



**T.C.**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEBZE SUYU ÜRETİMİNDE OPTİMİZASYON**

**Senem YONAK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BURSA-2009**



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

**SEBZE SUYU ÜRETİMİNDE OPTİMİZASYON**

**Senem YONAK**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

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

**SEBZE SUYU ÜRETİMİNDE OPTİMİZASYON**

**Senem YONAK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 25.08.2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR

Yrd. Doç. Dr. Vildan UYLAŞER

Danışman

Doç. Dr. Ramazan DOĞAN

## ÖZET

Bu çalışmada, sebze suyu üretiminde materyal olarak çeşitli sebze pulp/konsantreleri ile meyve suyu konsantreleri kullanılmıştır. Sebze pulp/konsantreleri ve meyve suyu konsantrelerinin sebze suyuna işlenerek değerlendirilmesinde, farklı meyve suları kullanılarak yeni lezzetlerin oluşturulması ve fonksiyonel özellik kazandırılarak kalitenin artırılması amaçlanmıştır.

Hazırlanan sebze suyu karışımlarında; domates, ıspanak, balkabağı, kan portakalı pulp/konsantreleri ile siyah havuç, ahududu, elma suyu konsantreleri kullanılmıştır. Lezzet dengesinin oluşturulmasında, hammadde olarak kullanılan meyve suyu konsantresinden gelen asitlikten yararlanılmış, ayrıca bir sitrik asit ilavesi yapılmamıştır. Sebze pulp/konsantresinden kaynaklanan ham koku, çilek aroması ilave edilerek giderilmiş ve tat dengesinin sağlanması için sebze sularına % 0.1 oranında tuz katılmıştır. Ön denemelerle belirlenen reçeteler uygulanarak, 6 çeşit sebze suyu karışımı oluşturulmuştur. Sebze suyu reçetelerinde, suda çözünür kuru madde miktarı (briks) 9.5 g/100g olacak şekilde ayarlama yapılmıştır. Sebze suları 200 mL'lik cam şişelere doldurularak taç kapak ile kapatılmıştır. Ürünler 100° C'de 25 dk pastörize edilmiştir. Daha sonra ürünler oda sıcaklığında 3 ay süre ile depolanmıştır. Bu sürenin sonunda sebze sularında fiziksel, kimyasal ve duyuşal analizler yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda; A2 örneğı tat ve görünüş yönünden en çok tercih edilirken, A6 örneğı renk, görünüş ve tat yönünden en az tercih edilen örnek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sebze suyu, sebze pulp/konsantresi, meyve suyu konsantresi

**ABSTRACT****OPTIMIZATION of VEGETABLE JUICE PRODUCTION**

In this research, several vegetable pulp/concentrates and fruit juice concentrates are used in vegetable juice production. While producing vegetable juices from pulp/concentrates and fruit juice concentrates, creating new vegetable juice tastes and increasing the quality by adding them functional properties was aimed.

Tomato, spinach, pumpkin, blood orange pulp/concentrates and raspberry, apple, black carrot juice concentrates are used as materials. To form flavour balance, the acidity come from fruit juice concentrates is used, no citric acid was added. Crude smell coming from vegetable pulp/concentrates was covered by adding strawberry aroma and % 0.1 salt added to vegetable juices. The formula designated by pre-assay was used and 6 kind of vegetable juice is produced. The water soluble solid matter (brix) content of vegetable juices were adjusted to 9.5 g/100g. Then vegetable juices are filled into 200 mL glass bottles.

Vegetable juices were pasteurized at 100°C for 25 minutes. 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. According to the sensory analyses; while A2 was the most preferred sample in taste and appearance, A6 was the least preferred sample in color, appearance and taste.

Key words: Vegetable Juice, vegetable pulp/concentrates, fruit juice concentrates

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa No</b>
TEZ ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b>	<b>19</b>
3.1. Materyal	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Sebze Suyu Üretim Yöntemi	20
3.2.2. Analiz Yöntemleri	22
3.2.2.1. Toplam Kuru Madde Tayini	22
3.2.2.2. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini	22
3.2.2.3. Toplam Şeker Tayini	22
3.2.2.4. İndirgen Şeker Tayini	23
3.2.2.5. Toplam Asitlik Tayini	23
3.2.2.6. pH Tayini	24
3.2.2.7. Askorbik Asit Tayini	24
3.2.2.8. Antioksidan Aktivite Tayini	24
3.2.2.9. Toplam Fenolik Madde Tayini	25
3.2.2.10. Renk Tayini	25
3.2.2.11. Mineral Madde Tayini	26
3.2.3. Duyusal Analiz	26
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA</b>	<b>28</b>
4.1. Hammadde Analiz Sonuçları ve Tartışma	28
4.1.1. Domates suyuna ait analiz sonuçları ve tartışma	28

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa No</b>
4.1.2. Ispanak pulpuna ait analiz sonuçları ve tartışma	33
4.1.3. Siyah havuç suyu konsantresine ait analiz sonuçları	34
4.1.4. Balkabağı pulp konsantresine ait analiz sonuçları	35
4.1.5. Ahududu suyu konsantresine ait analiz sonuçları	36
4.1.6. Elma suyu konsantresine ait analiz sonuçları	37
4.1.7. Kan portakalı pulp konsantresine ait analiz sonuçları	38
4.2. Sebze Sularına Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma	38
4.2.1. Sebze sularına ait duyusal analiz sonuçları	47
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>50</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>51</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>57</b>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>58</b>

<b>Çizelgeler Dizini</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Çizelge 2.1.</b> Avrupa Birliği Üyesi Olan Bazı Ülkelerde Meyve Suyu Tüketim Miktarları	4
<b>Çizelge 2.2.</b> Domatesin Kimyasal Bileşimi	5
<b>Çizelge 2.3.</b> Domates ve Domates Suyunun Mineral Madde İçeriği	7
<b>Çizelge 2.4.</b> Ispanağın Kimyasal Bileşimi	8
<b>Çizelge 2.5.</b> Balkabağının Kimyasal Bileşimi	11
<b>Çizelge 2.6.</b> Ahududuna Ait Analiz Değerleri	14
<b>Çizelge 2.7.</b> Elmanın Kimyasal Bileşimi	16
<b>Çizelge 3.1.</b> Sebze Sularına Ait Reçete	21
<b>Çizelge 3.2.</b> Sebze Sularına Uygulanan Duyusal Analiz Değerlendirme Formu Örneği	27
<b>Çizelge 4.1.</b> Hammaddelere Ait Analiz Sonuçları	29
<b>Çizelge 4.2.</b> Hammaddelere Ait Mineral Madde Analiz Sonuçları	30
<b>Çizelge 4.3.</b> Sebze Sularına Ait Analiz Sonuçları	39
<b>Çizelge 4.4.</b> Sebze Sularına Ait Mineral Madde Analiz Sonuçları	40
<b>Çizelge 4.5.</b> Sebze sularına Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	48
<b>Çizelge 4.6.</b> Sebze sularına Ait Duyusal Analiz sonuçları (Koku)	48
<b>Çizelge 4.7.</b> Sebze sularına Ait Duyusal Analiz sonuçları (Görünüş)	49
<b>Çizelge 4.8.</b> Sebze sularına Ait Duyusal Analiz sonuçları (Tat)	49



<b>Şekiller Dizini</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 4.1.</b> Sebze Sularının Antioksidan Aktivite Oranları	43
<b>Şekil 4.2.</b> Sebze Sularının Toplam Fenolik Madde Miktarları	44
<b>Şekil 4.3.</b> Sebze Sularının Renk Analizi Sonuçları	46

## 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 miktarları konusunda yeni bilgiler ortaya çıkmakta, söz konusu ihtiyacın karşılanması adına meyve-sebzelere alternatif olarak; meyve suları, meyve-sebze suları ve sebze suları üretilmektedir (Anonim 2000).

Codex Alimentarius meyve suyunu “fermente edilmemiş fakat fermente edilebilen, direkt tüketim için tasarlanmış, taze meyvelerin mekanik prosesiyle elde edilen, berrak ya da pulplu, temel bileşimlere ve kalite kriterlerine uygun olarak konsantre edilebilen, standartların izin verdiği ölçüde ve ayrı ayrı standartlarda belirtilen değerlerde su, asit ya da şeker ilave edilebilen ürünler” olarak tanımlamaktadır. Sebze suyunu ise; “direkt tüketim için tasarlanan, fermente edilmemiş fakat fermente edilebilen ya da laktik asit fermentasyonuna uğratılmış, sebze çeşitlerinin kabuk, tohum, kök, yumru kök, gövde, filiz, yaprak ve çiçekleri gibi yenilebilir kısımlarından elde edilen ve yalnız fiziksel proseslerle korunabilen, berrak, bulanık ya da pulplu, temel bileşimlere ve kalite kriterlerine uygun olarak konsantre edilebilen ya da su ilave edilebilen sıvı ürünler” şeklinde tanımlamaktadır (Anonim 2002).

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, Roy ve ark. 2007).

Meyve ve sebze sularının üretilmesiyle, bitki hücrelerinde depolanan besin öğeleri, lifli dokudan ayrılmakta böylece daha yüksek oranda emilim gerçekleşmektedir. Özellikle sebze suları iştah açıcı ve sindirimi düzenleyici etki göstermesinin yanı sıra, toksinlerin vücuttan atılmasına yardımcı olmakta ve vücudu zararlı çevresel faktörlere karşı korumaktadır (Luh ve Woodroof 1982, Teow ve ark. 2007, Kowalczyk 2000).

Bu çalışmada materyal olarak domates, ıspanak, siyah havuç suyu, balkabağı sebze pulp/konsantreleri ile kan portakalı pulp konsantresi, ahududu ve elma suyu konsantreleri kullanılarak, ön denemelerle belirlenen karışım oranlarında farklı sebze suyu çeşitleri üretilmiştir. Daha sonra, sebze sularının fiziksel, kimyasal ve duyu analizleri yapılarak kalite kriterleri belirlenmiştir. Hammadde olarak söz konusu sebze pulp/konsantreleri ile meyve suyu konsantrelerinin seçilmesinin başlıca sebebi; insan sağlığı ve beslenmesi açısından önem taşıyan birçok besin öğesinin yanı sıra fenolik maddelerce zengin olmalarıdır.

Bu çalışmanın amacını; özellikle çocuklar tarafından yeterince tüketilmeyen sebzelerin sularına daha hoş bir lezzet ve fonksiyonel özellik kazandırılarak üretilmesi ve kalitesinin yükseltilerek tüketiminin artırılması oluşturmaktadır. Ayrıca elde edilen verilerin, konuyla ilgilenen kişilere kaynak ve ülkemiz sanayicisine yol gösterecek nitelikte olması çalışmanın önemini arttırmaktadır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

İnsan sağlığı ve beslenmesinde özellikle günlük mineral ve vitamin ihtiyaçının karşılanması konusunda meyve suları, meyve-sebze suları ve sebze suları önemli bir yer tutmaktadır. Meyve-sebze suları üzerinde yapılan ürün araştırmalarında, meyve ve sebze suyu karışımlarının klasik meyve sularını daha sağlıklı hale getirdiği görülmektedir. Buna bağlı olarak ülkemizde fonksiyonel içecek pazarında büyük bir paya sahip olan meyve suyu sektörü, son yıllarda ivme kazanmış ve üretim, tüketime paralel şekilde bir artış göstermiştir (Anonim 2000, Anonim 2009a).

Dünya geneline bakıldığında, Avrupa Birliği yesi ülkeler kapsamında; yaklaşık 650 adet meyve suyu üreten firmada meyve suyu, meyve nektarı ve CO<sub>2</sub> içermeyen meyve içecekleri olmak üzere toplam 11.7 milyar litre endüstriyel üretim yapıldığı görülmektedir. Bu retim miktarı da tüm gıda ve içecek sektörünün % 10'unu kapsamaktadır. Ayrıca meyve suyu üretim ve tüketimi değerlendirildiğinde, 2007 yılında 24.107 milyon euro toplam satış değerine ulaşıldığı grlmştir (Anonim 2008a).

Türkiye'de 2007 yılı toplam meyve suyu tüketimi 709.6 milyon litre olup, tüketicilerin bilinçlenmesine bağlı olarak kişi başına düşen meyve suyu tüketimi önemli oranda fark göstermiştir. 2000 yılında kişi başi 4.4 litre olan meyve suyu tüketimi, 2007 yılında 10.1 litreye ulaşmıştır (Ekşi ve Akdağ 2008). Bu rakamlar AB ve ABD meyve suyu tüketim ortalamasının altında seyretmesine rağmen, meyve suyu tüketiminde yakalanan bu yükselişte, özellikle ürün tasarımı açısından yapılan yeniliklerin etkisi olduğu dşnlmektedir (Anonim 2008b). Avrupa Birliği yesi olan bazı ülkelerde meyve suyu tüketim oranları izelge 2.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Avrupa Birliği Üyesi Olan Bazı Ülkelerde Meyve Suyu Tüketim Miktarları (Anonim 2008a)

<b>Ülkeler</b>	<b>Toplam Tüketim Hacmi (milyon litre)</b>	<b>Kişi Başına Düşen Tüketim Miktarı (litre)</b>
<b>Almanya</b>	2.767.70	33.52
<b>Finlandiya</b>	170.70	32.10
<b>Avusturya</b>	244.30	29.72
<b>İspanya</b>	1.273.67	28.56
<b>Hollanda</b>	440.50	26.87
<b>İsveç</b>	239.80	26.66
<b>Fransa</b>	1.553.00	25.35
<b>İngiltere</b>	1.495.40	24.69
<b>Yunanistan</b>	180.63	16.24
<b>Bulgaristan</b>	84.90	11.16
<b>Romanya</b>	107.57	5.01

Ülkemizde özellikle son yıllarda meyve sularının bileşiminde portakal, vişne, şeftali gibi klasik tatların yanı sıra, nar, ahududu, çilek, ayva, üzüm, ananas, kivi, kan portakalı gibi farklı meyveler de yer almaktadır. Bu meyvelere ek olarak, meyve sularına havuç, domates, salatalık, pancar, ıspanak, kereviz gibi sebzeler katılarak ya da sadece sebzeler kullanılarak ürün çeşidi arttırılmaktadır.

Domates (*Lycopersicon esculentum*) anavatanı Güney ve Orta Amerika olan, tek yıllık otsu bir bitkidir. 2005 yılında dünya çapında 126 milyon ton üretim ile en önemli sebzelerden biri konumuna gelmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, 2008 yılında ülkemizde domates üretimi toplam 10 985 355 ton olarak belirlenmiştir (Anonim 2008c).

Domates ve ürünlerinde (salça, ketçap, domates suyu vs.) bulunan; likopen, fenolik maddeler, flavonoidler, C ve E vitaminleri antioksidan kapasiteyi oluşturmakta ve domates ürünlerinin yağ ile birlikte tüketilmesiyle, vücut tarafından çığ domatese göre daha iyi kullanılmaktadır. Ayrıca likopenin prostat, meme ve akciğer gibi bazı kanser türlerinde kanser riskini azalttığı ve yüksek miktarda domates tüketiminin sindirim sistemi kanseri riskini düşürdüğü yönünde araştırmalar bulunmaktadır (Toor ve Savage 2005, Anonim 2008d, Bazzano ve İsrail 2004). Çizelge 2.2.' de Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı' na (USDA) göre domatesin kimyasal bileşimi verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Domatesin Kimyasal Bileşimi (Anonim 2008e)

<b>Bileşen</b>	<b>Birim</b>	<b>100 g' daki Değer</b>
Su	g	94.50
Enerji	kcal	18
Protein	g	0.88
Yağ	g	0.20
Kül	g	0.50
Karbonhidrat	g	3.92
Lif	g	1.2
Toplam Şeker	g	2.63
Kalsiyum, Ca	mg	10
Fosfor, P	mg	24
Potasyum, K	mg	237
Vitamin C	mg	12.7
Vitamin A, IU	IU	833
Vitamin E (alpha-tokoferol)	mg	0.54
Alfa Karoten	mcg	101
Beta Karoten	mcg	449

\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008

Ergün ve Sürmeli (1994) domateste toplam kuru madde miktarını 6.33-7.53 g/100g; Gümüş (1994) 6.17-6.87g/100g; Şayan (1988), 5.90-6.18 g/100g olarak bildirmiştir.

Gabuniya ve Esaiasvii (1971), sekiz domates çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmada domateste suda çözünür kuru madde miktarının % 5.57-6.54 arasında olduğunu

bildirirken, Gould (1983) bu değeri % 4-6, Gümüş (1994) ise %5-5.70 olarak belirtmiştir.

Black ve Paul (1991), domatesin toplam şeker miktarını 3.10 g/100g, Gabuniya ve Esaiasvii (1971) 2.56-2.87 g/100g olarak bildirmiştir.

Domatesin indirgen şeker miktarını Ergün ve Sürmeli (1994) % 3.50-3.70, Gümüş (1994) % 2.56-2.67, Şayan (1988) % 2.05-2.34, Keskin (1981) % 3.30-3.50, Erbahadır (1995) % 2.02-3.12 olarak bildirmiştir.

Domates meyvesinde sitrik asit baskın olup, domatesin toplam asit miktarını Gabuniya ve Esaiasvili (1971) % 0.39-0.53, Keskin (1981) % 0.35-0.40, Gould (1983) % 0.13-0.50, Costa ve Campos (1985) % 0.43-0.51, Erbahadır (1995) % 0.25-0.49, Çopur ve ark. (1996) % 0.46-0.47 olarak belirtmiştir.

pH, meyve suyu üretiminde meyve tat ve çeşnisini değiştiren önemli bir faktördür. Yapılan bir çalışmada organik ve inorganik gübreleme ile yetiştirilen bazı domateslerin pH değerleri sırasıyla 3.66 ve 3.73 olarak bulunmuştur (Anonim 2008f). Ayrıca domatesin pH değerini, Ergün ve Sürmeli (1994) 4.42-4.60, Gümüş (1994) 4.37-4.38 olarak bildirmiştir.

Meyve ve sebzelerin C vitamini miktarı çeşitten, bölgeden, yetiştirme şeklinden, yetiştirme anındaki ışık yoğunluğundan, olgunluk durumundan, hasat sonrası bekleme süresi ve ortam sıcaklığından etkilenebilmektedir. Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında en fazla parçalanan vitamin olan 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. Örneğin; domates suyunda fazla oranda hava bulunması C vitamininin azalmasında önemli rol oynamaktadır. Domates suyunun yüksek sıcaklıktaki havasal ortamda birkaç dakikadan daha uzun süre tutulması bu vitaminin tahribinde önemli bir etken olup, diğer bir önemli etken de gıdalara uygulanan pastörizasyon işlemidir (Acar ve Cemeroğlu 1998, Şeniz 1992).

Şahin (2008), güneş ışığından daha çok yararlanan bitkilerin C vitamini miktarının, güneş ışığından yararlanamayanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmiş ve domatesin

ortalama 23 mg/100g C vitamini içerdiğini bildirmiştir. Mac Gillivray (1961) domatesin C vitamini miktarını 22 mg/100g, Black ve Paul (1991) domates ve domates suyunun C vitamini miktarlarını sırasıyla 17 mg/100g ve 8.00 mg/100 g olarak bildirmiştir.

Esansiyel mineraller arasında yer alan sodyum, potasyum kalsiyum magnezyum ve demirin vücuda alımı öncelikle gıda yoluyla olmaktadır. Günlük diyetle mutlaka alınması tavsiye edilen bu minerallerin eksik alınması durumunda, çeşitli olumsuzluklar yaşanabildiği gibi, önerilen dozdan yüksek alımlarda insan vücudunda kronik veya akut toksisite görülebilmektedir (Concon 1988, Saldamlı ve Sağlam 1999).

Pastörize edilmiş domates suları üzerine yapılan bir çalışmada, domates suyunda toplam kuru madde miktarı % 6.85, suda çözünür kuru madde (briks) miktarı % 6.15, toplam şeker miktarı % 3.85 ve indirgen şeker miktarı % 3.69, toplam asitlik miktarı % 0.33, pH 4.56, askorbik asit miktarı 8.63 mg/100g, renk analizi sonuçları (ortalama) L=27.33, a=95.90, b=3.81 olarak bulunmuştur. Ayrıca mineral madde içeriği incelendiğinde, domates suyunun 24.70 mg/kg Na, 1065.81 mg/kg K, 33.43 mg/kg Ca, 70.51 mg/kg Mg, 11.04 mg/kg Fe içerdiği bildirilmiştir (Mercan 2005). Çizelge 2.3. 'te domates ve domates suyunun mineral madde içeriği verilmiştir.

**Çizelge 2.3.** Domates ve Domates Suyunun Mineral Madde İçeriği (Black ve Paul 1991)

<b>Mineral Madde (mg/100g)</b>	<b>Domates</b>	<b>Domates Suyu</b>
<b>Ca</b>	7.00	10.00
<b>K</b>	250.00	230.00
<b>Na</b>	9.00	230.00
<b>Mg</b>	7.00	10.00
<b>Fe</b>	0.50	0.40

Ispanak (*Spinacia oleracea L.*), *Chenopodiaceae* familyasına ait yıllık bir sebzedir. Asya kıtasının orta ve güneybatı bölgelerinde yetişen ıspanak, dünyanın farklı bölgelerinde gıda olarak tüketilmektedir. Toprak bakımından fazla seçici olmayan ıspanak, besin maddelerince zengin topraklarda en iyi gelişimi göstermektedir (Ryder 1979).



Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2008 yılında ülkemizde 225 746 ton ıspanak üretimi yapılmıştır (Anonim 2008c). Çizelge 2.4.'te Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı' na (USDA) göre ıspanağın kimyasal bileşimi verilmiştir.

**Çizelge 2.4.** Ispanağın Kimyasal Bileşimi (Anonim 2008e)

Bileşen	Birim	100 g' daki Değer
Su	g	91.40
Enerji	kcal	23
Protein	g	2.86
Yağ	g	0.39
Kül	g	1.72
Karbonhidrat	g	3.63
Lif	g	2.2
Toplam Şeker	g	0.42
Kalsiyum, Ca	mg	99
Fosfor, P	mg	49
Potasyum, K	mg	558
Vitamin C	mg	28.1
Vitamin A, IU	IU	9377
Vitamin E (alpha-tokoferol)	mg	2.03
Beta Karoten	mcg	5626

\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008

Çopur (1995) ıspanakta toplam kuru madde miktarını 9.98-12.04 g/100g, Luh ve Woodroof (1982) ise % 7-10 olarak bildirmiştir.

Ispanakta bulunan toplam şeker miktarını Çopur (1995) 2.63-3.55 g/100g, Luh ve Woodroof (1982) % 0.6-3.43 olarak belirtmiştir. Ispanakta toplam şeker miktarını glukoz, fruktoz ve sakkaroz oluşturmakta ve oranları sırası ile % 0.13, % 0.12 ve % 0.21 şeklinde bilinmektedir. Bitkisel ürünlerin toplam şeker içeriği ekolojik şartlara göre önemli derecede değişmektedir. Örneğin soğuk iklim koşullarında yetiştirilen ıspanakların, sıcak iklim koşullarında yetiştirilenlerin onda biri kadar daha fazla toplam şeker içeriğine sahip olduğu görülmüştür (Kameno ve ark. 1990).

Organik asitler, sebzelerin hücre suyunda çoğu serbest halde bir kısmı ise tuz, ester, glikozit vb. bileşikler oluşturmuş olarak suda erimiş şekilde bulunan bileşiklerdir. Ispanakta organik asitlerden sitrik ve malik asit önemli miktarda bulunmaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1986). Ispanak sebzesinin toplam asitlik miktarını Çopur (1995) 0.24-0.38 g/100g, Cemeroğlu ve Acar (1986) % 0.27-0.40 olarak bildirmiştir. Ayrıca Çopur (1995), ıspanağın pH değerinin 6.11- 6.22 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ispanakta bulunan C vitamini miktarını Şahin (2008) ortalama 50 mg/100g, Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansı (Çizelge 2.4.) 28.1 mg / 100 g, Çopur (1995) 46.95-54.65 mg/100g, Acar (1990) 50-52 mg/100g ve Anonim 2008g 51 mg / 100 g olarak bildirmiştir.

Ispanak 60-595 mg/100g Ca, 489-633 mg/100g K, 42-65 mg/100g Na, 55-58 mg/100g Mg, ve 0.8-4.5 mg/100g Fe içermektedir (Duckworth 1979). Bu bileşime çeşit, toprak nitelikleri, ekolojik şartlar, yetiştirme tekniği ve kültürel işlemler, hasat zamanı, gübreleme, taşıma ve depolama gibi faktörler etki etmektedir (Anonim 2009b).

Siyah ya da mor havuç olarak adlandırılan siyah havucun (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef) anavatanı Orta Asya'dır. 12. yüzyıla kadar Avrupa'ya getirilmemiş olup, 1750'li yıllarda hollandalı yetiştiriciler tarafından turuncu havuçların bir örneği olarak kabul edilmiştir. Kökü sebze olarak kullanılan siyah havuç kasım ve aralık aylarında hasat edilmektedir. Yaprakları çok parçalı, çiçekleri ise şemsiye biçiminde bir arada, beyaz ve sıktır. Siyah havucun derin yumuşak ve kumlu topraklarda iyi yetiştiği gözlenmiştir (Özşar 1996).

Ülkemizde siyah havuç üretiminde Konya'nın Ereğli ilçesi öncü konumdadır. Siyah havuç çiğ yenilebildiği gibi salata ve turşu şeklinde yemeklere katılarak da tüketilebilmektedir. Ayrıca şalgam ieeğinin ham maddesidir (Ünal ve Bellur 2009).

Siyah havuç rengini, bileşimindeki antosiyaninler ve az miktarda bulunan alfa karoten'den almaktadır. İnsan vücudu alfa karoteni A vitaminine dönüştürmektedir. Bu vitamin cilt ve göz hastalıkları için faydalı olmasının yanı sıra, kalp hastalıkları ve kanseri önleyici etki göstermektedir. Siyah havuçta bulunan antosiyaninler, antioksidan işlevi görmektedir. Ayrıca siyah havuçtan antosiyanin içeriğince zengin ekstraktlar üretilmekte ve bu ekstraktlar doğal gıda renklendiricisi olarak kullanılmaktadır. Bunlara ilaveten siyah havuç, mide ve bağırsak iltihapları ile kabızlığı giderici özellik göstermekte, cilde canlılık vererek cilt ve göz hastalıklarını önlemekte, astım bronşit gibi hastalıklarda rahatlatıcı etki yapmaktadır (Anonim 2009c, Kırca 2004).

Latince ismi "*Cucurbita moschata*" olan balkabağının kökeni, Kuzey ve Güney Amerika'ya dayanmaktadır. Sebze oldukça dayanıklı olup, hasat edildikten sonra 50 - 55 °F sıcaklıkta ve % 50 - 70 bağıl nemde 5 - 10 ay muhafaza edilebilmektedir. Ancak depolama süresince yapısında bulunan nişasta, hızlı bir şekilde şekere dönüşmekte ve toplam karbonhidrat miktarı azalmaktadır (Schultheis 1998).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2008 verilerine göre ülkemizde balkabağı üretimi, 80 915 ton olarak bildirilmiştir (Anonim 2008c).

Balkabağı, tatlı ya da tuzlu ürün şeklinde tüketiminin yanı sıra, püre haline getirilerek, marmelat, jele ve şekerleme üretiminde de kullanılmaktadır (Dutta ve ark. 2006). Ayrıca kurutulularak elde edilen ve uzun süre depolanabilen balkabağı unundan, ticari olarak ekmek, kek gibi ürünlerin formülasyonunda yararlanılmaktadır. Böylece hem ürünlerin besleyici değeri arttırılmakta, hem de aromaları geliştirilmektedir (Lee ve ark. 2002).

Balkabağı yüksek karoten, pektin, mineral ve vitamin içeriği nedeniyle sağlık üzerine pek çok olumlu etkide bulunmaktadır (Jun ve ark. 2006). Bunun yanı sıra son yıllarda yapılan çalışmalar, suda çözünebilen *Cucurbita moschata* ekstraktlarının, anti - obezite aktivitesinin bulunduğunu ortaya koymuştur (Choi ve ark. 2007). Ayrıca

balkabağından çeşitli tekniklerle elde edilen lifler, yüksek seviyede pektin içermekte; özellikle gastrointestinal rahatsızlıklar, obezite ve kardiyovasküler hastalıklara karşı düzenleyici/önleyici etkide bulunduğu için, hazır gıdalarda katkı olarak kullanılmaktadır (Pla ve ark. 2007). Çizelge 2.5.'de Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı' na (USDA) göre balkabağının kimyasal bileşimi verilmiştir.

**Çizelge 2.5.** Balkabağının Kimyasal Bileşimi (Anonim 2008e)

<b>Bileşen</b>	<b>Birim</b>	<b>100 g' daki Değer</b>
Su	g	91.60
Enerji	kcal	26
Protein	g	1.00
Yağ	g	0.10
Kül	g	0.80
Karbonhidrat	g	6.50
Lif	g	0.5
Toplam Şeker	g	1.36
Kalsiyum, Ca	mg	21
Fosfor, P	mg	44
Potasyum, K	mg	340
Vitamin C	mg	9.0
Vitamin A, IU	IU	7384
Vitamin E (alpha-tokoferol)	mg	1.06
Alfa Karoten	mcg	515
Beta Karoten	mcg	3100

\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference 2008

Günay (1984), balkabaklarında toplam kuru madde oranını 6-10 g/100g, Anonim (1991) 5 g/100g, İncedayı (2009) 12.84 g/100g ve Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansları (Anonim 2008e) 8.4 g/100g olarak bildirmiştir. Farklı çeşit balkabaklarının materyal olarak kullanıldığı bir başka çalışmada değişik popülasyonlardan temin edilen balkabaklarının toplam kurumadde içerikleri 7.01-13.85 g/100 g arasında değişim göstermiştir (Mercan 2000).

Balkabağının askorbik asit miktarlarını, Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansları (Çizelge 2.6.) 9 mg/100g, Anonim 2008g 16 mg/100g, İncedayı (2009) 8.68 mg/100g olarak bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, balkabağının toplam asitlik değeri (sitrik asit cinsinden) 0.08 g/100g, antioksidan aktivitesi % 42.32, toplam fenolik madde miktarı 475.98 mg GAE/100g (GAE=gallik asit eşdeğeri), renk analizi değerleri L=49,6, a=21,9, b=31 olarak bulunmuştur (İncedayı 2009).

Latince ismi “*Rubus idaeus*” olan ahududu *Rosaceae* familyasının *Rubus idaeobatus* alt cinsine dahil edilmektedir. Böğürtlene benzeyen çalı görünümünde dikenli bir bitkidir. İlk kez yunanlılar tarafından İda dağında bulunmuş olup, batı dilinde “İda dağı böğürtleni”, ülkemizin bazı yörelerinde de “ağaç çileği” olarak adlandırılmaktadır (Given ve ark. 1986).

Ahududu çeşitleri meyvelerin renklerine göre üç grup altında incelenmektedir. Bunlar; kırmızı ahududu (*R. idaeus*), siyah ahududu (*R. occidentalis*) ve mor ahududu (*R. neglectus*)’lardır. Genel olarak güneşli fakat yazları serin, hasat zamanı yağmur almayan ve kışları ılık geçen bölgeler ahududu yetiştiriciliği için uygundur. Üzümsü meyveler içerisinde geçmiş yıllarda sadece şerbeti ve likörü ile bilinen ahududunun, taze olarak tüketiminin yanında endüstriye uygunluğu ekonomik olarak önem kazanmasına neden olmuştur. Ahududu günümüzde konserve, reçel, marmelat, meyve suyu ve yoğurt üretiminde, pastacılık, dondurmacılık ve şekerlemecilikte dondurulmuş formda veya taze olarak kullanılabilen önemli bir materyal haline gelmiştir (Ağaoğlu 1986).

TÜİK verilerine göre 2008 yılında, 3 397 dekar alanda toplam 2 050 ton ahududu üretimi yapılmıştır (Anonim 2008c).

Ahududu meyvesi taze halde iştah açıcı, idrar söktürücü ve kuvvet verici özellik göstermektedir. Ayrıca meyvesinin çiçekleri ve yaprakları romatizma ve bağırsak hastalıklarında tedavi edici etki göstermektedir. Şeker yapısı levüloz tipinde olduğundan şeker hastalarına verilebilmektedir (Ağaoğlu 1986).

Cemeroğlu ve Acar (1986), ahududu meyvesinde bulunan toplam kuru madde miktarını % 17.3, Lenartowicz (1985) % 13.6- 14.3, Erhan ve Çevik (1989) ise % 23-24.1, olarak belirtmiştir.

Lenartowicz (1985) ahududunun suda çözünür kuru madde miktarını (briks) % 9, Erhan ve Çevik (1989) % 14.3-17.2 olarak bildirmiş, Cemeroğlu ve Acar (1986) da sırasıyla ahududu, ahududu konsantresi ve ahududu suyunun suda çözünebilir kuru madde miktarlarını (briks) 11.5 g/100g, 49.4g/100g ve 8.3 g/100g olarak belirtmiştir.

Ahududu meyvesinde bulunan toplam şeker miktarını Lenartowicz (1985) % 5.8-6.4, Erhan ve Çevik (1989) % 8.55-9.09, Beuchat (1979) % 6.8, Minifie (1982) % 1.3-7.9 olarak bildirmiştir. Ahududunun indirgen şeker miktarını ise Lenartowicz (1985) % 4.7-5.8, Erhan ve Çevik (1989) % 7.35-8.35 olarak belirtmiştir.

Ahududunun toplam asitlik miktarını (sitrik asit cinsinden) Minifie (1982) % 1.2-2.7, Beuchat (1979) % 1.6, Cemeroğlu (1982) % 0.7- 3.3, Erhan ve Çevik (1989) % 0.22-0.29 olarak bildirmiştir.

Beuchat (1979) ahududunun pH değerini 2.9-3.5, Erhan ve Çevik (1989) 3.5 olarak bildirilmiştir.

Şahin (2008) yapmış olduğu çalışmada, ahududu meyvesinde ortalama 22 mg/100g C vitamini bulunduğunu belirtirken, Görtay (1991) bu değeri 20 mg/100g, Cemeroğlu (1982) ise 13-50 mg/100g olarak bildirmiştir. Görtay (1991) ayrıca, ahududu meyvesinin vitamin içeriğinin geniş sınırlar arasında değiştiğini ve bu durumda meyvenin kültüre alınmış şekli ile ekolojik koşulların etkin rol oynadığını belirtmiştir.

Ahududu meyvesinde buruk tat ve kırmızı-viyole renk genellikle fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Flavonoid yapıdaki bileşikler; kateşin grubu, lökoantosiyanidin grubu, flavonol ve flavon grubu, flavonon grubu ve antosiyanidin grubu olmak üzere altı gruba ayrılmaktadır. Bunlardan kateşin ve lökoantosiyanidin

grubu bileşikler renksiz olup, bu iki grup birlikte tanen olarak adlandırılmaktadır. Bu gruptaki bileşiklerden kateşin ve epikateşin en yaygın olanlarıdır (Ekşi 1988, Lin ve Tang 2007).

Woodroof ve Luh (1975), ahududu meyvesinde 40.7 mg/100g Ca, 224 mg/100g K, 2.5 mg/100g Na, 21.6 mg/100g Mg ve 1.21 mg/100g Fe bulunduğunu bildirirken, Görtay (1991) bu değerleri 75 mg/100g Ca, 190 mg/100g K, 2 mg/100g Na, 20 mg/100g Mg ve 0.87 mg/100g Fe olarak belirtmiştir. Yapılan bir çalışmada, ahududuna ait analiz sonuçları Çizelge 2.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 2.6.** Ahududuna Ait Analiz Değerleri (Görtay 1991)

<i>Yapılan Analizler</i>	<i>Sonuçlar</i>
<b>pH</b>	3.5
<b>Toplam Asitlik (%) *</b>	1.7
<b>Toplam Kuru Madde (g/100g)</b>	17
<b>Suda Çözünür Kuru Madde (g/100g)</b>	15
<b>Toplam Şeker (%)</b>	6.1
<b>İndirgen Şeker (%)</b>	5.8
<b>Askorbik Asit (mg/100g)</b>	20
<b>Toplam Fenolik Madde (%)</b>	0.249
<b>Renk (a/b değeri)</b>	6.77
<b>Na (mg/100g)</b>	2
<b>K (mg/100g)</b>	190
<b>Fe (mg/100g)</b>	0.87
<b>Ca (mg/100g)</b>	75
<b>Mg (mg/100g)</b>	20

\*sitrik asit cinsinden

Elma *Pyrus malus L.* türünden yumuşak çekirdekli meyveler sınıfına giren, ılık ve serin iklimde yetişen bir meyvedir. Meyvesinin ilk olarak Kuzey Anadolu ve Orta Asya dolaylarında ortaya çıktığı sanılmaktadır. Tür, bütün dünyaya Orta Asya'dan yayılmış

olup, ana yurdu Afganistan olarak bilinmektedir. Dünyada genellikle 30-50 derece enlemlerde yetişmektedir. Türkiye’de Ege bölgesinde 500 m, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin sıcak ve kurak yerlerinde 800 m’den daha yüksek yerlerde yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Özbek 1978).

Dünya elma üretimi 1987 yılından 2007 yılına kadar düzenli olarak artış göstermiş ve son 20 yılda dünyada elma üretimi 21.609.000 ton ile % 52 oranında artmıştır (Anonim 2008h). Türkiye’de elma tüketimi kişi başına 20 kg kadardır. Ülkemiz son 50 yıl içerisinde elma üretimini en az 20 kat arttırarak, 2005 yılında dünyanın en büyük 3. elma üretici ülkesi konumuna gelmiştir. TÜİK verilerine göre 2008 yılında ülkemizde 2 504 494 ton elma üretimi yapılmıştır (Anonim 2008c).

Elma, dekar alandan alınan ürünün fazlalığı, soğuk iklimlere dayanıklılığı ve sanayide farklı alanlarda değerlendirilebilmesi bakımından önemli bir meyve olup, yılın her mevsiminde taze olarak tüketilebilmektedir. Ayrıca elma; elma suyu, elma suyu konsantresi, şarap, reçel, likör, pekmez ve diğer elma ürünlerine işlenmektedir.

Fenolik bileşikler ve antioksidan maddeler yönünden zengin bir meyve olan elma, kandaki asit-baz dengesi üzerinde olumlu bir etki yapmaktadır. Bununla birlikte, yüksek lif içeriğiyle kalın bağırsak faaliyetlerine yardımcı olmakta, kalp hastalıkları ve kolesterolün kontrol altına alınmasında etkin rol oynamaktadır. Araştırmalar elmanın, prostat ve akciğer kanseri riskini azalttığını göstermektedir. Ayrıca içeriğindeki bazı kimyasalların Parkinson ve Alzheimer gibi hastalıklarda koruyucu etki gösterdiği bilinmektedir (Anonim 2008i). Çizelge 2.7.’ de Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referanslarına göre (USDA) elmanın kimyasal bileşimi verilmiştir.



**Çizelge 2.7.** Elmanın Kimyasal Bileşimi (Anonim 2008e)

<b>Bileşen</b>	<b>Birim</b>	<b>100 g' daki Değer</b>
Su	g	85.56
Enerji	kcal	52
Protein	g	0.26
Yağ	g	0.17
Kül	g	0.19
Karbonhidrat	g	13.81
Lif	g	2.4
Toplam Şeker	g	10.39
Kalsiyum, Ca	mg	6
Fosfor, P	mg	11
Potasyum, K	mg	107
Vitamin C	mg	4.6
Vitamin A, IU	IU	54
Vitamin E (alpha-tokoferol)	mg	0.18
Alfa Karoten	mcg	0
Beta Karoten	mcg	27

\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2008

Elma meyvesinde kuru maddenin en önemli kısmını karbonhidratlar oluşturmakta ve bir karbonhidrat olan nişasta, meyvelerde olgunluk ilerledikçe şekerlere dönüşmektedir. Angoty (1987) farklı çeşitlerden elde edilen elma sularında toplam kuru madde miktarını 11.9-18.5 g/100g, suda çözünür kuru madde (briks) miktarını % 11.1-

16.9 olarak belirtmiştir. Ayrıca Cemeroğlu (1982), elma suyunun suda çözünür kuru madde miktarını 12 g/100g olarak bildirmiştir.

Meyvelerdeki şekerlerin yaklaşık olarak % 99'u glikoz, fruktoz ve sakkarozdan oluşmaktadır. Glikoz ve fruktoza "invert şeker" denilmektedir. Glikoz ve fruktoz miktarlarının birbirine oranları meyve çeşidine göre önemli ölçüde değişmekte ve kuru maddede şekerlerden sonra asitler, proteinler, yağlar, vitamin ve mineraller yer almaktadır (Paul ve Southgate 1978). Cemeroğlu ve Acar (1986) elmadaki toplam şeker miktarını % 14.5 olarak belirtmiştir. Falade (1981) elma suyunda toplam şeker miktarını % 14.7-15.5, Angoty (1987) % 9.1-16.5 olarak bildirmiştir.

Elmanın asit miktarı, cins, yetiştirme koşulları ve yetiştirilen bölgeye göre farklılık göstermektedir. Elmada bulunan başlıca asit malik asit olup, ayrıca sitrik asit de bulunmaktadır. Cemeroğlu (1982) elmanın toplam asitlik miktarını (sitrik asit cinsinden) % 0.2- 1.7, pH değerini 3.2-3.5 olarak bildirirken; Minnesota'da yapılan bir araştırmada elmanın pH değeri 3.03-5.40 bulunmuştur (Özbek 1978). Angoty (1987), farklı çeşitlerden elde edilen elma sularında toplam asitlik değerini 0.13-0.35 g/100g, Cemeroğlu (1982) ise elma suyunun pH değerini 3.8 olarak bildirmiştir.

Elmada askorbik asit miktarı, Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referanslarına göre (Çizelge 2.8.) 4.6 mg/100g olarak bulunmuştur. Ayrıca elma sularının kimyasal kompozisyonu üzerine yapılan bir çalışmada elma suyunun askorbik asit miktarı 0.18-1.20 mg/100g olarak belirtilmiştir (Angoty 1987).

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 2009d).

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

Kan portakalları içinde taracco ve sanguinelli 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. Yetiştığı 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 2009e, Niedz 1997). Ayrıca kan portakalının sindirimi kolaylaştırıcı ve kolesterol düşürücü özelliği bulunmaktadır (Anonim 2009f).

Farklı kan portakalı türlerinden üretilen meyve suları üzerine yapılan bir çalışmada, kan portakallarının askorbik asit, toplam fenolik madde, antosiyanin içerikleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, polifenol içeriğine bağlı olarak yüksek antioksidan aktivite gösteren türlerin, fitokimyasallar yönünden zengin olabileceği bildirilmiştir (Papisarda ve ark. 2009).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak, sebze pulp/konsantrelerinden domates suyu, ıspanak pulpu, siyah havuç suyu konsantresi ve balkabağı pulp konsantresi ile meyve suyu konsantrelerinden; ahududu suyu konsantresi, elma suyu konsantresi ve kan portakalı pulp konsantresi kullanılmıştır.

Yeni lezzetlerin oluşturulması amacıyla öncelikle piyasada mevcut sebze sularının içeriği incelenmiştir. Fark yaratabilmek için ön denemelerde yukarıda belirtilen meyve-sebze pulp/konsantrelerinin dışında farklı pulp ve konsantreler denenmiştir. Bu denemeler sonrasında elde edilen ürünler panelistler tarafından değerlendirildikten sonra, iim dengesini oluşturacak reçeteler düzenlenmiştir.

Yapılan araştırmada, ürünün fonksiyonel özelliğini, hammaddelerin birbirleriyle uyumunu, iim ve tat dengesini arttıracak meyve-sebze pulp konsantrelerinin materyal olarak kullanılmasına zen gösterilmiştir. Bu amaçla materyal olarak kullanılan sebzelerden; domates suyu likopence, balkabağı pulp konsantresi  $\beta$ -karotence, ıspanak pulpu lif ve demirce, siyah havuç renk maddelerine ilaveten antioksidan ve fenolik maddece zengin olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca ahududu suyu konsantresi aroma verici ve tadı iyileştirici özelliği, kan portakalı pulp konsantresi yüksek C vitamini içeriği yönüyle tercih edilirken, elma suyu konsantresi ise ürünlerde toz şeker (sakkaroz) kullanılmadığı için son ürünün istenilen briks değerine getirilmesi ve tat dengesinin oluşturulması amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada ambalaj materyali olarak, ürün renginin ve kıvamının kolaylıkla izlenebildiği 200 mL'lik cam şişeler kullanılmıştır.

#### 3.2. Yöntem

Araştırmada uygulanan sebze suyu üretim yöntemi ile hammadde ve sebze sularında yapılan analiz yöntemleri aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

### 3.2.1. Sebze Suyu Üretim Yöntemi

Çalışmada üretilen sebze suyu karışımlarında hammadde olarak; domates suyu, ıspanak, siyah havuç ve balkabağı pulp konsantreleri, ahududu ve elma suyu konsantreleri ile kan portakalı pulp konsantresi kullanılmıştır. Lezzet dengesinin oluşturulmasında, hammadde olarak kullanılan meyve suyu konsantresinden gelen asitlikten yararlanılmış, ayrıca bir sitrik asit ilavesi yapılmamıştır. Sebze pulp/konsantresinden ileri gelen istenmeyen ham koku, çilek aroması ilave edilerek giderilmiştir. Ayrıca tat dengesi için sebze sularına % 0.1 oranında tuz katılmıştır. Elma suyu konsantresinden yararlanılarak, sebze sularının son briks değerleri 9.5 g/100g olacak şekilde ayarlama yapılmıştır.

Çeşitli ön denemelerle belirlenen reçetedeki oranlara göre; sebze pulp konsantreleri ile meyve suyu konsantreleri, tuz, aroma, kullanılacak su miktarı tartılmış ve daha sonra karışımlar (Çizelge 3.1.) hazırlanmıştır. Sebze suları 200 mL'lik cam şişelere doldurularak, taç kapakla kapatılmıştır. Hazırlanan reçetelerin pH değerinin 4.5' in altında olması nedeniyle ürünler 100° C'de 25 dk pastörize edilmiştir. Pastörize edilen sebze suyu örnekleri oda sıcaklığında 3 ay boyunca depolanmıştır. Üretilen sebze suyu karışımları A1, A2, A3, A4, A5 ve A6 olarak kodlanmıştır.

Sebze sularının genel bileşimi % 20 su ve % 80 sebze-meyve suyu olacak şekilde ayarlanmıştır. %80' lik sebze-meyve suyu karışımı içerisindeki sebze-meyve suyu miktarı, A1'den A6'ya kadar değişen formüllerde oransal olarak farklılık göstermiştir. Bu oranlar A1 % 50 sebze suyu+ % 50 meyve suyu, A2 % 60 sebze suyu+ % 40 meyve suyu, A3 % 70 sebze suyu+ % 30 meyve suyu, A4 % 80 sebze suyu+% 20 meyve suyu, A5 %90 sebze suyu+% 10 meyve suyu ve A6 %100 sebze suyu olacak şekilde hazırlanmıştır. Çizelge 3.1.'de sebze suyu reçeteleri verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Sebze Sularına Ait Reçete

<b>Hammaddeler</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>
Domates suyu	28	33.6	39.2	44.8	50.4	56
Ispanak Püresi	35.2	42.24	49.28	56.32	63.36	70.4
Siyah Havuç Suyu Konsantresi	5.16	6.19	7.22	8.26	9.29	10.32
Balkabağı Pulp Konsantresi	1.56	1.88	2.19	2.50	2.82	3.13
Ahududu Suyu Konsantresi	8.83	7.07	5.30	3.53	1.77	-
Elma Suyu Konsantresi	3.63	4.41	5.19	5.97	6.75	7.53
Kan Portakalı Pulp Konsantresi	7.38	5.91	4.43	2.95	1.48	-
Su	110.24	98.70	87.19	75.67	64.13	52.62
Toplam	200g	200g	200g	200g	200g	200g

**A1** (%50 sebze suyu+%50 meyve suyu), **A2** (%60 sebze suyu+%40 meyve suyu), **A3** (%70 sebze suyu+%30 meyve suyu), **A4** (%80 sebze suyu+%20 meyve suyu)  
**A5** (%90 sebze suyu+%10 meyve suyu), **A6** (%100 sebze suyu)

### 3.2.2. Analiz Yöntemleri

#### 3.2.2.1. Toplam kurumadde tayini

Hammadde olarak kullanılan sebze pulp/konsantreleri ile meyve suyu konsantrelerinden 5 gram civarında tartım yapılmış ve ağırlık 105 °C’ de sabitleninceye kadar etüvde (ortalama 6 saat) kurutma işlemi yapılmıştır. Tartımlar arasındaki farka dayanarak toplam kuru madde miktarı hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

#### 3.2.2.2. Suda çözüner kuru madde (briks) tayini

Örneklerin suda çözüner kuru madde miktarı (briks) tayini, 20° C’de refraktometrik yöntemle “g/100g” olarak saptanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2004).

#### 3.2.2.3. Toplam şeker tayini

Toplam şeker tayini, meyve suyu konsantrelerinde Lane-Eynon metodu ile, hammadde olarak kullanılan domates suyu ve ıspanak pulpu ile üretilen sebze sularında Luff yöntemiyle yapılmıştır.

Meyve suyu konsantrelerine uygulanan Lane Eynon yöntemiyle toplam şeker tayininde; indirgen şeker tayininde anlatıldığı şekilde hazırlanan filtrattan 50 ml alınarak 100 ml’lik ölçü balonuna aktarılıp, üzerine 5 ml derişik HCl ilave edilmiş 67-70°C’ lik su banyosunda 5 dk. inversiyona bırakılmıştır. Süre sonunda hızla soğutulan balon içeriğı, birkaç damla fenolfitalein indikatörü damlatılarak 5N NaOH çözeltisi ile pembe renge kadar nötralize edilmiş, damıtık suyla 100 ml’ye tamamlanmış ve filtre edilmiştir. Titrasyon için bir erlenmayere 5 ml Fehling-A ve 5 ml Fehling-B çözeltisi konulup alev üzerinde kaynamaya bırakılmıştır. Kaynamada 2 dk. dolmadan birkaç damla metilen mavisi ilave edildikten sonra, filtrat ile bakır kırmızısı renge titre edilmiştir. Sarfiyat üzerinden formül yardımıyla sonuç hesaplanmıştır.

Sebze suları ve ıspanak pulpu ile domates suyuna uygulanan Luff-Schoorl yöntemiyle toplam şeker tayininde de, Lane-Eynon yönteminde belirtildiğı şekilde inversiyon işlemi uygulanmış ve nötralize edilen örnekler filtre edilmiştir. Daha sonra elde edilen filtrattan 25 ml alınarak üzerine 25 ml Luff çözeltisi eklenmiş ve indirgen şeker tayininde belirtildiğı şekilde sarfiyat belirlenerek, sonuç hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2004).

#### 3.2.2.4. İndirgen şeker tayini

İndirgen şeker tayini, meyve suyu konsantrelerinde Lane-Eynon Metodu ile, sebze suyu karışımları ve hammadde olarak kullanılan domates suyu ve ıspanak pulpunda ise Luff yöntemiyle yapılmıştır.

Meyve suyu konsantrelerine uygulanan Lane Eynon yönteminde; örneklerden 5 g tartılmış ve 250 mL'lik ölçü balonuna konulmuştur. Balonun yarısına kadar damıtık su eklenip, durultmak amacıyla 5 ml Carrez I ve 5 ml Carrez II ilave edilmiştir. Ardından balon çizgisine damıtık su ile tamamlanmış, çalkalandıktan sonra 20 dk bekletilmiş ve filtre edilmiştir. Erlene 5 ml Fehling-A ve 5 ml Fehling-B konulup alevde kaynatılmaya başlanmıştır. Kaynamada 2 dk. dolmadan birkaç damla metilen mavisi ilave edildikten sonra filtrat ile bakır kırmızısı renge titre edilmiştir. Sarfiyat üzerinden formül yardımıyla sonuç hesaplanmıştır.

Sebze suları ve ıspanak püresi ile domates suyuna uygulanan Luff yönteminin esası; uygun bir şeker konsantrasyonuna kadar seyreltilen örneğin, Luff çözeltisi ile kaynatılarak indirgen şekerlerin okside edilmesi ve kullanılmayan maddenin sodyumtiyosülfat çözeltisi ile geri titre edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde 25 g örnek tartılarak 100 mL'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Aynen Lane –Eynon yönteminde belirtildiği gibi durultma işlemi uygulanmıştır. Bu işlemden sonra elde edilen filtrattan 10 ml alınarak 100 ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra, ikinci kez seyreltme işlemi yapılan filtrattan bir erlene 25 ml alınarak ve üzerine 25 ml luff çözeltisi eklenmiş, geri soğutucuya bağlanmış ve hot plate üzerinde 2 dakika içerisinde kaynayacak şekilde ısıtılıp, 10 dk boyunca kaynatılmıştır. Süre sonunda erlen mayer içeriği hızlı bir şekilde soğutulmuş, örneğe 10 ml %1'lik KI çözeltisi, 25 ml %25'lik  $H_2SO_4$ , ve 2 ml nişasta çözeltisi ilave edilip, 0.1 N sodyumtiyosülfat çözeltisi ile krem-sarı renge dönene kadar titre edilmiştir. Titrasyonda elde edilen sarfiyat üzerinden formül yardımıyla sonuç hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2004).

#### 3.2.2.5. Toplam asitlik tayini

Hammadde olarak kullanılan sebze pulp/konsantreleri ve meyve suyu konsantreleri ile sebze suyu örneklerinde toplam asitlik tayini, elektrometrik yöntemle yapılmıştır. Örneklerin pH değeri 0,1 N NaOH ile titre edilerek pH= 8,1'e getirilmiş ve elde edilen



sarfiyata göre toplam asitlik sitrik asit cinsinden g / 100 g olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

#### **3.2.2.6. pH tayini**

Sebze pulp/konsantreleri ve meyve suyu konsantreleri ile sebze suyu örneklerinin pH değerleri, pH 315i WTW marka pH metre ile oda sıcaklığında ölçüm yapılarak saptanmıştır (Hortwitz 1980).

#### **3.2.2.7. Askorbik asit tayini**

Sebze pulp/konsantreleri ve meyve suyu konsantreleri ile sebze suyu örneklerinden 10 gram tartılarak, 70 ml okzalik asit çözeltisi ile stabilize edilmiş ve ardından filtre edilmiştir. 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 hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

#### **3.2.2.8. Antioksidan aktivite tayini**

Sebze suyu karışımlarında hammadde olarak kullanılan sebze pulp/konsantreleri ve meyve suyu konsantreleri ile sebze suyu örneklerinin antioksidan aktivite analizinde, toplam fenolik madde tayininde anlatıldığı şekilde hazırlanan ekstrakt kullanılmıştır. Ekstraktlar 1 mg/ml' ye seyreltilmiştir. Analiz sonunda antioksidatif etkiye sahip bileşenlerin, DPPH (2,2 difenil -2-pikrilhidrazil) aktif radikalini inhibe etme oranı yüzde (%) olarak saptanmıştır (Zhang and Hamauzu 2004). Bunun için santrifüj tüpüne 0.5 mL ekstrakt ve 1.5 mL DPPH çözeltisi konmuş, karışım vortekslendikten sonra 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Aynı işlem ekstrakt yerine % 80' lik metanolla hazırlanan tanık örnek için de yapılmıştır. Süre sonunda her iki tüp içeriğinin absorbands değerleri saf metanole karşı 570 nanometrede okunmuş ve sonuç ilgili formül yardımıyla “%” olarak hesaplanmıştır.

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

(%)

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

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

### 3.2.2.9. Toplam fenolik madde tayini

Sebze pulp/konsantreleri, meyve suyu konsantreleri ve sebze suyu örneklerinde toplam fenolik madde miktarı, Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak saptanmıştır. Ortamda bulunan fenolik maddeler Folin-Ciocalteu ayırıcını indirgenmiş, kendileri oksitlenmiş forma dönüşmüştür. Reaksiyon sonunda indirgenmiş ayırıcın oluşturduğu mavi renk fotometrik olarak ölçülmüştür. Bunun için 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 20-25°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) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 suda çözünür kuru madde üzerinden hesaplanmıştır.

### 3.2.2.10. Renk tayini

Örneklerin renk tayini Minolta colorimetre (CR-300, Minolta, Ramsey, NJ) renk ölçüm aleti kullanılarak yapılmıştır. Uygulanan yöntemde Hunter üçlü renk sistemi

(L.a.b) temel alınmaktadır. Hunter Lab kolorimetresinde a kırmızılığı, b sarılığı, L parlaklığı simgelemektedir (Bassett 1986). 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).

### **3.2.2.11. Mineral madde tayini**

Sebze pulp/konsantreleri, meyve suyu konsantreleri ve sebze suyu örneklerinde Na, K ve Ca tayini, örneklerin uygun seyreltme oranlarında deiyonize suyla seyreltilmesi ve ardından kaba filtre kağıdından süzülmesiyle elde edilen filtratın mineral madde içeriğinin, Flame Fotometre ile her elemente göre değişen dalga boylarında okunmasıyla yapılmıştır. Sonuçlar mg/kg (ppm) olarak hesaplanmıştır.

Örneklerde Mg ve Fe miktarları, örneklerin gerekli seyreltme oranlarında deiyonize suyla seyreltilmesinden sonra, kaba filtre kağıdından süzülmesi ve Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile her elemente özgü dalga boyunda okunmasıyla hesaplanmıştır (Whiteside ve Milner 1984).

### **3.2.3. Duyusal Analiz**

Farklı karışım oranlarında hazırlanan sebze suyu örneklerinin duyusal analizinde bir “çoklu kıyaslama testi” örneği olan “sıralama testi” uygulanmıştır (Altuğ 1993). Bu test daha çok ürün ve teknik geliştirmede kullanıldığından tercih edilmiştir. Panelistlerden sebze suyu örneklerini; renk, koku, görünüş ve tat özelliklerine göre en çok beğenilenden, en az beğenilene doğru sıralandırmaları istenmiştir. Panelistler, gıda mühendisliği bölümü öğretim üyeleri ve öğrencilerden oluşturulmuş, daha önce duyusal analiz deneyimi olan kişiler seçilmiştir. Analiz sonuçları 6 işlemle (6 örnek), 6 tekrara (6 panelist) karşılık verilen üst değerlere (11 - 31) göre % 5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir. İlgili tabloya göre, 11 - 31 değerleri arasında puan alan örnekler % 95 olasılıkla farklılık göstermeyip; 11’ in altında puan alan örnekler % 95 olasılıkla tercih edilmiş; 31’ in üzerinde puan alan örnekler ise % 95 olasılıkla reddedilmiştir. Çizelge 3.2.’ de sebze sularına uygulanan duyusal değerlendirme formu örneği görülmektedir.

**Çizelge 3.2. Sebze Sularına Uygulanan Duyusal Analiz Değerlendirme Formu Örneği**

**SIRALAMA TESTİ**

**İSİM:**

**TARİH:**

**Renk:** Ürünün doğal rengine göre (kırmızı-turuncu renk aralığı) değerlendirilecektir.

**Koku:** Ürüne özgü koku yönünden değerlendirilecektir.

**Görünüş:** Ürünün homojen bir yapı gösterip göstermemesi, kıvamı, tortu oluşması özelliğine göre değerlendirilecektir.

**Tat:** Ürünün doğal tadına yakınlığı, ekşiliği veya tatlılığına göre değerlendirilecektir.

	RENK		KOKU		GÖRÜNÜŞ		TAT		DÜŞÜNCELER
	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	
EN ÇOK BEĞENİLEN	1		1		1		1		
	2		2		2		2		
	3		3		3		3		
	4		4		4		4		
	5		5		5		5		
EN AZ BEĞENİLEN	6		6		6		6		

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Hammadde Analiz Sonuçları ve Tartışma

Sebze suyu karışımlarının hazırlanmasında hammadde olarak kullanılan sebze pulp /konsantreleri ile meyve suyu konsantrelerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.1. ve 4.2.'de belirtilmiştir.

#### 4.1.1. Domates Suyuna Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma

Yapılan çalışmada hammadde olarak kullanılan domates suyunun toplam kuru madde miktarı % 6.11 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Ergün ve Sürmeli (1994) domateste toplam kuru madde miktarını % 6.33-7.53; Gümüş (1994) % 6.17-6.87; Şayan (1988), 5.90-6.18 olarak bildirmiştir. Konuyla ilgili olarak Mercan (2005), domates suyunda toplam kuru madde miktarını % 6.85 olarak belirtmiştir. Araştırmaya ait hammadde değerinin, araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerden farklılık göstermediği görülmektedir. Örneklerin toplam kuru maddeleri arasında oluşan küçük farklar; çeşit, yetiştirme şekli, işlenme durumu, haşlama esnasında buharlaşmayla oluşan kuru madde artışı gibi parametrelerden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada domates suyunun suda çözünür kuru madde miktarı 6 g/100g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). Gabuniya ve Esaiasvii (1971) yaptıkları araştırmada domateste suda çözünür kuru madde miktarının % 5.57-6.54 arasında olduğunu bildirirken, Gould (1983) bu değeri % 4-6, Gümüş (1994) ise % 5-5.70 oranlarında belirtmiştir. Mercan (2005) domateste suda çözünür kuru madde (briks) miktarını % 6.40, domates suyunda ise % 6.15 olarak bildirmiştir. Domates suyunda suda çözünür kuru madde miktarının, domatese göre daha düşük olmasının sebebi, ürünün domates suyuna işlenmesi sırasında uygulanan haşlama işlemiyle suda çözünür kuru maddenin kayba uğramış olması ve palperleme ile suda çözünür kuru madde oranını direkt etkileyen bileşenlerin ortamdan uzaklaştırılmasıdır.

Çizelge 4.1. Hammaddelere Ait Analiz Sonuçları

Yapılan Analizler	Hammaddeler						
	Domates Suyu	Ispanak Pulpu	Siyah Havuç Suyu Konsantresi	Balkabağı Pulp Konsantresi	Ahududu Suyu Konsantresi	Elma Suyu Konsantresi	Kan Portakalı Pulp Konsantresi
<b>Toplam Kurumadde (g / 100g)</b>	6.11	2.92	62.69	45.15	61.06	75.22	54.96
<b>Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) (g/100g)</b>	6	2.66	61.33	44.33	60.66	72	51.63
<b>Toplam Şeker (g/100g)</b>	3.91	0.08	36.02	34.43	38.75	58.53	38.84
<b>İndirgen Şeker (g/100g)</b>	3.57	0.04	17.18	15.01	29.56	23.97	12.72
<b>Toplam Asitlik* (g / 100 g)</b>	0.33	0.07	3.22	1.35	6.89	1.27	4
<b>pH</b>	4.10	6.38	4.28	4.72	2.79	3.67	3.41
<b>Askorbik Asit (mg / 100 g)</b>	17.71	16.53	27.16	363.65	22.43	21.84	159.98
<b>Antioksidan Aktivite (%)</b>	18.13	28.89	89.57	88.69	82.10	12.05	31.67
<b>Toplam Fenolik Madde (mg GAE / 100 g)</b>	856.02	2276.67	331.87	464.56	302.87	256.44	348.18
<b>L (parlaklık)</b>	31.75	24.22	8.07	32.19	10.75	28.87	30.87
<b>a (kırmızı - yeşil)</b>	23.28	0.37	2.53	12.62	3.28	15.50	17.84
<b>b (sarı – mavi)</b>	25.51	13.35	-1.06	32.01	-0.04	26.60	18.14

\*sitrik asit cinsinden

Çizelge 4.2. Hammaddelere Ait Mineral Madde Analiz Sonuçları

<i>YAPILAN ANALİZLER</i>	<i>HAMMADDELER</i>						
	<b>Domates Suyu</b>	<b>Ispanak Pulpu</b>	<b>Siyah Havuç Suyu Konsantresi</b>	<b>Balkabağı Pulp Konsantresi</b>	<b>Ahududu Suyu Konsantresi</b>	<b>Elma Suyu Konsantresi</b>	<b>Kan Portakalı Pulp Konsantresi</b>
<b>Ca (mg/kg)</b>	40.7	35.2	1115	519	832	305	424
<b>K (mg/kg)</b>	2662	2286.9	32175	23276	19393	9548	14685
<b>Na (mg/kg)</b>	3194.4	220	614.9	227	655	266	173
<b>Mg (mg/kg)</b>	98.98	99.99	1939.2	1100.9	1656.4	464.6	727.2
<b>Fe (mg/kg)</b>	0.43	0.60	5	5	46.2	4.5	4.1

Örneğin toplam şeker miktarı 3.91 g /100g, indirgen şeker miktarı ise 3.57 g/100g, olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Gabuniya ve Esaiasvii (1971) yaptıkları araştırmada domateste toplam şeker miktarını % 2.56-2.87, Black ve Paul (1991) 3.10 g/100g, Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansları (Anonim 2008e) 2.63 g/100g olarak bildirmiştir. Ergün ve Sürmeli (1994) domatesin indirgen şeker miktarını % 3.50-3.70, Gümüş (1994) % 2.56-2.67 Şayan (1988) % 2.05-2.34, Keskin (1981) % 3.30-3.50, Erbahadır (1995) % 2.02-3.12 olarak belirtmiştir. Ayrıca Mercan (2005), domates suyunda toplam şeker miktarını % 3.85; indirgen şeker miktarını % 3.69 olarak bildirmiştir. Domates suyuna ait sonuçlar arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Yapılan çalışmada domates suyunun toplam asitlik miktarı sitrik asit cinsinden 0.33 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Domatesin toplam asit miktarını Gabuniya ve Esaiasvili (1971) % 0.39-0.53, Keskin (1981) % 0.35-0.40, Gould (1983) % 0.13-0.50, Costa ve Campos (1985) % 0.43-0.51, Erbahadır (1995) % 0.25-0.49, Çopur ve ark. (1996) % 0.46-0.47 olarak bildirmiştir. Ayrıca Mercan (2005) domates suyunun toplam asitlik miktarını % 0.33 olarak belirtmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen toplam asitlik değeri Mercan (2005)'in sonucuyla aynı bulunmuştur.

pH meyve tat ve çeşnisini değiştiren önemli bir faktör olup, yapılan çalışmada domates suyunun pH değeri 4.10 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Organik ve inorganik gübreleme ile yetiştirilen bazı domateslerin pH değeri yapılan bir çalışmada sırasıyla 3.66 ve 3.73 olarak belirtilmiştir (Anonim 2008f). Domatesin pH değerini Ergün ve Sürmeli (1994) 4.42-4.60, Gümüş (1994) 4.37-4.38 olarak bildirmiştir. Ayrıca Mercan (2005) domates suyunun pH değerini 4.56 olarak belirtmiştir. Araştırmada elde edilen pH değeri ile literatürlerdeki sonuçlar arasındaki farklılık, domatesin çeşit özelliğine göre değişebilen tampon maddelerden kaynaklanmış olabilir.

Yapılan çalışmada domates suyunun askorbik asit miktarı 17.71 mg/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Domatesin C vitamini miktarını Şahin (2008) 23 mg/100g, Günay (1981) 22 mg/100g, Black ve Paul (1991) 17 mg/100g olarak bildirmiştir. Domates suyunun C vitamini miktarını ise; Mercan (2005) 8.63 mg/100g, Black ve Paul (1991) 8.00 mg/100 g, Gould (1983) 16 mg/100g olarak belirtmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuç, belirtilen literatürlerle uyum göstermektedir.



Domates suyunun antioksidan aktivitesi yapılan çalışmada % 18.13, toplam fenolik madde miktarı 856.02 mg GAE / 100 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Konuyla ilgili yapılan literatür çalışmasında herhangi bir veriye rastlanmadığı için elde edilen sonuçlar hakkında bir yorumlama yapılmamıştır.

Yapılan çalışmada domates suyuna ait renk analizi sonuçları  $L=31.75$ ,  $a= 23.28$   $b= 25.51$  olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1.). Domates suyunun renk değerleri, yapılan bir çalışmada  $L$  (parlaklık)=27.33,  $a$  (kırmızılık) = 95.90,  $b$  (sarılık)= 3.81 olarak bulunmuştur (Mercan 2005). Araştırma sonuçlarından elde edilen değerlerin literatür verilerinden farklı olması çeşit, hasat olgunluğunun farklı oluşu ve özellikle domateslerin mamul ürüne işlenmesi sırasında ısıl işlem uygulamalarındaki farklılardan kaynaklanmış olabilir.

Domates suyu örneğinin mineral madde içeriği incelendiğinde Ca; K; Na; Mg ve Fe miktarları sırasıyla; 40.7 mg/kg, 2662 mg/kg, 3194.4 mg/kg, 98.98 mg/kg ve 0.43 mg/kg olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2.). Black ve Paul (1991) domates suyunda sodyum miktarını 2300 mg/kg olarak bildirmiştir. Araştırmada elde edilen sodyum miktarının (3194.4 mg/kg) bildirilen değerlerden yüksek oluşu, materyal olarak kullanılan domates suyu üretiminde tuz (NaCl) kullanılmış olmasının doğal bir sonucudur.

Yapılan bir çalışmada domates sularının 1065.8 mg/kg potasyum, 33.43 mg/kg kalsiyum, 70.51 mg/kg magnezyum içerdiği saptanmıştır (Mercan 2005). Araştırmada elde edilen değerlerin bildirilen değerlerden fazla oluşu (Çizelge 4.2.), domates suyu üretiminde kullanılan hammaddenin çeşidi ve yetiştirmede kullanılan gübrenin farklı olabilmesinden kaynaklanabilir.

Araştırmada domates suyunun Fe içeriği 0.43 mg/kg olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Gould (1983) domates suyunun demir miktarını 9 mg/kg, Mercan (2005) 11.04 mg/kg olarak bildirmiştir. Araştırmada elde edilen sonucun (0.43 mg/kg) belirtilen değerlerden düşük bulunması, çeşit, olgunluk ve gübreleme işlemlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

#### 4.1.2. Ispanak Pulpuna Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 4.1. incelendiğinde, araştırma materyali olarak kullanılan ıspanak püresinin toplam kuru madde miktarı 2.92 g/100g olarak görülmektedir. Çopur (1995) ıspanakta toplam kuru madde miktarını 9.98-12.04 g/100g, Luh ve Woodroof (1982) 7-10 g/100g olarak bildirmiştir. Materyale ait toplam kuru madde sonucunun (2.92 g/100g) araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerden çok daha düşük olması, ıspanak püresi elde edilirken uygulanan ön işlemler esnasında, ıspanağın su içerisinde haşlanmasını takiben haşlama suyuyla birlikte palperlenmesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmüştür.

Ispanak püresinin suda çözünür kuru madde miktarı (briks) yapılan çalışmada 2.66 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Örneğe ait suda çözünür kuru madde miktarının düşük olması, toplam kuru madde değerinde açıklanan sebeplerden ileri gelmektedir.

Yapılan araştırmada ıspanak püresinin toplam şeker miktarı 0.08 g/100g, indirgen şeker miktarı da 0.04 g/100g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Çopur (1995) ıspanağın toplam şeker miktarını 2.63-3.55 g/100g, Luh ve Woodroof (1982) 0.6-3.43 g/100g, Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansları 0.42 g/100g (Anonim 2008e), Kılıç ve ark. (1997) 0.8 g/100g olarak bildirmiştir. Örneğin toplam ve indirgen şeker miktarlarının araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerden düşük çıkması, sebze püresinin hazırlanması sırasında uygulanan işlemlerden (su içerisinde haşlama ve palperleme) kaynaklanabilir.

Çalışmada ıspanak püresinin toplam asitlik miktarı 0.07 g/100g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda Çopur (1995) ıspanağın toplam asit miktarını 0.24-0.38 g/100g, Cemeroğlu ve Acar (1986) % 0.27-0.40 olarak bildirmiştir. Örneğin toplam asitlik miktarının araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerden düşük bulunması, püre üretiminde uygulanan su içinde haşlama işleminden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada kullanılan ıspanak püresinin pH değeri 6.38 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Çopur (1995) ıspanağın pH değerini 6.11- 6.22, Kılıç ve ark. (1997) ıspanağın pH değerini 5.4, ıspanak püresinin pH değerini ise 5.5 olarak bildirmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen değerlerin literatür verilerinden yüksek bulunmasının,

domatesin çeşit özelliğine göre değişebilen tampon maddelerden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Sebze suyu karışımlarında hammadde olarak kullanılan ıspanak püresinin C vitamini miktarı yapılan çalışmada 16.53 mg/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Ispanakta bulunan C vitamini miktarını Şahin (2008) 50 mg/100g, Çopur (1995) 46.95-54.65 mg/100g, Acar (1990) 50-52 mg/100g ve Amerikan Ulusal Beslenme Veritabanı Referansı 28.1 mg/100 g, Anonim 2008i 51 mg / 100 g olarak bildirmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler, araştırmacıların belirtmiş olduğu sonuçlardan daha düşük çıkmasının sebebinin, sebze püresinin hazırlanması sırasında uygulanan işlemlerden (su içerisinde haşlama ve palperleme) kaynaklandığı düşünülmüştür.

Yapılan çalışmada antioksidan aktivite % 28.89 olarak saptanmıştır. Fenolik madde miktarı ise 2276.67 mg GAE / 100 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.). Ayrıca ıspanak püresinin renk analizi değerleri  $L=24.22$ ,  $a=0.37$ ,  $b=13.35$  olarak saptanmıştır. Konuyla ilgili yapılan literatür çalışmasında herhangi bir veriye rastlanmadığı için elde edilen sonuç hakkında bir yorumlama yapılmamıştır.

Ispanak püresinin mineral madde miktarı incelendiğinde, 35.2 mg/kg Ca, 2286.9 mg/kg K, 220 mg/kg Na, 99.99 mg/kg Mg ve 0.60 mg/kg Fe içerdiği saptanmıştır (Çizelge 4.2.). Duckworth (1979) ıspanakta bulunan Ca; K; Na; Mg ve Fe miktarını sırasıyla 600 mg/kg, 4890 mg/kg, 420-650 mg/kg, 550-580 mg/kg ve 8-45 mg/kg olarak bildirmiştir. Örneğe ait mineral madde değerleri incelendiğinde literatür değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, çeşitlerin olgunluk seviyelerinin, uygulanan gübreleme işlemleri ile yetiştirildiği toprak özelliği gibi kültürel işlemlerin farklı olabilmesinden ve ıspanağın püreye işlenmesi sırasında uygulanan işlemlerden kaynaklanmış olabilir.

#### **4.1.3. Siyah Havuç Suyu Konsantresine Ait Analiz Sonuçları**

Sebze suyu karışımlarında materyal olarak siyah havuç suyu konsantresi kullanılmıştır. Yapılan literatür taramasında siyah havuç suyu konsantresine ait veriye rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamıştır.

Yapılan çalışmada hammadde olarak kullanılan siyah havuç suyu konsantresine ait toplam kuru madde miktarı 62.69g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı (briks) 61.33g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Araştırmada kullanılan siyah havuç suyu konsantresinin toplam şeker miktarı 36.02 g/100g, indirgen şeker miktarı 17.18g/100g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Sebze suyu karışımlarının hazırlanmasında hammadde olarak kullanılan siyah havuç suyu konsantresinin toplam asitlik miktarı sitrik asit cinsinden 3.22 g/100g, pH değeri 4.28 olarak belirlenmiştir. Ayrıca siyah havuç suyu konsantresinde bulunan askorbik asit miktarı 27.16 mg/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde siyah havuç suyu konsantresinin antioksidan aktivite miktarının % 89.57, toplam fenolik madde miktarının 331.87 mg GAE/100g, renk analizi sonuçlarının  $L=8.07$ ,  $a=2.53$ ,  $b= - 1.06$  olduğu görülmektedir.

Siyah havuç suyu konsantresine ait mineral madde içeriği (Çizelge 4.2.) yapılan araştırmada; 1115 mg/kg Ca, 32175 mg/kg K, 614.9 mg/kg Na, 1939.2 mg/kg Mg, 5 mg/kg Fe olarak saptanmıştır.

#### **4.1.4. Balkabağı Pulp Konsantresine Ait Analiz Sonuçları**

Sebze suyu üretiminde kullanılan diğer bir hammadde balkabağı pulp/konsantresidir. Yapılan kaynak araştırmasında balkabağı pulp konsantresine ait veriye rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamıştır.

Yapılan çalışmada balkabağı pulp konsantresinde toplam kuru madde miktarı 45.15 g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı (briks) ise 44.33 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde balkabağı pulp konsantresinin toplam şeker miktarı 34.43 g/100g ve indirgen şeker miktarı 15.01 g/100g olarak görülmektedir.

Hammadde olarak kullanılan balkabağı pulp konsantresinin toplam asitlik miktarı yapılan çalışmada sitrik asit cinsinden 1.35 g/100g, pH değeri ise 4.72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde, araştırmada kullanılan balkabağı pulp konsantresinin askorbik asit miktarı 363.65 mg/100g olarak görülmektedir.

Yapılan çalışmada, örneğin antioksidan aktivitesi % 88.69, toplam fenolik madde miktarı 464.56 mg GAE/100g, renk analizi değerleri L= 32.19, a=12.62, b=32.01 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Mineral madde miktarı yönünden balkabağı pulp konsantresi incelendiğinde (Çizelge 4.2.), örneğin 519 mg/kg Ca, 23276 mg/kg K, 227 mg/kg Na, 1100.9 mg/kg Mg ve 5 mg/kg Fe içerdiği saptanmıştır.

#### **4.1.5. Ahududu Suyu Konsantresine Ait Analiz Sonuçları**

Araştırmada ahududu suyu konsantresi hammadde olarak kullanılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında ahududu suyu konsantresine ait veriye rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamış, sadece suda çözünür kuru madde miktarı (briks) değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmada ahududu suyu konsantresinin toplam kuru madde miktarı 61.06 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Ahududu suyu konsantresinin suda çözünür kuru madde miktarı yapılan araştırmada 60.66 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Cemeroğlu ve Acar (1986) ahududu konsantresinin suda çözünebilir kuru madde miktarını (briks); 49.4g/100g olarak bildirmiştir. Araştırmada elde edilen sonucun ilgili literatürden yüksek olması, ahududu meyvesinin konsantre haline getirilirken geçirdiği işlemlerden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde, ahududu suyu konsantresinin toplam şeker miktarının 38.75 g/100g, indirgen şeker miktarının 29.56 g/100g olduğu görülmektedir.

Sebze suyu karışımlarında hammadde olarak kullanılan ahududu suyu konsantresinin toplam asitlik miktarı sitrik asit cinsinden 6.89 g/100g, pH değeri 2.79 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde, ahududu suyu konsantresinin askorbik asit miktarının, 22.43 mg/100g olduğu görülmektedir.

Yapılan araştırmada ahududu suyu konsantresinin antioksidan aktivite oranı % 82.10, toplam fenolik madde miktarı 302.87 mg GAE/100g, renk analizi değerleri  $L=10.75$ ,  $a= 3.28$   $b= - 0.04$  olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Ahududu suyu konsantresinin mineral madde miktarı yapılan çalışmada (Çizelge 4.2.) Ca 832 mg/kg, K 19393 mg/kg, Na 655 mg/kg, Mg 1656.4 mg/kg, Fe 46.2 mg/kg olarak saptanmıştır.

#### **4.1.6. Elma Suyu Konsantresine Ait Analiz Sonuçları**

Sebze suyu karışımlarında hammadde olarak kullanılan diğer bir materyal elma suyu konsantresidir. Yapılan literatür taramasında elma suyu konsantresine ait veriye rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamıştır.

Çalışmada hammadde olarak kullanılan elma suyu konsantresinin toplam kuru madde miktarı 75.22 g/100g, suda çözüdür kuru madde miktarı (briks) 72 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde, çalışmada hammadde olarak kullanılan elma suyu konsantresinin toplam şeker miktarının 58.53 g/100g, indirgen şeker miktarının 23.97 g/100g olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmada elma suyu konsantresinin toplam asit miktarı sitrik asit cinsinden 1.27 g/100g, pH değeri 3.67, askorbik asit miktarı ise 21.84 mg/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Araştırmada, hammadde olarak kullanılan elma suyu konsantresinin antioksidan aktivitesi % 12.05, toplam fenolik madde miktarı 256.44 mg GAE/100g, renk analizi değerleri  $L=28.87$ ,  $a=15.50$ ,  $b= 26.60$  olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Sebze suyu karışımlarının hazırlanmasında hammadde olarak kullanılan elma suyu konsantresinin mineral madde içeriği incelendiğinde (Çizelge 4.2.), 305 mg/kg Ca, 9548 mg/kg K, 266 mg/kg Na, 464.6 mg/kg Mg ve 4.5 mg/kg Fe içerdiği saptanmıştır.

#### **4.1.7. Kan Portakalı Pulp Konsantresine Ait Analiz Sonuçları**

Araştırmada materyal olarak kan portakalı pulp konsantresi kullanılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında kan portakalı pulp konsantresine ait veriye rastlanılmamış olmasından dolayı yorumlama yapılamamıştır.

Yapılan çalışmada hammadde olarak kullanılan kan portakalı pulp konsantresinin toplam kurumadde miktarı 54.96 g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı (briks) 51.63 g/100g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Araştırmada kullanılan kan portakalı pulp konsantresinin toplam şeker miktarı 38.84g/100g, indirgen şeker miktarı 12.72 g/100g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. incelendiğinde, kan portakalı pulp konsantresinin toplam asitlik miktarının 4 g/100g, pH değerinin 3.41 olduğu görülmektedir.

Sebze suyu reçetelerinde hammadde olarak kullanılan kan portakalı pulp konsantresinin askorbik asit miktarı 159.98 mg/100g (Çizelge 4.1.) olarak saptanmıştır.

Kan portakalı pulp konsantresinin antioksidan aktivitesi % 31.67, toplam fenolik madde miktarı 348.18 mg GAE/100g, renk analizi sonuçları; L= 30.87, a=17.84, b= 18.14 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Mineral madde miktarı yönünden kan portakalı pulp konsantresi incelendiğinde (Çizelge 4.2.) Ca; K; Na; Mg; Fe elementlerinin sırasıyla 424 mg/kg, 14685 mg/kg, 173 mg/kg, 727.2 mg/kg, 4.1 mg/kg olduğu görülmektedir.

#### **4.2. Sebze Sularına Ait Analiz Sonuçları ve Tartışma**

Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4' te sebze sularına ait analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.3. incelendiğinde, örneklere ait toplam kuru madde miktarlarının 8.62-9.47 g/100g arasında değiştiği görülmektedir. Hazırlanan reçete içeriğine bağlı olarak, bileşiminde su miktarı az olan örneklerin kuru madde değerleri doğal olarak yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Sebze Sularına Ait Analiz Sonuçları

Sebze Suları	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Toplam Kurumadde (g / 100g)</b>	8.62	8.63	8.87	8.92	9.24	9.47
<b>Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) (g/100g)</b>	9.4	9.5	9.5	9.5	9.5	9.63
<b>Toplam Şeker (g/100g)</b>	6.66	7.25	7.41	6.57	6.67	6.49
<b>İndirgen Şeker (g/100g)</b>	4.93	5.19	4.97	4.93	4.89	4.75
<b>Toplam Asitlik (g / 100 g) (sitrik asit cinsinden)</b>	0.88	0.71	0.52	0.44	0.40	0.32
<b>pH</b>	3.62	3.73	3.85	4.00	4.25	4.44
<b>Askorbik Asit (mg / 100 g)</b>	11.81	12.40	12.42	12.99	14.85	15.96
<b>Antioksidan Aktivite (%)</b>	54.31	55.31	58.09	58.65	59.60	59.64
<b>Toplam Fenolik Madde (mg GAE / 100 g)</b>	1353.13	1269.19	1324.94	1343.33	1333.52	1422.37
<b>L (parlaklık)</b>	12.35	11.28	8.04	10.66	11.60	8.37
<b>a (kırmızı - yeşil)</b>	6.59	5.84	7.62	7.91	10.70	5.78
<b>b (sarı – mavi)</b>	0.96	0.37	0.32	0.97	4.47	-0.32



**Çizelge 4.4.** Sebze Sularına Ait Mineral Madde Analiz Sonuçları

<b>Sebze Suları</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>
<b>Ca (mg/kg)</b>	52.8	44	35.2	26.4	15.4	14.3
<b>K (mg/kg)</b>	2777.5	1779.7	3050.3	3280.2	3795	4075.5
<b>Na (mg/kg)</b>	1205.6	1135.2	1298	1420.1	1560.9	1809.5
<b>Mg (mg/kg)</b>	168.67	173.72	181.2	170.69	196.95	217.44
<b>Fe (mg/kg)</b>	0.79	0.73	0.65	0.61	0.77	0.73

“A1” 8.62 g/100g ile kuru madde değeri en düşük olan örnek, “A6” 9.47 g/100g değeri ile kuru madde içeriği en yüksek olan örnek olmuştur.

Örneklerin suda çözünür kuru madde miktarlarının (briks) 9.5 g/100g olarak ayarlanmış olmasına rağmen, A1 (9.40 g/100g) ve A6 (9.63 g/100g) örneğindeki sapmalar, üretim ya da ölçüm hatasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.3.).

Sebze sularının toplam şeker miktarları 6.49-7.41 g/100g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3.). Örneklere ait belirtilen değerler incelendiğinde, genel olarak reçete içeriğindeki sebze suyu oranı arttıkça, örneğin şeker miktarının azaldığı belirlenmiştir.

Araştırmada üretilen sebze sularının indirgen şeker içerikleri incelendiğinde, 4.75 g/100g ile A6 örneği en düşük değeri, 5.19 g/100g ile A2 örneği en yüksek değeri oluşturmuştur (Çizelge 4.3.). Örneklerin indirgen şeker miktarındaki farklılık, toplam şeker miktarında bahsedildiği şekilde açıklanmaktadır.

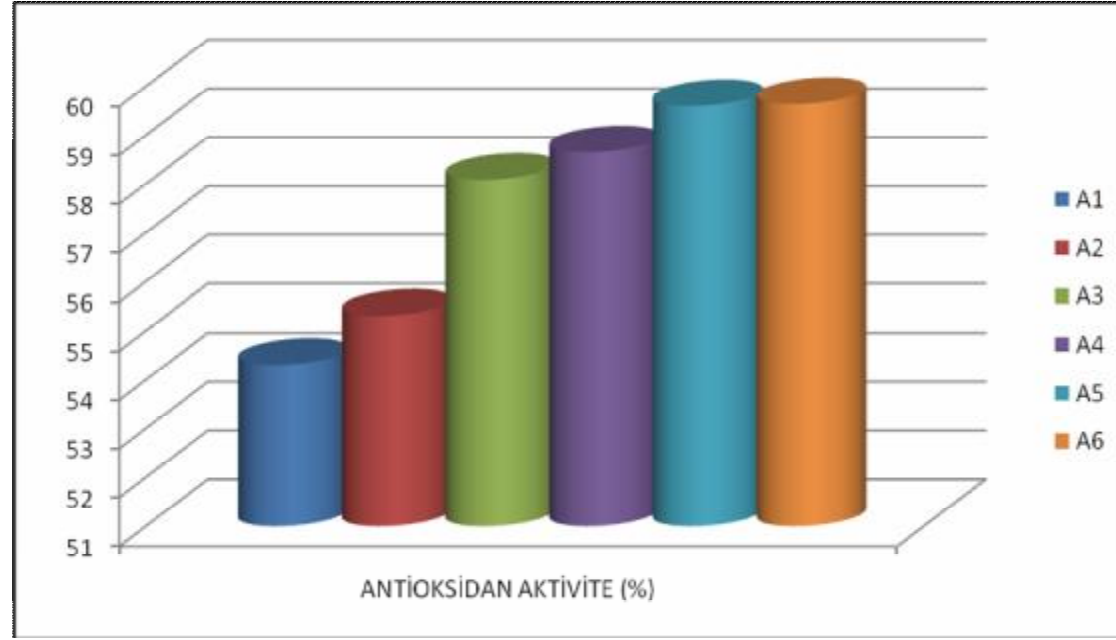
Çizelge 4.3. incelendiğinde, sebze sularına ait toplam asitlik miktarlarının 0.32-0.88 g/100g arasında değiştiği saptanmıştır. Sebze suyu oranı artan örneklerin toplam asitlik değeri azalırken (A6), meyve suyu oranı fazla olan örneklerin toplam asitlik değeri en yüksek olarak (A1) bulunmuştur.

Sebze sularının pH değeri A1 (3.62) karışımından, A6 (4.44) nolu karışıma doğru düzenli bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 4.3.). Bu durumun sebebi, yüksek pH değerine sahip olan ıspanak ve balkabağı pulpu ile siyah havuç suyu konsantresi oranlarının reçete içeriğine bağlı olarak yüksek olduğu örneklerde, pH değerinin doğal bir şekilde artış göstermiş olmasıdır.

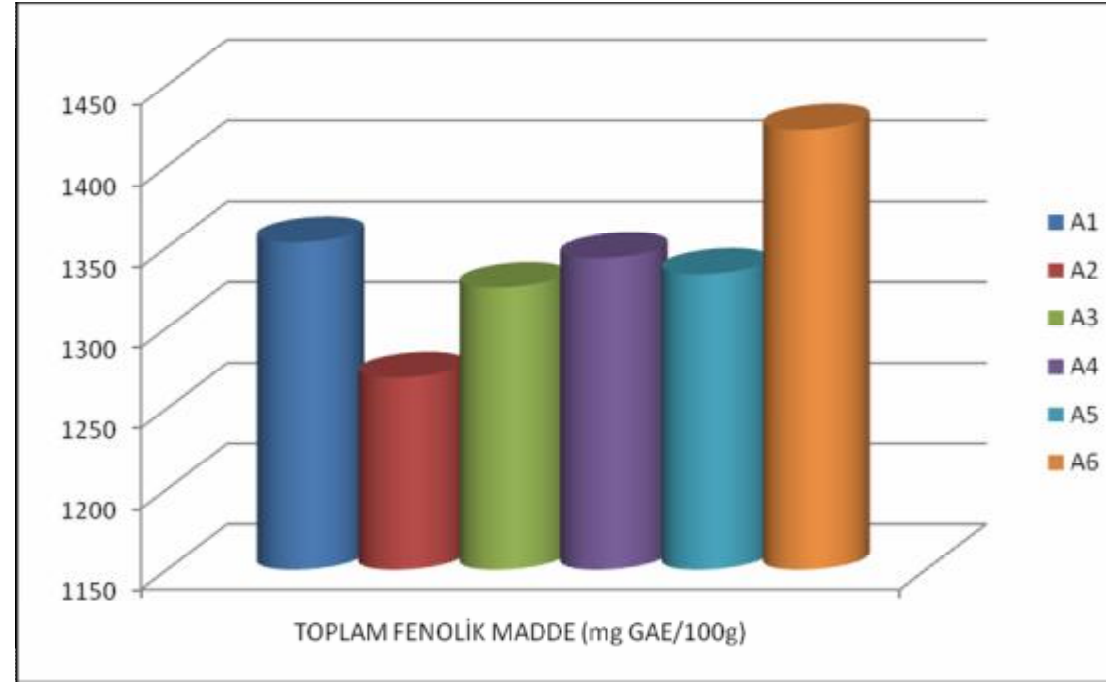
Araştırmada üretilen sebze sularının askorbik asit miktarları 11.81-15.96 mg/100g arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.3.). Antioksidan aktivitesi yüksek ve fenolik maddelerce zengin olan hammaddelerin reçetelerde bulunma miktarlarına bağlı olarak, askorbik asit miktarı A1 örneğinde en düşük (11.81mg/100g), A6 örneğinde en yüksek (15.96 mg/100g) oranda bulunmuştur.

Çizelge 4.3. incelendiğinde sebze sularına ait antioksidan aktivite, A1 örneğinde en düşük (% 54.31) iken, A6 örneğinde en yüksek (% 59.64) değerde bulunmuştur. Genel olarak antioksidan aktivite miktarında etkili olabilecek siyah havuç ve balkabağı pulp konsantrelerindeki artış oranı, sonucu olumlu şekilde etkilemiştir. Reçete içeriğine bağlı olarak siyah havuç ve balkabağının en fazla olduğu A6 örneği en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olan örneği oluşturmuştur (Şekil 4.1.).

Sebze suyu örneklerine ait fenolik madde miktarları gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak verilmiştir (Çizelge 4.3). İlgili çizelge incelendiğinde sebze suyu örneklerinin toplam fenolik madde miktarları A1 örneğinde 1353.13 mg GAE/100g, A2’de 1269.19 mg GAE/100g, A3’te 1324.94 mg GAE/100g, A4’te 1343.33 mg GAE/100g, A5’te 1333.52 mg GAE/100g, A6’da ise 1422.37 mg GAE/100 g olarak saptanmıştır. Örneklerin antioksidan içeriklerine ait yapılan değerlendirme, toplam fenolik madde miktarları için de geçerlidir. Bu nedenle fenolik maddelerce zengin ıspanak, domates, balkabağı pulp veya konsantrelerini bileşiminde fazla miktarda içeren sebze suyu örneğinde (A6) toplam fenolik madde miktarı en yüksek oranda bulunmuştur (Şekil 4.2.). Konuyla ilgili olarak Velioğlu ve ark. (1998) yapmış oldukları çalışmada, fenolik madde içeriği ile antioksidan aktivite değerleri arasında pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan araştırma sonuçları literatür verisini destekler niteliktedir.



Şekil 4.1. Sebze Sularının Antioksidan Aktivite Oranları (%)



Şekil 4.2. Sebze Sularının Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg GAE/100g)

Sebze sularına ait L değeri incelendiğinde (Çizelge 4.3.), örneklerdeki sebze suyu oranı arttıkça bu değerin azaldığı (A6), sebze suyu oranının azalmasıyla birlikte arttığı (A1) görülmektedir. Bu durum beklenen bir sonuçtur. Örneklerin parlaklık değerlerinin azalmasında, sebze pulp/konsantre oranının artışı önemli rol oynamıştır (Şekil 4.3.).

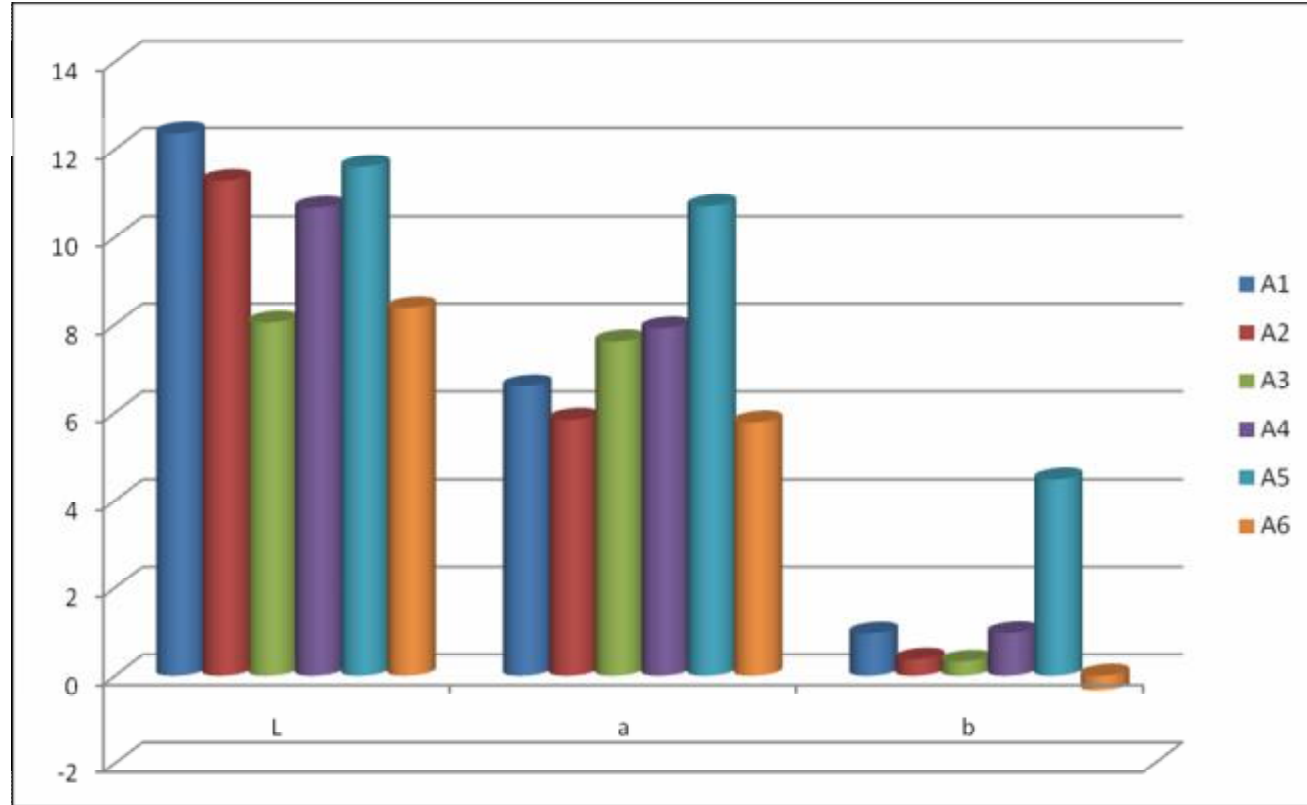
Kırmızı-yeşil rengi tanımlayan a değeri yönüyle sebze suyu örnekleri incelendiğinde, bu değerin 5.78-10.70 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.3.). Bu değer, A5 nolu örnekte 10.70 ile en yüksek değerde, 5.78 ile A6 örneğinde en düşük oranda bulunmuştur (Şekil 4.3.).

Sebze sularına ait sarı-mavi rengi tanımlayan b değeri incelendiğinde, özellikle sarı renkli balkabağı pulp konsantresi ve elma suyu konsantresi içeriği fazla olan örnekte (A5) b değeri 4.47 ile en yüksek, mor-mavi rengin baskın olduğu siyah havuç konsantresi içeriği fazla olan A6 örneğinde -0.32 ile en düşük olarak bulunmuştur (Şekil 4.3.).

Örneklerin mineral madde içerikleri incelendiğinde, Ca miktarının 14.3-52.8 mg/kg arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.4.). Özellikle bileşiminde ahududu suyu konsantresini en fazla miktarda içeren sebze suyu örneğinde (A1) Ca miktarı 52.8 değeri ile en yüksek oranda bulunmuştur. Meyve oranı azaldıkça Ca miktarında bir azalma olmuş ve bileşiminde meyve suyu konsantresi bulundurmayan A6 örneğinde en düşük değerde (14.3) bulunmuştur.

Sebze sularının K miktarı, en yüksek 4075.5 mg/kg ile A6 örneğinde, en düşük 1779.7 ile A2 örneğinde saptanmıştır (Çizelge 4.4.). Bu durum beklenen bir sonuçtur. Fazla miktarda potasyum içeriğine sahip siyah havuç suyu konsantresini bileşiminde en çok oranda bulunduran örneğin (A6) potasyum miktarı en yüksek değerde bulunmuştur.

Örneklerin Na miktarı 1135.2-1809.5 mg/kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.4.). Sebze sularının bileşiminde domates suyu oranı arttıkça Na miktarlarında bir yükselme görülmektedir. Bu durum domates suyunun üretimi esnasında bileşimine tuz (NaCl) ilave edilmiş olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 4.3. Sebze Sularının Renk Analizi Sonuçları (L, a, b değerleri)

Sebze suyu örneklerinin Mg değerleri incelendiğinde 168.67-217.44 mg/kg arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.4.). Bu durum bileşiminde fazla miktarda Mg bulunduran hammaddenin reçetede en fazla oranda bulunmasıyla açıklanabilir.

Örneklerin Fe miktarı, en fazla 0.79 mg/kg ile A1 örneğinde bulunmuştur (Çizelge 4.4.). Bu durum, A1 örneğinin en yüksek demir içeriğine sahip ahududu suyu konsantresini, bileşiminde en fazla oranda bulundurmasından kaynaklanmaktadır.

#### **4.2.1. Sebze sularına ait duyuusal analiz sonuçları**

Duyusal analiz, tüketici beğenisini karşılayabilme düzeyidir. 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, kalite kontrolünde erken uyarı fonksiyonunu yerine getirmektedir (Ekşi 1993).

Farklı karışım oranlarında hazırlanan sebze suyu örneklerinin duyuusal analizinde bir “çoklu kıyaslama testi” örneği olan “sıralama testi” uygulanmıştır (Altuğ 1993).

Panelistlerden sebze sularını; renk, koku, görünüş ve tat özelliklerine göre en çok beğenilenden, en az beğenilene doğru sıralandırmaları istenmiştir.

Örneklerin yapılan sıralama testi sonuçları Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8’ de verilmiştir. Sebze suyu örneklerinin sıralama toplamları, istatistiksel olarak 6 işlemle (6 örnek), 6 tekrara (6 panelist) karşılık verilen üst değerlere (11 - 31) göre % 5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir (Kramer ve Twigg 1983). Bu yönteme göre; sıralama toplamları 11’in altında olan örnekler % 95 olasılıkla tercih edilmiş; 11 - 31 arasında olan örnekler % 95 olasılıkla farklılık göstermemiş; 31’in üzerindeki örnekler ise % 95 olasılıkla reddedilmiş şeklinde yorumlanmıştır. Çizelge 4.5.’te sebze sularına ait duyuusal analiz değerlendirmesinde renk kriterinin sonuçları verilmiştir.



**Çizelge 4.5.** Sebze Sularına Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

Tekrar Sayısı	RENK					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	1	2	3	4	5	6
2	4	3	1	2	5	6
3	5	2	3	4	1	6
4	2	1	3	4	6	5
5	3	2	1	4	5	6
6	3	2	1	5	6	4
<b>Toplam</b>	18	12	12	23	28	<b>33</b>

Çizelge 4.5.'te belirtildiği gibi, örneklerin renk kriterine ait analiz sonuçları incelendiğinde; A6 örneğinin, sıralama toplamının üst değerinde olduğu (33) ve %95 olasılıkla reddildiği görülmektedir.

Çizelge 4.6.'da sebze sularına ait duyusal analiz sonuçlarından, koku kriterine ait değerlendirme sonuçları belirtilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Sebze Sularına Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

Tekrar Sayısı	KOKU					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	1	2	3	4	5	6
2	4	1	2	3	6	5
3	2	1	3	4	5	6
4	3	1	2	4	6	5
5	1	2	3	4	5	6
6	5	4	1	6	2	3
<b>Toplam</b>	16	11	14	25	29	31

Çizelge 4.6.'da görüldüğü gibi, sebze suyu örneklerine koku kriteri yönünden yapılan sıralama testi sonucunda, örneklerin sıralama toplamları "11-31" arasındaki değerlerde olduğu için, örnekler arasında bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.7.'de sebze sularına ait duyusal değerlendirme sonuçlarından görünüş kriteri değerleri verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Sebze Sularına Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Görünüş)

Tekrar Sayısı	GÖRÜNÜŞ					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	1	2	3	4	5	6
2	1	2	3	4	5	6
3	1	2	3	4	5	6
4	2	1	6	5	3	4
5	1	2	3	4	5	6
6	5	1	3	2	4	6
<b>Toplam</b>	11	<b>10</b>	21	23	27	<b>34</b>

Sebze sularına ait duyusal analiz sonuçları görünüş yönüyle değerlendirildiğinde, “A2” örneği % 95 olasılıkla en çok tercih edilen örnek olurken; “A6” örneğinin aldığı puan üst sınırın üzerinde (34) olması nedeniyle % 95 olasılıkla reddedilmiştir.

Çizelge 4.8.’de örneklerin duyusal analiz sonuçlarından “tat” kriterine ait değerlendirme sonuçları verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Sebze Sularına Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

Tekrar Sayısı	TAT					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	3	2	1	4	5	6
2	3	1	2	4	5	6
3	1	2	3	4	5	6
4	3	1	2	4	6	5
5	3	1	2	4	5	6
6	3	2	5	1	4	6
<b>Toplam</b>	16	<b>9</b>	15	21	30	<b>35</b>

Tat kriteri, tüketici tercihlerinin odak noktası olup, ürünün kabul edilebilirliğini önemli derecede etkilemektedir. Buna göre; A2 örneği % 95 olasılıkla en çok tercih edilen örnek olurken; A6 örneğinin sıralama toplamları “11-31” sınırının üzerinde bulunduğu için (35) % 95 olasılıkla reddedilmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Özellikle çocuklar tarafından yeterince tüketilmeyen sebzelerin sularının üretilmesi, yeni formülasyonların geliştirilerek daha cazip ve hoş bir lezzet meydana getirilmesi, fonksiyonel özellik kazandırılarak kalitesinin yükseltilmesi amacıyla üretilen sebze sularına uygulanan fiziksel ve kimyasal analizler ile duyuşal değerlendirme sonrası elde edilen veriler aşağıda açıklanmıştır.

- Genel olarak, üretilen sebze suları panelistler tarafından beğenilmiştir.
- Sebze suyu karışımlarında sebze suyu oranı arttıķça, tüketicilerin beğenisinin azaldığı görölmüştür.
- Üretilen sebze suyu örnekleri koku kriteri yönüyle değerlendirildiğinde, tüm örnekler genel kabul kriterlerine uygunluk göstermiş ve panelistler tarafından beğenilmiştir. Bu durumun sebebi sebze sularından gelen ham istenmeyen kokunun çilek aroması ilavesiyle maskelenmiş olmasıdır.
- Duyusal değerlendirme sonucunda; A2 örneği tat ve görünüş yönünden en çok tercih edilen örnek olmuştur.
- Bileşiminde meyve suyu içermeyen A6 nolu örnek duyuşal değerlendirmede panelistler tarafından en az beğenilen grubu oluşturmuştur.
- Genel olarak, örneklere uygulanan ısıl işlem parametreleri (sıcaklık ve süre) yeterli gelmiştir.
- Örneklere meyve-sebze pulp/konsantre karışım oranları ön denemelerle saptandığı için, hiçbir örnekte serum ayrılmasına ait bir kalite kusuru görölmemiştir.
- Yeni çalışmalarla antioksidan aktivitesi yüksek ve fenolik maddelerce zengin farklı meyve ve sebze sularıyla çeşitli reçeteler oluşturulması ve özellikle de Omega-3 içeren sebze suyu karışımlarının formüle edilmesi önerilmektedir. Bu çalışmaların sektöre yeni kazanımlar sağlayacağı düşünölmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

ACAR, J., 1990. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 602 s.

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

AĞAOĞLU, S. 1986. Üzümsü Meyveler. A.Ü.Z.F. Yayınları, 156-218 984 s.

ALTUĞ, T. 1993. Duyusal test teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 28, İzmir, 56 s.

ANGOTY, N. 1987. Bursa Bölgesinde Yetişen Bazı Elma Çeşitlerinden Elde Edilen Elma Sularının Kimyasal Kompozisyonu. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilim Dalı

ANONİM, 2000. World's Food Fruit and Vegetables <http://www.museum.agropolis.fr>

ANONİM, 2002. FAO Corporate Document Repository, Vegetable Juices <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2515E/y2515e02.htm>

ANONİM, 2008a. Facts and figures about the EU fruit juice industry <http://www.aijn.org>

ANONİM, 2008b. <http://www.ers.usda.gov/publications/FTS/Yearbook08/Summary.txt>

ANONİM, 2008c. <http://www.tuik.gov.tr>

ANONİM, 2008d. <http://www.anadolusaglik.org/basin/KanserKalkaniBesinler.pdf>

ANONİM 2008e. [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl)

ANONİM 2008f. <http://www.tarim.gen.tr/articles.asp?id=260>

ANONİM, 2008g. <http://www.turkas.net/turkas.saglikli.beslenme.besin.bilesimi.asp>

ANONİM, 2008h <http://www.ers.usda.gov/Publications/VGS/Tables/World.pdf>

ANONİM, 2008i. [http://www.mediterrasian.com/9\\_steps\\_fruit.htm](http://www.mediterrasian.com/9_steps_fruit.htm)

ANONİM, 2009a. Functional drinks show greatest global growth <http://www.beveragedaily.com/Financial/Functional-drinks-show-greatest-global-growth>

ANONİM, 2009b <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/315767.asp>

ANONİM, 2009c [http://www.yakagroup.com/siyah\\_havuc\\_siyah\\_havuc.html](http://www.yakagroup.com/siyah_havuc_siyah_havuc.html)

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

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

ANONİM, 2009f [http://www.floridata.com/ref/C/citr\\_sin.cfm](http://www.floridata.com/ref/C/citr_sin.cfm)

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

BASSETT, M., 1986. Breeding Vegetable Crops. Vegetable Crops Department University of Florida Gainesville, Florida.

BAZZANO L.A. and B. ISRAEL. 2004. Dietary İntake of Fruit and Vegetables and Risk of Diabetes Mellitus and Cardiovascular Diseases. FAO/WHO workshop on Fruit and Vegetables For Health. Japonya

BEUCHAT, L.R. 1979. Food and Beverage Mycology. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut 527 p.

BLACK A. E. and A. A. PAUL. 1991. McCance & Widdowson's Tables of Food Composition: origins and clarification of the Fifth edition. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 12, 1-5.

CEMEROĞLU, B. 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayii Matbaası, Ankara, 309 s.

CEMEROĞLU, B. ve J. ACAR. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6 Ankara 508 s.

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

CHOI, H., H. EO, K. PARK, M. JIN, E. PARK, S. KIM, J.E.PARK, S. KIM, 2007. A water-soluble extract from Cucurbita moschata shows anti-obesity effects by controlling lipid metabolism in a high fat diet-induced obesity mouse model. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 359, 419- 425.

CONCON, J. M. 1988. Food Toxicology, Part B: Contaminants and Additives. Marsel Deccer, İnc. New York and Basel, 1351 p.

COSTA, G.C.L. ve M.A.P. CAMPOS. 1985. Indices Fisicos E Fisiko-Qimicos Em Tomatoes. *Resq. Agropec. Bros. Brasilia*. 20 (9): 1101-114.

ÇOPUR, H., 1995. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Marul ve Ispanaklarda Nitrat ve Nitrit Miktarları ile Diğer Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

ÇOPUR, Ö.U., F. BAŞOĞLU, B.B. İŞGÖZ. 1996. Domates Suyu Kalitesine Palperleme İşleminin Etkisi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12 12:169-180.

DUCKWORTH, R.B. 1979. Fruit and Vegetables. Pergamon Press, Oxford 306 p.

- DUTTA, D., A. DUTTA, U. RAYCHAUDHURİ, R. CHAKRABORTY. 2006. Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin puree. *Journal of Food Engineering*, 76, 538- 546.
- EKŞİ, A. 1988. Meyve Suyu Durultma Tekniği. Gıda Teknolojisi Derneği, Ankara, 9. 127 s.
- EKŞİ, A. 1993. Gıdalarda Kimyasal Bileşim Değişmeleri ve Kontrolü. I. Uluslar arası Gıda Sempozyumu. Bursa. 89-96 s.
- EKŞİ, A. ve E. AKDAĞ. 2008. 2000'den 2007'ye Türkiye'de Meyve Suyu Üretimi ve Tüketimi. 4 Mevsim Meyve Suyu Dergisi. Yıl: 6 Sayı:3
- ERBAHADIR, M.A. 1995. Sanayiye Uygun Bazı Domates Çeşitlerinde Nitrat ve Nitrit Birikimi ve Kutu Korozyonuna Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Yayın No: A-51. Gıda Tekn. Arş. Enst. Bursa. 10 s.
- ERGÜN, C. ve N. SÜRMEİ. 1994. Değişik İşleme Şekillerinin Konserve ve Dondurulmuş Domatesin Kalitesine Etkileri ve Depolama Süresince oluşan Değişimlerin Araştırılması- II. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No: 33 atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enst. Yalova. 54 s.
- ERHAN, M., İ. ÇEVİK. 1989. Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, İl Kontrol Laboratuvar Md., Çanakkale, 11 s.
- FALADE, J.A. 1981. Vitamin C and other chemical substances in cashew apple. *Journal of Horticultural Science*, 56 (2), 177-179.
- GABUNIYA, N. ve L. ESAIASVILI. 1971. Chemical Composition of Tomatoes. Trudy, Gruzinski Nauchno-Issiedovatel Skii Institut Pıshchevoi Promyshlennosti. 142-146 s.
- GIVEN, N.K., H.M. GIVEN, R.M. PRINGLE. 1986. Boysenberries: Preliminary Studies on Effect of Ripening on Composition. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 14:3 319-325 s.
- GOULD, W.A. 1983. Tomato Production Processing and Quality Evaluation AVI Publishing Company Inc. Westport. Connecticut. 445 s.
- GÖRTAY, Ş. 1991. Bursa Yöresinde Yetişen Ahududu Meyvesinin Bileşimi ve Bundan üretilen Marmelatların Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 73s.
- GÜMÜŞ, Y. 1994. Doğranarak Dondurulmuş Domateslerin İşlenmesi ve Depolanması Sırasında Meydana Gelen, Renk ve Diğer Özelliklerinin Değişimlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 28. Bursa 29 s.
- GÜNAY, A. 1981. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 2, Çağ Matbaası, Ankara 322-323 s.
- GÜNAY, A. 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 3, Çağ Matbaası, Ankara, 323 s.

HORTWITZ, W. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Washington Dc 513 p.

İNCEDAYI, B. 2009. Farklı Uygulamaların Minimal İşlem Görmüş (Fresh-Cut) Bazı Sebzelerin Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

JUN, H., C. LEE, G. SONG, Y. KIM. 2006. Characterization of the pectic polysaccharides from pumpkin peel, LWT - Food Science and Technology. Volume 39, Issue 5 , 554- 561.

KAMENO, T., T. KINOSHITA, M. KUSUHARA, M. NOGUCHI. 1990. The Effects Cultural Conditions and Cultivars on the Changes in the Contents of Components Related to the Quality of Spinach. Bulletin of the Chugoku National Agricultural Experiment Station, No:6, 157-177.

KESKİN, H. 1981. Besin Kimyası. İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi. Yayın No: 47. Fatih Yayınevi Matbaası. İstanbul.

KILIÇ, O., F. BAŞOĞLU, Ö.U. ÇOPUR, 1997. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No:73 Bursa 192s.

KIRCA A. 2004. Siyah havuç antosiyaninlerinin bazı meyve ürünlerinde ısıl stabilitesi. Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

KOWALCZUK I. 2000. Results of a marketing research study concerning polish consumers' choice of fruit and vegetable juices. Warsaw Agricultural University Faculty of Human Nutrition and Consumption Science Department of Organization and Economics of Consumption ul. Nowoursynowska 166 02 - 787 Warsaw Poland.

KRAMER, A. and B.A. TWİGG. 1983. Quality Control For The Food Industry. The Avi Pub. Company, INC. Westport, Connecticut. p.120-154.

LEE, M., Y. KIM, N. KIM, G. KIM, S. KIM, K. BANG, I. PARK. 2002. Prevention of browning in potato with a heat -treated onion extract. Biosci, Biotechnol, Biochem., 66 (4), 856- 858.

LENARTOWICZ, W. 1985. The Influence of Fertilization on The Quality of Small Fruits. Part V, The Influence of Mineral Fertilization on the Content of Mineral Elements in Raspberry Fruits, Fruit Science Reports, 13:4, 175-184.

LİN J. Y. and C.Y. TANG 2007. Total phenolic contents in selected fruit and vegetable juices exhibit a positive correlation with interferon-g, interleukin-5, and interleukin-2 secretions using primary mouse splenocytes. Journal of Food Composition and Analysis

LUH, B.S., J.G. WOODROOF. 1982. Commercial Vegetable Processing. The Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut.755 p.

- 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
- MAC GILLIVRAY, H.J. 1961. *Vegatable Production With Special References to Western Crops*. MacGraw-Hill Company, Inc. New York, Toronto, London, 397 p.
- MERCAN, T. 2000. *Kabak Tatlısı Üretiminde Optimizasyon*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 56 s. (yayınlanmamış)
- MERCAN, T. 2005. *Organik Gübreleme Yapılarak Tarım İlacı Kullanılmadan ve Klasik Yöntem Uygulanarak Üretilen Domatesler ile Bunlardan Elde Edilen Bazı Ürünlerin Kalitelerinin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- MINIFIE, B.W. 1982. *Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology*. Second Edition, the Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut 720 p.
- NIEDZ, R.P., M.G. MOSHONAS, B. PETERSON, J.P. SHAPIRO, P.E. SHAW. 1997. Analysis of sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) callus cultures for volatile compounds by gas chromatography with mass selective detector. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Volume 51 Number 3
- ÖZBEK, S. 1978. *Özel Meyvecilik*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 128 86-89, Adana, 154-157 s.
- ÖZŞAR, Ö. 1996. *Havuç Suyu Üretiminde Optimizasyon*. Yüksek Lisans Tezi. U.Ü. Bursa.
- PAUL, A.A., and D.A.T. SOUTHGATE. 1978. *The Composition of Foods*. 194-197.
- PLA, M.F., N.M. PONCE, C.A. STORTZ, L.N. GERSCHENSON, A.M. ROJAS, 2007. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret). *LWT*, 40, 1176- 1185.
- PAPISARDA, 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.
- ROY M.K., M. TAKENAKA, S. ISOBE, T. TSUSHIDA. 2007. Antioxidant potential, anti-proliferative activities, and phenolic content in water-soluble fractions of some commonly consumed vegetables: Effects of thermal treatment, *Food Chemistry* 103 106–114.
- RYDER, E. J. 1979. *Leafy Salad Vegetables*. Avı Publishing Comp., Inc., Westport, Connecticut, 299 p.
- SALDAMLI, İ. ve F. SAĞLAM. 1999. *Vitaminler ve Mineraller Bölüm 5 Gıda Kimyası*. İ. Saldamlı (Editör) H.Ü. Basımevi, Ankara, 228-294 s.



- SCHULTHEIS, J. R. 1998. Growing Pumpkins and Winter Squash. Extension Horticultural Specialist, Department of Horticultural Science. North Carolina State University, Author Reviewed 1/98 HIL-24
- 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.
- ŞAHİN, U. 2008. Bazı meyve ve sebzelerde C vitamini tayini. Tübitak eğitimde bilim danışmanlığı projesi, Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Bilim Danışmanlığı ve Eğitimi Yönünden Destekleme Çalıştayı, Kayseri 14-20 Haziran
- ŞAYAN, C. 1988. Bazı Domates Çeşitlerinin Konserveye Uygunlukları Üzerinde Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- ŞENİZ, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 26. Yalova. 9-126 s.
- TEOW, C.C., V. TRUONG, R.F. MC FEETERS, R.L. THOMPSON, K.V. PECOTA, G.C. YENCHO. 2007. Antioxidant activities, phenolic and b-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. Food Chemistry 103 829- 838 (2007).
- TOOR, R.K. ve G.P. SAVAGE. 2005. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. Food Research International 38 : 487–494.
- UYLAŞER, V. ve BAŞOĞLU, F. 2004. Gıda Analizlerine Giriş Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. II. Baskı Bursa
- ÜNAL, M. Ü. and E. BELLUR. 2009. Extraction and characterisation of pectin methylesterase from black carrot (*Daucus carota* L.). Food Chemistry, Volume 116, Issue 4, 836-840 p.
- 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. 1998, 46, 4113-4117.
- WHITESIDE, J., B.A. MILNER. 1984. Pye Unicam Atomic Absorption Data Book. Published by Pye Unicam Ltd. Sixth Edition.
- WOODROOF, J.G. ve B.S. LUH. 1975. Commercial Vegetable Processing. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut 755p.
- ZHANG, D. and 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.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1984 yılında Bursa'da doğmuştur. İlköğrenimini Karacabey Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda, orta öğrenimini Bursa Şükrü Şankaya Anadolu Lisesi'nde tamamlamıştır. 2007 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuş ve aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başlamıştır.

**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını ve hoşgörüsünü esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Ömer Utku ÇOPUR'a, tez yazım ve sonuçlarımın değerlendirilmesi aşamasında bana destek olan sevgili hocalarım Sayın Öğr. Gör. Dr. Canan Ece TAMER, Araş. Gör. Dr. Bige İNCEDAYI ve Araş. Gör. Sibel PARSEKER YÖNEL, Araş Gör. Dr. Murat Ali TURAN ile değerli arkadaşım Aysun ÖZTÜRK'e, bölüm öğretim üye ve yardımcılara, materyal temininde destek aldığım GÖKNUR GIDA, TAMEK, AROMA, AGRANA FRUİT ve KARTAL KİMYA firmalarına, her zaman yanımda olan sevgili annem Ülker YONAK ile babam Saffet YONAK'a ve tüm bu aşamalar boyunca beni yalnız bırakmayan Safder SUNA ve Cansel ELTER'e sonsuz teşekkür ederim.