Research and the Department of Health, Wellington, NZ.
- Butt SJ, Varış S and Al-Hao MI (2004). Improvement of Sensory Attributes Of Tomatoes Through Hydroponics. *Int. J. Agri. Bioli* 6 (2), 388-392.
- Canbazoğlu E (2000). Sanayi Domatesinde Organik Üretim Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 64s, İzmir.
- Cano A, Acosta M, Arnao M (2003). Hydrophilic And Lipophilic Antioxidant Activity Changes During On-Vine Ripening Of Tomatoes (*Lycopersicon Esculentum* Mill). *Postharvest Biology And Technology*, 28, 59–65.
- Cemeroğlu B ve Acar J (1986). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Dergisi Yayın No.6. Ankara. 506-508.s.
- Civaner Ç (2007). Dondurulmuş Meyve Sebze, T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (<http://www.ibp.gov.tr>).
- Costa GCL, Campos MAP (1985). Indices Fisicos E Fisiko- Qimicos Em Tomatoes, *Resq. Agropec. Bros. Brasilia.* 20 (9): 1101-114.
- Çakmakçı R, Erdoğan Ü (2005). Organik Tarım. Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu Ders Yayınları No:2, Atatürk Üniversitesi Ofset Tesisleri, 233s. Erzurum.
- Çopur OU., Başoğlu F, İşgöz BB (1996). Domates Suyu Kalitesine Palperleme İşleminin Etkisi. *U. U. Zir. Fak. Derg.* 12 12: 169-180.

- Davey MW, Van Montagu M, Inze D (2000). Plant L-Ascorbic Acid: Chemistry, Function, Metabolism, Bioavailability, And Effects Of Processing. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture* 80, 825–860.
- Davidek J, Velisek J, Pokorny J (1990). Chemical Changes During Food Processing, 4.10: Ascorbic And Dehydroascorbic Acid (Vitamin C). Czechoslovak Medical Press, Avicenum, Prague.
- Davies J, Winsor GW (1967). Effect of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Magnesium and Liming on the Composition of Tomato Fruit. *J.Sci. Agric.*, 18:459-466.
- Davies JN, Hobson GE (1981). The Constituents Of Tomato Fruit, The Influence Of Environment, Nutrition And Genotype, *CRC Crit. Rev, Food Sci. Nutr.*, 15 205-280.
- Day J (1990). Greenhouse Mist Improves Yield of Tomato Plants Grown Under Saline Conditions. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(4), 644-648 p.
- Deniz E (2009). Organik Tarım Sektör Raporu, Avrupa İşletmeler Ağı, Karadeniz, s.13.
- Demir H, Topuz A, Polat E (2003). Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 16(1), 19-25.
- Ekşi A (1989). Gıdalarda Kimyasal Bileşim Değişimleri ve Kontrolü. I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, Bursa. 89-96 s.
- Ekşi A (1993). Gıdalarda Kimyasal Bileşim Değişimleri ve Kontrolü, I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 89-96, Bursa.
- Efeoğlu M (1987). Domates Tozu ve Domates Çorbalarında Meydana Gelen Renk Değişimleri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. Ana Bilim Dalı, Bornova-İzmir, 39 S.
- Erbahadır MA (1995). Sanayiye Uygun Bazı Domates Çeşitlerinde Nitrat ve Nitrit Birikimi ve Kutu Korozyonuna Etkileri Uzerinde Araştırmalar. Yayın No: A-51. Gıda Tekn. Arş. Enst. Bursa. 10 s.
- Ercan N (2002). BATEM, Narenciye Ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Yayını, *Derim*, Cilt 19, 41s.
- Ercan N (2000). Domates Meyvesinin Büyüme ve Olgunlaşması Sırasında Bileşiminde Meydana Gelen Değişimler, *Derim Dergisi*, 16(2):66-77. 11.
- Ergün C, Sürmeli N (1994). Değişik İşleme Şekillerinin Konserve ve Dondurulmuş Domatesin Kalitesine Etkileri ve Depolama Süresince oluşan Değişimlerin Araştırılması- II. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 33. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enst., Yalova. 54 s.
- Eşiyok D, Ongun AR, Bozokalfa MK (2006). Organik Roka Yetiştiriciliği. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu 19-22 Eylül 2006, 85-90s. Kahramanmaraş.

- FAO Production Yearbook (1976). Tomatoes. FAO Statistics Series, 30 (7), 144-145.
- FAO (2010). FAO web sayfası. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Fernando Díaz De León-Sánchez, Clara Pelayo-Zaldívar, Fernando Rivera-Cabrera (2009). Effect Of Refrigerated Storage On Aroma And Alcohol Dehydrogenase Activity In Tomato Fruit. *Postharvest Biology And Technology* 54 (2009) 93–100.
- Fox BA, Cameron AG (1995). *Food Science, Nutrition & Health*, 6th Edition, Chapter 13: Vitamins. J.W. Arrowsmith Ltd., Bristol, UK, pp. 236–242.
- Franceschi S, Bidoli E, La Vecchia C, Talamini R, D’avanzo B, Negri E (1994). Tomatoes And Risk Of Digestivetract Cancers. *International Journal Of Cancer* 59, 181–184.
- Fu YH, Tuan SH (1981). Nitrate Content in Tomatoes and It’s Relationship With Detinning of Tomato Cans. Research Report, Food Industry Research and Development Institute. No. E-31. 17 pp.
- Gabuniya N, Esaiasvili L (1971). Chemical Composition of Tomatoes, Trudy, Gruzinski Nauchno-Issiedovatel Skii Institut Pishchevoi Promyshlennosti. 142-146 s.
- Garvey T, Hewitt J (1991). Starch And Sugar Accumulation In Two Accessions Of *Lycopersicon Cheesmanni*. *Journal Of The American Society For Horticultural Science*, 46, 381–396.
- Gerster H (1997). The Potential Role Of Lycopene In Human Health. *Journal Of American College Of Nutrition* 16,109–126.
- Giovanelli G, Lavelli V, Peri C, Nobili (1999). Variation In Antioxidant Compounds Of Tomato During Vine And Post-Harvest Ripening. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture* 79, 1583–1588.
- Glomez R, Costa J, Amo M (2001). Physicochemical And Colorimetric Evaluation Of Local Varieties Of Tomato Grown In SE Spain. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture* 81, 1101–1105.
- Gould WA (1983). *Tomato Production Projessing and Quality Evaluation* AVİ Publishing Compony Inc.West-Port. Connecticut. 445 s.
- Grierson D ve Kader A A (1986). Fruit Ripening And Quality In: *The Tomato Crop* (J.G Atherton and J. Rudich, ed.) pp.241-281. London: Chapman and Hall.
- Guil-Guerrero JL, Reboloso-Fuentes MM (2009). Nutrient Composition And Antioxidant Activity Of Eight Tomato (*Lycopersicon Esculentum*) Varieties. *Journal Of Food Composition And Analysis* 22, 123–129.
- Gümüş Y (1994). Doğranarak Dondurulmuş Domateslerin İşlenmesi ve Depolanması Sırasında Meydana Gelen, Renk ve Diğer Özelliklerinin Değişimlerinin Tespiti Uzerinde Araştırmalar. Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü.Yayın No: 28. BURSA 29 s.

- Gundersen V., McCall D, Bechmann IE (2001). Comparison Of Major And Trace Element Concentrations In Danish Greenhouse Tomatoes (*Lycopersicon Esculentum* Cv. Aromata F1) Cultivated In Different Substrates. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 49, Z3808–3815.
- Günay A (1981). Serler. Cilt II. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Çağ Matbaası, Ankara 322-323 s.
- Hakkinen SH, Torronen AR (2000). Content Of Flavonols And Selected Phenolicacids In Strawberries And *Vaccinium* Species: Influence Of Cultivar, Cultivation Siteand Technique. *Food Research International* 33:517–524.
- Hansen B, Alroe HF, Kristensen ES, Wier M (2002) Assesment Of Food Safety In Organicfarming, DARCOF Working Papers No: 52, Danish Research Centre For Org.Farm.[Unpublished,], [http://orgprints.org/206/1/Hansen\\_organic\\_food\\_safety.pdf](http://orgprints.org/206/1/Hansen_organic_food_safety.pdf).
- Hermann WE (1979). Vegetable Growing Handbook. Avi Publishing Company. Inc. Wesport, Connecticut, 299 p.
- Hernandez Suarez M, Rodriguez Rodriguez E M, Diaz Romero C (2007). Mineral and Trace Element Concentrations in Cultivars of Tomatoes. *Elsevier, Food Chemistry* 104, 489–499.
- Ho, LC and Hewitt JD (1986). Fruit development. In: The tomato crop (J G Atherton and J Rudich, ed) pp. 201-240. London: Chapman and Hall.
- Ho LC (1996). Tomato.In Photoassimilate Distribution in Plants and Crops. Source-Sink Relationship. Zamski, E. And Shaffer, A.A. Eds. Marcel Dekker, Inc. New York, 709-728.
- Hobson G and Adams P (1988). Working On The Famaous Cherry Flavour. *Grower*, 109(2), HN 15-19.
- Hoff JE, Wilcox GE (1970). Accumulation of Nitrate in Tomato Fruit and It's Effect on Detinning. *American Society for Horticultural Science*. 95 (I) 92-94.
- Holder R and Hagman G (1988). Cherry Blueprint On Line. *Grower*, 109(2), HNS-7.
- Holder R (1988). Conductivity For Taste Borne Out In Trial. *Grower*, 109(2), HN 21-23.
- Hollman PCH, Hertog MGL, Katan MB (1996). Analysis And Health Effects Of Flavonoids. *Food Chemistry* 57, 43–46.
- Islam SM (2001). Sucrose Metabolism in Domesticated Cherry Tomato, *Lycopersicon Esculentum* var. *Cerasiforme* Alef and Purification of Sucrose Synthase. *J.of Hort. Science and Biotech.*76:40-47.
- Islam SM, Khan S (2000). Changes in Quality Characteristics of Three Tomato Cultivars Maturing at Seven Different Sowing Times. *Tropical Agriculture*, 77:236-243.

- Javanmardi J, Kubota C (2006). Variation of Lycopene, Antioxidant Activity, Total Soluble Solids and Weight Loss of Tomato during Postharvest Storage. *Postharvest Biology and Technology* 41:151-155.
- Jellinek G (1985). *Sensory evaluation of Food; Theory and Practice*. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England.
- Jmp (2002). A Business Unit Of SAS Copyright, SAS Institute Inc. 5.0.1a.
- Jones J B (2008). *Tomato Plant Culture*. Boca Raton: CRC Press, p:123.
- Jones E (1984). *The Atlas Of World Geography* London: Peerage Books.
- Kaynaş K ve Sürmeli N (1994). Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Domates Meyvelerinin Bazı Kimyasal Özellikleri Ve Solunum Hızındaki Değişimler. *Tr. J. Of Agricultural And Forestry*, 18, 71-79.
- Kaynaş K, Çelikel F, Türkeş N, Sürmeli N (1988). Yalova ve İznik Yöresinde Yetiştirilen Bazı Domates Çeşitlerinin Depolama Olanakları ve Olgunluk Fizyolojileri Üzerine Araştırmalar. *Açıkta Sebze Yetiştiriciliği Araş. Proj. Araştırma Sonucu Raporu. Atatürk Bahçe Kültürleri Araş. Ens. Yalova*.
- Keskin H (1981). *Besin Kimyası*. İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi. Yayın No 47. Fatih Yayınevi Matbası. İstanbul.
- Keskin G (2012). *Domates ve Domates Salçası*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Teppe Yayın No: 201 Isbn: 978-975-407-341-6 ISSN: 1305-1512.
- Konings EJM, Roomans HHS (1997). *Food Chemistry*, vol.59, No,4 pp. 599-603.
- Kretchman DW (1972). *Culture and Physiology of The Tomatoes*. Proceession Ohio Series 197.
- Kuchler F, Chandran R, Ralston K (1996). The Linkage Between Pesticide Use And Pesticideresidues, *Am. J. Altern. Agric.*, 11 (4):161–167.
- Kütevin Z, Türkeş T (1987). *Sebzecilik*. İnkılap Yayınevi. İstanbul. 309 s.
- Lavelli V, Peri C, Rizzolo A (2000). Antioxidant Activity Of Tomato Products As Studied By Model Reactions Using Xanthine Oxidase, Myeloperoxidase, And Copper-İnduced Lipid Peroxidation. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 48, 1442–1448.
- Leonardi C, Ambrosino P, Esposito F, Fogliano V (2000). Antioxidant Activity And Carotenoid And Tomatine Contents İn Different Typologies Of Fresh Consumption Tomatoes. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 48, 4723–4727.
- Lisiewska Z, Kmiecik W (2000). Efect Of Storage Period And Temperature On The Chemical Composition And Organoleptic Quality Of Frozen Tomato Cubes. *Food Chemistry* 70, 167-173.



- Lopez A, Schoenemann DE (1976). pH and Acidity Stability During Storage Acidified and Nonacidified Canned Tomatoes. *Journal of Food Science*. 35: 257-259.
- Lumpkin HM (2005). A Comparison of Lycopene and Other Phytochemicals in Tomatoes Grown Under Conventional and Organic Management Systems. Technical Bulletin No:34 AVRDC The World Vegetable Center.
- Mac Gillivray HJ (1961). *Vegetable Production With Special References to Western Crops*. MacGraw-Hill Company, Inc. New York, Toronto, London, 397 p.
- Mader P, Fliessbach A, Dubois D, Et Al (2002). Soil Fertility And Biodiversity In Organic Farming. *Science*, 296 (5573): 1694–1697.
- Madhavi DL, Salunkhe DK (1998). Tomato. *Handbook Of Vegetable Science And Technology*. In: Salunkhe, D.K.,
- Magkos F, Avanti F, Zampelas A (2006). Organic Food: Buying More Safety or Just Peace of Mind? A Critical Review of the Literature, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46 (1):23–56.
- Marcus MB (2001). Organic Foods Offer Peace Of Mind–At A Price, *US News World Rep.*, 130 (2):48–50.
- Mc Cance and Widdowsons (1991). *The Composition of Foods, Fifth Edition*. The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK. 462 p.
- McGowan R (2003) *Victorian Produce Monitoring 2002–Results of Victorian Government Chemical Residue Testing of Fresh Produce*, Victoria: State Government of Victoria, Department of Primary Industries.
- Mercan T (2005). Organik Gübreleme Yapılarak Tarım İlacı Kullanılmadan Ve Klasik Yöntem Uygulanarak Üretilen Domatesler İle Bunlardan Elde Edilen Bazı Ürünlerin Kalitelerinin Belirlenmesi. T.C. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. Anabilim Dalı Bursa, 143 s.
- Mercan T, Çopur ÖU (2006 a). Organik Gübreleme Yapılarak Tarım İlacı Kullanılmadan Ve Klasik Yöntem Uygulanılarak Üretilen Domatesler İle Bunlardan Elde Edilen Domates Sularının Kalitelerinin Belirlenmesi ve Depolanmaları Sonucunda Meydana Gelen Değişimler. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, Yalova.
- Mercan T, Çopur ÖU (2006b). Organik Gübreleme Yapılarak Tarım İlacı Kullanılmadan ve Klasik Yöntem Uygulanılarak Üretilen Domatesler İle Bunlardan Elde Edilen Domates Konservelerinin Kalitelerinin Belirlenmesi ve Depolanmaları Sonucunda Meydana Gelen Değişimler. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, Yalova.
- Michelle L, Normile MA (1999). Consumer Concerns Elicit Policy Changes, In: Kelch, D.R., Ed. *The European Union's Common Agricultural Policy: Pressures For Change*

Washington, DC: United States Department Of Agriculture (USDA), Economic Research Service, Pp: 45–52.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1983). Growing Tomatoes. London: HMSO.

Miron D, Schaffer A (1991). Sucrose Phosphate Synthase, Sucrose Synthase And Acid Invertase Activities In Developing Tomato Fruit Of *Lycopersicon Esculentum* Mill, And Sucrose Accumulating *Lycopersicon Hirsutum* Humb And Bonpl. *Plant Physiology*, 95, 623–627.

Nguyen M, Schwartz SJ (1999). Lycopene: Chemical And Biological Properties. *Food Technology* 53, 2.

Nijveldt RJ, Van Nood E, Van Hoorn DE (2001). Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *American Journal of Clinical Nutrition* 74, 418–425.

Padem H, Özbahçe A (2007). Üstün Verim ve Teknolojik Özelliklere Sahip Bazı Salçalık Domates Çesitlerinin Isparta Kosullarına Uygunluğunun Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11-2 (2007), 128-133.

Palabıyık M (2011). Domates. *Hasad Dergisi*. Yıl 27, Ekim Ayı, Sayı: 317, 58-64 s.

Pandey DK, Shekelle R, Selwyn BJ, Tangney C, Stamler J (1995). Dietary Vitamin C And Beta Carotene And Risk Of Death In Middle-Aged Men. *American Journal Of Epidemiology* 142, 1269–1278.

Parr AJ, Bolwell GP (2000). Phenols in The Plant and in Man. The Potential For Possible Nutritional Enhancement of The Diet By Modifying The Phenols Content or Profile. *Journal of The Science Of Food And Agriculture* 80, 985–1012.

Peet MM, Rippy JM, Nelson PV, Catignani GL (2004). Organic Production of Greenhouse Tomatoes Utilizing the bag System and Soluble Organic Fertilizers. *ISHS Acta Horticulturae* 659: VII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Production, Pest Management and Global Competition, 25 November 2004, Florida, USA.

Petro-Turza M (1987). Taste Of Tomato And Tomato Products. *Food Reviews International*, 2(3), 309–351.

Picha DH (1987). Effects of Harvest Maturity on the Final Fruit Composition of Cherry and Fruited Tomato Cultivars. *J. Amer.Soc.Hort.Sci.* 111(5):723-737.

Pussemier L, Larondelle Y, Van Peteghem (2006). Chemical Safety Of Conventionally And Organically Produced Foodstuffs: A Tentative Comparison Under Belgian Conditions, *Food Control*, 17 (1):14–21

Raffo A, Maiani G, Quaglia G (2006). Seasonal Variations in Antioxidant Components of Cherry Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. *Naomi F1*). *Journal of Food Composition and Analysis* 19, 11–19.

- Ross J (1998). Hydroponic Tomato Production. Narrbeen: Casper.
- Sahin E, Savage GP, Lister CE (2004). Investigation Of The Properties Of Tomatoes After Processing. *Journal Of Food Composition And Analysis* 17, 635-647.
- Salunkhe KD (1984). Postharvest Biotechnology of Vegetables. Vol. I. CRE Press, Inc., Boca Raton. Florida. 208 s.
- Saltveit ME (2005). Fruit Ripening And Fruit Quality. In: Tomatoes CE. Heuvelink, ed.), pp 145-170. Wallingford: CAB International.
- Sapers GM, Phillips JG (1978). Acidulation of Home Canned Tomatoes. *Journal of Food Science*. 43 (4):1049-1052.
- Sargent M (1988). Trends an Potential. *Grower*, (109), HN 1-3.
- Sevgican A (1999). Örtüaltı Sebzeçiliği Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528, Ege Üniversitesi Basımevi, 302s. İzmir.
- Shahidi F, Naczki M (1995). Food Phenolics—Sources, Chemistry, Effects, Applications. Chapter 1: Food Phenolics: An Overview, And Chapter 8: Antioxidant Properties Of Food Phenolics, Technomic, PA, USA.
- Shahidi F, Wanasundara PKJPD (1992). Phenolic Antioxidants. *CRC Critical Reviews In Food Science And Nutrition* 32, 67.
- Stahl W, Sies H (1996). Lycopene: A Biologically Important Carotenoid For Humans? *Archives Of Biochemistry And Biophysics* 336, 1–9.
- Stamp N (2003). Out Of The Quagmire Of Plant Defense Hypotheses. *Quarterly Review Of Biology* 78(1):23–55.
- Stevens MA, Kader AA, Albright-Holton M (1977). Intercultivar Variation in Composition of Locular ve Pericarp “Portions of Fresh Market Tomatoes”. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:689-697.
- Stevens MA (1986). Inheritance of Tomato Fruit Quality Components. *Plant Breeding Rev.* 4:273-311.
- Stewart AJ, Bozonnet S, Mullen W (2000). Occurrence Of Flavonols In Tomatoes And Tomato-Based Products. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 48, 2663–2669.
- Stout MJ, Brovont RA, Duffey SS (1998). Effect Of Nitrogen Availability On Expression Of Constitutive And Inducible Chemical Defenses In Tomato, *Lycopersicon Esculentum*. *J. Chem. Ecol.* 24(6):945–963.
- Sumeghy JB (1978). Report On Testing of Processing Tomato Cultivars. *Food Technology in Australia*. Vol. 31. No.11. 480-483 s.

- Şayan C (1988). Bazı Domates Çeşitlerinin Konserveye Uygunlukları Üzerinde Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Şeniz V (1992). Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No. 26. Yalova. 9-126. s.
- Takeoka GR, Dao L, Flessa S, Et All (2001). Processing Effects On Lycopene Content And Antioxidant Activity Of Tomatoes. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 49, 3713–3717.
- Tarlasera 2012. Türkiye’de Kişi Başı Tüketilen Gıdalar. *Tarlasera* (23), 73.
- Taşbaşı H, Zeytin B, Aksoy E, Konuşkan HM (2003). Organik Tarımın Genel İlkeleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, 118s. Ankara.
- Thompson KA, Marshall MR, Sims CA, Wei CI, Sargent SA, Scott JW (2000). Cultivar, Maturity And Heat Treatment On Lycopene Content İn Tomatoes. *Journal Of Food Sciences* 65, 791–795.
- Thybo A. K, Edelenbos M, Christensen LP (2006). Effect Of Organic Growing Systems On Sensory Quality And Chemical Composition Of Tomatoes. *LWT-Food Science And Technology*, 39, 835–843.
- Tıgchelaer EC (1986). Tomato Breeding Vegetable crops, Basset, M.J. ed. *AVI*, 135-171.
- Toor R K, Savage GP (2006). Changes in Major Antioxidant Components of Tomatoes during Post-Harvest Storage, *Food Chemistry* 99: 724–727.
- Tosun H, Kaya B (2010). Organik Gıdalarda Gıda Güvenliği. *Electronic Journal of Food Technologies* Vol: 5, No: 2,(48-58) s.
- Trudel MJ, Özbun JL (1971). Influence of Potassium on Carotenoid Content of Tomato Fruit. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.* 96: 763-765.
- Tuik (2010). Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Turan A (2002). Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. *Tartes Tarım Sitesi*.
- Türk R, Celbiş Ö (2001). Organik Tarım Koşullarında Bazı Önemli Sebze Türlerinin Derim Sonrası Fizyolojileri “2. Ekolojik Tarım Sempozyumu”, 14-16 Kasım 2001 Antalya, *Bildiriler*, 276-286.
- Ural A (1983). Gıdalarda Renk ve Kalite İlişkisi. *Gıda* 83 (1), 21-27. s.
- USDA (2001). Nutrient Database For Standard Reference. Release 14, July, NDB No. 11529, [www.nal.usda.gov/fnic/cgibin/nut\\_search.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgibin/nut_search.pl).

- Uysal F (2005). Farklı Organik Materyallerin Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılabilirliği. T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 49s, Tokat.
- Ünlü H (2008). Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre Ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim, Kalite Ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Isparta. Doktora Tezi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Van Boekel MAJS, Jongen WMF (1997). Product Quality And Food Processing: How To Quantify The Healthiness Of A Product. *Cancer Letters* 114, 65–69.
- Varga A, Brunnsma J (1986). Tomato, In *Handbook Offruit Set And Development*. Monselise S.P. Ed CRC Press, Boca Raton, 461-480.
- Variş S (1979). The Influence Of Mineral Nutrition And Fruit Position On Yield, Seed Quality And Progeny Performance In Tomato. Phd Thesis, University Of Bath.
- Variş S (1999). Domateste Çiçek Burnu Çürüklüğü (ÇBC) Ve Çatlak Meyve Oluşumunun Nedenleri Ve Çözüm Yolları . T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları: 252, Dersleme No:26.
- Variş S (2012 a). Örtüaltı Sebzeçiliği Ders Notları. NKU, Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Variş S (2012 b). Ülkemizde Topraksız Kültürün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Tarlasera* (17) :72-77.
- Variş S ve Uçurum HÖ (2012). Domatesin Taze ve Dondurularak Depolanması. *Tarım Türk* (34), 23-26.
- Weisburger JH (1998). Evaluation Of The Evidence On The Role Of Tomato Products In Disease Prevention. *Proceedings Of The Society Of Experimental Biology And Medicine* 218, 140–143.
- Willer H, Yussefi M (2005). *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2005*. IFOAM publication.
- Willer H, Yussefi M (2006). *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2006*. [http://orgprints.org/2997/02/yussefi\\_2006\\_world-oforganic.pdf](http://orgprints.org/2997/02/yussefi_2006_world-oforganic.pdf).
- Winter CK, Davis SF (2006) *Organic Foods, Jou. Of Food Sci.*, 71 (9):117-124.
- Woese K, Lange D, Boess C, Bogl KW (1997). A Comparison Of Organically And Conventionally Grown Foods—Results Of A Review Of The Relevant Literature, *J. Sci. Food Agric.*, 74(3):281–293.
- Yelle S, Chetelat RT, Dorais M, Deverma JW and Bennet AB (1991). Sink Metabolism in Tomato Fruit IV. Genetic and Biochemical Analysis of Sucroseassimilation. *Plant Physiology*, 95: 1026-1035.

- Yılmaz S, Fırat FF, Sayın B, Çelikyurt MA ve Kaya N (2008). Sebze Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış (Batem, Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları Kitabı Bölümü) S.1-6. Antalya: Batem.
- Yılmaz E (2001). The Chemistry of Fresh Tomato Flavor. Turk J Agric For 25, 149-155 © T.BÜTAK.
- Yoldaş F, Ceylan Ş, Elmacı LÖ (2009). Organik ve Kimyasal Gübrelemenin Sanayi Domatesinde (*Lycopersicon lycopersicum* L.) Verim, Bazı Kalite Özellikleri ve Besin Element İçeriği Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 46(3):191-197.
- Zayed AMZ (1987). The Influence Of Sodium Chloride On The Ion Uptake And Yield Of Tomatoes And Lettuce Grown In Hydroponics. PhD Thesis, University of London.
- Zengin M (2007). Organik Tarım. Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ., 136s. İstanbul.

## EKLER

### Ek 1. Nitrat (mg/kg)

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	820,91800	820,91800	386,9845	<0,001*
Zaman	1	770,15500	770,15500	363,0546	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	1	62,17322	62,17322	29,3087	<0,001*
Hata	32	67,8822	2,121318		
Toplam	35	1721,1285	49,1751		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

### Ek 2. SÇKM (%)

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	6,556	6,556	461,870	<0,001*
Zaman	4	9,989	2,497	175,950	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,301	0,0752	5,300	<0,001*
Hata	80	1,135	0,0142		
Toplam	89	17,981	0,202		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

### Ek 3. pH

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,000188	0,000188	0,113	0,738
ZAMAN	4	1,565	0,391	234,535	<0,001*
Yöntem x ZAMAN Etkileşim	4	0,0515	0,0129	7,716	<0,001*
Hata	80	0,133	0,00167		
Toplam	89	1,750	0,0197		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 4. TEA (%)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	0,0453	0,0453	76,989	<0,001*
Zaman	4	0,161	0,0402	68,318	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,0437	0,0109	18,569	<0,001*
Hata	80	0,0471	0,000589		
Toplam	89	0,297	0,00334		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 5. L (Parlaklık)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	4,835	4,835	5,972	0,017*
Zaman	4	896,741	224,185	276,902	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	38,916	9,729	12,017	<0,001*
Hata	80	64,770	0,810		
Toplam	89	1005,261	11,295		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 6. a (Kırmızılık)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	59,503	59,503	118,386	<0,001*
Zaman	4	435,677	108,919	216,702	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	27,451	6,863	13,654	<0,001*
Hata	80	40,210	0,503		
Toplam	89	562,841	6,324		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).



**Ek 7. b (Sarılık)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	8,433	8,433	69,666	<0,001*
Zaman	4	776,053	194,013	1602,708	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	6,999	1,750	14,455	<0,001*
Hata	80	9,684	0,121		
Toplam	89	801,170	9,002		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 8. a/b (kırmızılık/sarılık)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	0,447	0,447	164,500	<0,001*
Zaman	4	21,473	5,368	1977,224	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,198	0,0496	18,267	<0,001*
Hata	80	0,217	0,00272		
Toplam	89	22,335	0,251		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 9. Vitamin C (mg/kg)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	2393,106	2393,106	21,701	<0,001*
Zaman	4	641083,645	160270,911	1453,361	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	5131,314	1282,829	11,633	<0,001*
Hata	80	8822,085	110,276		
Toplam	89	657430,150	7386,856		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 10. Likopen (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	386,884	386,884	7,962	0,006*
Zaman	4	65399,861	16349,965	336,474	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	1461,456	365,364	7,519	<0,001*
Hata	80	3887,361	48,592		
Toplam	89	71135,563	799,276		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 11. Karoten (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,217	0,217	2,101	0,151
Zaman	4	170,046	42,511	703,478	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	1,690	0,422	6,991	<0,001*
Hata	80	4,834	0,0604		
Toplam	89	176,697	1,985		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ )

**Ek 12. Glikoz (%)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,165	0,165	66,506	<0,001*
Zaman	4	1,541	0,385	155,527	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,123	0,0307	12,388	<0,001*
Hata	80	0,198	0,00248		
Toplam	89	2,026	0,0228		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 13. Fruktoz (%)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,169	0,169	62,612	<0,001*
Zaman	4	0,987	0,247	91,436	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,0991	0,0248	9,180	<0,001*
Hata	80	0,216	0,00270		
Toplam	89	1,471	0,0165		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 14. Protein (%)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,2809000	0,2809000	201,1417	<0,001*
Zaman	1	0,6889000	0,6889000	493,2949	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	1	0,0121000	0,0121000	8,6643	0,006*
Hata	32	0,0446893	0,001396		
Toplam	35	1,0265894	0,029331		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 15. Pestisit (Pbb)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
GRUP	1	44,704	44,704	515,233	<0,001*
ZAMAN	4	122,932	30,733	354,210	<0,001*
GRUP x ZAMAN Etkileşim	4	122,932	30,733	354,210	<0,001*
Hata	80	6,941	0,0868		
Toplam	89	297,509	3,343		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ )

**Ek 16. Sodyum (Na) (%)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	28722,454	28722,454	2281,010	<0,001*
Zaman	4	14,866	3,7165	0,2951	0,8803
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	22,525	5,6312	0,4472	0,7741
Hata	80	1007,359	12,5920		
Toplam	89	29767,204	334,4630		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 17. Magnezyum (Mg) (%)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	3093,2602	3093,2602	32,3988	<0,001*
Zaman	4	457,3151	114,3287	1,1975	0,2036
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	68,2929	17,07322	0,1788	0,9228
Hata	80	7637,958	95,47447		
Toplam	89	11256,826	126,48119		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 18. Fosfor (P) (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	28979,330	28979,330	262,9329	<0,001*
Zaman	4	6712,388	1678,097	15,2271	<0,001*
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	847,779	211,9448	1,9232	0,1146
Hata	80	8816,343	110,2043		
Toplam	89	45352,839	509,5825		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 19. Potasyum (K) (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	193016,08	193016,08	18,7548	<0,001*
Zaman	4	38477,32	9619,33	0,9347	0,4482
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	3613,99	903,4975	0,0878	0,9860
Hata	80	823324,8	10291,56		
Toplam	89	1058432,2	11892,49		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 20. Kalsiyum (Ca) (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	14208,577	14208,577	200,7917	<0,001*
Zaman	4	90,849	22,7122	0,3210	0,8632
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	69,974	17,4935	0,2472	0,9106
Hata	80	5661,021	70,7628		
Toplam	89	20030,421	225,0609		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 21. Demir (Fe) (mg/kg)**

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Yöntem	1	0,001440	0,001440	0,0109	0,9170
ZAMAN	4	0,423392	0,105848	0,8039	0,5263
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,149386	0,037346	0,2836	0,8878
Hata	80	10,53404	0,1316755		
Toplam	89	11,10826	0,1248119		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

**Ek 22. Bakır (Cu) (mg/kg)**

<b>Kaynak</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Yöntem	1	0,287867	0,287867	73,4825	<0,001*
Zaman	4	0,019188	0,004797	1,2246	0,3070
Yöntem x Zaman Etkileşim	4	0,024882	0,006220	1,5879	0,1856
Hata	80	0,313400	0,003917		
Toplam	89	0,645338	0,007250		

İstatistiki olarak \*: önemli ( $p < 0.05$ ), ns: önemsiz ( $p > 0.05$ ).

## Ek 23. Organik Ürün Sertifikası

2082TR1000z1e

# CERTIFICATE OF CONFORMITY FOR E.U. THIRD COUNTRY ORGANIC PRODUCTS

Documentary evidence to the operator according to Article 29(1) of Regulation (EC) No 853/2007  
Delivered by per ECOCERT S.A. BP 47 - L'ISLE-JOURDAIN - France  
Accredited by COPRAC # 5-0074 for agricultural products and forest products, scope available on [www.coprac.fr](http://www.coprac.fr)

This document has been issued on the basis of Article 29(1) of Regulation (EC) No 853/2007 and of Regulation (EC) No 853/2007. It confirms that the operator hereafter

**Agrogreen Tarımsal Üretim ve Gıda San. Ltd. Şti.**  
**Ankara Yolu 20. KM Kestel**  
**TR-16459 Bursa**  
**TÜRKİYE**

has submitted his activities under control and meets the requirements set down in the named Regulations.  
The following products comply and under the defined categories.

Last inspection date(s): 20.09.2010

Any reference to the organic production mode has to respect the rules as determined in articles 23 and 24 of the regulation (EC) 853/2007. Any other rule of labelling as determined by national food laws have to be followed. The product labelling may refer to the certification by ECOCERT, according to ECOCERT labelling rules.

Production site	Exporter
Agrogreen Food Farm Ür. Gıda San. Ve Tic. A.Ş. TÜRKİYE	Agrogreen Tarımsal Üretim ve Gıda San. Ltd. Şti. Bursa/ Türkiye

Products to be marketed	Category of certification
IQF strawberry	EC organic product
IQF cherry	EC organic product
IQF sourcherry	EC organic product
IQF apricot	EC organic product
Frozen blackberry	EC organic product
Frozen raspberry	EC organic product
IQF onion	EC organic product
IQF pepper	EC organic product
IQF tomato	EC organic product
IQF spinach	EC organic product
IQF leek	EC organic product
IQF cauliflower	EC organic product
IQF broccoli	EC organic product

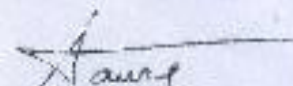
This certificate is not valid as a transaction guarantee. If required, commodities must be accompanied by a transaction certificate referring to the said transaction. The operator has the right to use this certificate and any transaction certificate according to the rules determined in the certification contract and in instructions provided.

Certificate #  
2082TR1000z1e

Expiry date:  
20.09.2011

Issued in L'Isle Jourdain,  
17.01.2011

See the website of the issuer of the certificate on [www.ecocert.com](http://www.ecocert.com)



## ÖZGEÇMİŞ

H. Özgül UÇURUM (CELBİŞ), 10.01.1978 tarihinde Bursa ilinde doğdu. İlk ve orta öğretimi İstanbul'da ve lise eğitimini Bursa'da tamamladı. Lisans eğitimini 2000 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde, lisansüstü eğitimini 2003 yılında yine aynı üniversitede ve aynı Anabilim Dalı'nda bitirerek, ziraat yüksek mühendisi ünvanını almaya hak kazandı. Çalışma hayatına akademisyen olarak giriş yapan Özgül UÇURUM (CELBİŞ); 2000-2003 yılları arasında araştırma görevlisi, 2003-2005 yılları arasında öğretim görevlisi olarak çalıştı. 2006 yılında özel sektöre geçiş yaparak; ALARA Tarım Ürünleri Sanayi Ticaret A.Ş.'de görev yaptı. Doktora eğitimini Namık Kemal Üniversitesi'nde tamamlayan UÇURUM; halen Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Bitkisel Ürünler Bölümü'nde Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir. Evli ve bir çocuk annesi UÇURUM'un; yabancı dili İngilizcedir. Hasat sonu fizyolojisi ve organik tarım konularında ulusal ve uluslararası yayını bulunmaktadır.