

**ERZURUM VE ÇEVRE İLLERDE YETİŞTİRİLEN DOMATES
ÇEŞİTLERİNİN BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Nurhan TURHAN

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. İhsan Güngör ŞAT
2007**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM VE ÇEVRE İLLERDE YETİŞTİRİLEN DOMATES
ÇEŞİTLERİNİN BAZI KİMYASAL ve FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Nurhan TURHAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2007

Her Hakkı Saklıdır

Yrd. Doç. Dr. İhsan GÜNGÖR ŞAT'ın danışmanlığında, **Nurhan TURHAN** tarafından hazırlanan bu çalışma tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Fevzi KELEŞ *İmza* :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ertan YILDIRIM *İmza* :

Üye : Yrd. Doç. Dr. İhsan GÜNGÖR ŞAT *İmza* :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(İmza)

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM VE ÇEVRE İLLERİNDE YETİŞTİRİLEN DOMATES ÇEŞİTLERİNİN BAZI KİMYASAL ve FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Nurhan TURHAN
Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. İhsan Güngör ŞAT

Ucuz ve bol vitamin kaynağı olan domates, besleyici ve lezzetli özelliğinden dolayı dünyanın birçok ülkesinde en çok üretilen sebzelerdendir. Domates, işlenmiş ürünlerinin yanı sıra taze olarak ta tüketilebilen çok yönlü bir sebzedir. Epidemiyolojik çalışmalar düzenli olarak tüketildiklerinde, meyve ve sebzelerin kanser ve kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde önemli rol oynadıklarını göstermiş bu bağlamda son zamanlarda domatese olan ilgi özellikle yeniden artmıştır. Yapılan araştırmada Erzurum ve çevresindeki illerde yetiştirilen Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya, ve Alambra çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Domates çeşitlerinde kurumadde; %4,98-7,43 suda çözünür kurumadde; %2.50-6.50, titrasyon asitliği; %0.38-0.85, pH; 4.14-4.78, C vitamini; 15.45-29.55 mg/100g, likopen; 10.50-83.00 mg/kg ve β -karoten miktarlarının; 6.96-18.07 mg/kg değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Domateslerin Hunter renk değerlerinin ise meyve kabuğunda; L:30,81-42,35, a:19,78-32,83, b:14,75-32,75, meyve etinde ise; L:25,69-34.88, a:20,76-35.36, b:8,45-16,33 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

2007, 45 sayfa

Anahtar Kelimeler: Domates, likopen, antioksidan, C vitamini

ABSTRACT

Master Thesis

CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF TOMATOES VARIETIES CULTIVATED IN ERZURUM AND AROUND PROVINCES

Nurhan TURHAN

Atatürk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İhsan Güngör ŞAT

Tomato, is cheap and source of vitamins, one of the most produced vegetable in many countries in the world because of its nutritious and tasty properties. Tomato is a versatile vegetable which can be consumed ash fresh and processed product. Epidemiologic studies showed that fruits and vegetables played important role in prevention of cardiovascular disorders and cancer when they were consumed regularly. Therefore, attention to tomatoes is increasing recently. In this study it was investigated some physical and chemical properites of tomato varieties of Beril 7314, Yagmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya and Alambra cultivated in Erzurum and around provinces. Values of the dry matter, titrable acidity, soluble dry matter in water, pH, vitamin C, lycopen and β -caroten were changed between 4,98-7.43%, 0,38-0,85%, 2,50-6.50%, 4,14-4,78, 15,45-29,55 mg/100g, 10,50-83,00 mg/kg and 6,96-18,07 mg/kg, respectively. Results of Hunter colour scala (L,a,b) are determined as L:30,81-42,35, a:19,78-32,83, b: 14,75-32,75 in fruit skin and as L: 25,69-34,88, a: 20,76-35,36, b: 8,45-16,33 in fruit pulp.

2007, 45 page

Keywords: Tomatoes, lycopen, antioxidant, vitamin C

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde tavsiye, yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. İhsan Güngör ŞAT'a teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın bir kısmında laboratuvarından faydalandığım Bayramoğlu Yem ve Un San. Tic. A.Ő.'ne teşekkür ederim

Çalışmam esnasında göstermiş olduğu yardım ve desteklerinden dolayı Sayın Arő. Gör. Dr. Elif DAĞDEMİR'e teşekkür ederim.

Nurhan TURHAN

Nisan 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Örneklerin hazırlanması.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Kurumadde tayini	13
3.2.2. Suda çözünür kurumadde tayini.....	14
3.2.3. pH tayini.....	14
3.2.4. Titrasyon asitliği tayini.....	14
3.2.5. Askorbik asit tayini.....	15
3.2.6. Likopen ve β -karoten tayini.....	15
3.2.7. Renk tayini.....	16
3.2.8. Ham protein tayini.....	16
3.2.9. Ham selüloz tayini.....	16
3.2.10. Ham kül tayini.....	16
3.2.11. İstatiki analizler.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Domates Çeşitlerinin Kimyasal Özellikleri.....	18
4.1.1. Kurumadde.....	18
4.1.2. Suda çözünür kurumadde	21
4.1.3. pH.....	23
4.1.4. Titrasyon asitliği	24
4.1.5. Askorbik asit.....	25

4.1.6. Likopen.....	27
4.1.7. β -karoten.....	28
4.1.8. Ham protein	30
4.1.9.Ham kül.....	31
4.1.10.Ham selüloz.....	32
4.1.11.Renk.....	32
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Likopenin kimyasal yapısı.....	5
Şekil 4.1.	L değerleri üzerine çeşitkabuk-et interaksyonunun etkisi.....	37
Şekil 4.2.	a değerleri üzerine çeşitkabuk-et interaksyonunun etkisi.....	38
Şekil 4.3.	b değerleri üzerine çeşitkabuk-et interaksyonunun etkisi.....	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Yıllar itibariyle dünya taze domates üretim miktarı.....	2
Çizelge 1.2.	Ülkemizde yıllar itibariyle domates Ekim Alanları ve Üretim Miktarları	3
Çizelge 4.1.	Domates çeşitlerine ait kimyasal analiz sonuçları	19
Çizelge 4.2.	Kimyasal analizlere ait varyans analizi sonuçları	20
Çizelge 4.3.	Domates çeşitlerine ait kurumadde ortalamalarının karşılaştırılmaları	21
Çizelge 4.4.	Domates çeşitlerine ait suda çözünür kurumadde ortalamalarının karşılaştırılmaları	22
Çizelge 4.5.	Domates çeşitlerine ait pH ortalamalarının karşılaştırılmaları.....	23
Çizelge 4.6.	Domates çeşitlerine ait titrasyon asitliği ortalamalarının karşılaştırılmaları	25
Çizelge 4.7.	Domates çeşitlerine ait askorbik asit ortalamalarının karşılaştırılmaları	26
Çizelge 4.8.	Domates çeşitlerine ait likopen ortalamalarının karşılaştırılmaları	28
Çizelge 4.9.	Domates çeşitlerine ait β -karoten ortalamalarının karşılaştırılmaları.	29
Çizelge 4.10.	Domates çeşitlerine ait ham protein ortalamalarının karşılaştırılmaları.....	31
Çizelge 4.11.	Domates çeşitlerine ait ham kül ortalamalarının karşılaştırılmaları...	32
Çizelge 4.12.	Domates çeşitlerine ait ham selüloz ortalamalarının karşılaştırılmaları	33
Çizelge 4.13.	Domates çeşitlerine ait Hunter renk analizleri sonuçları.....	35
Çizelge 4.14.	Bazı domates çeşitlerine ait Hunter renk değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılmaları.....	36
Çizelge 4.15.	Bazı domates çeşitlerinde Hunter renk değerlerinin etteki ortalamalarının karşılaştırılması	40

1. GİRİŞ

Domates (*Lycopersicon esculentum*) yazlık sebzeler grubunda olup, ılık iklimlerde tek yıllık, tropik iklimlerde ise birkaç yıllık kültür bitkisidir (Kütevin ve Türkeş 1996). Amatör olarak neredeyse bütün ev bahçelerinde yetiştirilen, sera şartlarında da üretimi yaz kış devam eden en popüler sebzelerden biridir (Anonymous 2002a). Domatesin anavatanı Güney Amerika ve Peru olarak bilinmektedir. Domates bugün dünyanın hemen hemen her yerinde üretilmekte ve tüketilmekte olup, üretimde ABD, Çin, Türkiye, İtalya ve Hindistan dünyanın başta gelen ülkeleri arasında yer almaktadır.

Domates tarımındaki gelişmelerle tarımsal bölgelerin tümünde domates ekim alanları ve üretim miktarları yönünden yıllar itibariyle hızlı artış görülürken, aynı zamanda üretilen domates çeşitleri de çoğalmıştır. Bugün dünyada yetiştirilen domates çeşidinin 2000 civarında olduğu sanılmaktadır. Hibritlerin de devreye girmesi sonucu çeşit adedi daha da artmıştır (Bingöl 1980).

Ülkemizde en çok tüketilen sebzelerin başında gelen domates, ihraç edilen taze sebzeler arasında da ilk sırayı almaktadır. Dünya domates üretimi 1992 yılında 74.6 milyon tondan 2003 yılında 110.5 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 1.1.). En önemli üreticilerden olan Çin 2002-2003 döneminde dünya üretiminin %23.3, ABD %11.3 ve Türkiye %8.1'ini üretmiştir (Keskin ve Gül 2004).

Taze olarak tüketildiği gibi gıda sanayi için önemli bir hammadde olan domates; soyulmuş domates, doğranmış domates, domates sosu, domates salçası, kurutulmuş domates ve keçap gibi ürünlerin ana unsurunu oluşturmaktadır (Toor and Savage 2005). Bu ürünlerden ilk sırayı domates salçası almakta olup, bununla beraber diğer ürünlere de talep gittikçe artmaktadır. Türkiye'de üretilen domatesin yaklaşık %25'i işlenmekte olup, bunun %80'i salça, %15'i konserve domates, kalan kısmı ise keçap, domates suyu ve diğer domates ürünlerinin imalatı için kullanılmaktadır (Anonim 2003; Türkay 2000).

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle dünya taze domates üretim miktarı (Keskin ve Gül 2004)

1992	74.617.421	1998	96.015.635
1993	77.604.050	1999	106.722.807
1994	82.798.632	2000	107.373.256
1995	86.725.201	2001	104.782.317
1996	92.919.351	2002	109.444.554
1997	89.305.148	2003	110.513.591

Dekar başına dünya üretimi ortalama 2,5 ton olmasına karşın ülkemizde bu rakam 3,5 ton civarındadır. Görüldüğü gibi dekar başına domates üretim miktarımız dünya ortalamasının üzerindedir (Anonim 2002b). Domates tüketimi dikkate alındığında kişi başına düşen miktarın ülkemizde 100 kg'ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. İşlenmiş domates üretimi ürün rekoltesi ile yakından ilgili olduğu için hammaddeye yakınlık önemlidir. Bu nedenle domates işleme sanayi Marmara ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Akdeniz Bölgesi ise, daha çok taze tüketime yönelik sera tipi üretimde ünlenmiştir (Keskin ve Gül 2004). Türkiye'nin domates üretimi 1991 yılında 6,2 milyon tondan 2001 yılında 8,4, 2002 yılında 9,5, 2003 yılında 9,820 milyon tona ulaşmış, 2004 yılında da hafif bir düşüşle üretim 9,528 ton olmuştur (Çizelge 1.2.).

Genel olarak domates çeşitleri; serada yetiştirilen çeşitler, açık arazide yetiştirilen çeşitler olarak sınıflandırılır. Açık arazide yetiştirilen çeşitleri ise kendi aralarında sofralık (yer, sırk) ve sanayi tipi (yer) diye sınıflandırmak mümkündür (Bingöl 1980).

Çizelge 1.2. Ülkemizde yıllar itibariyle domates Ekim Alanları ve Üretim Miktarları (Anonim 2002b)

Yıllar	Etkili Alan(ha)	Üretim(ton)
1991	—	6,200,000
1992	171,823	6,450,000
1993	162,615	6,150,000
1994	167,466	6,350,000
1995	182,699	7,250,000
1996	188,082	7,800,000
1997	187,625	6,600,000
1998	197,888	8,290,000
1999	213,255	8,956,000
2000	208,410	8,890,000
2001	202,468	8,425,000
2002	230,000	9,450,000
2003	-	9,820,000
2004	-	9,528,000

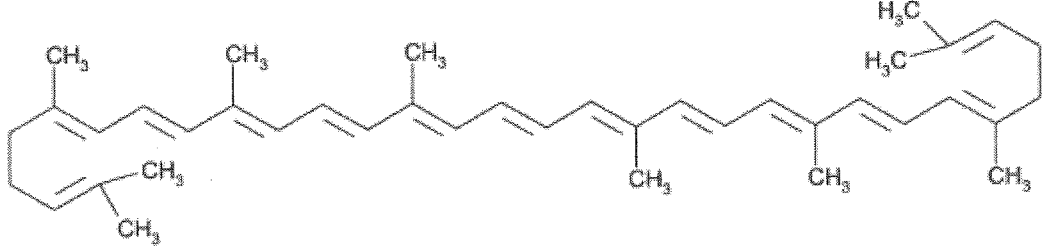
Yer tipi domatesler daha çok salça sanayine uygun olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde yerli domates çeşitlerinin yanında salça sanayine uygun olarak geliştirilmiş olan yabancı domates çeşitlerinin de üretimi oldukça yaygındır (Bingöl 1980). Bu amaçla salça üretimine uygun domateslerde genel olarak kuru madde miktarının yüksek, şeker miktarının fazla, asit miktarının az, renginin koyu kırmızı, hastalıklara ve küflenmeye karşı dirençli olması özellikleri aranmaktadır. Domatesin iriliği ortanın üzerinde, tohum ve yuvaları küçük, çekirdekleri az ve et kısımları da fazla olmalıdır. Bu özelliklerin yanı sıra ince kabuklu, çatlamalara karşı dayanıklı, hasat döneminin uzun, ürün veriminin yüksek olması da istenmektedir. Salça sanayinde kaliteli salça üretimi öncelikle işlenen domatesin kalitesine ve salça yapımına uygunluk durumuna bağlıdır (Cemeroğlu 1986). Salça sektörü, ülkemizin meyve ve sebze işleme sanayi içinde en fazla döviz girdisi sağlayan üretim kalemi olup, özellikle yurt içinde sözleşmeli tarımın yerleşmesine de büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır (Bingöl 1980).

Damak alışkanlığımızda önemli bir rol üstlenen domates ve ürünleri, yemeklere kazandırdığı rengin yanı sıra besinsel içeriği (C ve E vitamini, likopen, beta karoten, ve flavanoidler) bakımından da oldukça zengin ve sağlıklı bir gıdadır (Leonardi *et al.* 2000, Toor and Savage 2005). Taze domateste %93-95 su, %0,7-1,0 azotlu maddeler, %3,0-4,2 karbonhidrat, %0,5-0,75 ham selüloz, %0,5-0,60 kül, 540-2300 µg/100g beta karoten, 0,18 µg/g folat, 250-300 mg/100g potasyum, 3-10 mg/100g sodyum, 20-30 mg/100g C vitamini, %3,3-3,5 invert şeker, %0,35-0,40 toplam asit bulunmakta (Cemeroğlu 1986) pH değeri de 4,20-4,40 arasında değişmektedir (Sumeghy 1978).

Domateslerde dış (şekil, irilik, renk, zedelenme, görünüş bozuklukları ve kusurları) ve iç kaliteyi (tat ve lezzet, dayanıklılık, sertlik, aroma maddeleri, olgunluk, kuru madde, pH) çeşit, yetiştirme teknikleri, çevresel faktörler ve hasat dönemi etkilemektedir (Polat ve Taşeri 2000, Karaçalı 2002; Gautier *et al.* 2005). Domateslerin tüketicinin tüm beklentilerini karşılaması ve gerekli yüksek kalite ve lezzeti sağlayabilmesi için olgun dönemde hasat edilmesi tavsiye edilmektedir. Kırmızı olum döneminde hasat edilen domateslerin raf ömrü sınırlı olup, bekleme süresine bağlı olarak sertlik ve titre edilebilir asitlik miktarı azalmakta, küf kokusu ve istenmeyen tatlar oluşmaktadır. (Şen ve ark. 2004). Domatesin bileşimine etki eden çevresel faktörlerden sıcaklık değişimi meyvenin gelişmesinde ve kalitesinde önemli rol oynamaktadır. Sıcaklık değişimi karotenoid ve C vitamini biyosentezine etki etmektedir (Gautier *et al.* 2005). Domateste çeşide, olgunluk devresine, depolama koşullarına bağlı olarak suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve C vitamini miktarı değişmektedir (Kaynaş vd 1988; Picha 1984; Tuncel vd 1991,1992).

Karotenoidler, sarı renkten koyu kırmızıya, viyole ve hatta sihaya kadar değişen farklı renkte maddelerdir. Meyvelerde en yaygın karotenoidler alfa karoten, beta karoten ve likopendir. Likopen, domatesteki en önemli karotenoid olup, mevcut pigmentlerin yaklaşık %83'ünü oluşturmaktadır (Gould 1983). Bazı meyve ve sebzelerin kırmızı rengini likopen vermektedir (Wilcox *et al.* 2003). Likopen kimyasal olarak 11 konjuge ve 2 konjuge olmayan toplam 13 çift bağ içeren, siklik olmayan ve β iyonon halkası içermediği için A vitamini aktivitesinden yoksun bir karotenoiddir. Vücut ihtiyaç duysa

bile likopen A vitaminine dönüşmemektedir (Bramley 2000, Khachik *et al.* 2002; Stahl and Sies 1992).



Şekil 1.1. Likopenin kimyasal yapısı (Bramley 2000)

Diğer ana karotenoid beta-karotendir (Wilcox *et al.* 2003). İşlem esnasında karotenoidlerin dayanıklılığı karotenoid çeşidine göre farklılık gösterir. Domatesteki karotenoidler, metal iyonları ve oksijenden zarar görürler. Pişirme işlemi likopenin yayılgılığını artırmakta buna karşılık, flavonoidler, C ve E vitaminin faydasını azaltmaktadır (Gould 1983; Hulme 1971; Willcox *et al.* 2003).

Günlük ihtiyaç duyduğumuz likopenin en az %85'i domates ve domates ürünlerinden karşılanmaktadır (Bramley 2000). Likopen yağda çözünen bir karotenoid olup, beta-karotenin ön maddesidir. Antioksidan kapasitesinin beta-karotenin en az iki katı olduğu belirtilmiştir (Davis *et al.* 2003). Likopen insanlar tarafından sentezlenememektedir ve tüketildiğinde hücrelerin zarar görmesini engelleyen bir antioksidan olarak görev yapmaktadır (Gerster 1997). Likopen, taze domatesle kıyaslandığında, domates suyu, salça, keçap gibi işlenmiş ürünlerden daha fazla absorbe edilmektedir (Willcox *et al.* 2003). Taze domateste likopen doku içinde tutulmakta ve belli bir kısmı absorbe olabilmektedir (Anonim 2006a). İşleme sırasında hücre duvarlarının ısı etkisiyle parçalanması ve likopenin serbest kalması, domates ürünlerinde kullanılabilir likopen konsantrasyonunun artmasını sağlamaktadır (Thompson *et al.* 2000). Taze domateste trans formunda bulunan likopen pişirme sırasında cis formuna dönmektedir.

İçerdiği çift bağlardan ötürü likopen kimyasal olarak antioksidan potansiyele sahiptir. Lineer hidrokarbon yapısı onu hidrofobik kılmakta ve bunun sonucunda lipit bölgelerde

bulunma şansı da artmaktadır. Bundan dolayı, likopen insan vücudunda en çok serumun düşük yoğunluklu (LDL) ve çok düşük yoğunluklu (VLDL) lipoprotein fraksiyonlarında, böbrek üstü bezleri, testisler, karaciğer ve prostat bezinde bulunmaktadır (Agarwall and Rao 2000; Arab and Steck 2000).

Likopenin beta-karoten ve yağlar ile birlikte tüketilmesi durumunda daha yüksek biyoyararlanıma sahip olduğu gösterilmiştir (Anonim 2006a). Likopen yağda çözünen bir pigment olduğundan besinlerdeki yağ, plazmadaki likopenin absorpsiyonunu etkilemektedir (Sekin ve Kırdinli 2005).

Yapılan çalışmalar, çiğ domates ve ürünlerinin tüketimi ile çeşitli kanser türleri ve koroner kalp hastalıkları riskinin azalması arasında bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Burdurlu ve Karadeniz 2003). HMG-CoA redüktaz enzimini baskılayarak kolesterol düşürücü etkisi olduğu da belirtilmiştir. Oksidatif mekanizmalara dayanan görüşe göre ise, hücrenin kritik öneme sahip biyomolekülleri olan lipitler, lipoproteinler, proteinler ve DNA'yı oksidasyona karşı koruyarak kanser ve ateroskleroza önleyici etkisi olduğuna inanılmaktadır (Rao and Agarwal 2000; Agarwall and Rao 2000).

Haftada on defa domates salçası, keçap vs. gibi domates ürünlerini tüketen erkekler üzerinde yapılan bir çalışmada prostat kanseri riskinin hemen hemen yarı yarıya azaldığı görülmüştür. Bunun likopenin antioksidan etkisinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Zira likopenin, biyolojik sistemlerde oksijenin en önemli önleyicisi olduğu gösterilmiştir. Benzer epidemiyolojik sonuçlar domates tüketimiyle sindirim sistemi, mesane, serviks ve akciğer kanserlerine yakalanma riskinin azaldığı gösterilmiştir (Hasler 2000). Yağlı dokularda bulunan likopenin kalp krizine karşı koruyucu etkisinin sigara içmeyen ve damar sertliği olmayan kişilerde daha etkili olduğu belirtilmiştir (Anonymous 2006b). Rotterdam'da yapılan bir araştırmada serum likopen düzeyinin artmasıyla damar sertliğinin azaldığı tespit edilmiştir (Klipstein-Grobusch *et al.* 2000). Yalnız başına yüksek oranda likopen seviyesinin kalp-damar hastalıklarını %19-61 oranında azalttığı ve düşük likopen düzeyi ile damar sertliği

başlangıcının doğru orantılı olduğu belirtilmiştir (Arab and Steck 2000). Serumda her 10 nmol/l'lik likopen artışının koroner kalp hastalıkları riskini ortalama %4 oranında azalttığı belirtilmektedir (Rissanen *et al.* 2001).

Domateste çeşide, olgunluk durumuna, yetiştiği çevreye göre değişmekle beraber ortalama olarak 20 mg/100 g C vitamini bulunmaktadır (Levine *et al.* 1996). Sarı olum devresinde domatesler tam olgun kırmızı domateslere nazaran yaklaşık olarak %50 daha az C vitamini, buna karşın 2 kat daha fazla folik asit ihtiva etmektedir (Stewart *et al.* 2000; Abushita *et al.* 2000). Domateste flavanoid içeriği kabuğa doğru artmaktadır (Stewart *et al.* 2000; Abushita *et al.* 2000). Hem insanlar hem de hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalara göre C vitaminin kalp-damar hastalıklarını önlediği tespit edilmiştir (Packer *et al.* 2001, Willcox *et al.* 2003). Kolajen oluşumu için gerekli olan C vitamini eksikliğinde skorbüt hastalığı oluşmaktadır. Aynı zamanda folik asitin aktifleşmesi için gereklidir. Bitkisel kaynaklı demirin vücutta kullanımını kolaylaştırmaktadır (Baysal 1993).

Domateste potasyum miktarı ortalama olarak 200 mg/100g olarak belirlenmiştir (Willcox *et al.* 2003). Potasyum hücre içi ve dışı sıvıların, asit ve baz dengesinin sağlanması, sinir ve kasların çalışması için gereklidir (Baysal 1993). Kalp-damar hastalıklarında yüksek kan basıncı büyük bir risktir. Potasyumun yüksek kan basıncını düşürdüğü bilinmektedir. Farklı bölgelerde yapılan epidemiyolojik incelemelere göre, diyetlerden alınan ve idrarda tespit edilen potasyum miktarı ile kan basıncı arasında ters orantı kurulmuştur. Vücuda alınan toplam 55 mmol/kg potasyumun sistolik ve diastolik kan basıncını azalttığı tespit edilmiştir (Willcox *et al.* 2003).

Domates ve domates ürünleri günlük tavsiye edilen 400 µg folat miktarının %0,6 ila 6'sını karşılamaktadır (Willcox *et al.* 2003). Folik asit, B₆ ve B₁₂ vitaminleri ile birlikte homosisteini temizlemektedir. Homosistein miktarı plazmada yükseldiğinde kalp damar hastalıkları riski de artmaktadır. Amerikan Kalp Derneği folik asit içeren meyve ve sebzelerden günde 5 porsiyon tüketilmesi konusunda tavsiyede bulunmuştur. Bu listede domates iyi bir folik asit kaynağı olarak belirtilmektedir.

Flavanoidler bitkilerde bulunan düşük molekül ağırlıklı polifenolik antioksidan bileşenlerdir (Stewart *et al.* 2000). Flavanoidlerin 4000'den fazla bileşeni tanımlanmıştır. Flavanoidler polifenoller sınıfında yer almışlardır (Vinson *et al.* 1998; Stewart *et al.* 2000). Birçok fenolik bileşenin, C vitamini, E vitamini ve β -karotenden daha güçlü antioksidan olduğu bildirilmiştir (Vinson *et al.* 1995). Flavanoidler, çeşitli meyve-sebze, çay ve çikolata gibi çeşitli kaynaklardan alınabilirler. Flavanoidler en fazla domates kabuğunda bulunmaktadır. Bu yüzden küçük domates çeşitlerinde flavonoid miktarı daha fazladır. Örneğin kiraz ve üzüm (salkım) domates çeşitlerinde flavanoid miktarı daha yoğun olmaktadır. Kiraz domateslerde flavonoid miktarının yaklaşık olarak 30 μ g/g, normal büyüklükteki domateslerde ise 5 μ g/g olduğu tespit edilmiştir. Isıl işlemin flavanoid miktarını azalttığı belirtilmiştir (Stewart *et al.* 2000). Crozier *et al.* (1997), taze domateslerde flavanoid miktarlarını 7,1 μ g/g, kızartılmış çeşitlerde 4,6 μ g/g ve kaynatılmış çeşitlerde ise 1,3 μ g/g olarak tespit etmişlerdir.

Erzurum ve çevre İllerde yetiştirilen, taze ve işlenmiş olarak çokça tükettiğimiz domates çeşitlerinin bileşimlerini belirleyerek beslenmemizdeki yerini görebilmek, aynı zamanda bu çeşitlerin salçalık domates özellikleri bakımından değerlendirilmeleri yapılarak bölgemizde kurulacak bir salça tesisi için varolan hammaddenin üretimini artırmaya yönelik teşvik edici bilimsel verileri ortaya çıkarmak bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Gautier *et al.* (2005) sıcaklık artışı ile kiraz domateslerinin olgunlaşma ve büyüme oranı arasındaki ilişki ve değişiklikleri araştırmışlardır. Çeşitlerin ortam sıcaklığında yetiştirilenlerinde su oranının %5,37-5,46, şeker oranının 45,9-49,4 g/kg, titre edilebilir asit miktarının 113,7-122,1 eq/kg, C vitamininin 306-317mg/kg, beta karoten miktarının 14,5-14,7mg/kg ve likopen miktarının 33,7-38,6mg/kg arasında değiştiği ve sıcaklık kontrollü sistemde yetiştirilmiş domateslerde de kurumadde miktarının %4,81-5,15, şeker miktarının 41,0-50,6 mg/kg, titre edilebilir asitin 105,5-113,6 eq/kg arasında, C vitamininin 262-284 mg/kg, beta karotenin 10,8-12,8 mg/kg, likopen miktarının ise 29,6-34,6 mg/kg arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Toor and Savege (2006), Excel, Tradiro ve Flavourine domates çeşitlerinde yaptıkları araştırmada kurumadde miktarının %5,1-6,2, titre edilebilir asitin %0,41-0,56, likopen miktarının 44-76 mg/100g, askorbik asitin 247-310 mg/100g , renk değerlerinin L:44,0-48,0, a:33,6-39,5, b:29,5-31,9 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Keskin (1981)'e göre, domateste %94 su, %3,3-3,5 invert şeker, %0,35-0,40 toplam asit(sitrik asit cinsinden) ve 0,35 mg/100g karoten bulunmaktadır.

Domateste likopen bileşeni, çeşit, olgunluk ve çevre faktörlerine göre değerlendirilmiştir. Kırmızı çeşitler ortalama 5 mg/100g likopen içerirken, sarı çeşitler 0.5 mg/100g likopen içermektedir (Clinton 1998).

Leonardi *et al.* (2000), değişik şekil ve boyutlardaki domates çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, kuru maddenin %5,09-9,49, suda çözünür kuru maddenin %4,64-7,87, likopen miktarının 0,11-10,80mg/100g, β -karoten miktarının 0,08-1,05mg/100g, arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Raffo *et al.* (2002) farklı dönemlerde hasat edilen kiraz domateslerin, karotenoid, askorbik asit, fenolik madde ve alfa tokoferol içeriklerini araştırmışlardır. Yapılan araştırmaya göre, kiraz domateslerin yüksek düzeyde karotenoid maddeye sahip oldukları bildirilmiştir. Kiraz domateslerin hasat döneminde, tamamen olgunlaşmış çeşitlerde özellikle suda çözünmeyen kısımlarında yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip oldukları tespit edilmiştir. Diğer taraftan farklı olgunlaşma safhalarında kuru madde miktarının %6,74-7,38 arasında, suda çözümlü kuru madde miktarının %5,03-6,07 arasında, likopen miktarının 453-10440 µg/100g, β-karoten miktarının 339-1,073 µg/100g, askorbik asit miktarının 11,0-13,5 mg/100g arasında olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, olgunlaşma ilerledikçe likopen miktarlarının arttığı belirlenmiştir.

Martinez-Vallerde *et al.* (2002), İspanya'da ticari olarak üretilen dokuz farklı domates çeşidinin likopen, fenolik madde miktarları ile antioksidan aktivitelerini araştırmışlar ve fenolik bileşenleri kuersetin, kaempferol ve naringenin, kafeic, sklorogenik, ferulik ve p-kumarik asit olarak tanımlamışlardır. Araştırmacılar domates çeşitlerinin likopen ve fenolik madde bileşenlerinin konsantrasyonları ile antioksidan aktivitesinin önemli derecede etkilendiğini bildirmişler ve en yaygın flavonoid olan kuersetin miktarının 7,19–43,59 mg/kg arasında olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda en yüksek likopen içeriği Ramillette, Pera ve Durina çeşitlerinde belirlerken (ortalama 50mg/kg taze ağırlık) diğer çeşitlerde 30-50mg/kg arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Fenolik bileşenler ve likopen konsantrasyonundaki farklılıkların domates çeşidinin yanı sıra, yetiştiği coğrafik bölge ve mevsimsel faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Kaur *et al.* (2006), yedi domates çeşidinde yeşilden olgunlaşma safhasına kadar çeşitli kimyasal bileşimleri incelemişlerdir. Suda çözünür kuru madde miktarını %4,15-6,62 arasında, asitliği 0,36-0,54 g/100g, toplam şeker miktarını 1,67-5,52 g/100g arasında, likopen miktarını kabukta 0,07-14,28 mg/100g, pulpunda ise 0,04-6,73 mg/100g olarak tespit etmişlerdir.

Gomez *et al.* (2001) İspanya'da yöresel olarak yetiştirilen oniki çeşit domates örneğinde kalite üzerine etkili olan bazı parametreleri(meyve sertliği, suda çözünür kurumadde

içeriği, pH ve likopen) araştırmışlardır. Araştırmacılar, örneklere ait sertlik değerlerini 222,9-318,2 kPa arasında, suda çözünür kuru madde miktarlarını %3,15-5,38 arasında, pH değerlerini 4,14-4,39 arasında, likopen miktarını 0,0504-0,1163 g/kg arasında belirlemişlerdir. Ayrıca, domates örneklerinin Hunter renk değerlerine ait L,a,b değerlerinin sırasıyla, 40,32-46,48, 17,75-32,20, 17,45-32,98 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Bir çalışmada %1 mısır yağı ilave edilmiş ve 1 saat kaynatılmış domateste serum likopen düzeyinin arttığı tespit edilmiştir (Garther *et al.* 1997). Başka bir çalışmada toplam antioksidan aktivitesi farklı yağlarda pişirilerek denenmiştir. Zeytin yağının antioksidan aktiviteyi artırdığı, ayçiçek yağının ise değiştirmedığı tespit edilmiştir (Lee *et al.* 2000).

Chang *et al.* (2005) I-Tien-Hung (ITH) ve Sheng-Neu (SN) domateslerini dondurarak ve sıcak havada kurutarak antioksidan özelliklerini tespit etmişlerdir. C vitamini taze SN çeşitlerinde 85mg/100g, dondurarak kurutulmuş SN çeşitlerinde 78mg/100g, sıcak havada kurutulmuş SN çeşitlerinde ise 33mg/100g olarak tespit edilmiştir. Taze ITH çeşitlerinde ise C vitamini 70mg/100g, dondurularak kurutulmuş ITH çeşidinde 63mg/100g, sıcak havada kurutulmuş ITH çeşitlerinde 31mg/100g olarak belirlenmiştir. Likopen miktarları ise taze SN çeşidinde 3,0mg/100g, dondurularak kurutulmuş SN çeşitlerinde 2,0mg/100g ve sıcak havada kurutulmuş SN çeşitlerinde 8,9mg/100g ve taze ITH çeşitlerinde 2,3mg/100g, dondurarak kurutma ve sıcak havada kurutma yapılan ITH çeşitlerinde likopen miktarları sırasıyla 1,2mg/100g ve 5,8mg/100g olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak her iki domates çeşidinde de sıcak havada kurutma işlemiyle C vitamini miktarlarının iki katdan daha fazla oranda azaldığı belirlenmiştir. Buna rağmen kurutma işlemiyle her iki çeşidinde likopen miktarlarının yükseldiği tespit edilmiştir.

Takeoka *et al.* (2001), çalışmalarında taze domateste, domates suyunda ve domates salçasında işlem süresince karetenoid düzeylerini tespit etmişlerdir. İki yıl süren araştırma sonuçlarına göre; taze domateslerde trans-likopen miktarının 17,32-23,65

mg/100g, domates salçasında 82,90-86,85 mg/100g, sıcakta parçalanan domateslerde 16,87-22,76 mg/100g arasında olduğu belirtilmiştir.

Gabuniya and Esaiasvilli (1971), domates çeşitleri üzerine yaptıkları araştırmada, suda çözünür kuru madde miktarının %5,57-6,54, toplam şekerin %2,56-2,87, toplam asit miktarının %0,39-0,53 , askorbik asit miktarının 19-30 mg/100g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan çeşitlerin tamamı açık arazide yetiştirilen tarla domatesi olup, Erzurum'un İspir ilçesinden Angon, Tortum ilçesinden Linda, Erzincan'ın Üzümlü İlçesinden Beril7314, Berilya, Malike, Alambra, Kağızman'dan Merve, Iğdır'dan Tanya, Tokat'tan Talget ve Yusufeli'nden türünü tanımlayamadığımız olmak üzere toplam 11 adet örnek toplanmıştır. Örnekler alındıktan sonra vakit kaybedilmeden laboratuara getirilmiş ve analize hazırlanmıştır.

3.1.1. Örneklerin hazırlanması

Taze halde yapılması gereken kimyasal analizler için domates örnekleri önce bıçakla parçalara ayrılıp blenderden geçirilerek homojenize edilmiştir. Diğer analizler için etüvde 55°C'de 48 saat kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra öğütülen (Tefal 800 Multifunction) örnekler, kilitli buzdolabı poşetlerine konularak analiz edilinceye kadar +4°C'de saklanmıştır (El-Adawy *et al.* 2000). Taze domateste; kuru madde, suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH, titrasyon asitliği, C vitamini, likopen, β -karoten ve renk ölçüm analizleri, kurutulmuş domates örneklerinde ise; ham protein, ham selüloz ve ham kül analizleri yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kurumadde tayini

Taze olarak blenderden geçirilmiş örneklerden 5 g tartılarak darası alınmış alüminyum kuru madde kaplarına koyulmuş, önce 50°C'de daha sonra sıcaklık tedrici olarak artırılarak 10 saat tutulduktan sonra sabit ağırlığa gelinceye kadar 105°C'de kurutulmuştur (Keleş 1983).

3.2.2. Suda çözüdür kurumadde tayini (SÇKM)

Suda çözüdür kuru madde tayini rekraktometre ile yapılmıştır. Domates örneklerinden alınan berrak süzüntüden prizmaya damlatılıp, 20°C'de okuma yapılmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.3. pH tayini

Örnekler Waring blenderde(HGB2WTS3) 1 dakika süre ile homojenize edilmiştir. pH değerleri İmolab Level 2(WTW), pH elektrode Sen Tiv 41 kullanılarak potansiyometrik olarak seyreltme yapılmadan belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.4. Titrasyon asitliği tayini

Domates de ki titre edilebilir asitlik miktarı; 0,1 N NaOH ile titrasyon yöntemine göre belirlenmiştir (Keleş 1983; Cemeroğlu 1992). Yöntem aşağıdaki şekilde şematize edilmiştir.

1 ml süzüntüden alına domates suyu + 30 ml saf su + 5 damla fenolftalein → 0,1 N NaOH ile otomatik büretle titrasyon.

Asit okumaları aşağıdaki formüle göre sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

$$\text{Asitlik (g /100 ml)} = \frac{V \times F \times E}{\text{Kul. Örnek mik.}} \times 100$$

V : Harcanan 0.1 N NaOH, ml

F : Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi, 1

E : Domateste bulunan karakteristik asidin ml eş değer gramı, (sitrik asit 0,0064)

3.2.5. Askorbik asit tayini

Taze domateslerde C vitamini 2,6-diklorofenolindofenol fenolik boyası kullanılarak belirlenmiştir (Keleş 1983).

3.2.6. Likopen ve β -karoten tayini

Likopen tayini taze domates örneklerinde yapılmıştır. 50 ml santrifüj tüpüne homojenize edilmiş domates örneklerinden 2-3 g , 10 ml saf su ve 10 ml aseton eklenmiştir. İçerik kaynamaya başlayınca kadar kaynayan su banyosu içinde tutulmuş ve cam bir baget yardımıyla karıştırılmıştır. Tüp içeriği kaynamaya başlayınca santrifüjde 300 devir/dak 50 dak santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak sıvı, içinde 50 ml damıtık su, 50 ml petrol eter bulunan 250 ml ayırma hunisine aktarılmıştır. Santrifüj tüpüne 10 ml aseton eklenerek cam bagetle tüpteki katı maddeler karıştırılarak tekrar santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak kısım ayırma hunisine aktarılmıştır. Bu işlem aseton gazı renksiz hale gelinceye kadar 4-5 kez tekrarlanmıştır. Petrol eter fazı 25 ml saf su ile üç kere yıkanmıştır. Karoten içeren petrol eter fazına susuz sodyum sülfat eklenerek karıştırılmış ve sodyum sülfatın çökmesi için beklenmiştir. Petrol eter fazı 100 ml lik ölçü balonuna ilave edilmiştir. Balon çizgisine petrol eterle tamamlanıp ağzı kapatılarak karıştırılmıştır. Spektrofotometrenin kuvvetlerinin birisine petrol eter, diğerine numune konulmuştur. Likopen için 505 nm'de, β -karoten için ise 452nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür. Likopen ve β -karoten miktarları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Anonim 1983).

$$\text{Likopen miktarı(mg/kg)} = \frac{(E^{505}) \times V \times 5}{W}$$

$$\text{Karoten miktarı(mg/kg)} = \frac{(E^{452}) - (E^{505}) \times 1335/2000 \times V \times 10^4}{1477 \quad W}$$

E^{452} = 452 nm de karoten değeri,

E^{505} =505 nm de lycopen değeri,

V= Eriyin sulandırdığı nihai hacim, 100 ml W=Alınan numune miktarı, 2 g

3.2.7. Renk tayini

Taze domatesin kabuk ve et kısmında Renk ölçüm cihazı (Minolta Colorimeter Chroma Meter, CR-200, Japan) kullanılarak L(0=siyah, 100=beyaza kadar örneğin açıklık koyuluğu), a(a+= kırmızı a-= yeşil) ve b(b+=sarı, b-= mavi) renk yoğunluk değerleri okunmuştur (Cemeroğlu 1992).

3.2.8. Ham protein tayini

0,8 g tartılan örneklerden mikro Kjeldahl metoduna göre sülfirik asit ile yakma ünitesinde parçalanması, daha sonra numunenin NaOH ile distile edilmesi ve açığa çıkan amonyağın borik asit içinde toplanması, destilatın 0,1 N H₂SO₄ ile titre edilmesi ilkesine göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen toplam azot miktarının 6,25 faktörü ile çarpılması sonucunda ham protein miktarı belirlenmiştir (Anonim 1975; Keleş 1983).

3.2.9. Ham selüloz tayini

Weender yöntemine göre kurutulmuş domates örnekleri Velp Scientifica cihazı kullanılarak, içerisindeki nişastalı maddeler %50 H₂SO₄ çözeltisiyle, azotlu maddeler %50 NaOH çözeltisinde çözünebilir hale getirilerek ortamdan uzaklaştırılmış ve etil alkolla en son yıkama işlemi yapılmıştır (Anonim 1975).

3.2.10. Ham kül Tayini

Örneklerden 3 g tartılarak, önceden darası alınmış porselen krezeller içine konulup 550±10°C'de kül fırınında yakılmıştır. Daha sonra, desikatörde soğutulup tartılmıştır. Yakma işlemine iki tartım arasındaki fark 0,002g olana kadar devam edilmiştir (Anonim1975; Keleş 1983). Yakma öncesi ve sonrası kütle farkından kül miktarı saptanmıştır.

3.2.11. İstatistiki analizler

Araştırma iki tekerrürlü olarak yapılmış ve istatistiksel değerlendirmelerde rakamların ortalamaları kullanılmıştır.

Araştırmada lease 9.0) (1998) paket programı uygulanarak varyans analizi yapılmıştır. İstatistiki olarak önemli olan ana varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Test yöntemi ile karşılaştırılmıştır (Yıldız ve Bircan 1991). İstatistiki analiz sonuçları çizelgelerde özetlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Domates Çeşitlerinin Kimyasal Özellikleri

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.2.’de verilmiştir.

4.1.1. Kurumadde

Kurumadde oranı Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya ve Alambra domates çeşitlerinde sırasıyla %5,83, %6,25, %6,35, %5,71, %6,71, %7,43, %5,35, %4,98, %6,66, %5,96, %6,40 olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasında kurumadde miktarı bakımından $p < 0.01$ seviyesinde önemli derecede fark olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Domates çeşitlerinde en yüksek kurumadde oranı Talget, en düşük kurumadde oranı ise Yusufeli çeşidine aittir (Çizelge 4.3.). Salça sanayinde kullanılacak olan domateslerin en az %6 oranında kurumaddeye sahip olması istenmektedir. Buna göre çeşitlerden Talget, Malike, Tnaya, Alambra, Yağmur çeşitlerinde kurumadde miktarları %6’nın üzerinde çıkmıştır. Özellikle Talget çeşidinde çok yüksek oranda kurumadde belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki rutubet oranındaki farklılıklara, domates çeşidi ve ortamın sıcaklığı etki ettiği sanılmaktadır. Domatesin olgunluk durumuna, depolama şartlarına ve süresine bağlı olarak değişebileceği belirtilmiştir (Kaynaş vd. 1988).

Çizelge 4.1. Domates çeşitlerine ait kimyasal analiz sonuçları

	Kurumadde, SÇKM,		pH	Titrasyon	C Vit.	β-karoten	Ham		Ham	
	%	%					Kül, %	Protein, %	Setiloz, %	
Beril	5,83±0,24	4,60±0,14	4,14±0,08	0,42±0,02	16,62±0,42	34,75±1,27	8,88±0,31	8,37±0,16	15,04±0,92	9,48±0,33
7314										
Yağmur	6,25±0,38	5,89±0,05	4,40±0,05	0,44±0,01	11,82±0,28	38,92±0,23	13,50±0,64	10,48±0,03	14,79±0,25	10,82±0,56
Merve	6,35±0,35	4,80±0,00	4,15±0,11	0,61±0,04	24,99±0,72	35,50±0,92	16,32±0,61	9,16±0,13	16,89±0,21	13,82±0,24
Angon	5,71±0,16	2,50±0,14	4,41±0,16	0,45±0,02	20,90±0,70	46,50±0,76	11,12±0,24	11,79±0,07	22,75±0,08	12,79±0,71
Tanya	6,71±0,01	6,50±0,14	4,29±0,16	0,51±0,04	28,85±0,64	30,00±2,46	12,15±0,38	8,20±0,11	17,99±0,18	13,38±0,88
Talget	7,43±0,41	6,50±0,00	4,40±0,14	0,54±0,03	29,55±0,50	59,75±2,12	12,70±0,45	7,26±0,09	13,62±0,45	17,90±0,47
Linda	5,35±0,08	5,00±0,00	4,56±0,17	0,38±0,03	26,20±0,28	81,24±0,34	16,94±0,45	10,37±0,12	18,12±0,04	13,35±0,21
Yusufeli	4,98±0,14	4,20±0,00	4,78±0,20	0,44±0,01	15,45±0,21	31,25±1,70	10,01±0,20	13,20±0,35	22,84±0,01	15,40±0,07
Malike	6,66±0,23	5,20±0,14	4,35±0,09	0,48±0,01	23,70±0,42	69,00±1,06	15,80±0,51	10,42±0,29	11,78±0,18	14,60±0,92
Berilya	5,96±0,17	5,00±0,00	4,25±0,09	0,85±0,01	19,80±0,00	83,00±0,35	18,07±0,41	9,71±0,08	11,60±0,35	14,15±0,07
Alambra	6,40±0,28	5,95±0,07	4,40±0,07	0,62±0,02	18,60±0,21	29,00±0,91	6,96±0,52	10,23±0,29	10,87±0,34	14,15±0,14

Çizelge 4.2. Kimyasal analizlere ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynaklar		SD	KO	F
Kurumadde	Çeşit	10	0,933	14,489**
	Hata	11	0,06	
SÇKM	Çeşit	10	2,640	332,041**
	Hata	11	0,008	
pH	Çeşit	10	0,067	3,949*
	Hata	11	0,017	
Titrasyon Asitliği	Çeşit	10	0,035	47,937**
	Hata	11	0,0007	
C Vitamini	Çeşit	10	64,743	312,329**
	Hata	11	0,207	
Likopen	Çeşit	10	856,042	503,043**
	Hata	11	1,702	
β-Karoten	Çeşit	10	25,412	125,114**
	Hata	11	0,203	
Ham Kül	Çeşit	10	5,628	163,925**
	Hata	11	0,034	
Ham Protein	Çeşit	10	34,609	135,940**
	Hata	11	0,255	
Ham Selüloz	Çeşit	10	9,784	37,253**
	Hata	11	0,263	

*Önemli (P<0,05)

**Önemli (P<0,01)

Genel olarak domatesin ortalama su içeriğinin %93-95 civarında (Cemeroğlu ve Acar 1986; Keskin 1981) olduğu bildirilmiştir. İspanyada dokuz çeşit domateste (Martinez *et al.* 2002) yapılan araştırmada rutubet oranının %93,21-94,73 arasında olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Gautier *et al.* (2005) yaptıkları çalışmada sera şartlarında yetiştirilen domates çeşitlerinde su oranının %94,50-94,63 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Günay (1981), domatesin kuru maddesinin %6 olduğunu belirlemiştir. Toor and Savage (2006) kurumadde oranının %5,1-6,2 aralıklarında olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.3. Domates çeşitlerine ait kurumadde ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Kurumadde%
Beril 7314	10	5,83cde
Yağmur	10	6,25bcd
Merve	10	6,35bc
Angon	10	5,71de
Tanya	10	6,71b
Talget	10	7,43a
Linda	10	5,35ef
Yusufeli	10	4,98f
Malike	10	6,66b
Berilya	10	5,96cd
Alambra	10	6,64bc

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Çalışmada elde edilen değerler daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlerle uyum içerisindedir.

4.1.2. Suda çözünür kurumadde

Suda çözünür kuru madde miktarı; Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya, ve Alambra çeşitlerinde sırasıyla, %4,60, %5,89, %4,80, %2,50, %6,50, %6,50, %5,00, %4,20, %5,20, %5,95 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Genel olarak domates çeşitlerinde Suda çözünür kurumadde miktarının %5,57-6,54 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Gabuniye and Esiasvili 1971). Şen vd. (2004), dört farklı sera domatesinde yaptıkları bir çalışmada suda çözünür kurumadde miktarının %4,1-5,0 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kaur *et al.* (2006), yedi çeşit domatesin olgunlaşma süresince (yeşilden kırmızı olum devresine kadar) yaptıkları araştırmada Suda çözünür kurumadde miktarının %4,15 ile %6,62 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Gomez *et al.* (2001), oniki çeşit domatesin suda çözünür kurumadde miktarının %3,15-5,38 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kiraz

domateslerde yapılan bir araştırmada suda çözünür kurumadde miktarının %5,03-6,07 arasında olduğunu tespit etmişlerdir (Raffo *et al.* 2002). Martinez-Valverde *et al.* (2002), İspanyada dokuz çeşit domates çeşidinde yaptıkları araştırmada suda çözünür kurumadde miktarının %4,00-7,50 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Tespit edilen değerlerin önceki çalışmalarla uyum gösterdiği anlaşılmaktadır (izelge 4.1).

Çizelge 4.4. Domates çeşitlerine ait suda çözünür kurumadde ortalamalarının karşılaştırılmaları

eşit	n	SKM%
Beril 7314	10	4,60e
Yağmur	10	5,89b
Merve	10	4,80d
Angon	10	2,50g
Tanya	10	6,50a
Talget	10	6,50a
Linda	10	5,00cd
Yusufeli	10	4,20f
Malike	10	5,20c
Berilya	10	5,00cd
Alambra	10	5,95b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p < 0,05$)

Tanya ve Talget en yüksek suda çözünür kurumadde miktarına sahip olan iki çeşit olmuş bunu Yağmur, Alambra, Merve, Linda ve Berilya izlemiştir. En düşük suda çözünür kurumadde ise Yusufeli eşidinde bulunmuştur (izelge 4.4.). Domateste çeşide, olgunluk devresine ve depolama koşulları ve süresine bağlı olarak suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarının değişebileceği belirtilmiştir (Kaynaş vd. 1988; Picha 1984; Tuncel ve vd. 1991; Tuncel ve vd 1992).

4.1.3. pH

Domateslerin pH değerleri, Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya, Alambra çeşitlerinde sırasıyla; 4,14, 4,40, 4,15, 4,41, 4,29, 4,40, 4,56, 4,78, 4,35, 4,25, ve 4,40 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.). İspanya’da yöresel olarak yetiştirilen domatesler üzerine yapılan araştırmada pH değerlerinin 4,14-4,39 arasında olduğu belirlenmiştir (Gomez *et al.* 2001).

Örneklerin pH değerlerinin $p < 0,05$ önem seviyesinde farklı olduğu belirlenmiş (Çizelge 4.2.) ve bu değerlerin ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.5.’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Domates çeşitlerine ait pH ortalamalarının karşılaştırmaları

Çeşit	n	pH
Beril 7314	10	4,14c
Yağmur	10	4,40bc
Merve	10	4,15c
Angon	10	4,41bc
Tanya	10	4,29bc
Talget	10	4,40bc
Linda	10	4,56ab
Yusufeli	10	4,78a
Malike	10	4,35bc
Berilya	10	4,25bc
Alambra	10	4,40bc

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p < 0,05$)

Duncun çoklu karşılaştırma testine göre domates çeşitlerinde en yüksek pH değerinin Yusufeli çeşidinde, en düşük pH değerinin ise Beril 7314 çeşidinde tespit edilmiştir. Yağmur, Angon, Tanya, Talget, Malike, Berilya ve Alambra çeşitleri istatistiki olarak

benzer bulunmuştur. Beril 7314 ve Merve çeşitlerinin ise kendi aralarında benzer olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.).

4.1.4. Titrasyon asitliği

Titrasyon asitliği Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya, Alambra domates çeşitlerinde sırasıyla; %0,42, %0,44 %0,61, %0,45, %0,51, %0,54, %0,38, %0,44, %0,48, %0,85 ve %0,62 olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında titrasyon asitliği bakımından $p < 0,01$ seviyesinde önemli bir farklılık vardır (Çizelge 4.2.). Şen vd (2004), sera domateslerinde titre edilebilir asitliği %0,40 ile %0,45 arasında belirlemişlerdir. Kaur *et al.* (2006), yedi çeşit taze domateste yaptıkları çalışmada olgun çeşitlerde titre edilebilir asit miktarının 0,43-0,54 g/100g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Toor ve Savege (2006), üç çeşit domates çeşidinde yaptıkları çalışmada titre edilebilir asit oranının %0,41-0,56 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada bazı çeşitlerin önceki çalışmalara yakın olduğu, bazı çeşitlerde de farklılıklara rastlanıldığı görülmüştür. Domateste, çeşide, yetiştirme tekniklerine ve depolama şartlarına bağlı olarak titre edilebilir asit miktarının değişebilmektedir (Kaynaş vd 1988; Tuncel ve vd. 1991; Tuncel ve vd. 1992).

Domates çeşitlerinde en yüksek titrasyon asitliği Berilya en düşük titrasyon asitliği değeri ise Linda çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Domates çeşitlerine ait titrasyon asitliği ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Titrasyon Asitliği
Beril 7314	10	0,42ef
Yağmur	10	0,44ef
Merve	10	0,61b
Angon	10	0,45de
Tanya	10	0,51cd
Talget	10	0,54c
Linda	10	0,38f
Yusufeli	10	0,44ef
Malike	10	0,48cde
Berilya	10	0,85a
Alambra	10	0,62b

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

4.1.5. Askorbik asit

Domateslerde C Vitamini oranı, Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya, ve Alambra çeşitlerinde sırasıyla, %16,62, %11,82, %24,99, %20,90, %28,85, %29,55, %26,20, %15,45, %23,70, %19,80, ve %18,60 oranında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7.). Şen ve vd. (2004) sera domateslerinde C vitamini oranını 11,30-14,03 mg/100ml olarak tespit etmişlerdir. Lavelli *et al* (2000), taze domateslerde askorbik asit oranlarını kuru maddede 1550-3050 µg/g olarak tespit etmişlerdir. Gabuniya and Esaiasvili. (1971), domateslerde askorbik asit miktarının 19-30mg/100g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Toor and Savage (2006), kurumadde de C Vitamini miktarının 247-310 mg/100g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kaynaş ve vd. (1988), domatesin C vitamini bakımından zengin sebze türleri arasında yer aldığı, çeşide ve olgunluk düzeyine ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak miktarının 5,6-15,7 mg/100g arasında olduğunu tespit etmişlerdir

Varyans analiz sonuçlarından örneklerin askorbik asit içerikleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2.).

C vitamini miktarları Tanya ve Talget çeşidi birbirine benzer diğer çeşitlerde ise farklı bulunmuştur. En yüksek C vitamini değeri Talget en düşük değer Yağmur çeşidinde, çeşidinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.7.). Bu farklılık domateslerin yetiştiği bölge, iklim koşulları, yetiştirme şartları ile olgunluk düzeyindeki farklılıklardan kaynaklandığı çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Kaynaş ve vd. 1988). Sebzelerin ayıklama, doğrama, haşlama gibi dondurma öncesi işlemler ve depolama sırasında hava ile teması, oksidasyon nedeniyle askorbik asit kaybına neden olduğu belirtilmiştir (Fidan 1989).

Çizelge 4.7. Domates çeşitlerine ait askorbik asit ortalamalarının karşılaştırılması

Çeşit	n	Askorbik asit (g/100g)
Beril 7314	10	16,62h
Yağmur	10	11,82k
Merve	10	24,99c
Angon	10	20,90e
Tanya	10	28,85a
Talget	10	29,55a
Linda	10	26,20b
Yusufeli	10	15,45j
Malike	10	23,70d
Berilya	10	19,80f
Alambra	10	18,60g

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

4.1.6. Likopen

Domatesin en önemli bileşeni olan likopen, Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya, ve Alambra çeşitlerinde sırasıyla; 34,75 mg/kg, 38,92 mg/kg, 35,50 mg/kg, 46,50 mg/kg, 30,00 mg/kg, 59,75 mg/kg, 81,24 mg/kg, 31,25 mg/kg, 69,00 mg/kg, 83,00 mg/kg ve 29,00 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Domates örneklerinin likopen içerikleri arasındaki farklılık $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Örnekler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Bramley (2000), taze domates ve domates ürünlerinde yaptıkları çalışmada taze domateste 8,8-42,0 µg/g, domates suyunda 50,0-116,0 µg/g, domates sosunda 62,0 µg/g, domates keççabında 99,0-134,0 µg/g, domates salçasında 54,0-1500 µg/g olarak belirlemişlerdir. Lavelli *et al.* (2000), domates ve domates ürünlerinde antioksidan aktiviteleri üzerine yaptıkları çalışmada taze domates çeşitlerinde kuru maddede 740-1160 µg/g aralıklarında bulunmuştur. Yedi çeşit domateste olgunlaşma süresince (yeşilden kırmızı oluma kadar) yapılan araştırmada (Kaur *et al.* 2006), olgun domateslerde pulp kısmında likopen miktarı 3,12-6,73 mg/100g arasında, kabuğunda ise 7,97-14,28 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Gomez *et al.* (2001) İspanya'da yöresel olarak yetiştirilen oniki çeşit domateste likopen oranlarını 0,054-0,0986 g/kg olduğunu bildirmişlerdir. Martinez *et al.* (2002), İspanyada dokuz çeşit domates çeşidinde yaptıkları araştırmada likopen miktarlarını 18,60-64,98 mg/kg aralıklarında tespit etmişlerdir. Leonardi *et al.* (2000). farklı şekil ve büyüklükteki domates çeşitlerinde yaptıkları çalışmada likopen oranlarının 0,11-10,80 mg/100g arasında değiştiğini ve bu farklılıkların domates çeşidi, yetiştirme teknikleri ve olgunluk durumuna göre değişebileceğini belirtmişlerdir. Takeoka *et al.* (2001), taze domatesteki likopen miktarlarının 17,32-23,65 mg/100g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.8. Domates çeşitlerine ait likopen ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Likopen
Beril 7314	10	34,75f
Yağmur	10	38,92e
Merve	10	35,50f
Angon	10	46,50d
Tanya	10	30,00g
Talget	10	59,75c
Linda	10	81,24a
Yusufeli	10	31,25g
Malike	10	69,00b
Berilya	10	83,00a
Alambra	10	29,00g

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır. ($p < 0,05$)

Domates çeşitlerinin tamamının sahip olduğu likopen miktarları bakımından birbirlerinden farklı oldukları görülmektedir (Çizelge 4.8). Domates çeşitlerinde en yüksek likopen miktarının Berilya çeşidinde en düşük likopen miktarının da Alambra çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık olgunluk durumuna ve yetiştiği çevre ile iklim koşullarına bağlı olmakta özellikle sıcaklık arttıkça kabuk rengi de artmaktadır (Gauter and Rocci 2005). Yüksek likopen miktarına sahip olan Linda çeşidinin kabukta ve etteki Hunter a renk değerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Domateste bulunan likopen miktarının, renk yoğunluğu, domatesin genetik yapısı, gübreleme, sulama, toprağın yapısı, güneşe maruz kalma, depolama, sulama ve olgunluk durumuna bağlı olarak değişebileceği bildirilmiştir (Rao and Agarwal 2000; Martinez-Valverde *et al.* 2002; Tawfik 2002; Anonymous 2006b).

4.1.7. β -karoten

β -karoten oranları, Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya ve Alambra domates çeşitlerinde sırasıyla; 8,88 mg/kg, 13,50 mg/kg,

16,32 mg/kg, 11,12 mg/kg, 12,15 mg/kg, 12,70 mg/kg, 16,94 mg/kg, 10,01 mg/100g, 15,80 mg/kg, 18,07 mg/kg, ve 6,96 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9.). Domateste β -karoten miktarının 540-2300 μ g/100g arasında olduğunu bildirmiştir (Cemeroğlu 1986). Lavelli *et al.* (2000), domates ve domates ürünlerinde yaptıkları çalışmada taze domates çeşitlerinde β -karoten oranlarını kuru maddede 56-161 μ g/g aralıklarında olduğunu belirtmişlerdir. Farklı şekil ve büyüklükteki domates çeşitlerinde yaptıkları çalışmada β -karoten miktarlarının 0,08-1,05mg/100g arasında değiştiğini ve bu farklılıkların domates çeşidi, olgunluk durumu ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir (Leonardi *et al.*2000).

Domates çeşitlerinde en yüksek β -karoten miktarı Berilya çeşidinde, en düşük Alambra çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.). Leonardi *et al.* (2000), domates çeşitlerinde yaptıkları çalışmada β -karoten miktarlarının 0,08-1,05mg/100g arasında değiştiğini ve domatesin çeşiti, yetiştirme teknikleri ve olgunluk durumuna göre β -karoten miktarının değişebileceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.9. Domates çeşitlerine ait β -karoten ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	β -karoten (mg/kg)
Beril 7314	10	8,88h
Yağmur	10	13,51d
Merve	10	16,32bc
Angon	10	11,12f
Tanya	10	12,15e
Talget	10	12,70de
Linda	10	16,94b
Yusufeli	10	10,01g
Malike	10	15,80c
Berilya	10	18,07a
Alambra	10	6,96ı

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır. (p<0,05)

4.1.8. Ham protein

Ham protein oranları, Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya ve Alambra çeşitlerinde sırasıyla; %15,04, %14,79, %16,89, %22,75, %17,99, %13,62, %18,12, %22,84, %11,78, %11,60, ve %10,87 olduğu belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında protein oranları bakımından önemli ($p<0,01$) farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.) Duke and Atchely (1986) domateslerde protein miktarının ortalama olarak %16,6 olduğunu bildirmişlerdir.

Ham protein oranları Çizelge 4.10.'de görüldüğü gibi Malike, Berilya ve Alambra çeşitleri benzer çıkmış, Beril7314 ve Yağmur çeşitlerinde birbirleriyle benzer çıkmıştır. En yüksek değer Yusufeli çeşidinde belirlenmiştir. Yusufeli ve Angon çeşitlerinde benzer bulunmuştur. Görüldüğü gibi domates çeşitleri kurumaddesinde değerlendirildiğinde yüksek miktarda protein içermektedir. Bu durum domatesin beslenmedeki yerini daha da önemli kılmaktadır.

Çizelge 4.10. Domates çeşitlerine ait ham protein ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Ham protein(%KM)
Beril 7314	10	15,05d
Yağmur	10	14,79d
Merve	10	16,89c
Angon	10	22,75a
Tanya	10	17,99bc
Talget	10	13,62e
Linda	10	18,12b
Yusufeli	10	22,84a
Malike	10	11,78f
Berilya	10	11,60f
Alambra	10	10,87f

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır. ($p < 0,05$)

4.1.9. Ham kül

Domates çeşitlerinde ham kül oranları, Beril 7314 Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya ve Alambra'da sırasıyla; %8,37, %10,48, %9,16, %11,79, %8,20, %7,26, %10,37, %13,20, %10,42, %9,71, ve %10,23 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.). Çeşitler arasında $p < 0,01$ seviyesinde önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir. Domateslerde kuru madde de kül miktarının ortalama olarak %8,1 olduğu belirtilmiştir (Duke and Atchely 1986). Bazı çeşitlerin Duke and Atchely (1986) ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Domates çeşitlerinden Ham kül ortalamalarının karşılaştırıldığında en yüksek miktar Yusufeli çeşidinde, en düşük miktar ise Tanya çeşidinde belirlenmiştir. Yağmur, Linda ve Malike çeşitleri de benzer çıkmıştır (Çizelge 4.10.)

Çizelge 4.11. Domates çeşitlerine ait ham kül ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Ham kül(%KM)
Beril 7314	10	8,37f
Yağmur	10	10,48c
Merve	10	9,16e
Angon	10	11,79b
Tanya	10	8,21f
Talget	10	7,26g
Linda	10	10,37c
Yusufeli	10	13,20a
Malike	10	10,43c
Berilya	10	9,72d
Alambra	10	10,23c

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

4.1.10. Ham selüloz

Ham selüloz oranları; Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya ve Alambra domates çeşitlerinde %9,48, %10,82, %13,82, %12,79, %13,38, %17,90, %13,35, %15,40 %14,60, %14,15, %14,15 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Domates çeşitlerine ait ham selüloz ortalamalarının karşılaştırılmaları

Çeşit	n	Ham Selüloz (% KM)
Beril 7314	10	9,48g
Yağmur	10	10,82f
Merve	10	13,82cde
Angon	10	12,79e
Tanya	10	13,38cde
Talget	10	17,91a
Linda	10	13,35de
Yusufeli	10	15,40b
Malike	10	14,60bc
Berilya	10	14,15cd
Alambra	10	14,15cd

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farksızdır. ($p < 0,05$)

Çizelge 4.12.'de ham selüloz Duncan çoklu karşılaştırma testinde gösterildiği gibi en yüksek Talget çeşidinde, en düşük ise Beril 7314 çeşidinde tespit edilmiştir.

4.1.11. Renk

L, a ve b renk yoğunluk değerleri Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike Berilya ve Alambra çeşitlerinde L değerleri kabukta sırasıyla; 38,13, 39,45, 37,72, 37,41, 42,35, 38,90, 31,94, 35,83, 32,22, 30,81, 32,12, ette ise; 34,06, 33,74, 33,24, 27,84, 31,41, 36,99, 28,97, 28,10, 29,95, 27,68, 25,69 olarak tespit edilmiştir. a değerleri kabukta sırasıyla; 25,58, 21,31, 27,72, 29,74, 26,16, 28,64, 37,62, 19,78, 32,83, 26,80, 21,21 ette ise sırasıyla; 20,76, 23,64, 27,99, 32,99, 28,66, 22,28, 32,67, 23,81, 29,44, 25,80, 26,12 olarak belirlenmiştir. b değerleri kabukta sırasıyla; 15,22, 18,76, 23,36, 17,60, 23,82, 19,77, 22,27, 17,38, 32,75, 20,43, 14,75 , ette ise 15,32, 13,29, 16,33, 10,15, 13,69, 12,86, 9,72, 11,20, 8,45, 9,64 olarak tespit edilmiştir

(Çizelge 4.13.). Leonardi *et al.* (2000) farklı çeşitlerde yaptıkları çalışmada domateslerde L değerinin, 36,7-49,4 arasında değiştiğini tespit edilmiştir. Domatesin olgunluk durumun renk değeri üzerinde en önemli faktörlerden biri olduğu ve çeşit, yetiştirme teknikleri karetenoid bileşenlerine etki ettiği belirtilmiştir (Leonardi *et al.* 2000). Excel, Tradiro ve Flavourine çeşidi domateslerde yapılan çalışmada renk değerlerinin L, 44,0-48,0, a, 33,6-39,5, b değerinin ise 1,05-1,34 arasında değiştiğini tespit edilmiştir (Toor and Savage 2006).

Çizelge 4.13. Domates çeşitlerine ait Hunter renk analizi sonuçları

Çeşit.	L		a		b	
	Kabuk	Et	Kabuk	Et	Kabuk	Et
Beril 7314	38,13±0,02	34,06±0,74	25,58±1,12	20,76±0,71	15,22±0,12	15,32±0,25
Yağmur	39,45±0,09	33,74±0,71	21,31±0,33	23,64±0,89	18,76±0,50	13,29±0,62
Merve	37,72±0,33	33,24±1,25	27,72±0,33	27,99±0,06	23,36±0,85	16,33±1,18
Angon	37,41±1,57	27,84±1,05	29,74±0,35	32,99±2,31	17,60±1,92	10,15±1,75
Tanya	42,35±1,13	31,41±1,92	26,16±1,94	28,66±0,32	23,82±0,38	13,69±2,02
Talget	38,90±1,06	36,99±0,45	28,64±2,08	22,28±0,86	19,77±1,39	13,42±0,01
Linda	31,94±1,03	28,97±1,22	37,62±1,82	32,67±1,75	22,27±0,76	12,86±1,13
Yusufeli	35,83±0,54	28,10±2,14	19,78±0,89	23,81±0,65	17,38±1,52	9,72±2,33
Malike	32,22±0,18	29,95±0,21	32,83±0,16	29,44±1,17	32,75±0,49	11,20±0,77
Berilya	30,81±0,20	27,68±0,46	26,80±0,25	25,80±0,06	20,43±0,71	8,45±0,28
Alambra	32,12±0,007	25,69±0,35	21,21±2,29	26,12±0,41	14,75±2,98	9,64±1,02

Çizelge 4.14. Bazı domates çeşitlerinde Hunter renk değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

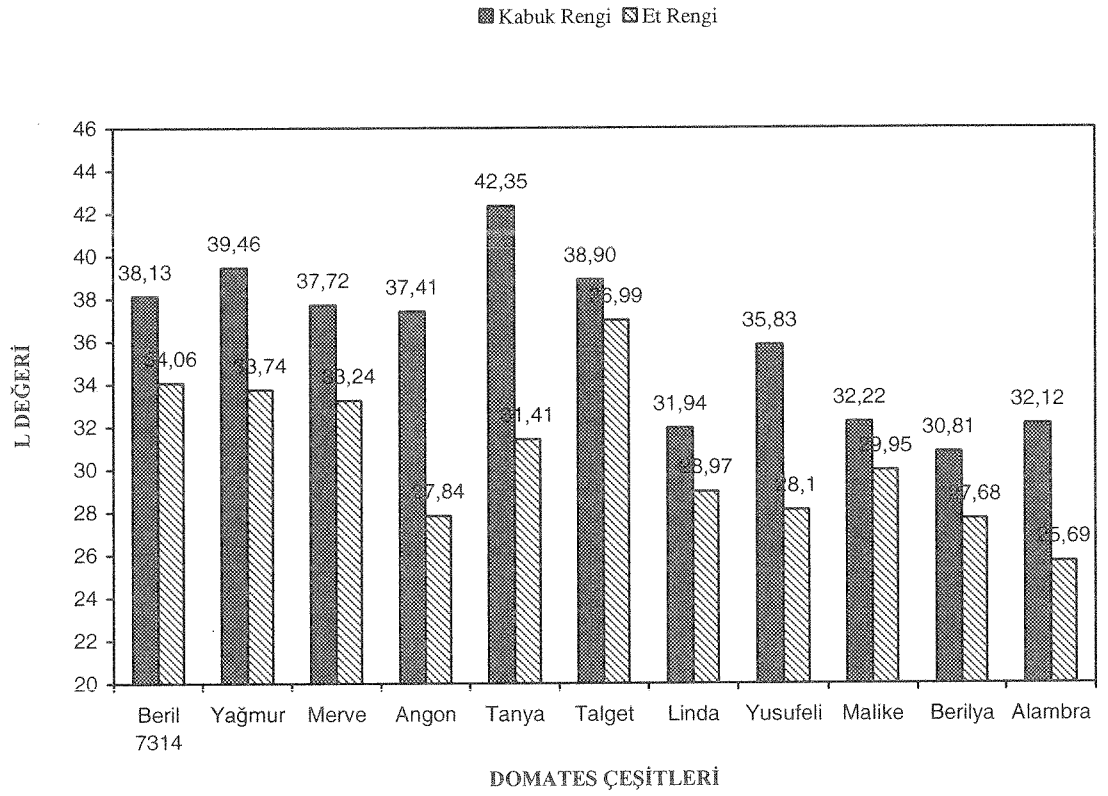
Çeşit	n	L	a	b
Beril 7314	10	36,09b	23,17e	15,27efg
Yağmur	10	36,60ab	22,47e	16,02def
Merve	10	35,48b	27,85c	19,84b
Angon	10	32,63c	31,37b	13,88gh
Tanya	10	36,88ab	27,41c	18,75b
Talget	10	37,95a	25,46d	16,59de
Linda	10	30,46ef	35,14a	17,57cd
Yusufeli	10	31,97cd	21,79e	13,55gh
Malike	10	31,09de	31,12b	21,98a
Berilya	10	29,24fg	26,30cd	14,44fg
Alambra	10	28,90g	23,66e	12,19h

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır($p<0,05$)

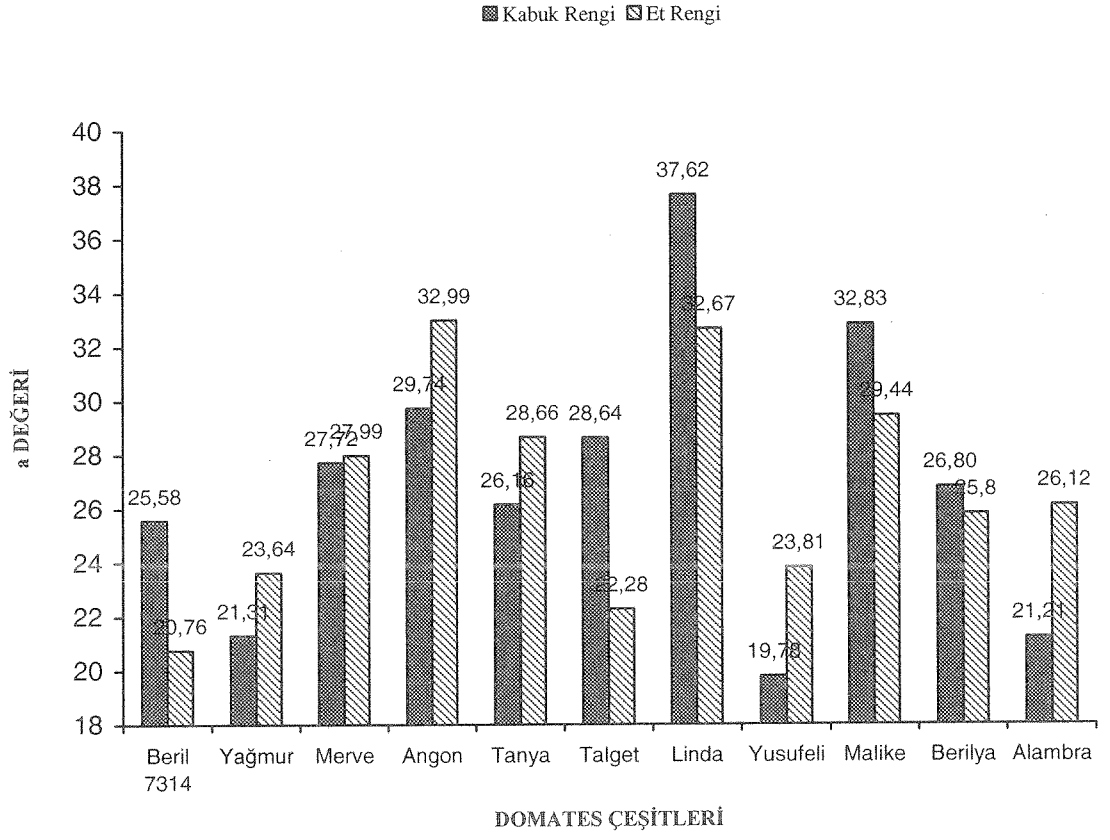
Domates çeşitlerinin L değerlerinde meydana gelen değişimler kabuk ve et rengine bağlı olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli derecede farklı bulunmuştur. Linda, Malike ve Berilya çeşitlerinde kabuk ve et kısımlarındaki L değerleri benzerdir. Tanya ve Angon çeşitlerinin ise kabuk ve et L değerleri arasında farklılığın önemli olduğu görülmektedir (Şekil 4.1.).

Domates çeşitlerinin a değerlerinde meydana gelen değişimler kabuk ve et rengine bağlı olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli derecede farklı bulunmuştur. Linda çeşidinin kabuk ve et kısımlarındaki a değeri en yüksek olduğu görülmektedir. Merve ve Yağmur çeşitlerinde kabuk ve et kısımlarındaki a değerleri birbirine benzerdir (Şekil 4.2.).

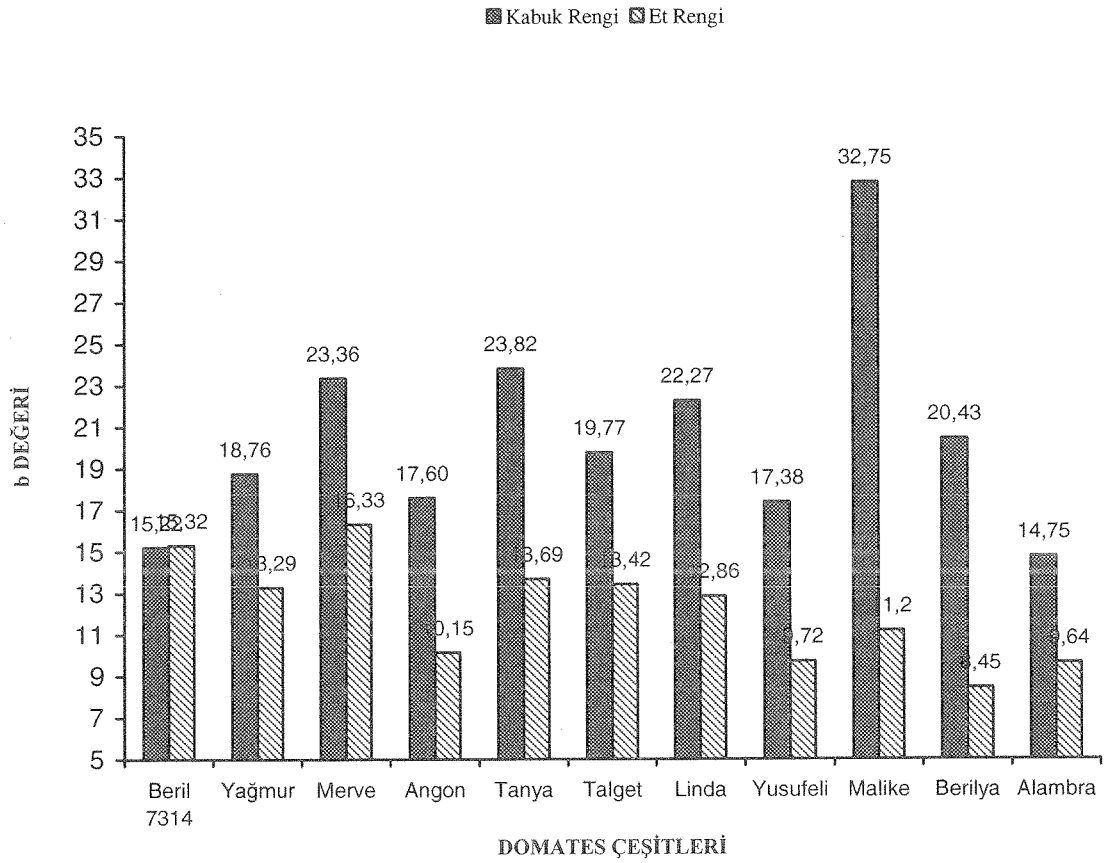
Domates çeşitlerinin b değerlerinde meydana gelen değişimler kabuk ve et rengine bağlı olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli derecede farklı bulunmuştur. Malike çeşidinin kabuk kısmındaki b değeri en yüksek olduğu görülmektedir. Malike çeşidinin kabuk ve et kısımlarındaki b değerleri birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Beril 7314 çeşidinin kabuk et kısımlarındaki b değeri birbirine benzerdir.



Şekil 4.1. L değerleri üzerine çeşitxkabuk-et interaksiyonunun etkisi



Şekil 4.2. a değerleri üzerine çeşitxkabuk-et interaksiyonunun etkisi



Şekil 4.3. b değerleri üzerine çeşitxkabuk-et interaksiyonunun etkisi .

Domates çeşitlerinde etteki ortalamalarının karşılaştırılmaları Çizelge 4.18.'de verilmiştir. Etteki L değeri bakımından Beril 7314, Yağmur, Merve çeşitleri ile Angon, Yusufeli ve Berilya çeşitleri birbirleri benzer değerde tespit edilmiştir. a değeri, Malike, Tanya çeşidiyle, Alambra Berilya çeşidiyle ve Yağmur Yusufeli çeşidiyle benzer olduğu belirlenmiştir. b değerleri Tanya ile Talget, Yusufeli, Berilya ve Alambra çeşitleri birbirleriyle benzer olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15. Bazı domates çeşitlerinde Hunter renk değerlerinin etteki ortalamalarının karşılaştırılması

Çeşit	L	a	b
Beril 7314	34,06b	20,76f	15,32ab
Yağmur	33,74b	23,64de	13,29bc
Merve	33,24b	27,99bc	16,33a
Angon	27,84de	32,99a	10,15de
Tanya	31,41bc	28,66b	13,69abc
Talget	36,99a	22,28ef	13,42abc
Linda	28,97cd	32,67a	12,86bcd
Yusufeli	28,10de	23,81de	9,72e
Malike	29,95cd	29,44b	11,20cde
Berilya	27,66de	25,80cd	8,45e
Alambra	25,69e	26,12cd	9,64e

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farksızdır($p<0,05$)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Erzurum ve çevre illerinde yetiştirilen Beril 7314, Yağmur, Merve, Angon, Tanya, Talget, Linda, Yusufeli, Malike, Berilya ve Alambra domates çeşitlerinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri incelenmiştir.

Domates çeşitlerinin kurumadde miktarlarının birbirlerinden farklı olduğu anlaşılmıştır. Salça üretiminde salçaya işlenecek domateslerde rengin kırmızı olmasının yanı sıra kuru madde miktarlarının da yüksek olması istenmektedir. Talget, Tanya, Malike, Alambra, Merve, Yağmur çeşitleri yüksek kurumadde içeriklerinden dolayı salça üretimi için önerilebilir.

Salçalık domates çeşitlerinde asitlik miktarının düşük olması istenmektedir. Kurumaddeleri yüksek olan çeşitlerin nispeten düşük asitlik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Denemeye alınan domates çeşitleri günde iki porsiyon tüketildiğinde C vitamini ihtiyacının %90'ından fazlasını karşılayabilir.

Kuvvetli bir antioksidan olan likopen ve β -karoten oranı çeşitlerde yüksek seviyede bulunmakta bu nedenle taze yada işleyerek tüketen kişilerin beslenmesinde önemli bir yer almaktadır.

Domates çeşitlerinin renk değerlerine bakıldığında Linda ve Berilya çeşidinin a değeri hem kabukta hemde et kısımlarında likopen miktarlarına paralel olarak yüksek çıkmıştır. Kurumadde miktarları nispeten yüksek olan bu çeşitlerin de renk değerleri ve likopen içeriklerinden dolayı salça üretiminde kullanabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abushita, A.A., Daood, H.G., and Biacs, P.A., 2000. Change of carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors. *J. Agric. Food Chem.*, 48,2075-2081.
- Anonim, 1975. Official Methods of Analysis. 12 b. Association of Chemists, Washington, DC.
- Anonim,1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 2002a. Home Gardening Tomatoes. Iowa University Horticulture Guide.
- Anonim, 2002b. Tarımsal Yapı (Üretim,Fiyat,Değer) Türkiye Cumhuriyeti başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü,Ankara.
- Anonim, 2003. Türkiye İhracatçılar Meclisi Yayın Organı, Sayı 14, Ankara.
- Anonim, 2006a. Lycopene. Wageningen University, <http://www.food-info.net/tr/caro/lycopene.htm>(24.12.2006)
- Anonymous, 2006b. Lycopene. <http://www.lycopene.org/> (15.12.2006).
- Agarwall, S., Rao A.V., 2000. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *J Am Coll Nutr.* 19,563-569.
- Arab, L., and Steck, S., 2000. Lycopene and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.*, 71(6),1691-1695.
- Baysal, A., 1993. Genel Beslenme. Hatipoğlu Yayınları, 214,Ankara.
- Bingöl, Ş., 1980. Türkiye’de Domates Salçası Sanayinde Gelişmeler ve Pazarlama Durumu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları., Erzurum, 31-35s.
- Bramley, P.M., 2000. Is Lycopene Benefical to Human Health? *Phytochemistry*, 54(3), 233-236.
- Burdurlu, H.S. ve Karadeniz, F., 2003. Likopen ve Sağlık. *Standart*, 21-27.
- Buttery, R.G., and Takeoka, G.R., 2004. Some Unusual Minor Volatile Components Of Tomato. *Journal Of Agricultural and Food Chemistry*, 2, 6264-6266.
- Cemeroğlu, B. ve Acar J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 6, 508s, Ankara
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları.Bitav yayınları, Ankara.
- Chang, C.H., Lin, H.Y., Chang, C.Y., and Liu, Y.C., 2005. Comparisons on the antioxidant properties of fresh , freeze-dried and hot-air-dried tomatoes. *Journal of Food Engineering*, 77, 478-485.
- Clinton, S.K., 1998. Lycopene: chemistry, biology and implications for human health and Disease. *Nutr. Rev.*, 56,35-51.
- Crozier, A., Lean, M., McDonald, M., and Black, C., 1997. Quantitative analysis of the flavanoid content of commercial tomatoes, onions, lettuce and celery. *J. Agric. Food Chem.*, 45,590-595.
- Davis, A.R., Fish, W.W., and Erkins-Veazie, P., 2003. A Rapid Spectrophotometric Method For Analyzing Lycopene Content in Tomato and Tomato Products. *Postharvest Biology and Technology*, 28,425-430.
- Duke, J.S., and Atchely, A.A., 1986. CRC Handbook of Proximate Analysis Tables of Higher Plants. CRC Pres, Boca Raton, FL, USA.

- El-Adawy, T.A., Rahma, E.H., El-Bedawy, A.A., and Sobihah T.Y., 2000. Effect of soaking process on nutritional quality and protein solubility of some legume seeds. *Nahrung*, 44,339-343..
- Fidan, F., 1989, Sebzelelerin Dondurulması. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yayın No:62. 52-53s, Yalova.
- Gabuniya, N., Esaiasvili, L., 1971. Chemical Compositon of Tomatoes. *G. Nauc. Sku Ins. P. Promyshlennosti*,142-146s, Trudy
- Garther , C., Stake, W., and Sies, H., 1997. Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes. *AJCN*,66,116-122.
- Gautier, H., Rocci, A., Buret, M., Grasselly, D., and Causse, M., 2005. Fruit load or fruit position alters response to temperature and subsequently cherry tomato quality. *Journal Of The Science Of Food and Agriculture*, 85,1009-1016.
- Gerster, H., 1997.Lycopene. The potential role of lycopene for human health. *J.Amer. Coll. Nutr.*,16,109-126.
- Gould, W.A., 1983. Tomato Production. Processing and Quality Evaluation. Avi Publishing Company, Inc., Wesport, Connecticut.
- Gomez, E., Costa, J., Amo. M., Alvarruiz, A., Picazo, M., and Pardo, E.J., 2001. Physicochemical and colorimetric evaluation of local varieties of tomato grown in SE Spain. 81,1101-1105.
- Günay, A., 1981. Serler. Cilt 2. Çağ Matbaası. 322s, Ankara.
- Hasler, C.M., 2000. Plants as medicine: The role of phytochemicals in optimal health. In phtochemicals and Phytopharmaceuticals, edited by F. Shahidi and C. –T, Ho, pp. 1-12. Champaign,
- Hulme, C., 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Academic Pres Inc.,2,708-711.
- Karaçalı, İ., 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. E.Ü. Basımevi. Bornova.
- Kaur, D., Sharma, R., Wani, A.A., Gill, s., and Sogİ, D.S., 2006. Physicochemical Changes in Seven Tomato(*Lycopersicon esculantum*). Cultivars During Ripening. *İnternational Journal of Food Properties*, 9,747-757.
- Kaynaş, K., Çelikel, G., Türkes, N., Sürmeli, N., 1988. Yalova ve İznik bölgesinde yetiştirilen bazı domates çeşitlerinin depolama olanakları ve fizyolojileri üzerine çalışmalar. Açıkta Sebze Yetiştiriciliği Araştırma Projesi Ara Sonuç Raporu. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitütüsü.
- Keleş, F., 1983. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Laboratuar Notları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi., Erzurum.
- Keskin, H., 1981. Besin Kimyası. İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi. Yayın No:47, Fatih Yayınevi Matbaası. İstanbul
- Keskin, G., ve Gül, U., 2004. Domates. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, T.E.A.E. Bakış, Sayı 5, Nüsha 13, 1-4, Ankara.
- Khachik, F., Carvalho, F., Bernstein, B.S., Muir, G.J., Zhao, D.Y., and Katz, N.B., 2002. Chemistry, distribution and metabolism of tomato carotenoids and their impact on human health. *Exp. Biol Med (Maywood)*, 227(10), 845-851.
- Klipstein-Grobusch, K., Launer, L., Geleijnse, J., Boeing, H., Hofman, A., and Witteman, J., 2000. Serum carotenoids and atherosclerosis. The Rotterdam Study, *Atherosclerosis*, 148,49-56

- Kütevin, Z., ve Türkeş, T., 1996. Sebzeçilik. Genel Sebze Tarımı Prensipleri ve Pratik Sebzeçilik Yöntemleri. İnkilap Yayınları, 309s, İstanbul.
- Lavelli, Vera., Peri, C., and Rizzolo., A., 2000. Antioxidant Activity of Tomato Products As Studied by Model Reactions Using Xanthine Oxidase, Myeloperoxidase, and Copper-Induced Lipid Peroxidation. 48,1442-1448
- Lee, A., Thurnham, D.L., and Chopra, M., 2000. Consumption of tomato products with olive oil but not sunflower oil increases the antioksidant activity of plasma. Free Rad. Biol. Med., 29(10),1051-1055.
- Leonardi, C., Ambrosino, P., Esposito, F., and Fogliano, V., 2000. Antioxidative Activity and Tomatine Contents in Different Typologies of Fresh Consumption Tomatoes. J. Agric. Food. Chem., 48,4723-4727.
- Levine, M., Rumsey, S., Wang, Y., Park, J., Kwon, O., Xu, W., and Nobuyuki, A., 1996. Vitamin C, In: Present Knowledge in Nutrition, sventh edition, Ziegler and Filer, ILSI Press, Washngton.
- Martinez-Valverde, I., Periago, J.M., Provan, G. And Chesson, A., 2002. Phenolic compounds, lycopene and antioksidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 82,323-330
- Packer, L., Weber, S., and Rimbach, G., 2001. Molecular aspects of alpha tocotrienol antioxidant action and cellular signaling, J. Nutr., 13(2),369-373.
- Picha, D.H., 1984. Ripening and storage charecteristics of the 'alcobaca' ripening mutant in tomatoe. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(4),504-507
- Polat, S., Taşeri, L., 2000. Sanayi Domatesi İşletmelerinde Kalite Sınıflandırma Sistemleri üzerine bir araştırma. I I I. Sebze Tarımı Sempozyumu , 11-13 Eylül 2000. Isparta.
- Raffo, A., Leonardi, C., Fogliano, V., Ambrosino, P., Salucci, M., Gennaro, L., Bugianesi, R., Giuffrida, F., and Quaglia G., 2002. Nutritional value of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculantum* Cv. Naomi F1) harvested at different ripening stages. Agricultural and Food Chemistyr, 50,6550-6556.
- Rao, A.V., and Agarwal, S., 2000. Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases. A review. Nutr. Res., 2(19),305-323.
- Rissanen, T., Voutilainen, S., Nyssonen, K., Lakka, T., Sivenius, J., Salonen, R., Kaplan, G., and Salonen, J., 2001. Low serum lycopene concentration is associated with an excess incidence of acute coranary events and stroke: The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study, Br. J. Nutr., 85,1-7.
- Sekin, Y., Kırdinli, Ö., 2005. Likopen, Domates ve Sağlık. Gıda Kongresi, İzmir.
- Stahl, W., and Sies H., 1992. Uptake of lycopene and its geometrical isomers is greater Heat processed than from unprocessed tomato juice in humans. J. Nutr., 122(11), 2161-2166.
- Stewart, A., Bozonnet, S., Mullen, W., Jenkins, G., Lean, M., and Crozier, A., 2000. Occurrence of flavonols in tomatoes and-based products. J. Agric. Fod Chem., 48,2663-2669.
- Sumeghyj, B., 1978. Report on testing of processing tomato cultivars. Food Technology in Australia, 31(11),480-483.
- Takeoka, G.R., Dao, L., Flessa. S., Gillespie, D.M., William. T.J., Huebner, B., Bertow. D., and Ebeler, S.E., 2001. Processing effects on lycopene content and

- antioxidant activity of tomatoes. Journal Agricultural Food Chemistry. 49,3713-3717
- Tawfik, E.M., 2002. Lycopene content in raw tomato varieties and tomato products. Food and Nutrition Division, California State University.
- Thompson, K.A., Marshall, M.R., Sims, C.A., Wei, C.I., Sargent, S.A., and Scott, J.W., 2000. Cultivar, maturity and heat treatment on lycopene content in tomatoes. J. Food Sci. No:5, 65, 791-795.
- Toor, R., and Savage., G.P., 2005. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. Food Research International, 38,487-494
- Toor, R., and Savage., G.P., 2006. Effect of semi-drying on the antioxidant components of tomatoes. Food Chemistry, 94,90-97.
- Tuncel, N., Yanmaz, R., Ağaoğlu, S.Y., 1991. Domatesin derim sonrası fizyolojisi ve soğukta muhafazası üzerine araştırmalar: 1. Farklı olgunluk devrelerinde yapılan derimin olgunlaşma sırasındaki bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Gıda 16(2) 131-137.
- Tuncel, N., Yanmaz, R., Ağaoğlu, S.Y., 1992. Domatesin derim sonrası fizyolojisi ve soğukta muhafazası üzerine araştırmalar: Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri, İzmir. Cilt 2. 283-285.
- Türkay, C., 2000. En önemli domates ürünü. Salça. Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi, 12, 44-47.
- Vinson, J.A., Dabagh, Y.A., Serry, M.M., Jang, J., 1995. Plant flavonoids, especially tea flavonols, are powerful antioxidants using an *in vitro* oxidation model for heart disease. J. Agric. Food Chem., 43,2800-2802.
- Vinson, J.A., Hao, Y., Su, X., and Zubik, L., 1998. Phenol antioxidant quantity in foods: Vegetables. J. Agric. Food Chem., 46,3630-3634.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir. 440s.
- Willcox, J.K., Catignani, G.L., and Lazarus., S., 2003. Tomatoes and Cardiovascular Health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 43(1),1-18.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1991. Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak Yayın No:308, Erzurum

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Erzurum'da doğdu. İlköğrenimini Kültür Kurumu İlkokulunda, Orta öğrenimini Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu'nda ve Lise öğrenimini Erzurum Lisesi'nde tamamladı. 1994 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2002-2003 Öğretim Yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans yapmaya hak kazandı ve halen öğrenimine devam etmektedir. 1999 yılından beri özel bir şirkette Gıda Mühendisi olarak çalışmaktadır.