



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI TURUNÇGİL MEYVE SUYU KONSANTRELERİ KATKISI İLE
HAZIRLANAN TRABZON HURMASI NEKTARI ÜRETİMİNİN
OPTİMİZASYONU**

Sibel PARSEKER YÖNEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA – 2009



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI TURUNÇGİL MEYVE SUYU KONSANTRELERİ KATKISI İLE
HAZIRLANAN TRABZON HURMASI NEKTARI ÜRETİMİNİN
OPTİMİZASYONU**

Sibel PARSEKER YÖNEL

**PROF. DR. Ö. UTKU ÇOPUR
(Danışman)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA – 2009

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI TURUNÇGİL MEYVE SUYU KONSANTRELERİ KATKISI İLE
HAZIRLANAN TRABZON HURMASI NEKTARI ÜRETİMİNİN
OPTİMİZASYONU**

Sibel PARSEKER YÖNEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 30/10/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / ~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR

.....
Yard. Doç. Dr. Vildan UYLAŞER

.....
Doç. Dr. Ramazan DOĞAN

Danışman

ÖZET

Bu çalışmada, materyal olarak Trabzon hurması meyveleri kullanılmıştır. Bu meyvelerden elde edilen hurma pulpunun meyve suyuna işlenerek değerlendirilmesi ve farklı meyve suyu konsantreleri kullanılarak kalitenin artırılması amaçlanmıştır. Özellikle fenolik maddeler yönünden zengin olan Trabzon hurmasının fonksiyonel özelliğinin ve katma değerinin artırılarak, daha geniş bir tüketici kitlesine ulaşmasını sağlamak diğer bir amaçtır.

Trabzon hurmasından elde edilen pulpa katkı olarak, farklı oranlarda kan portakalı konsantresi, pembe greyfurt konsantresi ve mandalina konsantreleri katılmış; son ürünün suda çözünür kurumadesi 14°, toplam asitliği 6 g / L olacak şekilde şeker ve sitrik asit ilavesi yapılmıştır. Ön denemeler sonucu belirlenen reçeteler uygulanarak, 10 çeşit hurma nektarı karışımı oluşturulmuştur. Daha sonra ürünler 200 mL' lik cam şişelere doldurularak taç kapak ile kapatılmış ve ürünler 95 °C' de 25 dakika pastörize edilmiştir.

Oda sıcaklığında 3 ay süre ile depolanan hurma sularında fiziksel, kimyasal ve duyu analizler yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Hammaddelerle kıyaslandığında, ürünlerin askorbik asit, toplam karoten, antioksidan aktivite ve fenolik madde miktarlarında azalmalar görülmüştür. Yapılan duyu değerlendirme verilerine göre renk, görünüş, lezzet ve koku kriterleri açısından en beğenilen örnekler; A1 (% 35 hurma pulpu + % 35 kan portakalı konsantresi) ve A2 (% 40 hurma pulpu + % 30 kan portakalı konsantresi) olmuştur. En az beğenilen örnek ise % 70 hurma pulpundan hazırlanan tanık kabul edilen D1 kodlu örnek olmuştur.

Anahtar kelimeler: Trabzon Hurması, *Diospyros kaki*, Trabzon Hurması pulpu, meyve suyu konsantreleri

ABSTRACT**OPTIMIZATION of PERSIMMON NECTAR PRODUCTION by ADDITION of DIFFERENT CITRUS JUICE CONCENTRATES**

In this research, fruits of Trabzon hurması was used as a raw material. The pulp obtained from this fruit was evaluated as a juice material. This fruit juice was enriched by adding different citrus juice concentrates. The other aim was increasing the functional properties and producing value - added form of this fruit. So it could be consumed by more people.

The formula designated by pre-assay was used and 10 kind of persimmon nectar is produced. Firstly, pulp of Trabzon hurması was prepared and then different combinations of blood orange, grapefruit and mandarin concentrates were added. By using sugar and citric acid, final acidity was 6 g / L and brix to 14°. The products were filled into 200 mL glass bottles and pasteurised for 25 minutes at 95 °C.

After that, samples were stored at room temperature for 3 months. Then physical, chemical and sensory analyses were applied and the results of these analyses were interpreted. The quantity of ascorbic acid, total caroten, antioxidant activity and lycopene were decreased as compared with raw materials.

The sensory analyses showed that A1 samples (% 35 persimmon fruit pulp + % 35 blood orange concentrates) and A2 samples (% 40 persimmon fruit pulp + % 30 blood orange concentrates) were acceptable. D1 samples (% 70 persimmon fruit pulp) were not acceptable.

Key words: Persimmon, *Diospyros kaki*, Persimmon pulp, fruit juice concentrates

İÇİNDEKİLER**SAYFA NO**

TEZ ONAY SAYFASI.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Trabzon Hurması Pulpu Üretim Yöntemi.....	16
3.2.2. Analiz Yöntemleri.....	19
3.2.2.1. Meyve En – Boy ve Ağırlık Ölçümü.....	19
3.2.2.2. Toplam Kurumadde Tayini.....	19
3.2.2.3. Suda Çözünür Kurumadde (briks) Tayini.....	19
3.2.2.4. İndirgen Şeker Tayini.....	19
3.2.2.5. Toplam Asit Tayini.....	20
3.2.2.6. pH Tayini.....	20
3.2.2.7. Askorbik Asit Tayini.....	20
3.2.2.8. Kül Tayini.....	20
3.2.2.9. Karoten Tayini.....	20
3.2.2.10. Likopen Tayini.....	21
3.2.2.11. Antioksidan Aktivite Tayini.....	21
3.2.2.12. Toplam Fenolik Madde Tayini.....	22
3.2.2.13. Renk Tayini.....	23
3.2.2.14. Pulp Verimi Tayini.....	23
3.2.3. Duyusal Analiz.....	23

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	
4.1. Hammadde Analiz Sonuçları ve Tartışma.....	25
4.1.1. Trabzon Hurmasına Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma.....	25
4.1.2. Konsantrelere Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma.....	28
4.2. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı ile Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma.....	30
4.2.1. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı ile Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	36
5. SONUÇ	38
KAYNAKLAR	40
TEŞEKKÜR	49
ÖZGEÇMİŞ	50

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA NO**

Çizelge 2.1. Ülkemizde Yıllara Göre Trabzon Hurması Ağaç Sayısı ve Trabzon Hurması Üretim Miktarı.....	6
Çizelge 2.2. Trabzon Hurmasının Kimyasal Bileşimi.....	9
Çizelge 2.3. Mandalina Meyvesinin Kimyasal Bileşimi.....	15
Çizelge 3.1. Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Kodlama.....	17
Çizelge 3.2. Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Reçeteler.....	18
Çizelge 4.1. Trabzon Hurmasına Ait Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge 4.2. Konsantrelere Ait Analiz Sonuçları.....	28
Çizelge 4.3. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı ile Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Analiz Sonuçları.....	33
Çizelge 4.4. Duyusal Analiz Sonuçları	36

SEKİLLER DİZİNİ**SAYFA NO**

Şekil 2.1. 2000 Yılında Trabzon Hurması Üretim Alanlarının(A) ve Üretim Miktarlarının (B) Dünyadaki Dağılımı.....	7
Şekil 2.2. 2007 Yılında Dünyadaki Çeşitli Ülkelerdeki Trabzon Hurması Üretim Miktarları.....	8
Şekil 3.1. Trabzon Hurması Nektarı Örneklerine Uygulanan Duyusal Değerlendirme Formu Örneği.....	24
Şekil 4.1. Hurma Nektarlarına Ait Antioksidan Aktivite Oranı (%).....	32
Şekil 4.2. Hurma Nektarlarına Ait Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg GAE/100g).....	34
Şekil 4.3. Hurma Nektarlarına Ait L Değerleri.....	35
Şekil. 4.4. Duyusal Test Grafikleri.....	37

1. GİRİŞ

Günümüzde gelişen yaşam koşulları ve değişen beslenme anlayışına paralel olarak işlenmiş gıdaların tüketimi artmaktadır. Her geçen gün vücudun ihtiyacı olan vitamin, mineral, element ve bunların alınması gereken miktarlar konusunda yeni bilgiler ortaya çıkmakta ve söz konusu ihtiyacın karşılanması için sebze ve meyvelere alternatif olarak; meyve suları, sebze suları, meyve – sebze suları üretilmektedir (Anonim 2000a).

Meyve ve sebze suları insan beslenmesinde esas olarak, mineral madde ve vitaminlerin kaynağı olarak yer almaktadır. Ayrıca meyve - sebze suları sağlık ve beslenme açısından önem taşıyan karotenoidler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler yönünden oldukça zengindir. Bu fitokimyasallar serbest radikalleri bağlayarak ya da uzaklaştırarak kronik hastalıkların, kanser ve kardiyovasküler rahatsızlıkların, yaşlanmaya bağlı sinir dejenerasyonunun önlenmesinde rol oynamaktadır (Steffen ve ark. 2006).

Son yıllarda tüketiciler, besleyici değeri yüksek olan ve fenolik antioksidanlarca zengin ürünleri tüketmek istemektedir. Dolayısıyla bu özellikte olan meyve - sebze sularına olan talep giderek artmaktadır. Ülkemizde 2000 yılında kişi başı 4.4 litre olan meyve suyu tüketimi, 2008 yılında 11 litreye ulaşmıştır (Ekşi ve Akdağ 2008).

Trabzon hurması (*Diospyros kaki*), meyvelerin cazip turuncu rengi, kendine özgü tadı ve yapısı, antioksidan ve fenolik bileşikler bakımından zengin olması nedeniyle son yıllarda ilgi odağı haline gelmiştir (Daood ve ark. 1992).

Trabzon hurmasının kalp - damar sistemi hastalıklarını tedavi edici etkisi bulunmaktadır (Wright ve ark. 1997b, Özen ve ark. 2004). Son yıllarda yapılan araştırmalar, meyvenin kolesterolü ve tansiyonu düşürücü özelliğinin olduğunu, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, sindirim sistemi rahatsızlıklarından ve günümüzde yaygın olarak görülen kanser hastalıklarından korunmada önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir (Wright ve Kader 1997b, Velioğlu ve ark. 1998, Gu ve ark. 2008, Chen ve ark. 2008). Genel olarak Trabzon hurması zayıflığın giderilmesine, kansızlığa, vitamin

eksikliğine, mide - bağırsak hastalıklarına ve soğuk algınlığı rahatsızlıklarına iyi gelmektedir. Bu meyvenin ishali kesmede, iştahı açmada, gastriti, bağırsak iltihabını iyileştirmede etkili olduğu da bildirilmektedir (Anonim 2007a, Chen ve ark. 2008).

Trabzon hurmalarının buruk (tanenli) çeşitleri yumuşadıktan ve buruk tadı giderildikten sonra yenilirken; buruk olmayan çeşitler ise doğrudan ya da çeşitli şekillerde işlenerek tüketilebilir. Trabzon hurması meyveleri, taze tüketim yanında kurutularak ve dondurularak da değerlendirilebilmektedir. Özellikle Uzak Doğu ülkelerinde, kuru maddesi yüksek olan ve taze tüketim için uygun olmayan çok buruk çeşitler kurutulmaktadır. Ayrıca burada meyveler dondurularak, kış ayları boyunca da pazarlanmaktadır. Yeterince olgunlaşmamış Trabzon hurmaları çok buruk lezzete sahip olduklarından, dondurulacak hurmaların tam olarak olgunlaşmış olmaları gerekmektedir. Trabzon hurmaları püre haline getirilip dondurulmakta ve bu püre daha çok marmelat, jöle, nektar, kek, sos, dondurma, krema ve muhallebi yapımında kullanılmaktadır (Gorinstein ve ark. 1999, Tuzcu ve Yıldırım 2000, Cemeroglu ve ark. 2003).

Meyvelerin dayanıklı hale getirilme yöntemlerinden biri de meyve suyuna işlenmesidir. İlk olarak ticari anlamda meyve suyu üretimi pastörize elma suyunun piyasaya sürülmesiyle 19. yüzyıl sonlarına doğru İsviçre’ de başlamıştır. Daha sonra diğer Avrupa ülkelerine de geçerek hızlı bir gelişim göstermiştir. Üretim tekniğindeki gelişmeler, meyve suyunun beslenmedeki öneminin benimsenmesi ve meyvelerin hasat döneminde oluşan üretim fazlasının değerlendirilme ihtiyacı, bu sanayinin gelişmesinin temel nedenleri arasındadır (Köksal 1986).

Son yıllarda değişik meyvelerin çeşitli ürünlere işlenmesi yaygınlaşmıştır. Burada temel amaç, her yaşta tüketiciye hitap eden, besleyici değeri yüksek, farklı lezzete sahip yeni ürünler yaratmaktır. Ayrıca, günümüzde tüketici zevklerinin giderek artması, farklı tat arayışları içine girmesi nedeniyle, daha önce denenmemiş tatlar elde etmek zorunlu hale gelmiştir

Bu çalışmada, tüketime ve işlenmesi yaygın olmayan Trabzon hurması meyvelerinin, sadece yetiştiği mevsimde değil, her mevsimde tüketilebilmesini sağlamak amacıyla, sofralık özelliği olmayan Trabzon hurmalarının meyve nektarı olarak değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla da özellikle, C vitamini, flavonoidler, beta - karoten ve likopen yönünden zengin meyveler arasında yer alan; kan portakalı, greyfurt ve mandalina suları ile içilebilirliğini ve fonksiyonel özelliğini arttırmak ve ayrıca meyve suyu sektörü için yeni bir ürün üretmek katma değer yaratmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca çalışmanın önemi, farklı reçeteler uygulanarak besleyici değeri ve kalitesi yüksek ürün elde etmede optimizasyona gidilecek olması ve elde edilen verilerin konu ile uğraşanlar için kaynak ve sanayici için yol gösterici olması açısından artmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Trabzon hurması *Diospyros* cinsinin *Ebenales* takımının *Ebenaceae* familyasına ait çok yıllık bir bitki olup, subtropik bir iklim meyvesidir (Knight 1980, Sütyemez ve Ergenoğlu 2000, Tuzcu ve Yıldırım 2000, Durmuş ve Yiğit 2003, Özen ve ark. 2004, Gu ve ark. 2008). Bilinen 400 türü bulunan bu meyvenin ancak 4 türü ticari üretimi için kullanılmaktadır. Bunlar *D. kaki* L., *D. lotus* L., *D. virginiana* L. ve *D. oleifera* Cheng.' dir (Aksu ve ark. 1994, Karkacıer 1998, Nurdan 2006, Bibi ve Khattak 2007).

Trabzon hurmasının bu 4 ticari türüne ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

1. *Diospyros kaki* L.: Meyveleri taze veya işlenerek tüketilen tüm Trabzon hurması çeşitleri bu tür içerisindedir. Kökeni Çin' dir. Japonya ve Kore' de en yaygın olduğu ülkelerdir.

2. *Diospyros lotus* L.: Kökeni Asya' dır ve sadece anaç olarak değeri vardır. Tanen kaynağı olarak da kullanılmaktadır.

3. *Diospyros virginiana* L.: Kökeni Kuzey Amerika' dır. Sadece anaç olarak değeri vardır ve özellikle Amerika' da anaç olarak kullanımı yaygındır. Tanen kaynağı olarak da değerlendirilmektedir.

4. *Diospyros oleifera* Cheng.: Kökeni Çin' dir. Anaç olarak kullanılan bu tür, tanen kaynağı olarak da değerlendirilmektedir (Tuzcu ve Yıldırım 2000).

Trabzon hurması kültürleri, genellikle meyvedeki olgunluk durumuna göre (burukluk bakımından) 4 gruba ayrılmaktadır.

1. Kararlı döllen ve buruk olmayan (pollination - constant and non - astringent - PCNA),
2. Kararlı döllen ve buruk olan (pollination - constant and astringent - PCA),
3. Kararsız döllen ve buruk olmayan (pollination - variant and non - astringent - PVNA),
4. Kararsız döllen ve buruk olan (pollination - variant and astringent - PVA) (Iwanami ve ark. 2002, Nurdan 2006).

Tanruların gıdası anlamına gelen *Diospyros kaki*, dünyanın büyük bir bölümünde “Kaki” olarak, Amerika’ da ‘Persimmon’, Türkiye’ de ise ‘Trabzon Hurması’, ‘Cennet hurması’ ya da ‘Cennet Meyvesi’ olarak adlandırılmaktadır. Genellikle Çin ve Japonya’ da yetişen yerel bir meyvedir (Llâcer ve Badenes 2002, Özen ve ark. 2004, Nurdan 2006).

Trabzon hurmasının anavatanı Çin’ dir (Tuzcu ve Yıldırım 2000, Llâcer ve Badenes 2002, Koca 2007, Luo 2007, Gu ve ark. 2008). Orta Asya’ da çok eski zamandan beri yetiştiriciliği yapılmaktadır (Soriano ve ark. 2006). Daha sonra Kore, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri’ ne yayılmıştır (Tuzcu ve Yıldırım 2000, Nurdan 2006, Anonim 2006). Trabzon hurması, 1900 yılından önceki yıllarda, Japonya’ da yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve grubunu oluşturmaktaydı ve ticari bahçelerin yanı sıra birçok evin bahçesinde de tek veya grup ağaçlar halinde bulunmaktaydı (Tuzcu ve Yıldırım 2000, Nurdan 2006).

Avrupa, 17. yüzyıl sonrasında Trabzon hurması ile tanışmıştır (Llâcer ve Badenes 2002). 19. yüzyıl sonundan itibaren Trabzon hurması ılıman iklim bölgesinde yer alan birçok ülkede de tanınmaya başlamıştır. Önceleri Japonya endüstrisinde hızlı bir gelişme göstermiş ve son yıllarda özellikle Kaliforniya’ da, İtalya, Brezilya ve İsrail’ de modern Trabzon hurması bahçeleri kurulmuştur (Tuzcu ve Yıldırım 2000).

Türkiye’ ye hangi tarihte getirildiği bilinmemekle birlikte, çok eskiden beri yetiştiriciliğinin yapıldığı düşünülmektedir (Sütyemez ve Ergenoğlu 2000, Koca 2007, Anonim 2007b). Özellikle Türkiye’ de Trabzon hurması standart çeşitleri azdır (Anonim 2004). Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen çeşitlerin çoğu buruk bir tada sahiptir (Gülcan ve ark. 2000).

Trabzon hurması üretiminin yaklaşık yarısı İskenderun körfezi kıyıları ile Hatay yöresinin güneyinden sağlanır. Çukurova ile birlikte Türkiye’ deki üretiminin 2/3’ ü Doğu Akdeniz bölgesinden karşılanır. Trabzon hurmasının bir diğer üretim alanı Doğu Karadeniz kıyılarıdır. Burada Türkiye üretiminin yaklaşık 1/5’ i gerçekleştirilir. Bu iki alan dışında Batı Karadeniz kıyı kesimi ile özellikle Adapazarı ve Kocaeli çevresinde ve Büyük Menderes oluğu ile Antalya körfezi kıyılarında da üretimine rastlanmaktadır (Durmuş ve Yiğit 2003).

Trabzon hurması Akdeniz Bölgesi’ nde geniş bir alana yayılmış olmakla beraber, üretim merkezi olan iller bölgenin doğusunda yer almaktadır. Batı Akdeniz’ de Trabzon

hurması ev bahçelerinde tohumdan yetiştirilmiş küçük fidan şeklinde yetiştirilmektedir. Doğu Akdeniz’ de ise düzenli bahçelerin sayısı daha fazladır (Onur 1990, Gülcan ve ark. 2000). Türkiye’ de en çok Akdeniz Bölgesi’ nde, özellikle Hatay ilinde yetiştirilmekte, bunu Adana ve Mersin illeri takip etmektedir (Anonim 2000b, Özdemiroğlu ve ark. 2006).

Erkenci çeşitler Akdeniz Bölgesi’ nde Eylül ayının üçüncü haftasında pazara çıkmakta ve bu süre Kasım ayının ortalarına kadar devam etmektedir (Gorinstein ve ark. 1999).

Japon çeşitleri üzerindeki ilk çalışmalar 1984 yılında Turunçgiller Araştırma Enstitüsünde başlamıştır. Mersin Alata Bahçe Kültürleri Enstitüsünün de katılımıyla Batı Akdeniz Bölgesi’nde altı tip selekte edilmiştir. Çukurova Üniversitesi’ nde lokal seleksiyonlar, İtalya, Japonya ve Pakistan’ dan ithal edilen 68 çeşitten oluşan bir koleksiyon kurulmuştur. Halen Güney ve Güneydoğu Anadolu’ da adaptasyon ve Karadeniz Bölgelerinde seleksiyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir (Gülcan ve ark. 2000).

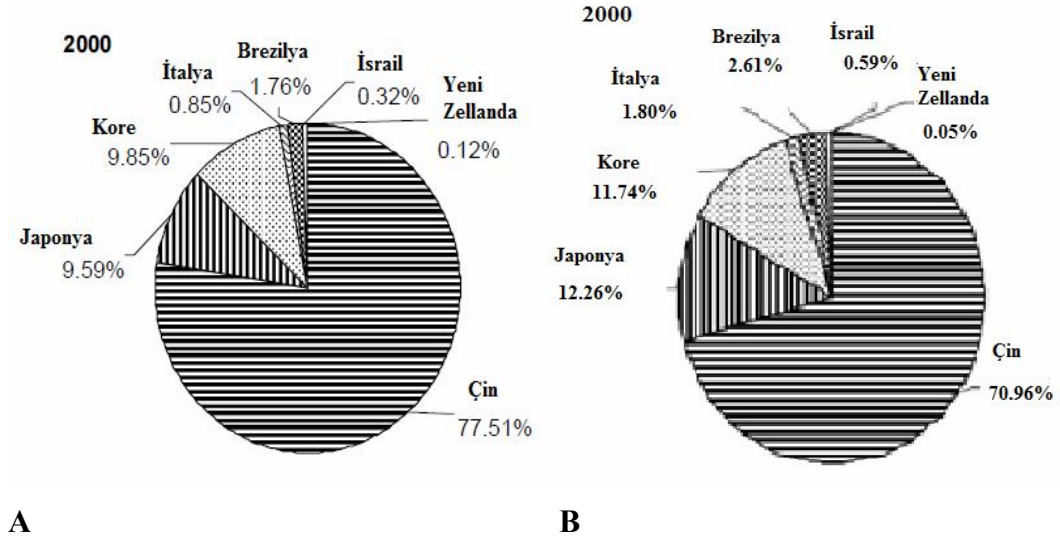
Trabzon hurmasının en fazla ihraç edildiği ülkeler sırası ile Kuveyt, Ürdün, Almanya, İsviçre ve Kıbrıs’ dır (Anonim 2007b).

Çizelge 2.1. Ülkemizde Yıllara Göre Trabzon Hurması Ağaç Sayısı ve Trabzon Hurması Üretim Miktarı

TRABZON HURMASI			
Yıl	Ağaç Sayısı (Bin)		Üretim (Ton)
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen	
1997	375	120	10 000
1998	400	116	10 500
1999	420	120	11 500
2000	500	165	12 000
2001	507	215	13 500
2002	550	193	15 000
2003	550	200	15 000
2004	570	195	17 000
2005	590	195	18 000
2006	589	213	19 297
2007	670	198	23 713
2008	678	198	24 302

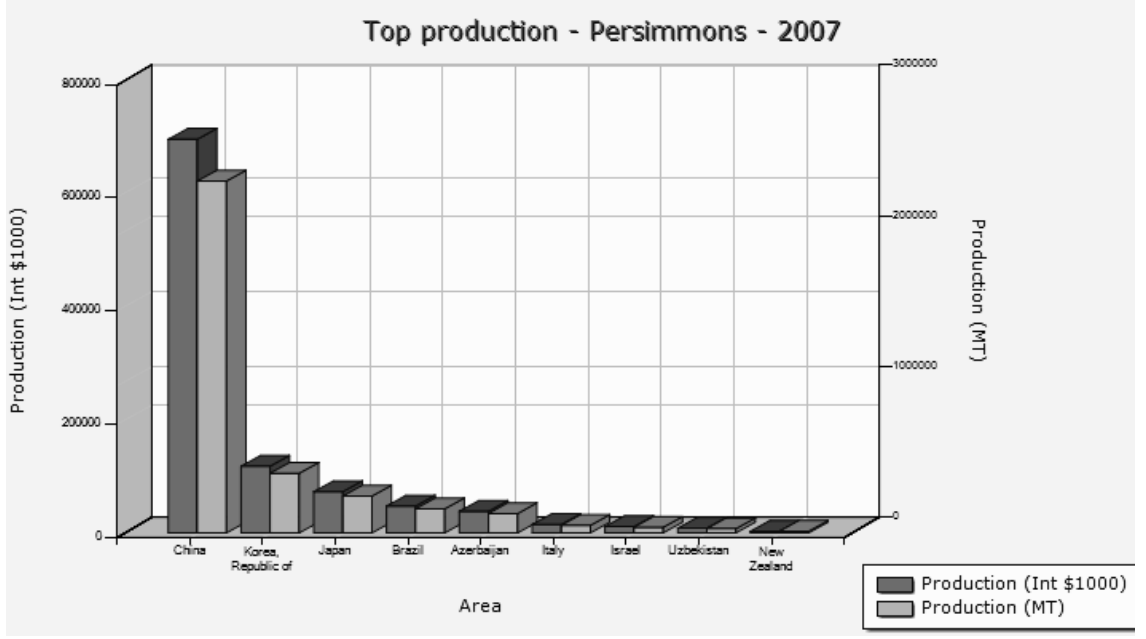
Kaynak: Anonim 2008c. Tarım İstatistikleri Özeti (www.tuik.gov.tr)

1978 yılında 3.500 ton olan Trabzon hurması üretimi genelde düzenli bir artış göstererek 1998 yılında 10.500 tona ulaşmıştır. Bugün Türkiye’ de 40’ in üzerindeki ilde 678 bin adet Trabzon hurması ağacı bulunmakta ve 2008 yılında bu ağaçlardan yaklaşık 25 bin ton civarında ürün alınabilmektedir (Anonim 2000b, Gülcan ve ark. 2000). Çin dünya üretiminin % 70,9’ unu karşılamaktadır (Chen ve ark. 2008). Çin’ e, Japonya ve Kore de eklenince dünya üretiminin % 95’ i bu ülkelerden sağlanmaktadır (Soriano ve ark. 2006). Akdeniz ülkeleri dünya üretiminin % 5’ inden daha azını üretmektedir (Llăcer ve Badenes 2002). Asya’ da üretilen çeşitler, Avrupa’ da üretilen çeşitlere göre ticari üretime daha uygundur (Anonim 2001a). Şekil 2.1’ de 2000 yılında dünyadaki Trabzon hurması üretim alanlarının ve üretim miktarlarının ülkelere göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 2.1. 2000 Yılında Trabzon Hurması Üretim Alanlarının (A) ve Üretim Miktarlarının (B) Dünyadaki Dağılımı (Llăcer ve Badenes 2002).

Şekil 2.2’ de ise 2007 yılında dünyadaki çeşitli ülkelerdeki Trabzon hurması üretim miktarları verilmektedir.



Kaynak: Anonim 2007c. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

Şekil 2.2. 2007 Yılında Dünyadaki Çeşitli Ülkelerdeki Trabzon Hurması Üretim Miktarı

Trabzon hurması bir subtropik iklim meyvesi olmasına rağmen, sıcak ve ılıman iklim koşullarına da uyum göstermektedir. Ağacı kışın yaprağını döktüğü için, düşük kış sıcaklıklara diğer subtropik meyve türlerine göre daha dayanıklıdır. Genel olarak - 12 °C' ye kadar dayanabilmektedir (Onur 1990, Tuzcu ve Yıldırım 2000).

Dünyada subtropik iklim kuşağı, ılıman ve tropik iklim kuşakları arasında yer aldığı için subtropik meyveler genel olarak diğer meyve türlerine göre daha az üretilmekte ve daha az tanınmaktadır. Bu grup içinde incelenen incir, nar, yenedünya ve Trabzon hurması türlerinin toplam üretim miktarı 320.000 tondur. İncir dışında diğer türlerin üretimleri ve ihracat değerleri fazla değildir (Anonim 2004).

Trabzon hurması küçük bir meyve ağacı olup, küçük yerleşim yerlerinde evlerin bahçelerinde yetiştirilmektedir. Son yıllarda bu meyveye olan ilgi artmakla beraber, şu anda Türkiye' de ihracatı ve ithalatı yapılmamaktadır (Llâcer ve Badenes 2002).

Çizelge 2.2' de Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı' na (USDA) göre Trabzon Hurması'nın kimyasal bileşimi verilmiştir.

Çizelge 2.2. Trabzon hurmasının Kimyasal Bileşimi

Bileşen	Birim	100 g' daki Değer
Su	g	80.32
Enerji	kcal	70
Protein	g	0.58
Yağ	g	0.19
Kül	g	0.33
Karbonhidrat	g	18.59
Lif	g	2.6
Toplam Şeker	g	12.53
Nişasta	g	5.44
Kalsiyum, Ca	mg	8
Fosfor, P	mg	17
Potasyum, K	mg	161
Magnezyum, Mg	mg	9
Vitamin C	mg	7.5
Vitamin A	IU	1627
Likopen	mcg	159
Vitamin E (α -tokoferol)	mg	0.73
Kolin	mg	7.6

Kaynak: Anonim 2008b.USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008
www.nal.usda.gov

Trabzon hurması iyi bir kalsiyum, potasyum, fosfor, C vitamini, A vitamini kaynağıdır. Meyveler aşırı olgun iken, meyvenin karakteristik özelliği olan ve yüksek düzeyde bulunan tannik asit (tanen) kaybolmaktadır. Trabzon hurmasının sahip olduğu burukluk, içerdiği yüksek miktardaki fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Aksu 1994, Ahn ve ark. 2002, Asgar ve ark. 2003, Suzuki ve ark. 2005, Jung ve ark. 2005, Kim ve ark. 2006, Bibi ve Khattak 2007, Sakanaka ve Ishihara 2008).

Duckworth (1979) Trabzon hurmasında toplam kurumadde miktarını 12 - 22 g / 100g, Acar (1990) 29 g / 100g, Herrman (1994) 17 - 21 g / 100g, Aksu ve ark. (1994) 18.03 - 23.95 g / 100g, Günhan (1998) 18.24 g / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) 17.04 - 20.70 g / 100g olarak bildirmiştir.

Trabzon hurmasının suda çözünür kurumadde miktarı, Günhan (1998) % 16.5, Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) 18.95 - 25.70 g / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) tarafından ise % 14 - 18.9 olarak saptanmıştır.

Acar (1990) Trabzon hurmasının toplam şeker miktarını 14 - 19 g / 100g, Herrman (1994) 13 - 15 g / 100g, Günhan (1998) 15.90 g / 100g olarak belirtmiştir. Trabzon hurmasının indirgen şeker miktarı ise % 10.37 olarak saptanmıştır (Günhan 1998).

pH, meyve suyu üretiminde meyve tat ve çeşnisini değiştiren önemli bir faktördür. Aksu ve ark.'nın (1994), 18 farklı çeşit Trabzon hurmasında yaptığı çalışmada, pH değerlerini ortalama 6.03; Günhan (1998), 5.28 olarak bildirirken; Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) 6.11 – 6.52, Kuzucu ve Kaynaş (2004) meyvenin pH sınırı 5.90 - 6.42, Koca (2007) ise, 5.66 - 6.42 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Trabzon hurmasının toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden) Acar (1990) tarafından % 0.2, Sütyemez ve Ergenoğlu (2000) % 1.34 – 1.76, Kuzucu ve Kaynaş (2004) tarafından % 0.06 - 0.14, Aksu ve ark. (1994) ve Koca (2007) tarafından % 0.06 - 0.33 olarak bildirilmiştir.

Meyve ve sebzelerin askorbik asit (C vitamini) miktarı çeşit, bölge, yetiştirme şekli, yetiştirme anındaki ışık yoğunluğu, olgunluk durumu, hasat sonrası bekleme süresi ve ortam sıcaklığı gibi faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında fazlaca kayba uğrayan C vitamini, oksidasyonla ve özellikle yüksek sıcaklıklarda termik yolla çok kolay parçalanmaktadır. Bu kadar duyarlı olması nedeniyle birçok işlemin olumsuz etkisinin belirlenmesinde askorbik asitteki kayıp miktarı bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Trabzon hurmasının hava ortamında birkaç dakikadan daha uzun süre tutulması ve sonrasında uygulanan pastörizasyon işlemi bu vitaminin kaybında önemli etkenlerdir (Şeniz 1992, Acar ve Cemeroğlu 1998).

Trabzon hurmasında toplam asit miktarını Duckworth (1979) 9 - 15 mg / 100g, Acar (1990) ve Herrman (1994) 20 - 50 mg / 100g, Günhan (1998) 4.07 mg / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) 6.8 - 19.85 mg / 100g, Nicoletti ve ark. (2007) 70 mg / 100g olarak belirtmiştir.

Gürcistan' da yetiştirilen Fuyu çeşidi hurmalar 97 mg / 100g indirgenmiş askorbik asit ve 218 mg / 100g toplam askorbik asit içermektedir. Demir emilimini arttırıcı, antioksidan ve antiskorbüt özelliği bulunan bu bileşenin yüksek miktarda bulunması, meyveyi beslenme ve sağlık açısından önemli bir besin kaynağı yapmaktadır (Wright ve Kader 1997b).

Trabzon hurması meyvesinin kül miktarını Herrman (1994) % 0.30 - 0.70, Aksu (1994) % 0.40 - 0.91, Günhan (1998) % 0.34 olarak bildirmiştir.

Taze meyve ve sebzeler, A vitamini için önemli bir besin kaynağıdır. ABD' de yapılan araştırmalar, bu vitaminin besinlerle % 50' sinin karşılandığını ortaya koymuştur. A vitamini büyüme, yenilenme, üreme ve enfeksiyonlara karşı direnç için önemli bir vitamindir. Eksikliğinde geri dönüşü olmayan körlüğe neden olmaktadır. Karotenoidler, bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilen ve pek çok çeşidi olan renk maddeleridir. Bitkiler A vitamini içermez fakat beslenme sonrasında sindirimle beraber karotenoidler vitamin A' ya dönüşür. Karotenoidler kronik hastalıkların tedavisinde ve kardio vasküler hastalıklardan korunmada rol almaktadır. Karotenoid bileşikler, moleküler yapılarında bulunan konjuge çift bağ sayesinde antioksidan özellik göstererek, serbest radikal reaksiyonlarının oluşmasını önlemekte ve / veya üretilen serbest radikalleri ya da reaktif oksijen ürünlerini baskılayarak, dokuları oksidatif ve fotooksidatif hasara karşı korumaktadır (Budak 1994, Wright ve Kader 1997b, Akdoğan ve ark. 2008). Bu nedenle potansiyel koruyucu maddeler olan karotenoidlerin popülaritesi giderek artmaktadır. Son yıllarda yapılmış olan araştırmalar, bazı karotenoidlerin A vitamininin ön maddesi özelliği taşımasının ötesinde, pek çoğunun da hücreler arası iletişimi geliştirme, bağışıklık sistemini güçlendirme ve antioksidan aktivite gösterme gibi sağlık için önemli diğer bazı özelliklerini de ortaya koymuştur (Akdoğan ve ark. 2008).

Trabzon hurması iyi bir provitamin A kaynağıdır. Gürcistan' da yetişen Fuyu çeşidinin 100 gramı 158 mg β - karoten, 60 mg β - cryptoxanthin, 60 mg α - karoten içermektedir. Hurmalar nispeten daha yüksek miktarda likopen içermektedir (Wright ve Kader 1997a). Acar (1990) Trabzon hurmasındaki β - karoteni 1500 μg / 100g olarak bildirirken; Günhan (1998) karoten miktarını 34.36 mg / kg, likopen miktarını 21.16 mg / kg olarak belirtmiştir.

Trabzon hurması antioksidan niteliğindeki fenolik bileşikler bakımından zengindir. Bu bileşikler kronik hastalıklara karşı, hücreleri serbest radikallerden korumaktadır. Trabzon hurması tohumları güçlü radikal aktiviteye sahiptir. Ayrıca meyvede yüksek miktarda bulunan tanenler de antimutajenik, antikarsinojen ve antioksidant aktiviteye sahiptir (Özen ve ark. 2004).

Sakanaka ve Ishihara (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, Trabzon hurmasından elde edilen hurma sirkesinin yüksek miktarda fenolik bileşiğe sahip olduğu ortaya

konmuştur. Trabzon hurmasında ve hurma ağacının yapraklarında bulunan askorbik asit, hurma sirkesinde saptanmamıştır.

Günhan (1998) meyvede fenolik madde miktarını 12.98 mg / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) ise 0.17 - 0.24 mg / 100g olarak bildirmiştir. Gorinstein ve ark. (1999) gallik asit cinsinden fenolik madde miktarını 221.2 µg / 100g, Balasundram ve ark. (2006) ise klorojenik asit cinsinden fenolik madde miktarını 1.45 / 100g olarak saptamıştır. Gorinstein ve ark. (2001) yaptıkları başka bir çalışmada fenolik maddelerden; epikateşini 1.4 mg / kg, ferulik asidi 10.3 mg / kg, gallik asidi 22.1 mg / kg olarak belirtmiştir.

Suzuki ve ark. (2005) tarafından 5 ayrı çeşit Trabzon hurmasının toplam fenolik madde miktarına yönelik yapılan çalışmada, buruk çeşitlerdeki miktarlar 68.3 - 84.6 mg / 100g arasında belirlemiş iken; buruk olmayan çeşitlerde ise 14.8 - 18.4 mg / 100g arasında bulunmuştur.

Antioksidanlar oksidatif renk değişiklikleri ve besin kayıplarını engelleyerek gıda maddelerinin raf ömrünü uzatan maddelerdir. Doğal ve sentetik yüzlerce bileşiğin antioksidan özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Doğal antioksidanların dezavantajı oksijen, ışık, yüksek sıcaklık ve kurutmaya karşı düşük dirençli olmalarıdır. Gıdaların ve antioksidanların oksidatif stabilitesini etkileyen başlıca işlemler ısıtma, kurutma, evaporasyon, ekstrüzyon, mikrodalga veya infrared ısıtma, fermantasyon, dumanlama ve depolamadır. Oksidasyondan kaynaklanan değişiklikler en çok ısıl işlemler sırasında, en az depolama esnasında oluşmaktadır (Vardin ve ark. 2008).

Gorinstein ve ark.'nın (1999) beslenme diyetinde Trabzon hurması bulunan fareler üzerine yaptıkları bir çalışmada, bu meyvenin yüksek polifenol içeriğiyle ilişkili olarak önemli bir antioksidan kaynağı olduğu ortaya konmuştur.

Gorinstein ve ark.'nın (2001) Trabzon hurması meyvesinin mineral madde içeriği üzerine yaptığı başka bir çalışmada; Na 4.91 mg / 100g, K 254 mg / 100g, Mg 8.22 mg / kg, Ca 9.35 mg / kg, Fe 101.4 µg / 100g, Mn 107.1 µg / 100g, Zn 13.9 µg / 100g, Cu 9.76 µg / 100g olarak belirlenmiştir. Nicoletti ve ark. (2007) ise Ca ve Fe miktarını sırasıyla 9 mg / 100g, 0.2 mg / 100g olarak bildirmiştir.

Cià ve ark.'nın (2006) Trabzon hurması üzerine yaptığı bir araştırmada, meyvenin fizyolojik zarara maruz kalması durumunda et ve kabuk renginde solma görüldüğü, bu

olumsuzluğun özellikle yetiştirme faktörlerinden ve düşük depolama sıcaklığından kaynaklanabildiği, uzun süre soğuk depolamada ise don zararının oluştuğu belirtilmiştir.

Trabzon hurmalarında buruk (tanenli) çeşitler, yumuşadıktan ve buruklukları giderildikten sonra tüketilirken ve buruk olmayan çeşitler ise doğrudan yenilebilmekte veya çeşitli şekillerde hazırlanarak tüketilebilmektedir (Parker 2003, Koca 2007). Özellikle Uzak Doğu ülkelerinde, kurumaddesi yüksek olan ve taze tüketim için uygun olmayan çok buruk çeşitler kurutulmaktadır. Meyveler sertken, küçük olanlar ikiye, büyük olanlar dörde bölünerek ipe dizilmekte ve güneşte kurutulmaktadır. Ayrıca kurutma tünellerinde de kurutma işlemi yapılabilmektedir. Uzak Doğu ülkelerinde meyveler dondurularak, kış ayları boyunca da pazarlanmaktadır. Yeterince olgunlaşmamış Trabzon hurmaları çok buruk lezzete sahip olduklarından, dondurulacak hurmaların tam olarak olgunlaşmış olmaları gerekmektedir. Trabzon hurmaları püre haline getirildikten sonra dondurulmaktadır. Bu püre daha çok reçel, marmelat, pekmez, jöle, nektar, kek, sos, dondurma, krema ve muhallebi yapımında kullanılmaktadır (Gorinstein ve ark. 1999, Tuzcu ve Yıldırım 2000, Cemeroğlu ve ark. 2003, Nurdan 2006, Özdemiroğlu 2006, Koca 2007, Anonim 2008a).

Pulpa işlenecek Trabzon hurmaları yıkanır, sapları ayrılır ve bir palperden geçirilerek ince bir pulp elde edilir. Bu püreye (pulp), 5 - 6 kısım püre : 1 kısım kristal toz şeker olacak şekilde şeker eklenip iyice karıştırılır. Renk ve aromayı korumak amacıyla % 0.1 düzeyinde askorbik asit (veya izoaskorbik asit) eklenmesi yararlıdır. Bu şekilde hazırlanan püre ambalajlanıp dondurulur (Cemeroğlu ve ark. 2003).

Latince ismi "*Citrus cinensis* L. *Osbeck*" olan portakal meyvesinin anavatanı kuzey doğu Hindistan ve Çin olarak bilinmektedir. Geniş iklim şartlarına uyum sağlayabilmesi ve çok sayıda çeşide sahip olması portakalın pek çok yetiştirme bölgesine yayılmasını sağlamıştır. Portakallar morfolojik özellikleri ve kimyasal bileşimleri bakımından yuvarlak portakallar, kan portakalları, göbekli portakallar ve tatlı portakallar gibi gruplara ayrılmaktadır (Anonim 2009a).

Kan portakalı subtropikal ve tropikal alanlarda özellikle de dünya üretiminin üçte ikisini birlikte karşılayan Brezilya ve ABD' de yetiştirilmektedir.

Kan portakalları içinde Taracco, Sanguinelli ve Moro en önemli türlerdir. "Taracco" İtalya' da yetişen bir kan portakalıdır. Orta irilikte meyvelere sahip olup, meyve şekli; yuvarlak - oval ve sap yönünde hafif boyunlu şekildedir. Meyve etinde renklenme orta

koyulukta ve çizgiler halindedir. Yüksek aroma içeriğine sahip olan meyve çekirdeksizdir. Yetiştirildiği ekolojik koşullara göre meyvenin olgunluk zamanı, aralık ayından, ocak ayına kadar değişebilmektedir. Olgunlaştıktan sonra meyveler ağaç üzerinde bırakılmamalı, aksi takdirde kalite azalması ve şiddetli dökümler görülebilmektedir. Taracco taşımaya ve muhafazaya elverişli bir tür olup, kan portakalları içerisinde en kaliteli ve verimli olanıdır (Anonim 2009b).

Kan portakalları meyve suyu rengi, aroması ve ‘briks : asit’ oranı açısından taze sıklık olarak kullanılmaya çok uygundur. Kan portakallarının pembe - viole renkte olanları antosiyaninlerden dolayı ısıya çok duyarlıdır. Bu nedenle pastörizasyon gibi bir ısıl işlem uygulaması sonucunda ve depolama sırasında meyve suyunun başlangıçtaki çekici rengi, kahve renk tonu kazanır. Bu nedenle meyve suyuna işlemeye çok uygun değildir. Ancak doldurulmuş halde saklanınca meyve suyu rengi korunabilmektedir (Cemeroğlu ve Karadeniz 2001).

Farklı kan portakalı türlerinden üretilen meyve suları üzerine yapılan bir çalışmada, kan portakallarının askorbik asit, toplam fenolik madde, antosiyanin içerikleri belirlenmiştir. Sonuçta, polifenol içeriğine bağlı olarak yüksek antioksidan aktivite gösteren türlerin, fitokimyasallar yönünden zengin olabileceği bildirilmiştir (Rapisarda ve ark. 2009). Ayrıca kan portakalının sindirimi kolaylaştırıcı ve kolesterol düşürücü özelliği bulunmaktadır (Anonim 2009c).

Latince ismi ‘*Citrus paradisi*’ olan greyfurt meyvesinin anavatanı Çin ve Hindistan olmasına rağmen en çok üretimini yapan ülke A.B.D’ dir (Anonim 2009d).

Greyfurtun Marsh-seedless, Star ruby (kırmızı greyfurt) ve Red-blush (pembe greyfurt) gibi çeşitleri bulunmaktadır. En önemli çeşidi Marsh - seedless olup, bu çeşit taze tüketime, meyve suyu, konsantre ve segment konservesi üretimine uygundur (Cemeroğlu ve Karadeniz 2001).

Kan portakallarında olduğu gibi pembe greyfurtun meyve et rengi içerdiği antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır. Bu çeşitten, daha çok A.B.D ve İngiltere’ de segment konservesi üretilmektedir (Cemeroğlu ve Karadeniz 2001).

Latince ismi ‘*Citrus reticulata*’ olan mandalina meyvesinin anavatanı kuzeydoğu Hindistan ve Çin olarak bilinmektedir (Anonim 2009e).

Mandalina ılıman iklimde yetişmekte olan turuncgiller (*Rutaceae*) familyasına ait bir meyve türü olarak bilinmektedir. Ülkemizde en çok Akdeniz ve Ege bölgesinin kıyı

kesimlerinde yetiştirilmektedir. Nova, Kinnow, Fremond, Klausellina, Robinson, Okitsu, Satsuma, Ankor, Clemantin, Fortune, Yerli, Lee, Fairchild Marisol, Minneola, Ortanik, Kara, Ovari gibi çeşitleri bulunmaktadır (Anonim 2009f).

Çizelge 2.3' de Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı' na (USDA) göre Mandalina meyvesinin kimyasal bileşimi verilmiştir.

Çizelge 2.3. Mandalina Meyvesinin Kimyasal Bileşimi

Bileşen	Birim	100 g' daki değer
Su	g	85.17
Enerji	kcal	53
Protein	g	0.81
Yağ	g	0.31
Kül	g	0.38
Karbonhidrat	g	13.34
Lif	g	1.8
Toplam Şeker	g	10.58
Kalsiyum, Ca	mg	37
Demir, Fe	mg	0.15
Magnezyum, Mg	mg	12
Fosfor, P	mg	20
Potasyum, K	mg	166
Sodyum, Na	mg	2
Vitamin C,	mg	26.7
Thiamin	mg	0.058
Riboflavin	mg	0.036
Niacin	mg	0.376
Vitamin A	IU	681
Karoten, β	mcg	155
Karoten, α	mcg	101

Kaynak: Anonim 2008b.USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008. www.nal.usda.gov

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak Akdeniz bölgesinde yetiştirilen Trabzon hurmaları kullanılmıştır. Mersin ilinden temin edilen Trabzon hurmaları, bölüm işletmesinde önce pulp haline getirilmiş daha sonra meyve suyuna işlenmiştir. Besleyici değeri yüksek olan Trabzon hurmasının bugüne kadar meyve suyuna işlenmemiş olması nedeniyle içimi hoş bir hale getirebilmek üzere katkı olarak kan portakalı konsantresi, pembe greyfurt konsantresi ve mandalina konsantresi kullanımı düşünülmüş ve ön denemeler sonucu saptanan uygun karışım oranları üretime aktarılmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırmada uygulanan hurma nektarı üretim yöntemi ile hammadde ve hurma nektarlarında yapılan analiz yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Trabzon Hurması Nektarı Üretim Yöntemi

Araştırma materyalini oluşturan Trabzon hurmaları bölüm işletmesine getirildikten sonra bekletilmeden üretime alınmış ve hemen etkin bir şekilde yıkanmıştır. Elek gözenek çapı 0,6 mm ve 0,3 mm olan palperden arka arkaya geçirilmiş ve hurma pulpu elde edilmiştir. Bu pulptan, daha önceden planlanan reçetelere göre % 70 meyve oranı içerecek şekilde 10 farklı reçete hazırlanmıştır.

Meyve nektarları üretiminde toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden) 6 g / L, suda çözüner kurumadde (briks) değeri ise 14 g / 100 g olacak şekilde hurma pulpuna, çeşitli turunçgil konsantreleri, şeker, sitrik asit ve su ilave edilmiştir. Her bir reçeteden 3 L' lik karışım oluşturulmuş ve hazırlanan meyve suyu karışımları 200 mL' lik şişelere doldurulmuştur. Şişelenen hurma suları pastörizatörde, kaynar su (95 °C) içinde 25 dakika pastörize edildikten sonra, kademeli olarak soğutulmuş ve oda sıcaklığında depo edilmiştir. Bu sürede meyve sularının fiziksel, kimyasal ve duyu analizleri yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Kodlama

KODLAMA	ORANLAR
A	Kan Portakalı Konsantresi
B	Pembe Greyfurt Konsantresi
C	Mandalina Konsantresi
D	Hurma Pulpu
A1	% 35 Hurma Pulpu + % 35 Kan Portakalı Konsantresi
A2	% 40 Hurma Pulpu + % 30 Kan Portakalı Konsantresi
A3	% 45 Hurma Pulpu + % 25 Kan portakalı Konsantresi
B1	% 35 Hurma Pulpu + % 35 Pembe Greyfurt Konsantresi
B2	% 40 Hurma Pulpu + % 30 Pembe Greyfurt Konsantresi
B3	% 45 Hurma Pulpu + % 25 Pembe Greyfurt Konsantresi
C1	% 35 Hurma Pulpu + % 35 Mandalina Konsantresi
C2	% 40 Hurma Pulpu + % 30 Mandalina Konsantresi
C3	% 45 Hurma Pulpu + % 25 Mandalina Konsantresi
D1	% 70 Hurma Pulpu

Çizelge 3.2. Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Reçeteler

Hammadde	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1
Konsantre (g)	169.61	145.38	121.15	152.07	130.34	108.62	153.25	131.36	109.47	-
Trabzon Hurması Pulpu (g)	735	840	945	735	840	945	735	840	945	1470
Sitrik Asit (g)	14.24	15.27	16.30	14.22	15.26	16.24	15.87	16.68	17.47	21.47
Şeker (g)	170.56	161.13	151.70	170.58	161.15	151.71	168.93	159.73	150.52	104.53
Su (mL)	1910.59	1838.22	1765.85	1928.13	1853.25	1778.4	1926.95	1852.24	1777.53	1404

A: (Kan Portakalı Konsantresi)**B:** (Pembe Greyfurt Konsantresi)**C:** (Mandalina Konsantresi)

3. 2. 2. Analiz Yöntemleri

3. 2. 2. 1. Meyve En – Boy ve Ağırlık Ölçümü

Trabzon Hurmalarının en ve boy ölçümleri kumpas kullanılarak yapılmıştır. 10' ar adet meyvede ölçülen en ve boy değerlerinin ortalaması “mm” cinsinden saptanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

Trabzon hurması meyvelerinin ağırlıkları, tesadüfi olarak alınan 16 adet meyvede 0.01 mg duyarlılıktaki terazide ayrı ayrı tartılıp, ortalamalarının alınması ile gram olarak bulunmuştur (Bayraktar 1970).

3. 2. 2. 2. Toplam Kurumadde Tayini

Homojen hale getirilmiş hurma, konsantreler ve çeşitli reçeteler uygulanarak elde edilmiş Trabzon hurması nektarlarından 5 gram örnek, darası belli kaplara 0,0001 g duyarlılıkta tartılmış ve 70 °C' de 700 mm Hg basınçtaki Heraus marka vakumlu etüvde ağırlık sabitleninceye kadar (ortalama 8 saat) kurutma sürdürülmüştür. Tartımlar arasındaki farka dayanarak toplam kurumadde miktarı “%” olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

3. 2. 2. 3. Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarının briksi, 20 °C' de refraktometrik (INDEX Instruments Automatic refractometer GPR 11-37) yöntemle “%” olarak saptanmıştır (Başoğlu ve Uylaşer 2000, Cemeroğlu 2007).

3. 2. 2. 4. İndirgen Şeker Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarındaki indirgen şeker miktarı Lane - Eynon yöntemi ile belirlenmiştir. Bu amaçla 5 g örnek 250 mL' lik ölçü balonuna konulmuş, balon yarısına kadar damıtık su ile doldurulmuştur. Bunun üzerine durultmak amacıyla Carrez I ve Carrez II çözeltilerinden 10' ar mL ilave edilmiştir. Balon damıtık su ile hacme tamamlanmıştır. Balon içeriği filtre edilmiş ve filtrat bürete doldurulmuştur. Aynı bir yerde 250 mL' lik erlenmayere 5 mL Fehling A ve 5 mL Fehling B çözeltisi eklendikten sonra kuvvetli bir alev üzerinde kaynatılmıştır. Kaynamada 2 dakika

dolmadan 2 - 3 damla metilen mavisi damlatılıp, büretteki çözelti ile titre edilmiştir. Sonuçlar ilgili formül yardımıyla hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

3. 2. 2. 5. Toplam Asit Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarları örneklerinde toplam asit tayini, homojenize edilmiş örnekten 10 gram tartılıp, 100 mL' lik ölçü balonunda saf su ile hacme tamamlanması ve süzülmesinden sonra elde olunan filtrattan 10 mL alınarak fenol fitalein indikatörlüğünde 0.1 N NaOH ile titre edilerek yapılmış, sonuçlar "sitrik asit cinsinden g / 100 g" olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3. 2. 2. 6. pH Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarları pH ölçümleri 20 °C' de Sartorius marka pH - metre kullanılarak yapılmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3. 2. 2. 7. Askorbik Asit Tayini

10 gram tartılan hurma, konsantreler ve hurma nektarları, 70 mL okzalik asit ile stabilize edilmiş; sonrasında filtre edilerek, elde edilen filtrat 2-6 diklorofenolindofenol boya çözeltisiyle karıştırılmıştır. Örneğin boya çözeltisini indirgemesi sonrasında, geriye kalan boya çözeltisinin geçirgenliğinin spektrofotometrik olarak saptanması yolu ile ortamda bulunan askorbik asit miktarı "mg / 100 g" olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

3.2. 2. 8. Kül Tayini

Darası belli bir kroze içinde tartılan 5 g örnek 525 ± 2 °C' deki kül fırınında 6 saat süre ile yakılmış ve örneğin kül içeriği tartım farkından yararlanarak belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

3. 2. 2. 9. Karoten Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarında karotenoid renk maddeleri, aseton ve petrol eter ile ekstrakte edilerek, spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir. Bu amaçla 50 mL' lik santrifüj tüpüne 0.5 gram örnek tartılmış; üzerine 10 mL damıtık su ve 10 mL aseton eklenmiş, içerik kaynayana kadar kaynar su banyosunda cam bir bagetle

karıştırılarak tutulmuştur. Tüp 3000 devir / dakika' da 5 dakika süreyle santrifüj edilmiş, içinde 50 mL damıtık su ve 50 mL petrol eter bulunan 250 mL' lik ayırma hunisine aktarılmıştır. Santrifüj tüpüne 10 mL aseton eklenerek, örnek cam bagetle karıştırılmış ve yeniden santrifüj edilmiştir. Bu işleme aseton renksiz hale gelinceye kadar devam edilmiştir. Ayırma hunisindeki karışım çalkalanmış, faz oluşumu için beklenmiş, süre sonunda altta kalan kısım uzaklaştırılmıştır. Petrol eter fazı 25 mL damıtık suyla 3 kez yıkanmış, sıvı faz atılmıştır. Karotenoid maddeleri içeren petrol eter fazı cam yünü üzerindeki susuz sodyum sülfat üzerinden 100 mL' lik ölçü balonuna aktarılmış, ayırma hunisi içeriği tekrar petrol eterle yıkanarak ölçü balonuna ilave edilmiş ve petrol eterle 100 mL' ye tamamlanmıştır. Elde edilen bu petrol eter ekstraktının absorbansı Shimatzu UV 1208 marka spektrofotometre ile 452 nm' de ölçülmüştür. Formül yardımıyla toplam karotenoid madde miktarı “mg / kg” cinsinden bulunmuştur (Kılıç ve ark. 1991).

$$\text{Toplam karoten} = \frac{[E^{452} - (E^{505} \times 1335/2000)] \times V \times 10^4}{1477 \times W}$$

(mg / kg)

E^{452} = 452 nm' de okunan absorbans değeri

E^{505} = 505 nm' de okunan absorbans değeri

V= Örneğin seyreltildiği balondaki toplam hacim

W= Örnek miktarı

3. 2. 2. 10. Likopen Tayini

Toplam karoten tayininde elde edilen ekstraktın spektrofotometrede 505 nm dalga boyunda okunması ile bulunan değer formülde yerine konarak likopen değeri “mg / kg” cinsinden bulunmuştur.

3. 2. 2. 11. Antioksidan Aktivite Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarında antioksidan aktivite analizinde, toplam fenolik madde tayininde anlatıldığı şekilde hazırlanan ekstrakt kullanılmıştır. Analiz sonunda antioksidatif etkiye sahip bileşenlerin, DPPH (2,2 difenil - 2 - pikrilhidrazil) aktif radikalini inhibe etme oranı yüzde “%” olarak saptanmıştır (Zhang ve Hamauzu 2004).

Bunun için santrifüj tüpüne 0.5 mL ekstrakt ve 1.5 mL DPPH çözeltisi konmuş, karışım vortekslelendikten sonra 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Aynı işlem ekstrakt yerine % 80' lik metanolla hazırlanan tanık örnek için de yapılmıştır. Süre sonunda her iki tüp içeriğinin absorbans değerleri saf metanole karşı 570 nm' de okunmuş ve sonuç ilgili formül yardımıyla “%” olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Antioksidan Aktivite} = \frac{\text{Abs}_{\text{kontrol}} - \text{Abs}_{\text{örnek}}}{\text{Abs}_{\text{kontrol}}} \times 100$$

(%)

$\text{Abs}_{\text{kontrol}} = \text{Tanık absorbans değeri}$

$\text{Abs}_{\text{örnek}} = \text{Örnek absorbans değeri}$

3. 2. 2. 12. Toplam Fenolik Madde Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarında toplam fenolik madde miktarı, Folin - Ciocalteu ayırıcı kullanılarak saptanmıştır. Ortamda bulunan fenolik maddeler Folin - Ciocalteu ayırıcını indirgemiş, kendileri oksitlenmiş forma dönüşmüştür. Reaksiyon sonunda indirgenmiş ayırıcın oluşturduğu mavi renk fotometrik olarak ölçülmüştür. Bunun için homojenize edilmiş örnekten 50 mL' lik santrifüj tüpüne 1 gram tartılmış, üzerine % 80' lik metanolden 4.5 mL eklenerek, tüp içeriği 140 rpm ve 25 °C' de 2 saat boyunca çalkalanmıştır. Süre sonunda tüp, 10 000 rpm' de ve 25 °C' de 15 dakika santrifüjlenmiştir. Tüpteki üst berrak kısım, ayrı bir kapaklı tüpe alınmış, alt katı kısım üzerine yine 4.5 mL % 80' lik metanol eklenerek aynı işlemler tekrarlanmıştır. İkinci santrifüj sonrası elde edilen üst berrak kısım ilk ekstraktla birleştirilmiş ve bu karışım hem toplam fenolik madde tayininde, hem de antioksidan aktivite analizinde kullanılmıştır (Spanos ve Wrolstad 1990).

0.25 mL ekstrakt kapaklı cam tüpe alınmış, üzerine 2.3 mL damıtık su ve 0.15 mL Folin - Ciocalteu (FC) ayırıcı (1 birim FC : 5 birim saf su kullanılarak hazırlanmıştır) eklenmiş ve karışım 15 saniye süreyle vortekslenmiştir. 5 dakika sonra üzerine 0.3 mL doymuş (% 35 konsantrasyonunda) Na₂CO₃ çözeltisinden katılmış ve tüp içeriği çalkalanarak karanlık ortamda 2 saat bekletilmiştir. Süre sonunda tüpten alınan örneğin absorbansı, ekstrakt yerine damıtık suyla hazırlanan tanık örneğe karşı 725 nm' de okunmuş ve sonuç hazırlanan gallik asit kurvesi yardımıyla elde edilen formülden “mg gallik asit eşdeğeri / 100 g” olarak hesaplanmıştır.

3. 2. 2. 13. Renk Tayini

Hurma, konsantreler ve hurma nektarlarında renk tayini D 25 A - PC2Δ model Hunterlab kolorimetresinde yapılmıştır. Homojen hale getirilmiş sebzeler 6.3 cm çapında, 4.3 cm yüksekliğinde kristal kuvars cam tüplere, hava boşluğu kalmayacak şekilde doldurulmuş ve L, a ve b değerleri okunmuştur.

Bu yöntem “CIELAB üç nokta ölçüm yöntemi” olarak da bilinmektedir (Mac dougall 1984). Bu üç nokta ölçüm yönteminde L: ışık geçirgenlik değerini; 0 (geçirgenlik yok) ve 100 (tamamen geçirgen); a: kırmızılık (-a, yeşillik); b: sarılık (-b, mavilik) değerlerini belirtmektedir (Bakker ve ark. 1986).

3. 2. 2. 14. Pulp Verimi Tayini

Hammadde olarak kullanılan hurmaların, kabuk ve sap kısmının uzaklaştırılıp palperden geçirildikten sonra elde edilen miktarı, başlangıçta kullanılan Trabzon hurma miktarına oranlanmış ve sonuç “%” pulp oranını vermiştir (Cemeroğlu 2007).

3. 2. 3. Duyusal Analiz

TS 5525 ISO 5492:2001’ de duyusal analiz, bir ürünün organoleptik özelliklerinin (tat, koku, tekstür vb. gibi) duyu organları yardımıyla muayenesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2001b). Tüketici fiziksel ve kimyasal analiz yöntemlerini uygulayamadığı için, tüketicinin beğenisi, ürün performansını etkileyen en önemli etken olmaktadır. İnsan, duyuları ile çok küçük değişimleri bile fark edebilmektedir. Duyusal analiz, ürünlerin kalite kontrolünde erken uyarı fonksiyonunu yerine getirmektedir (Ekşi 1993).

Hurma nektarlarında duyusal analiz, 6 kişilik bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Değerlendirme hurma nektarının görünüş, renk, tat ve kokuları dikkate alınarak bu amaçla hazırlanmış 9 ifadeli hedonik skalalı değerlendirme formu kullanılarak yapılmıştır. Hedonik skala sayesinde panelistlerin tercih veya beğeni / beğenmeme durumları değerlendirilmiştir (Altuğ 1993).

Şekil 3.1’ de Trabzon hurması nektarı örneklerine uygulanan duyusal değerlendirme formu örneği görülmektedir.

Şekil 3.1. Trabzon Hurması Nektarı Örneklerine Uygulanan Duyusal Değerlendirme Formu Örneği

HEDONİK TEST

İSİM:

TARİH:

DİREKTİFLER: Belirlenen parametreler, aşağıdaki skalaya göre değerlendirilecektir.

Renk: Sarı renkten portakal renge, renk açılması olup olmasına göre değerlendirilecek

Görünüş: Pulplu meyve suyu görünümünde olup olmasına göre değerlendirilecek.

Koku: Trabzon hurması ve konsantre karışımının kokusunun hissedilip hissedilmemesine göre değerlendirilecek.

Lezzet: Ürüne özgü tat yönünden değerlendirilecek.

Örnek kodu	RENK	GÖRÜNÜŞ	KOKU	LEZZET	AÇIKLAMALAR
A1					
A2					
A3					
B1					
B2					
B3					
C1					
C2					
C3					
D1					

9 : Çok fazla beğendim

8 : Çok beğendim

7 : Orta derecede beğendim.

6 : Az beğendim.

5 : Ne beğendim, ne beğenmedim

4 : Biraz beğendim.

3 : Orta derecede beğenmedim

2 : Çok beğenmedim

1 : Hiç beğenmedim.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Hammadde Analiz Sonuçları ve Tartışma

4.1.1. Trabzon Hurmasına Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan Trabzon Hurmalarına ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Trabzon Hurmasına Ait Analiz Sonuçları

ANALİZLER	SONUÇ
En - Boy (mm)	75.10 – 66.40
Ağırlık (g)	230.39
Toplam Kurumadde (g / 100 g)	22.45
Suda Çözünür Kurumadde (g / 100 g) (Briks)	20
İndirgen Şeker (g / 100 g)	13.86
Toplam Asitlik (sitrik asit cinsinden) (g / 100 g)	0.172
pH	5.43
Askorbik Asit (mg / 100 g)	6.49
Kül (g / 100 g)	0.52
Toplam Karoten (mg / kg)	59.09
Likopen (mg / kg)	50.04
Antioksidan Aktivite (%)	48.21
Toplam Fenolik Madde (mg GAE / 100 g)	55.66
L	45.50
A	17.50
B	23.30
Pulp Verimi (%)	52.79

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi Trabzon hurmalarının en, boy ve ağırlıkları sırasıyla 75.10 mm, 66.40 mm ve 230.39 g olarak belirlenmiştir.

Trabzon hurmasının ağırlıklarını Herrman (1994) 150 - 300 g arasında; Günhan (1998) 266.30 g olarak saptamıştır. Elde edilen meyve ağırlığı değerleri araştırmacıların belirttiği değerler arasında yer almaktadır.

Trabzon hurmalarında toplam kurumadde 22.45 g / 100 g olarak bulunmuştur. Duckworth' un (1979) (% 12 – 22), Herrman' ın (1994) (% 17 – 21), Günhan' ın (1998) (% 18.24), Kuzucu ve Kaynaş (2004) (% 17.04 - 20.70), Aksu ve ark.' nin (1994) (% 18.03 - 23.95) belirtmiş olduğu kurumadde değerlerinden, araştırmada materyal olarak

kullanılan örneğin kurumadde değerinin farklı bulunmasında; çeşit özelliği, hasat dönemi - olgunluğu ve meyve bileşimi gibi faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir.

Trabzon hurmalarının suda çözünür kurumadde değeri 20 g / 100g olarak bulunmuştur.

Günhan (1998), Trabzon hurması meyvesinin briks değerini 16.5 g / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) ise 14 - 18.9 g / 100g arasında olduğunu belirtmiştir. Meyvelerin hasat olgunluğu ve çeşit özelliği ile ilgili olan briks değeri, Aksu ve ark' larının (1994) yapmış olduğu çalışmada elde ettiği sonuçlarla (% 15.6 - 22.6) uyumlu bulunmuştur.

Trabzon hurmalarının indirgen şeker içeriği 13.86 g / 100 g olarak belirlenmiştir.

Elde edilen bu değer Günhan' ın (1998) belirtmiş olduğu (10.34 g / 100g) indirgen şeker içeriğinden yüksek bulunmuştur. Kuzucu ve Kaynaş (2004) aynı bileşeni 10.3 - 16.5 g / 100g arasında saptamıştır. Aksu ve ark. (1994), Trabzon hurmasında toplam şekerin % 95 gibi önemli bir kısmının indirgen şeker oluşunun, meyvenin diğer meyvelere göre daha tatlı ve karakteristik bir aromaya sahip olmasını sağladığını bildirmiştir.

Trabzon hurmalarının toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden) 0.172 g / 100g olarak saptanmıştır.

Trabzon hurmalarındaki toplam asit miktarını (sitrik asit cinsinden) Senter ve ark. (1991), 0.12 - 0.29 g / 100g; Günhan (1998), 0.15 g / 100g; Kuzucu ve Kaynaş (2004), 0.06 - 0.14 g / 100g; Koca (2007), 0.06 - 0.33 g / 100g olarak belirtmiştir. Araştırmacıların belirtmiş olduğu toplam asit değerinden, araştırmada materyal olarak kullanılan hurmanın toplam asit değerinin farklı değerde olmasında; çeşit özelliği, hasat dönemi - olgunluğu ve meyve bileşimi gibi faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir.

Trabzon hurmalarının pH değeri 5.43 olarak saptanmıştır.

Aksu (1994) ortalama değerini 6.03, Günhan (1998) 5.28 olarak bildirirken; Kuzucu ve Kaynaş (2004) pH' nın 5.90 - 6.42, Koca (2007) ise 5.66 - 6.42 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırma materyalinin pH değeri, literatür verileriyle uyum içindedir.

Trabzon hurmalarının askorbik asit içeriği 6.49 mg / 100 g olarak belirlenmiştir.

Duckworth (1979) Trabzon hurmalarının askorbik asit içeriğinin 9 - 15 mg / 100g, Acar (1990) 20 - 50 mg / 100g, Aksu ve ark. (1994) 12 - 40 mg / 100g, Kuzucu ve Kaynaş (2004) ise 6.8 - 19.85 mg / 100g arasında değiştiğini belirtirken, Günhan (1998) 4.07 mg / 100g, Çelik ve Ercişli (2008) ise 12 mg / 100g olarak saptamıştır.

Materyal olarak kullanılan Trabzon hurmalarının askorbik asit içeriklerinin literatür bulgularıyla kıyaslandığında daha düşük bulunmasının sebebi çeşit özelliğine ve hasat dönemine bağlı olabilir.

Trabzon hurmalarına ait kül içeriği 0.52 g / 100g olarak saptanmıştır.

Günhan (1998), meyvenin kül içeriğini % 0.34; Herrman (1994) % 0.30 - 0.70; Aksu ve ark. ları (1994) ise % 0.40 - 0.91 arasında bildirmiştir. Çeşit ve özellikle de sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerden önemli derecede etkilenen kül miktarı araştırmacıların belirttiği değerlere uygunluk göstermiştir.

Trabzon hurmalarının karoten ve likopen içerikleri sırasıyla 59.09 mg / kg ve 50.04 mg / kg olarak saptanmıştır.

Günhan (1998) çalışmasında Trabzon hurmalarında karoten ve likopen miktarını sırasıyla 34.36 mg / kg ve 21.16 mg / kg olarak bildirmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların, söz konusu çalışmada belirtilen sonuçlardan daha yüksek bulunması; çeşit, olgunluk durumu ve ekolojik şartların farklılığı ile açıklanabilir.

Trabzon hurmasında antioksidan aktivite, briks üzerinden ekstraktaki miktarı 3 mg / mL' ye seyreltilen hammaddede % 48.21 olarak bulunmuştur. Konuyla ilgili yapılan literatür taramasında herhangi bir veriye rastlanmadığı için elde edilen sonuç hakkında bir yorumlama yapılamamıştır.

Trabzon hurmalarının fenolik madde miktarı 55.66 mg GAE / 100g olarak belirlenmiştir.

Gorinstein ve ark. (1999) fenolik madde miktarını gallik asit cinsinden 190.2 – 252.2 mg / 100g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Trabzon hurmalarının fenolik madde miktarının literatürde belirtilen değerlerden düşük olmasının nedenini, materyal olarak kullanılan meyvenin buruk olmayan bir Trabzon hurması çeşidi olmasıyla açıklamak mümkündür. Fenolik madde miktarı özellikle duyuşal değerlendirmede tat üzerine etkili olmaktadır.

Trabzon hurmasında L (parlaklık) değeri 45.50, a (kırmızılık) değeri 17.50, b (sarılık) değeri 23.30 olarak bulunmuştur.

Çelik ve Ercişli (2008) yaptığı bir araştırmada Trabzon hurması meyvesi kabuğunda ortalama L, a, b değerlerini sırasıyla 63.39, 32.29, 62.04, meyve etinde ise 64.59, 10.42,

55.87 olarak belirlemiştir. Araştırma bulgularının literatür verilerinden farklı bulunması çeşit ve hasat olgunluğunun farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.2. Konsantrelere Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan kan portakalı, pembe greyfurt ve mandalina konsantrelerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Konsantrelere Ait Analiz Sonuçları

KONSANTRELER			
ANALİZLER	Kan portakalı	Pembe greyfurt	Mandalina
Toplam Kurumadde (g / 100 g)	54.85	62.20	61.53
Suda Çözünür Kurumadde (g / 100 g) (Briks)	52	58	57.55
İndirgen Şeker (g / 100 g)	20.16	23.89	22.93
Toplam Asitlik (g / 100 g)	5.01	5.6	4.48
pH	3.56	3.60	3.48
Askorbik Asit (mg / 100g)	162.12	223.76	215.88
Kül (g / 100 g)	3.55	2.06	1.83
Toplam Karoten (mg / kg)	41.29	67.30	75.63
Likopen (mg / kg)	37.40	144.87	48.72
Antioksidan Aktivite (%)	66.85	45.89	46.87
Toplam Fenolik Madde (mg GAE / 100g)	176.45	179.54	187.86
L	20.50	22.50	42.90
a	19.50	22.70	15.70
b	9.20	12.80	27.60

Araştırmada materyal olarak kan portakalı, pembe greyfurt ve mandalina konsantreleri kullanılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında konsantrelerin bileşimi ile ilgili verilere rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamıştır. Ancak

pembe greyfurt konsantresinin suda çözümlü kurumadde miktarı (briks) ile kan portakalı konsantresinin bazı sonuçları değerlendirilebilmiştir.

Cemeroğlu ve Karadeniz (2001) pembe greyfurt konsantresinin suda çözümlü kurumadde miktarının, 38 - 42 g / 100g arasında değiştiğini bildirmiştir. Acar (1990) ise jelleşmeyi önlemek için greyfurt suyunun en fazla 58 briks kadar konsantre edilebildiğini belirtmiştir. Araştırmada elde edilen sonucun literatür verilerinden yüksek olması, pembe greyfurt meyvesinin konsantreye işlenmesinde uygulanan teknolojik işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yonak (2009)' da yaptığı çalışmada kan portakalı konsantresinin, toplam kuru maddesini 54.96 g / 100g, suda çözümlü kurumadde miktarını 51.63 briks ve askorbik asit miktarını 159.98 mg / 100g olarak bulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuç, belirtilen literatürle uyum göstermektedir.

En yüksek toplam kurumadde (62 g / 100g) ve suda çözümlü kurumadde (58 briks) miktarına pembe greyfurt konsantresinde rastlanırken; en düşük değerler kan portakalı konsantresinde (54 g / 100g) – (52 briks) saptanmıştır.

Yapılan çalışmada toplam asitlik (sitrik asit cinsinden) (5.6 g / 100g) ile pH (3.60) değerine en yüksek pembe greyfurt konsantresinde ulaşıırken; en düşük değer mandalina konsantresinde (4.48 g / 100g) - (3.48 pH) bulunmuştur.

Konsantreler askorbik asit içeriği bakımından en yüksekten en düşüğe sıralandığında pembe greyfurt, mandalina ve kan portakalı konsantresi (223.76 mg / 100g – 215.88 mg / 100g – 162.12 mg / 100g) şeklinde saptanmıştır.

Toplam karoten içeriği en yüksek mandalina konsantresi (75.63 mg / kg) iken, likopen içeriğinde ise pembe greyfurt konsantresi (144.87 mg / kg) bulunmuştur.

Toplam fenolik madde miktarı (176.45 mg GAE / 100g), toplam karoten (41.29 mg / kg) ve likopen içeriği (37.40 mg / kg) en düşük kan portakalı konsantresinde saptanmış olup, aynı zamanda konsantreler arasında en yüksek antioksidan aktiviteye (% 66.85) sahip olduğu görülmektedir.

Kan portakalı konsantresinde (20.50) rengin daha koyu olmasından dolayı L değeri daha düşük bulunmuştur. Mandalina konsantresinde (42.90) ise rengin daha açık olduğu görülmüş ve buna bağlı olarak da L değeri daha yüksek bulunmuştur.

4.2. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı ile Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 4.3' te farklı turunçgil meyve suyu konsantreleri katkısı ile hazırlanan Trabzon hurması nektarlarına ait analiz sonuçları verilmiştir.

Örneklere ait toplam kurumadde miktarları 14.65 - 15.36 g / 100g arasında değişmiştir. B1, 14.65 g / 100g ile kurumadde değeri en düşük olan örnek; C2, 15.36 g / 100g değeri ile kurumadde içeriği en yüksek olan örnek olmuştur. Hazırlanan reçete içeriğine bağlı olarak, bileşimindeki su miktarı düşük olan örneklerin kurumadde değerleri yüksek bulunmuştur.

Örneklerin suda çözünür kurumadde miktarları (briks) 14 g / 100g olarak ayarlanmış olmasına rağmen, belirlenen sapmalar, üretim ya da ölçüm hatasından kaynaklanmış olabilir. Toplam kuru madde içeriği en yüksek bulunan C2 kodlu örneğin aynı zamanda suda çözünür kuru madde miktarı da yüksek bulunmuştur.

Üretilen hurma nektarlarına ait indirgen şeker içerikleri incelendiğinde, 'A2' örneğinin en düşük (10.71 g / 100g), 'C3' örneğinin en yüksek indirgen şeker (13.36 g / 100g) içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Örneklerin indirgen şeker miktarındaki farklılık, reçete içeriğindeki konsantre çeşidine ve konsantre oranına bağlanmıştır. Genel olarak, artan konsantre oranı ile indirgen şeker miktarının da arttığı görülmektedir.

Hurma nektarlarına ait toplam asitlik miktarlarının 0.57 - 0.68 g / 100g arasında değiştiği saptanmıştır. Hurma nektarı oranı artan örneklerin toplam asitlik değeri azalırken, turunçgil konsantre oranı fazla olan örneklerin toplam asitlik değeri yüksek bulunmuştur.

Örneklerin pH değeri 3.20 - 3.33 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). En düşük pH değeri, % 70 Trabzon hurması pulpundan üretilen D1 kodlu örnekte saptanmıştır. Genel olarak Trabzon hurması pulp oranı yüksek olan örneklerde pH değeri düşük bulunmuştur.

Araştırmada üretilen hurma nektarlarının askorbik asit miktarları 1.32 - 11.92 mg / 100g arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.3.). Antioksidan aktivitesi yüksek ve fenolik maddelerce zengin olan hammaddelerin reçetelerde bulunma miktarlarına bağlı olarak, askorbik asit miktarı A1 örneğinde en düşük (1.32 mg /

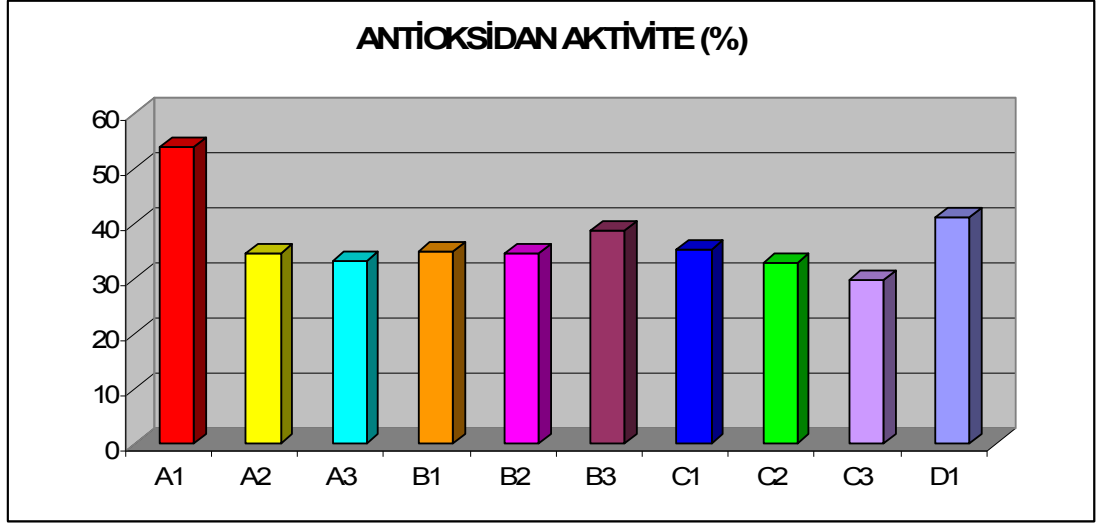
100 g), B3 örneğinde en yüksek (11.92 mg / 100g) seviyede bulunmuştur. Örneklerin çoğunda, Trabzon hurması pulpunun askorbik asit değerinden daha fazla askorbik asit bulunmuştur. Bunun nedeni karışımlara katılan turunçgil konsantrelerinin askorbik asit içeriğinin yüksek olması ile açıklanmaktadır.

Trabzon hurması nektarlarının kül içerikleri birbirine oldukça yakın olup 0.18 – 0.21 g / 100g arasında değişmiştir. B1 ve C2 kodlu örnekler en düşük kül miktarına (0.18) sahipken; B2 kodlu örnekte kül miktarı yüksek (0.21) bulunmuştur. Tüm nektarlarda, meyve suyu oranı % 70 olduğu için Çizelge 4.3' te de görüldüğü gibi kül miktarı değerleri birbirine yakın çıkmıştır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde karoten içeriği 'A3' kodlu örnekte 26.74 mg / kg ile en düşük, 'C2' kodlu örnekte 51.00 mg / kg en yüksek düzeyde bulunmuştur. Likopen içeriği ise 'A3' kodlu örnekte 43.28 mg / kg ile en düşük, 'B2' kodlu örnekte 79.48 mg / kg en yüksek seviyede saptanmıştır. Çoğu hurma nektarının likopen içeriği, Trabzon hurmasından elde edilen pulptan daha fazla bulunmuştur. Bunun nedeni, karışımlara katılan turunçgil konsantrelerinin likopen miktarının yüksek olması ile açıklanabilir.

Hurma pulpu ve konsantrelerinin karoten ve likopen içerikleri dikkate alınarak, meyve nektarlarındaki karoten ve likopen değerleri incelendiğinde tüm sonuçların birbiriyle paralellik taşımadığı görülmektedir. Bu durum üretim veya analiz sırasında örneklerin oksidasyona uğramış olmasından kaynaklanabilir.

Hurma nektarlarına ait antioksidan aktivite oranı, C3 kodlu örnekte en düşük (% 29.82) iken, A1 örneğinde en yüksek (% 54.19) değerde bulunmuştur. Genel olarak antioksidan aktivite hurma pulpundaki ve turunçgil konsantrelerindeki artıştan olumlu şekilde etkilemiştir. Reçete içeriğine bağlı olarak kan portakalı konsantresinin en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olması, konsantrenin en fazla bulunduğu A1 kodlu örneğin antioksidan aktivitesi diğer örneklere göre daha fazla bulunmuştur (Şekil 4.1.).

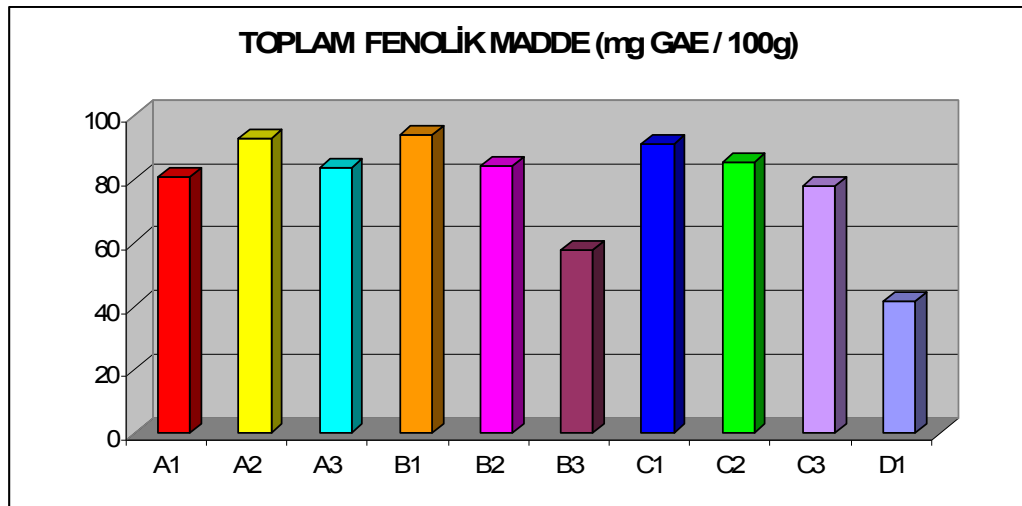


Şekil 4.1. Hurma Nektarlarına Ait Antioksidan Aktivite (%) Oranı

Çizelge 4.3. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı İle Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Analiz Sonuçları

<i>Yapılan Analizler</i>	<i>Sonuçlar</i>									
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1
Toplam Kurumadde (g / 100 g)	15.19	15.24	15.33	14.65	15.24	15.31	15.31	15.36	14.87	15.31
Suda Çözünür Kurumadde (g / 100 g) (Briks)	13.90	13.66	13.83	13.83	13.50	13.53	13.86	13.96	13.56	13.53
İndirgen Şeker (g / 100 g)	12.47	10.71	13.13	12.67	12.65	12.76	12.95	12.70	13.36	12.45
Toplam Asitlik (sitrik asit cinsinden) (g / 100 g)	0.63	0.60	0.61	0.68	0.66	0.64	0.66	0.67	0.65	0.57
pH	3.30	3.27	3.26	3.33	3.32	3.30	3.23	3.23	3.24	3.20
Askorbik Asit (mg / 100 g)	1.32	1.59	2.24	9.86	4.90	11.92	8.03	9.52	9.92	1.39
Kül (g / 100 g)	0.20	0.20	0.20	0.18	0.21	0.19	0.19	0.18	0.19	0.20
Toplam Karoten (mg / kg)	27.27	29.50	26.74	42.80	46.58	35.49	31.62	51.00	36.02	46.66
Likopen (mg / kg)	47.96	56.44	43.28	67.91	79.48	50.51	46.72	73.74	64.43	63.62
Antioksidan Aktivite (%)	54.19	34.73	33.37	35.06	34.71	38.87	35.50	33.01	29.82	41.24
Toplam Fenolik Madde (mg GAE / 100 g)	80.93	93.15	83.61	94.22	84.25	57.76	91.16	85.29	77.90	41.45
L	47.70	49.00	49.70	51.30	51.30	50.60	53.00	53.20	53.70	54.10
a	12.50	12.60	12.50	11.40	11.50	12.10	9.70	10.50	10.70	12.80
b	20.80	21.20	21.30	22.30	22.20	21.40	25.60	25.10	24.80	23.30

Hurma nektar örneklerine ait toplam fenolik madde miktarları gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak verilmiştir (Çizelge 4.3). İlgili çizelge incelendiğinde hurma pulpu örneklerinin toplam fenolik madde miktarları 41.45 – 94.22 mg GAE / 100g arasında bulunmuştur. Fenolik madde miktarı B1 kodlu örnekte en fazla (94.22 mg GAE / 100g) bulunmuştur. Örneklerin antioksidan aktivitelerine ait yapılan değerlendirme, toplam fenolik madde miktarları için de geçerlidir. Bu nedenle turunçgil konsantreleri bileşimini fazla miktarda içeren hurma nektarlarının, toplam fenolik madde miktarı daha yüksek oranda bulunmuştur (Şekil 4.2.). Konuyla ilgili olarak Velioğlu ve ark. (1998) ve Reyes ve ark.'nın (2007) yapmış oldukları çalışmada, fenolik madde içeriği ile antioksidan aktivite değerleri arasında pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan araştırma sonuçları literatür verisini destekler niteliktedir.

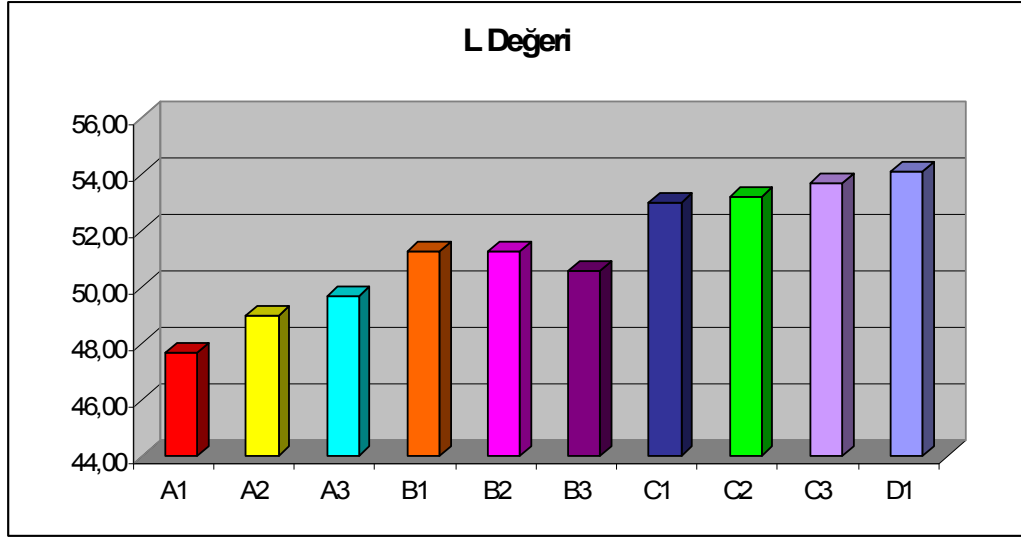


Şekil 4.2. Hurma Nektarlarına Ait Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg GAE / 100g)

Hurma nektarlarına ait L değeri incelendiğinde (Çizelge 4.3.), en yüksek L değeri 54.10 ile D1 kodlu örnekte, en düşük değer ise 47.70 ile A1 kodlu örnekte bulunmuştur. Genelde örneklerdeki hurma pulp oranının artması ve turunçgil konsantreleri oranının azalmasıyla bu değerlerin arttığı görülmektedir.

Meyve ve sebzelerde gerçekleşen esmerleşme düzeyiyle ilişkili olarak, parlaklık indeksi olan L değeri 100 ise renk beyaz; 0 ise renk siyahtır (Kaaber ve ark. 2002, McConnell ve ark. 2005).

Kan portakal konsantresi ile hazırlanan örneklerde (A1, A2, A3) konsantrenin renginin daha koyu olmasından dolayı L değeri daha düşük saptanmıştır. Mandalina konsantresinin katıldığı örneklerde (C1, C2, C3) ise rengin daha açık olduğu görülmüş ve buna bağlı olarak da L değeri daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Hurma Nektarlarına Ait L değerleri

Hurma nektarı örnekleri incelendiğinde kırmızı - yeşil rengi tanımlayan a değerinin 9.70 - 12.80 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.3.). En yüksek değer D1 kodlu örnekte (12.80), en düşük değer ise C1 örneğinde (9.70) saptanmıştır.

Hurma nektarlarına ait sarı - mavi rengi tanımlayan b değeri incelendiğinde, özellikle sarı renkli mandalina konsantresi kullanılarak elde edilen hurma nektarı karışımının 'C1' en yüksek (25.60), kırmızı rengin baskın olduğu kan portakalı konsantresi içeriği fazla olan A1 örneğinin en düşük (20.80) değeri gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.1. Farklı Turunçgil Meyve Suyu Konsantreleri Katkısı İle Hazırlanan Trabzon Hurması Nektarlarına Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Çizelge 4.4’ de duyusal analiz sonuçlarının ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Duyusal Analiz Sonuçları

	RENK	GÖRÜNÜŞ	KOKU	LEZZET
A1	6.66 a	6.60 a	7.66 a	7.33 a
A2	6.66 a	5.33 a	7.16 a	6.16 a
A3	6.33 a	4.66 ab	6.83 a	5.50 a
B1	6.00 a	6.50 a	6.50 ab	3.66 ab
B2	6.33 a	6.00 a	6.50 ab	4.16 ab
B3	5.66 a	5.00 ab	6.83 a	4.66 ab
C1	5.50 a	5.66 a	6.33 a	5.16 ab
C2	5.50 a	5.00 ab	6.83 a	4.50 ab
C3	5.33 ab	4.83 ab	6.33 ab	3.66 ab
D1	2.33 b	1.16 b	3.50 b	1.33 b

* Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır ($p < 0.01$).

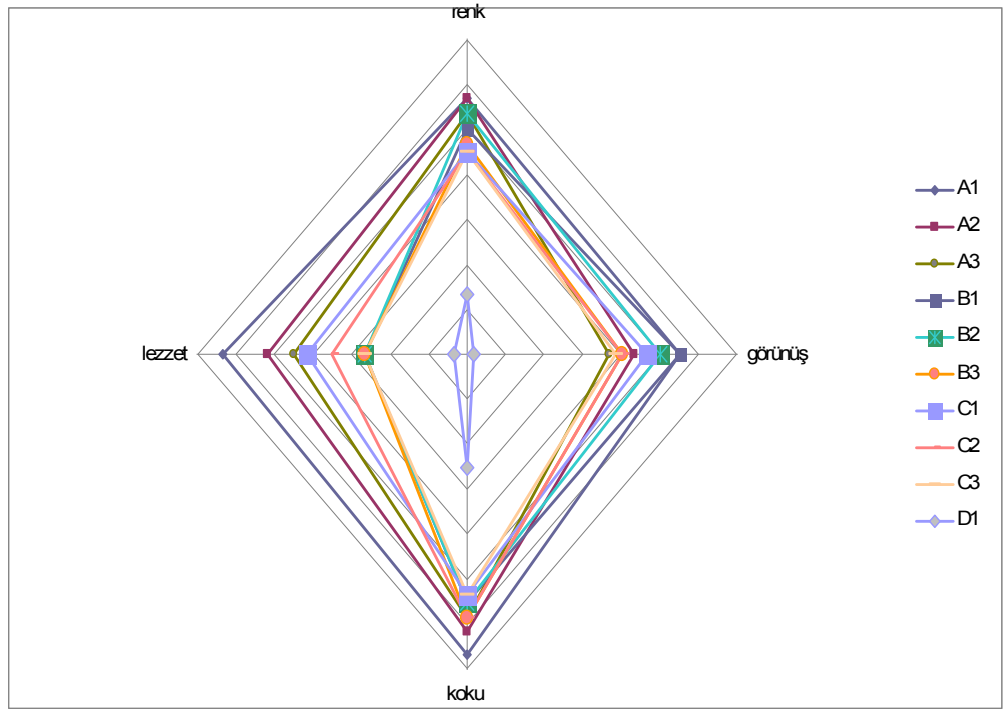
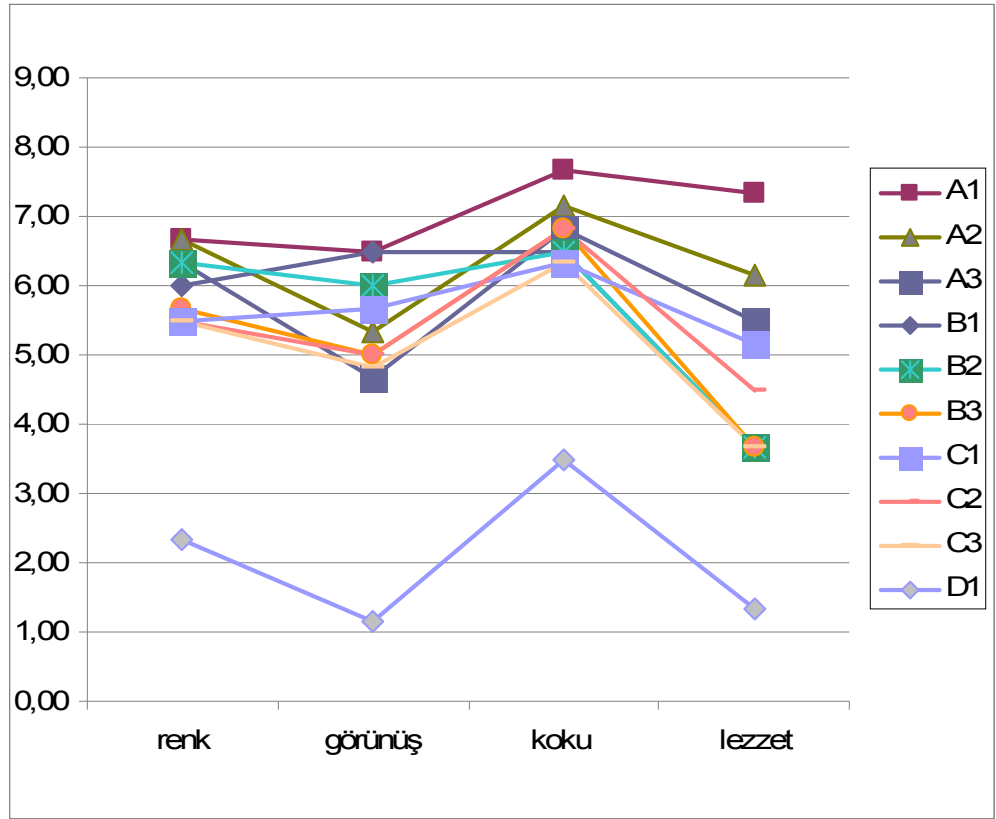
Çizelge 4.4’ de belirtildiği gibi, örneklerin renk kriterine ait analiz sonuçları incelendiğinde; A1 ve A2 kodlu örneklerin en çok beğenildiği, D1 kodlu örneğin renk açısından tercih edilmediği görülmektedir. Bunun nedeni; D1 kodlu örnekte hurma pulp oranının çok yüksek olması ve pastörizasyon sırasında uygulanan ısı işleme bağlı olarak olumsuz renk değişimlerinin sonucu başlangıçtaki cazip turuncu rengin turuncu – kahverengi renge dönüşmesiyle açıklanabilir.

Hurma pulplarına ait nektarların görünüş kriteri yönünden yapılan hedonik test sonucunda, en çok A1 ve B1 kodlu örnekler beğenilmiştir. En az beğenilen ise D1 kodlu örnek olmuştur.

Koku kriteri yönünden yapılan duyusal test sonucunda, örneklerden en çok ‘A1’ beğenilmiş ve bunu sırasıyla A2, A3, B3, C2, B1, B2, C1, C3 kodlu örnekler takip etmiştir. En az beğenilen örnek ise D1 kodlu örnek olmuştur.

Lezzet kriteri, tüketici tercihlerinin odak noktası olup, ürünün kabul edilebilirliğini önemli derecede etkilemektedir. Buna göre, en fazla beğenilen ‘A1’ kodlu örnek (Trabzon hurması ve kan portakalı konsantresi karışımı), en az beğenilen ise ‘D1’ kodlu örnek (Trabzon hurması pulpu) olmuştur. Trabzon hurması konsantrasyonu arttıkça tatta burukluk ve kıvam artmıştır.

Şekil. 4.4’ te 10 örneğin duyusal test grafikleri görülmektedir.



Şekil. 4.4. Duyusal Test Grafikleri

5. SONUÇ

Trabzon hurmasının tüketilmesinin en önemli nedenleri; mükemmel bir lif kaynağı olması, liflerin hem çözünebilir formda hem de çözünemeyen formda bulunuyor olmasıdır. Hurma aynı zamanda iyi bir A, C, B₆ vitamini, magnezyum ve potasyum kaynağıdır. Yapılan araştırmalarda çözünebilen liflerin, kalp hastalığına yakalanma riskini azalttığı ve kan şekeri seviyesini düşürdüğü tespit edilmiştir. Çözünemeyen liflerin, kolon kanseri riskini önlemede etkin rol oynadığı, bağırsak sisteminin çalışmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Son yıllarda halkın bilinçlenmesi ile birlikte bu meyvenin değeri daha da anlaşılmaktadır ve kullanım miktarı ve alanları giderek artmaktadır.

Meyvenin indirgen şeker içeriğinin yüksek olması, kolay değerlendirilebilir bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir.

Besleyici değeri yüksek ve sağlık üzerinde olumlu etkileri bulunan Trabzon hurmasının ülke çapında üretiminin artırılması; bu bağlamda dayanıklı ve yüksek performanslı çeşitlerin seçimine yönelik çalışmalara öncelik verilmesi, soğukta depolama ve taşıma tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Trabzon hurmasından üretilen nektarlardan A1 (% 35 Hurma Pulpu + % 35 Kan Portakalı Konsantresi) ve A2 (% 40 Hurma Pulpu + % 30 Kan Portakalı Konsantresi) duyuşal anlamda panelistler tarafından en çok beğenilen örnekler olmuş, ayrıca A kodlu örneklerin (A1, A2, A3) toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktivite oranları diğer örneklerden daha yüksek bulunmuştur.

Toplam fenolik madde içeriği en düşük örnek D1 (% 70 Hurma Pulpu) olarak belirlenmiştir. Diğer örneklerde ise turunçgil konsantrelerinden gelen toplam fenolik madde miktarı, hurma pulpundan yapılan karışımların içeriğine olumlu etkide bulunmuştur.

Trabzon hurması pulpu ve kan portakalı konsantresi kullanılarak hazırlanan nektarların ortalama askorbik asit içeriği diğer turunçgil konsantrelerinin kullanıldığı nektarların askorbik asit içeriği ortalamalarından daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni; kan portakalı konsantresinde bulunan askorbik asit miktarının diğer konsantrelerden daha düşük olmasıdır.

Kan portakalı kullanılarak üretilen hurma nektarlarının toplam karoten ve likopen içeriği ortalamaları, diğer konsantreler ile hazırlanan hurma nektarlarından daha düşük

bulunmuştur. Bu durum askorbik asitte de olduğu gibi konsantrelerin toplam karoten içeriği farklılığından kaynaklanmaktadır.

Antioksidan aktive oranlarının ortalamaları en yüksekten en düşüğe doğru sıralandığında, kan portakalı ile hazırlanan Trabzon hurması nektarlarını sırasıyla pembe greyfurt konsantresi ve mandalina konsantresi ile hazırlanan nektarlar izlemiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde turunçgil konsantreleri ile hazırlanan Trabzon hurması nektarları, duyuşal anlamda tek başına Trabzon hurması pulpundan üretilen nektardan daha fazla beğenilmiştir. Ayrıca konsantreler hurma nektarlarına besinsel anlamda da değer kazandırmıştır.

Günümüzde tüketiciler besleyici ve fonksiyonel özellikler arttırılmış yeni lezzetlere yönelmektedir. Bu açıdan Trabzon hurmasının farklı turunçgil konsantreleri katkısı ile nektara işlenmesi, katma değeri yüksek, duyuşal ve besleyici özellikleri geliştirilmiş yeni ürünlerin elde edilmesi bakımından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

ANONİM 2000a. World's Food Fruits and Vegetables http://www.museum.agropolis.fr/english/pages/expos/aliments/fruits_legumes/index.htm. 2000.

ANONİM 2000b. Devlet İstatistik Entitüsü.

ANONİM 2001a. <http://attra.ncat.org/attra-pub/persimmon.html>. Attra.

ANONİM 2001b. TS 5525 Tarım Ürünleri – Gıda Madde ve Mamulleri Duyusal Analizler – Metodoloji – Genel Kurallar.

ANONİM 2004. II Tarım Şurası III. Komisyon Bitki Yetiştiriciliği Bitki Koruma ve Çevre Sağlığı.

ANONİM 2006. [http://web.adu.edu.tr/akademik/Trabzon Hurması](http://web.adu.edu.tr/akademik/Trabzon_Hurmasi).

ANONİM 2007a. <http://www.harvestofthemoth.com/download>.

ANONİM 2007b. Onur, C. Trabzon Hurması yetiştiriciliği. www.caneronur.com.

ANONİM 2007c. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. erişim tarihi:2007. konu: Dünyadaki Trabzon hurma üretimi.

ANONİM 2008a. <http://www.uky.edu/Ag/NewCrops/introsheets/persimmon.pdf>.

ANONİM 2008b. USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008. nal.usda.gov.

ANONİM 2008c. www.tuik.gov.tr erişim tarihi:2008. konu: Tarım İstatistikleri Özeti.

ANONİM 2009a. <http://www.batem.gov.tr/urunler/meyvelerimiz/portakal/portakal.htm>.

ANONİM 2009b. <http://www.citrusvariety.ucr.edu/citrus/sanguinelli.html>.

ANONİM 2009c. http://www.floridata.com/ref/C/citr_sin.cfm.

ANONİM 2009d. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Greyfurt>.

ANONİM 2009e. http://www.floridata.com/ref/C/citr_ret.cfm.

ANONİM 2009f. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mandalin>.

ACAR, J. (Çeviren). 1990. Meyve ve Sebze Üretim Teknolojisi (Yazan Utrich Schotinger). Hacettepe Üni. ANKARA. 602 s.

ACAR, J., B. CEMEROĞLU. 1998. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Derneği Yayın No: 6 Ankara 507 s.

AHN, H.S., T.II. JEON., J.Y. LEE., S.G. HWANG. 2002. Antioxidative Activity of Persimmon and Grape Seed Extract: in Vitro and in Vivo. Nutrition Research 22, 1265 -1273.

AKDOĞAN, A., C. DİNÇER., M. TORUN., H. ŞAHİN., A. TOPUZ., F. ÖZDEMİR. 2008. Karotenoid Bileşiklerin Sağlık Üzerine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildiri Kitabı, 21 - 23 Mayıs, Erzurum, 1083 - 1086.

AKSU, M.İ., S. NAS., H.Y. GÖKALP. 1994. Artvin ve Yusufeli Vadisinde Yetiştirilen Trabzonhurması Meyvelerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 1994. 19(6) 367 - 371.

ASGAR, Md. Ali., R. YAMAUCHI., K. KATO. 2003. Modification of Pectin in Japanese Persimmon Fruit During the Sun-Drying Process. Food Chemistry., 81, 55 - 560.

ALTUĞ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fak. Ders Kitapları Yayın No: 28, İzmir. 56 s.

BALASUNDRAM, N., K. SUNDRAM., S. SAMAN. 2006. Phenolic Compounds in Plants and Agri-industrial by-products: Antioxidant Activity, Occurrence, and Potential Uses. Food Chemistry., 99, 191 – 203.

BAKKER, J., P. PRIDLE, C.F. TIMBERLAKE. 1986. Tristimulus Measurements (CIELAB 76) of Portwine Colour. Vitis. 25: 67 - 78.

BAŞOĞLU, F., V. UYLAŞER. 2000. Gıda Analizleri 1-2 Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, 117 s.

BAYRAKTAR, K. 1970. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi. Ziraat Fak., İzmir. 479 s.

BIBI, N., A.B. KHATTAK. 2007. Effect of Modified Atmosphere on Methanol Extractable Phenolics of Persimmon Modified Atmosphere Effect on Persimmon Phenolics. International Journal of Food Science and Technology., 42, 185 – 189.

BIBI, N., K. BADSHAH., M. ZAHID. 2007. Quality Improvement and Shelf Life Extension of Persimmon Fruit (*Diospyros kaki*). Journal of Food Engineering. 79, 1359 – 1363.

BUDAK, Ş. 1994. Karotenoidler ve Gıda Endüstrisinde Kullanım Alanları. Lisans tezi. U.Ü.1994. 38 s.

CEMEROĞLU, B., F. KARADENİZ. 2001. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:25. ANKARA. 384 s.

CEMEROĞLU, B., F. KARADENİZ., M. ÖZKAN. 2003. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:23. ANKARA. 690 s.

CEMEROĞLU, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34, Bizim Büro Basımevi. Ankara, 535 s.

CHEN, X.N., J.F. FAN., X. YUE., X.R. WU., L.T. Lİ. 2008. Radical Scavenging Activity and Phenolic Compounds in Persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Mopan). Journal Of Food Science., Vol. 00, Nr. 0, 2008.

CIA, P., E. BENATO., J. SÍGRİST., C. SARANTOPOULOS., L. OLIVEIRA., M. PADULA. 2006. Modified Atmosphere Packaging for Extending the Storage Life of 'Fuyu' Persimmon. Postharvest Biology and Technology. 42, 228 - 234.

ÇELİK, A., S. ERCİŞLİ. 2008. Persimmon cv. Hachiya (*Diospyros kaki* Thunb.) Fruit: Some Physical, Chemical and Nutritional Properties. International Journal of Food Sciences and Nutrition. November_December 2008; 59(7-8): 599 - 606.

DAOOD, H.G., P. BIACS., B. CZINKOTAI., A. HOSCHKE. 1992. Chromatographic Investigation of Carotenoids, Sugars Andorganic Acids from *Diospyros kaki* Fruits. Food Chemistry, 45 (2), 151 - 155.

DUCKWORTH, R.B. 1979. Fruits and Vegetables. Senior Lecturer in Food Science, University of Strathclyde, Glasgow. Germany. 306 p.

DURMUŞ, E., A. YİĞİT. 2003. Türkiye'nin Meyve Üretim Yörelere. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt:13. Sayı:2. ELAZIĞ. 23 - 54.

EKŞİ, A. 1993. Gıdalarda Kimyasal Bileşim Değişmeleri ve Kontrolü. I. Uluslararası Gıda Sempozyumu. Bursa. 89 - 96 s.

EKŞİ, A., E. AKDAĞ. 2008. 2000' den 2007' ye Türkiye' de Meyve Suyu Üretimi ve Tüketimi. 4 Mevsim Meyve Suyu Dergisi. Yıl: 6 Sayı:3.

GORINSTEIN, S., M. ZEMSER., R. HARUENKIT., R. CHUTHAKORN., F. GRAUER., O. MARTİN-BELLOSO., S. TRAKHTENBERG. 1999. Comparative Content of Total Polyphenols and Dietary Fiber in Tropical Fruits and Persimmon. J. Nutr. Biochem., 10, 367 - 371.

GORINSTEIN, S., Z. ZACHWIEJA., M. FOLTA., H. BARTON., J. PIOTROWICZ., M. ZEMSER., S. TRAKHTENBERG., O. MARTIN-BELLOSA. 2001. Comparative Content of Dietary Fiber, Total Polyphenols, and Minerals in Persimmons and Apples. J. Agric. Food Chem. 49, 952 - 957.

GU, H., LI, C., XU, Y., HU, W., CHEN, M., WAN, Q. 2008. Structural Features and Antioxidant Activity of Tannin from Persimmon Pulp. Food Research International., 41, 208 – 217.

GÜLCAN, R., F.E. TEKİNTAŞ., A. MISIRLI., H. SAĞLAM., G. GÜNVER., H. NACIOGLU. 2000. Meyvecilikte Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 2, 587 - 616. Ankara.

GÜNHAN, S. 1998. Trabzon Hurması Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Marmelat Şeklinde Değerlendirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans tezi). 49 s.

HERRMAN, K. 1994. Constituents and Uses of Important Exotic Fruit Varieties. (IV. Persimmon and Pomegranate). (Ueber die Inhaltsstoffe und die Verwendung wichtiger exotischer Obstarten. IV. Kaki und Granatapfel. Industrielle Obst. Und Gemueseeverwertung; 79 (4), 130 - 135.

IWANAMI, H., M. YAMADA., A. SATO. 2002. A Great Increase of Soluble Solids Concentration by Shallow Concentric Skin Cracks in Japanese Persimmon. *Scientia Horticulturae.*, 94, 251 – 256.

JUNG, S., Y. PARK., Z. ZACHWIEJA., M. FOLTA., H. BARTON., J. PIOTROWICZ., E. KATRICH., S. TRAKHTENBERG., S. GORINSTEIN. 2005. Some Essential Phytochemicals and the Antioxidant Potential in Fresh and Dried Persimmon. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.*, 56(2), 105 - 113.

KAABER, L., B.K. MARTINSEN., E. BRATHEN., I. SHOMER. 2002. Browning Inhibition and Textural Changes of Pre-Peeled Potatoes Caused by Anaerobic Conditions. *Lebensm.-Wiss. u.-Technology.* 35, 526 - 531.

KARKACIER, M. 1998. Trabzon Hurmasının Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 95s.

KIM, SO-YOUNG., S. JEONG., S. KIM., K. JEON., E. PARK., H.R. PARK., S. LEE. 2006. Effect of Heat Treatment on the Antioxidative and Antigenotoxic Activity of Extracts from Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Peel. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 70 (4), 999 –1002.

KILIÇ, O., Ö.U. ÇOPUR., Ş. GÖRTAY. 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları: 7, Bursa. 147 s.

KNIGHT, R.J.JR. 1980. Origin and World Importance of Tropical and Subtropical Fruit Crops. In *Tropical and Subtropical Fruits*. Nagy. S. And Shaw, P.E,Eds. Avı Publishing. Westport. Conn.

KOCA, İ. 2007. Kızılılık ve Trabzon Hurması Pekmezlerinin Üretim Teknikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi.* 2007 (2) 33 - 37.

KÖKSAL, S. 1986. Bazı Meyve Sularında Değişik Dolum Tekniklerinin Belirli Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Lisans Tezi. Bursa. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi. 39 s.

KUZUCU, C., K. KAYNAŞ. 2004. Farklı zamanlarda Hasat Edilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Meyvelerinin Fizyolojik ve Kimyasal Yapılarında Meydana Gelen Değişmeler. Bahçe 33 (1-2): 17 – 25.

LLÀCER, G., M.L. BADENES. 2002. Persimmon Production and Market Options. First Mediterranean Symposium on Persimmon, Zaragoza (SPAIN). CIHEAM-IAMZ, 2002.- ISBN 2-85352-249-0. 126 p.

LUO, Z. 2007. Effect of 1-methylcyclopropene on Ripening of Postharvest Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Fruit. Swiss Society of Food Science and Technology. LWT 40, 285 – 291.

MACDOUGALL, D.B. 1984. Colour Vision and Appearance Measurement. In J.R. Pidgot (Ed) Sensory Analysis of Foods. Chapter 4. p 93 - 115. Elsevier Applied Sciences Publishers London and New York.

McCONNELL, R.Y., V.D. TRUONG., W.M. WALTER., R.F. MCFEETERS. 2005. Physical, Chemical and Microbial Changes in Shredded Sweet Potatoes. Journal of Food Processing and Preservation 29 (2005) 246 - 267.

NICOLETI, J.F., JR.S. VIVALDO., T.R. JAVIER., R.N. VANIA TELIS. 2007. Influence of Drying Conditions on Ascorbic Acid During Convective Drying of Whole Persimmons. Drying Technology, 25, 891 – 899.

NURDAN, E. 2006. Çanakkale Koşullarında *Diospyros lotus* Anacı Üzerine Aşılammış Değişik Trabzon Hurması (*Diospyros kaki*) Çeşitlerinin Fenolojik Özellikleri, Klorofil Düzeyleri İle Çöğür Peroksidaz Enzim Aktivitelerinin Ölçülmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü. (Yüksek Lisans Tezi).63s.

ONUR, S. 1990. Trabzon Hurması Özel Sayısı. Antalya Naranciye Araştırma Enstitüsü. Trabzon Hurması. Derim, 7(1), 4 - 47.

ÖZDEMİROĞLU, A.E., E. ERTÜRK., C. TOPLU., M. KAPLANKIRAN., E. YILDIZ. 2006. Fuyu ve Harbiye Trabzon Hurması Çeşitlerinde Kalite Kayıpları ve Önleme Yolları. Alatarım, 5 (2), 49 - 56.

ÖZEN, A., A. COLAK., B. DİNCER., S. GÜNER. 2004. A Diphenolase from Persimmon Fruits (*Diospyros kaki* L.) Food Chemistry., 85, 431 – 437.

PARKER, M.L. 1993. Growing Oriental Persimmons in North Carolina. Leaflet No: 377. North Carolina Cooperative Extension Service. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-377.html>.

RAPISARDA, P., S. FABRONI., S. PETEREK., G. RUSSO., H.P. MOCK. 2009. Juice of New Citrus Hybrids (*Citrus clementina* Hort. Ex Tan.x *C. Sinensis* L. Osbeck) as a Source of Natural Antioxidants. Food Chemistry. 117 212 - 218.

REYES, L.F., J.E. VILLARREAL, L. CISNEROS-ZEVALLOS. 2007. The Increase in Antioxidant Capacity After Wounding Depends on the Type of Fruit or Vegetable Tissue. Food Chemistry, 101, 1254 - 1262.

SAKANAKA, S., Y. ISHIHARA. 2008. Comparison of Antioxidant Properties of Persimmon Vinegar and Some Other Commercial Vinegars in Radical-scavenging Assays and on Lipid Oxidation in Tuna Homogenates. Food Chemistry., 107, 39 – 744.

SENER, S.D., G.W. CHAPWAN., J.JR. FORBUS., J.A. PAYNE. 1991. Sugar and Nonvitalite Acid Composition of Persimmons During Maturation. Journal Food Sc. 56, 989 – 991.

SORIANO, J.M., S. PECCHIOLI., C. ROMERO., S. VILANOVA., G. LLÀCER., E. GIORDANI., M.L. BADENES. 2006. Development of Microsatellite Markers in Polyploid Persimmon (*Diospyros kaki* Lf) from an Enriched Genomic Library. Molecular Ecology Notes., 6; 368 – 370.

SPANOS, G.A., R.E. WROLSTAD. 1990. Influence of Processing and Storage on the Phenolic Composition of Thompson Seedless Grape Juice. J. Agric. Food Chem., 38 (3): 817 – 824.

STEFFEN, L.M., A.R. FOLSOM., M. CUSHMAN., D.R. JACOBS AND W.D. ROSAMOND. 2006. Greater Fish, Fruit, and Vegetable Intakes are Related to Lower Incidence of Venous Thromboembolism: The Longitudinal Investigation of Thromboembolism Etiology, Journal of the American Heart Association. 115;188 - 195.

SUZUKI, T., S. SHINICHI., H. FANGYU., T. MASARU. 2005. Comparative Study of Catechin Compositions in Five Japanese Persimmons (*Diospyros kaki*). Food Chemistry. 93, 149 – 152.

SÜTYEMEZ, M., F. ERGENOĞLU. 2000. Kahramanmaraş Bölgesinde Trabzon Hurması (*Diospyros kaki*) Seleksiyonu. Fen ve Mühendislik Dergisi 2000, Cilt 3, Sayı 1.

ŞENİZ, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 26. Yalova. 9 - 126 s.

TUZCU, Ö., B. YILDIRIM. 2000. Trabzon Hurması ve Yetiştiriciliği. Adana. TÜBİTAK. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TARP (Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları). 23 s.

VARDİN, B., A.Ç. DALKILIÇ., H. VARDİN. 2008. Gıdaların Üretiminde Uygulanan Doğal Antioksidantlar Üzerine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildiri Kitabı, 21-23 Mayıs, Erzurum, 1091 - 1092.

VELİOĞLU, Y.S., G. MAZZA., L. GAO., B.D. OOMAH. 1998. Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. J. Agric. Food Chem., 46, 4113 - 4117.

YONAK, S. 2009. Sebze Suyunun Optimizasyonu. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 61s.

WRIGHT, K., A.A. KADER. 1997a. Effect of Controlled - atmosphere on the Quality and Carotenoid Content of Sliced Persimmons and Peaches. Postharvest Biology and Technology., 10, 89 - 97.

WRIGHT, K., A.A. KADER. 1997b. Effect of Slicing and Controlled-atmosphere Storage on the Ascorbate Content and Quality of Strawberries and Persimmons. Postharvest Biology and Technology., 10, 39 - 48.

ZHANG, D., Y. HAMAUZU. 2004. Phenolics, Ascorbic Acid, Carotenoids and Antioxidant Activity of Broccoli and Their Changes During Conventional and Microwave Cooking. *Food Chemistry.*, 88, 503 - 509.

TEŞEKKÜR

Tezimin tüm aşamalarında çok değerli yardımlarını ve desteğini gördüğüm, Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ömer Utku ÇOPUR' a, çalışmalarım boyunca bana yol gösteren bana destek olan sevgili hocalarım Sayın Öğr. Gör. Dr. Canan Ece TAMER ve Araş. Gör. Dr. Bige İNCEDAYI' ya, takım arkadaşım Gıda Yüksek Mühendisi Senem YONAK' a, özellikle istatistiki analizler konusunda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Zeki Metin TURAN' a, bölüm öğretim üye ve yardımcılarına, arkadaşım Araş. Gör. Canan VARDAR' a, analizler sırasında destek aldığım Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne' ne, her zaman yanımda olan sevgili annem, babam, kız kardeşim Araş. Gör. Zeynep PARSEKER ve tüm bu aşamalar boyunca beni yalnız bırakmayan eşim Onur Güçlü YÖNEL' e sonsuz teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Bursa’ da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Altıparmak Fethi Açan Çiçek İlköğretim Okulu’ nda, lise öğrenimini Bursa Kız Lisesi’ nde tamamlamıştır. 2005 yılında Uludağ Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü’ nden mezun oldu. 2006 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’ nde Gıda Mühendisliği Anabilimdalı’ nda yüksek lisans eğitimine başladı ve 2008 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı bölümde görevini devam ettirmektedir.