



**Alınış tarihi (Received):** 22.12.2020

**Kabul tarihi (Accepted):** 31.12.2020

## **Farklı Isıtma Sürelerinin Kuşburnu Pulpu ve Konsantresinin Özelliklerine Etkisi**

**Halis BULUT<sup>1</sup>, Cemal KAYA<sup>2</sup>, Esra ESİN YÜCEL<sup>2,\*</sup>, Mustafa BAYRAM<sup>2</sup>, Semra TOPUZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, TOKAT*

<sup>2</sup>*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, TOKAT*

*\*Sorumlu yazar: esinyasemin@yahoo.com*

**ÖZET:** Bu çalışmada kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında uygulanan farklı ısı işlem/ekstraksiyon sürelerinin (20, 30 ve 40 dk) elde edilen kuşburnu pulpu ve konsantresinin bazı önemli bileşenleri ve antioksidan kapasitesi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada taze kuşburnu meyvelerinde ve bu meyvelere farklı ısıtma süreleri uygulanarak üretilen pulp ve konsantre pulpta suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam fenolik madde, organik asit kompozisyonu ve antioksidan kapasitesi (TEAC ve FRAP) analizleri yapılmıştır. Kuşburnu meyveleri, kuşburnu pulpu ve konsantre pulplarda sırasıyla ortalama SÇKM değeri 15.00, 5.88-7.88 ve 10.38-11.88 °Briks, ortalama askorbik asit miktarı 129.35, 60.68-75.61 ve 73.92-101.92 mg/100 g, ortalama FRAP değeri 126.65, 67.78-89.03 ve 130.69-150.99 µmol TE/g, ortalama TEAC değeri 114.05, 60.80-77.58, ve 108.56-126.09 µmol TE/g, ortalama toplam fenolik madde miktarı 2417.07, 1047.60-1137.56 ve 2039.84-2105.52 µg GAE/g olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** – *Kuşburnu, kuşburnu pulpu, askorbik asit, fenolikler, antioksidan kapasite*

## **The Effect of Different Heating Periods on Rosehip Pulp and Concentrate Properties**

**ABSTRACT:** In this study, it is aimed to determine the effect of different heat treatment/extraction times (20, 30 ve 40 min.) during pulp processing of rosehip on the some important components and antioxidant capacity of rosehip pulp and concentrated. In this study, water soluble dry matter (SÇKM), total phenolic substance, organic acid composition and antioxidant capacity (TEAC and FRAP) analyzes were performed in fresh rosehip fruits and pulp and concentrate that applied different heating times. In the rosehip fruits, pulp and concentrated average water soluble dry matter were determined 15.00, 5.88-7.88 and 10.38-11.88 °Brix respectively. The average ascorbic acid were determined 129.35, 60.68-75.61 and 73.92- 101.92 mg/100 g respectively. The average FRAP were determined 126.65, 67.78-89.03 and 130.69-150.99 µmol TE/g respectively. The average TEAC value were determined 114.05, 60.80-77.58 and 108.56-126.09 µmol TE/g respectively. The average total phenolic substance were determined 2417.07, 1047.60-1137.56 and 2039.84-2105.52 µg GAE/g respectively.

**Keywords**– *Rosehip, Rosehip pulp, ascorbic acid, phenolics, antioxidant capacity*

## 1. Giriş

Genel olarak *Fructus Rosae* denilen bir gül meyvesi olan kuşburnu (*Rosa* spp.), Rosales takımının Rosaceae familyasının Rosoideae alt familyasının *Rubus* cinsine aittir (Acar ve Demir, 1996; Kutbay ve Kılınç, 1996; Türkben, 2003; Ercişli ve Güleriyüz, 2005) ve ülkemizde yabancı şekilde yaygın yetişen çok yıllık bir bitkidir (Yamankaradeniz, 1982; Velioglu ve Poyrazoğlu, 1988; Ercişli, 1996). Kuşburnu, Avrupa, Asya, Orta Doğu ve Kuzey Amerika'ya kadar geniş bir alanda yaygın olarak yetişmektedir (Nilsson ve ark., 1997). Kuşburnu bitkisi kurak bölgelerde, fakir topraklarda, meyilli yerlerde ve kayalık alanlarda yetişme kabiliyetine sahip olup zorlu ekolojik koşullara karşı güçlü bir direnç gösterir (Ercişli, 2004). Farklı olum aşamalarındaki kuşburnu meyvelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri; ekolojik koşullar, yetişme şartları, tür ve çeşit gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Şen ve Güneş, 1996).

Kuşburnunun binlerce yıldan beri birçok farklı kültür tarafından insan sağlığı üzerinde olumlu etkilerinden dolayı kullanılmaktadır (Tapiero ve ark., 2002; Nakamura ve ark., 2003). Günümüzde kuşburnu üzerinde yapılan yoğun ve kapsamlı bilimsel araştırmalar sonucunda, kuşburnunun önemli bir besin kaynağı, ayrıca vitamin, mineral ve fitokimyasal maddelerce zengin olduğu ortaya çıkmıştır (Chai ve Ding, 1995; Uggla ve ark., 2003; Uggla ve ark., 2005). Ayrıca kuşburnu yüksek C vitamini içeriğine sahip (300-4000 mg/100 g) meyvelerden biridir (Ercişli, 2007). C vitamini miktarı, bu vitamin bakımından çok zengin olarak bilinen turunçgil meyvelerindeki miktarlardan 20-30 kat daha fazladır. Kuşburnunun ayrıca B1, B2, P, E ve K vitaminleri bakımından da zengin olduğu bilinmektedir (Didin ve ark., 1996). Kuşburnu meyvesi ve tohumlarının bağışıklık sistemini güçlendirdiği, soğuk algınlığı ve grip benzeri enfeksiyonları, gastrik ülser ve gastrik mukoza iltihaplarını önlediği, artrit, siyatik ve diyabete iyi geldiği, astrenjan (kan durdurucu) özellik taşıdığı, diyare gibi intestinal hastalıklar için tonik, ürik asit metabolizma bozuklukları ve gut için diüretik olarak etkili olduğu bildirilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kuşburnunun anti-inflamatuar özelliğe sahip olduğu ve osteoartrit hastalarının ağrılarını gidermede etkili olduğunu da göstermektedir (Koca ve ark., 2008).

Yapılan çalışmada, kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında uygulanmış olan farklı ısı işlem-ekstraksiyon sürelerinin, elde edilen kuşburnu pulpu ve konsantresinin bazı önemli bileşenleri ve antioksidan kapasitesinde meydana getirdiği değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

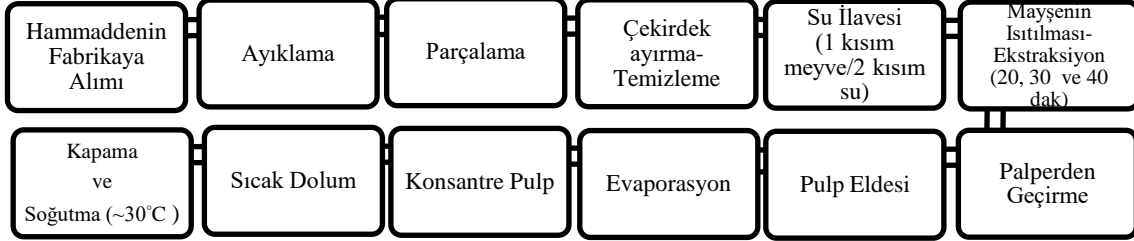
### 2.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, Tokat ili Niksar ilçesinde üretim yapan Olca Gıda ve Plastik Ambalaj Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.'ne ait fabrikada, kuşburnunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında 3 farklı aşamada (meyve, ısı işlem sonrası palperlerden geçirilmiş ve koyulaştırma sonrası) alınmış olan kuşburnu meyvesi, kuşburnu pulpu ve pulp konsantresi örnekleri kullanılmıştır. Çalışma 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Kuşburnu meyvesinin pulp ve konsantre pulpa işlenmesi

Kuşburnu meyveleri Şekil 1’de gösterilen işlemlere uygun olarak pulp ve konsantre pulpa işlenmiştir.



**Şekil 1.** Kuşburnu pulpu konsantresi üretim aşamaları

**Figure 1.** Production steps of rosehip pulp concentrate

Bu amaçla üretim için temin edilen olgun kuşburnu meyvelerine ayıklama işlemi uygulanmıştır. Ayıklanan ürün, mayşe elde etmek amacıyla parçalayıcıdan geçirilerek doku zedelenip ufalanmış ve hücre zarları bir oranda parçalanarak meyve bütünlüğü bozulmuştur. Çekirdekleri çıkarma amacıyla sarsak elekten geçirilen ürün meyve üzerindeki ve arasındaki, toz, toprak, yaprak ve tarımsal ilaç artıklarını uzaklaştırmak ve meyvenin mikroorganizma yükünün azaltılması amacıyla yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Isıtmanın etkinliğinin artırılması amacıyla 1 kısım kuşburnu ezmesine 2 kısım su ilave edildikten sonra dokuyu yumuşatmak, renk, lezzet ve beslenme değerini bozan ve azaltan enzimatik reaksiyonları önlemek amacıyla meyvede doğal olarak bulunan enzimlerin inaktivasyonunu sağlamak, mikroorganizma yükünü azaltmak, pulpa daha stabil yapı oluşturacak bir bileşim kazandırıp pulpun kalitesini ve pulp verimini arttırmak amacıyla açık kazanda pişirme (atmosferik basınçta) tekniği ile kaynama sıcaklığında 20, 30 ve 40 dakika olmak üzere 3 farklı sürede ısıtılma işlemine tabi tutulmuştur. Isıtılmış mayşe elek delik çapı 0.4-0.5 mm olan palperden geçirilerek meyve kabukları, iri lifler ve çekirdekler ayrılmıştır. Elde edilen kuşburnu pulpu takiben evaporasyon işlemi uygulanarak 10-12 °Briks’e konsantre edilmiş, sıcak dolum yöntemiyle kavanozlara doldurulup 30°C’ye soğutulmuş ve analiz edilmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

### 2.2.2. Örnek alma ve örneklerin analize hazırlanması

Tüm kitleyi temsil edecek şekilde alınan meyve, gerekli ön işlemler (parçalama, ekstrakte etme) yapıldıktan sonra analizlerde kullanılmıştır. Pulp ve konsantre pulp örnekleri ise, analizlerden önce blenderle homojen hale getirildikten sonra kullanılmıştır.

### 2.2.3. Analiz Yöntemleri

Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulptan alınan örneklerin suda çözünür kuru madde, antioksidan kapasite (TEAC, FRAP), askorbik asit (C vitamini), toplam fenolik madde miktarı analizleri gerçekleştirilmiştir.

### **2.2.3.1. Suda Çözünür Kuru Madde Tayini**

Homojenize hale getirilen örnekler kaba filtre kâğıdından süzöldükten sonra masa tipi Abbe refraktometresi ile okuma yapılmış ve değerler °Briks olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

### **2.2.3.2. Toplam Fenolik Madde Tayini**

Homojenize edilen örneklerde toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu yöntemiyle kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GAE) cinsinden µg GAE/g olarak ifade edilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965).

### **2.2.3.3. Troloks Ekivalent Antioksidan Kapasite (TEAC) Tayini**

Antioksidan aktivite analizi, Troloks Eşdeğeri Cinsinden Antioksidan Kapasite (TEAC) yöntemiyle Rice- Evans ve ark. (1996) ile Özgen ve ark. (2006) uyguladığı yöntemin modifikasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Örneklerin antioksidan kapasiteleri µmol Trolox eşdeğeri (TE)/g olarak verilmiştir.

### **2.2.3.4. FRAP (Demir İyon İndirgeyici Antioksidan Güç) Analizi**

Örneklerde demir iyon indirgeyici antioksidan güç analizi Benzie ve Strain (1996)'ın uyguladığı yöntemle göre gerçekleştirilmiş ve sonuçlar µmol Trolox eşdeğeri (TE)/g olarak belirtilmiştir.

### **2.2.3.5. Askorbik asit (C vitamini) Miktarının Belirlenmesi**

Homojenize edilen örnekten 5 g örnek alınıp yeterli miktarda deiyonize su ile seyreltildikten sonra 0.45 µm' lik membran filtreden geçirilip örnek analize hazır hale getirilmiştir. Analiz, Shui ve Leong (2002)'in uyguladığı yöntemin modifikasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Analiz için, mobil faz A; pH 2.5' a ayarlanmış sülfürik asit çözeltisi, mobil faz B; % 100 metanol, analiz süresi (başlangıç koşulları 0.5ml/dakika akış hızında % 100 mobil faz A, 15 dakika 0.5ml/dakika akış hızında % 100 mobil faz A, 5 dakika 0.54ml/dakika akış hızında % 82 A+ % 18 B, 5 dakika 0.6mL/dakika akış hızında % 100 B) 25 dakika ve kolon sıcaklığı 30 °C olarak uygulanmıştır. Analizde C18 RS 250x4.6 mm HPLC kolon kullanılmıştır. Askorbik asit miktarı Perkin Elmer (series-200) UV dedektörde 215 nm dalga boyu kullanılarak alıkonma zamanına göre tespit edilip pik alanına göre daha önce hazırlanmış olan standart grafikten hesaplanmış ve miktarlar g/100g cinsinden belirtilmiştir.

### **2.2.4. İstatistiksel Değerlendirme**

Çalışmada elde edilen bulgular SAS (SAS 2006) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar PROC TABULATE kullanılarak hesaplanmış olup PROC GLM yardımı ile de varyans analiz tabloları oluşturulmuştur. Ortalamalar DUNCAN metodu kullanılarak % 5 hata seviyesinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Yıldız ve Bircan,1994).

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Kuşburnu Meyvesi, Pulp ve Konsantre Pulp Örneklerinin SÇKM Değerleri

Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulp örneklerinin suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerlerinde meyveye uygulanan farklı ısıtma süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonucunda meydana gelen değişimler Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Kuşburnu meyvesi, pulpu ve konsantre pulp örneklerinin SÇKM değerleri ve meydana gelen değişimler (%)

**Table 1.** SÇKM values of rosehip fruit, pulp and concentrated pulp samples and the resulting changes (%)

Aşama	Isıl İşlem Süresi (dk)	SÇKM (°Briks)	İşlem Sonucu Değişim (%)	Meyveye Göre Toplam Azalma (%)
Meyve	-	15.00 <sup>a</sup>	-	-
Pulp	20 dk	7.88 <sup>e</sup>	↓ 47.47	47.47
	30 dk	5.88 <sup>g</sup>	↓ 60.80	60.80
	40 dk	6.38 <sup>f</sup>	↓ 57.47	57.47
Konsantre Pulp	20 dk	10.38 <sup>d</sup>	↑ 31.72	30.80
	30 dk	11.88 <sup>b</sup>	↑ 102.04	20.80
	40 dk	10.62 <sup>c</sup>	↑ 66.46	29.20

Çalışmada kuşburnu meyvelerinden üretilen pulp ve konsantre pulpların SÇKM değerlerinde farklı ısıtma süreleri sonucunda değişimler meydana gelmiş olup, pulp ve konsantre pulp örneklerine ait SÇKM değerlerinde başlangıca göre farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Araştırma bulgularından kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında SÇKM değerinde sırasıyla % 47.47, 60.80, 57.47 azalmalar meydana gelmiş olup en yüksek azalmanın (% 60.80) 30 dk’lık ısıtma işlem/ekstraksiyon süresinde, en az azalışın ise 20 dk’lık ısıtma işlem/ekstraksiyon süresinde meydana geldiği görülmektedir. Kuşburnu meyvelerinden farklı ısıtma süreleri sonunda elde edilen pulpların SÇKM değerlerindeki bu azalmanın muhtemel sebepleri olarak meyvelere uygulanan ısıtma aşamasında meyve dokusunu yumuşatmak ve meyvedeki bileşenleri daha verimli olarak ekstrakte etmek amacıyla belirli oranda su ilave edilmesinin neden olduğu düşünülmektedir. SÇKM değeri taze meyvede en yüksek düzeyde iken, meyvelerin pulpa işlenmesi sırasında SÇKM değerinde azalma meydana gelmiş ve farklı ekstraksiyon süreleri uygulanarak elde edilen pulpların konsantre edilmesinden sonra kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak SÇKM değerinde de artış meydana gelmiştir. Kuşburnu pulpunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında SÇKM değerindeki artış oranı % 31.72-102.04 olarak belirlenmiş olup en yüksek artış oranının (% 102.04) 30 dk’lık ısıtma süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Ancak kuşburnu meyvesine göre kıyasladığımızda pulpların konsantre edilmesinden sonra elde edilen üründe de meyveye oranla azalma olduğu (% 30.80, 20.80, 29.20) belirlenmiş, en yüksek azalmanın (% 30.80) 20 dk’lık ısıtma işlem/ekstraksiyon süresinde, en az kaybın ise 30 dk’lık ısıtma işlem/ekstraksiyon süresi esnasında meydana geldiği belirlenmiştir.

Kuşburnu meyvesinde SÇKM değerini; Yamankaradeniz (1983), % 13.0-25.5; Ayaz ve ark. (1996), % 14-27; Bayram ve Aslan (1996) % 20.50-27.0; Güteryüz ve Ercişli (1996), % 31.4; Şen ve Güneş (1996), % 12-37; Yıldız ve Nergis (1996), % 20.05-48.1; Cemeroğlu ve Karadeniz (2001), % 34-44; Karhan ve ark. (2004), % 13.1; Altan (2014), % 22.86 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışma ile tespit edilen SÇKM değerleri Yamankaradeniz (1983), Ayaz ve ark. (1996), Şen ve Güneş (1996), Karhan ve ark. (2004) tarafından bildirilen değerlerle uyumludur. Bayram ve Aslan (1996), Güteryüz ve Ercişli (1996) Cemeroğlu ve Karadeniz (2001) ve Altan (2014) tarafından bildirilen sonuçlardan ise düşüktür. Kuşburnu pulpunda bulunan değerler Didin ve ark. (1996)'nın bildirmiş olduğu % 6.50-9 ve Özdemir ve ark. (1998) tarafından tespit edilen % 10.63 değerleriyle uyumlu, Adıgüzel (2006) tarafından bulunan % 15.33 ve Altan (2014) tarafından bulunan % 15.42 değerlerinden düşüktür. Kuşburnu meyvesinin SÇKM miktarını hasat zamanı ve yetiştiği iklim koşulları gibi faktörler etkilemektedir.

### 3.2. Kuşburnu Meyvesi, Pulp ve Konsantre Pulp Örneklerinin FRAP, TEAC ve Toplam Fenolik Madde Miktarı

Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulp örneklerinin antioksidan kapasite (FRAP) değerlerinde, meyveye uygulanan farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Kuşburnu meyvesi, pulpu ve konsantre pulp örneklerinin FRAP ( $\mu\text{molTE/g}$ ), TEAC ( $\mu\text{molTE/g}$ ), toplam fenolik madde ( $\mu\text{g GAE/g}$ ) miktarları

**Table 2.** FRAP ( $\mu\text{mol TE/g}$ ), TEAC ( $\mu\text{mol TE/g}$ ), total phenolic compound ( $\mu\text{g GAE/g}$ ) amounts of rosehip fruit, pulp and concentrated pulp samples

Örnek	Isıl İşlem Süresi (dk)	Toplam Antioksidan Kapasite		Toplam Fenolik Madde
		FRAP	TEAC	
Meyve	-	126.65 <sup>c</sup>	114.05 <sup>b</sup>	2417.07 <sup>a</sup>
Pulp	20 dk	89.03 <sup>d</sup>	77.58 <sup>d</sup>	1096.17 <sup>c</sup>
	30 dk	78.02 <sup>e</sup>	68.82 <sup>e</sup>	1137.56 <sup>c</sup>
	40 dk	67.78 <sup>f</sup>	60.80 <sup>f</sup>	1047.60 <sup>c</sup>
Konsantre Pulp	20 dk	150.99 <sup>a</sup>	126.09 <sup>a</sup>	2105.52 <sup>b</sup>
	30 dk	130.69 <sup>c</sup>	108.56 <sup>c</sup>	2050.10 <sup>b</sup>
	40 dk	137.74 <sup>b</sup>	113.34 <sup>bc</sup>	2039.84 <sup>b</sup>

Kuşburnu meyvelerinin FRAP değeri ortalama 126.65  $\mu\text{mol TE/g}$  olup, farklı ısıl işlem/ekstraksiyon süresi uygulanarak elde edilen kuşburnu pulpunun FRAP değerlerinde düşüş gözlemlenmiştir. Kaynatma süresinin artması ile ürünün maruz kaldığı ısı miktarı artmış, uygulanan ısıl işlem süresi arttıkça FRAP değerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kuşburnu meyvelerinden üretilen pulp ve konsantre pulpların FRAP değerlerinde farklı ısıtma süreleri sonucunda değişimler meydana gelmiş olup, pulp ve konsantre pulp örneklerine ait FRAP değerlerinde başlangıca göre farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Kuşburnu meyvesinin uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp örneklerinin FRAP değerinde sırasıyla % 29.70, 38.40, 46.48 azalma meydana gelmiş

olup en yüksek azalmanın (% 46.48) 40 dk'lık ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresinde, en az azalmanın ise 20 dk'lık ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresi esnasında meydana geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Kuşburnu meyvesinden konsantre pulp üretimi aşamalarında FRAP değerlerinde meydana gelen değişimler (%)

**Table 3.** Changes in FRAP values (%) during production of concentrated pulp from rosehip fruits

Aşama	Isıl işlem Süresi (dk)	SÇKM değerinde Meyveye göre Seyrelme Oranı(a) (%)	FRAP Değerlerinde İşlem Sonucu Değişim (%)	FRAP Değerlerinde Meyveye Göre Toplam Değişim(b) (%)	a-b (%)
Meyve	-	-	-	-	-
Pulp	20 dk	47.47	↓ 29.70	↓ 29.70	17.77
	30 dk	60.80	↓ 38.40	↓ 38.40	22.40
	40 dk	57.47	↓ 46.48	↓ 46.48	10.99
Konsantre Pulp	20 dk	30.80	↑ 69.59	↑ 19.22	11.58
	30 dk	20.80	↑ 67.51	↑ 3.19	17.61
	40 dk	29.20	↑ 103.22	↑ 8.76	20.44

Kuşburnu meyvelerinden farklı ısıtma süreleri sonunda elde edilen pulpların FRAP değerlerindeki bu kaybın muhtemel sebepleri olarak meyvelere uygulanan ısıtma işlemi aşamasında meyve dokusunu yumuşatmak ve meyvedeki bileşenleri daha verimli olarak ekstrakte etmek amacıyla belirli oranda su ilave edilmesinin neden olabileceği gibi kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında meyvenin parçalanması ile yüzey alanının artarak yoğun bir şekilde oksidasyonu maruz kalması ve ısıtma işlemi sırasında ısıya karşı hassas olan C vitamini kısmen parçalanmış olabileceği de düşünülmektedir. FRAP değerleri taze meyvede en yüksek düzeyde iken, meyvelerin pulpa işlenmesi sırasında FRAP değerlerinde azalma meydana gelmiş ve farklı ekstraksiyon süreleri uygulanarak elde edilen pulpların konsantre edilmesinden sonra kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak FRAP değerlerinde de artış meydana gelmiştir. Kuşburnu pulpunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında FRAP değerlerindeki artış oranı % 67.51-103.22 olarak belirlenmiş olup en yüksek artış oranının (% 103.22) 40 dk'lık haşlama süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Ancak kuşburnu meyvesine göre kıyasladığımızda pulpların konsantre edilmesinden sonra elde edilen üründe de meyveye oranla artış olduğu (% 3.19-19.02) belirlenmiştir.

Isıtma işlemi/ekstraksiyon işleminden önce su ilavesi ile üründe seyreltme gerçekleştiğinden uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp ve konsantre pulp örneklerinin SÇKM değerlerindeki değişimi de (sırasıyla % 47.47, 60.80, 57.47 oranlarında azalma - % 30.80, 20.80, 29.20 oranlarında azalma) göz önünde bulundurarak değerlendirdiğimizde, meyveden pulp eldesi sonucu meydana gelen azalmanın (sırasıyla % 29.70, 38.40, 46.48) genel olarak seyreltme işleminden kaynaklandığı, seyreltme olmasına rağmen uygulanan işlemler sonucunda mutlak bir artış olduğu, pulpların konsantre edilmesiyle elde edilen ürünlerde ise meyveye oranla artış (sırasıyla % 19.22, 3.19, 8.76) meydana gelmiş, üründe seyreltme ile kuru madde miktarında azalma olmasına rağmen meyveden konsantre pulp eldesi aşamasında uygulanan işlemlerin FRAP değerini arttırdığı, bu uygulamalardan bağımsız değişken olan sadece ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresi olduğundan

uygulanan ısı işlem/ekstraksiyon süresi sonucunda FRAP değerinde artış olduğu görülmüş, bu uygulamaların etkisi sonucu en fazla artışın 20 dk'lık ısı işlem/ekstraksiyon süresinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Isıl işlem/ekstraksiyon süresinin artması ile ürünün maruz kaldığı ısı miktarı artmış, uygulanan ısı işlem süresi arttıkça FRAP değerinde artışın oranının eksi yönde olduğu tespit edilmiştir.

Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulp örneklerinin antioksidan kapasitesi (TEAC) değerlerinde, meyveye uygulanan farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler Çizelge 4'te verilmiştir. Çalışmada kuşburnu meyvelerinden üretilen pulp ve konsantre pulpların TEAC değerlerinde farklı ısıtma süreleri sonucunda değişimler meydana gelmiş olup, pulp ve konsantre pulp örneklerine ait TEAC değerlerinde başlangıca göre farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Çizelge 4.** Kuşburnu meyvesinden konsantre pulp üretimi aşamalarında TEAC değerlerinde meydana gelen değişimler (%)

**Table 4.** Changes in TEAC values (%) during production of concentrated pulp from rosehip fruit

Aşama	Isıl işlem Süresi (dk)	SÇKM değerinde Meyveye göre Seyrelme Oranı(a) (%)	TEAC Değerlerinde İşlem Sonucu Değişim (%)	TEAC Değerlerinde Meyveye Göre Toplam Değişim(b) (%)	a-b (%)
Meyve	-	-	-	-	-
Pulp	20 dk	47.47	↓ 31.98	↓ 31.98	15.49
	30 dk	60.80	↓ 39.66	↓ 39.66	21.14
	40 dk	57.47	↓ 46.69	↓ 46.69	10.78
Konsantre Pulp	20 dk	30.80	↑ 62.53	↑ 10.56	41.36
	30 dk	20.80	↑ 72.81	↓ 4.81	15.99
	40 dk	29.20	↑ 86.41	↓ 0.62	28.58

Araştırma bulgularından uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp örneklerinin TEAC değerinde sırasıyla % 31.98, 39.66, 46.69 kayıplar meydana gelmiş olup en yüksek kaybın (% 46.69) 40 dk'lık ısı işlem/ekstraksiyon süresinde, en az kaybın ise 20 dk'lık ısı işlem/ekstraksiyon süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Kuşburnu meyvelerinden farklı ısı işlem süreleri sonunda elde edilen pulpların TEAC değerlerindeki bu kaybın muhtemel sebepleri olarak meyvelere uygulanan ısı işlem aşamasında meyve dokusunu yumuşatmak ve meyvedeki bileşenleri daha verimli olarak ekstrakte etmek amacıyla belirli oranda su ilave edilmesinin neden olabileceği gibi kuşburnunun yapısında yüksek oranda bulunan ve kuvvetli antioksidan özelliğe sahip olan askorbik asidin işleme sırasında yüksek oranda kayba uğramasıdır. Kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında meyvenin parçalanması ile yüzey alanının artarak yoğun bir şekilde oksidasyonu maruz kalması ve haşlama işlemi sırasında yaşanan askorbik asit degradasyonu gösterilebilir. Antioksidan aktivitedeki azalma askorbik asit analizi sonucu elde ettiğimiz kayıp oranlarıyla paralellik göstermektedir. TEAC değerleri taze meyvede en yüksek düzeyde iken, meyvelerin pulpa işlenmesi sırasında TEAC değerlerinde azalma meydana gelmiş ve farklı ekstraksiyon süreleri uygulanarak elde edilen pulpların konsantre edilmesinden sonra kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak TEAC değerlerinde de artış



meydana gelmiştir. Kuşburnu pulpunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında TEAC değerlerindeki artış oranı % 62.53-86.41 olarak belirlenmiş olup en yüksek artış oranının (% 86.41) 40 dk'lık haşlama süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Ancak kuşburnu meyvesine göre kıyasladığımızda 20 dk'lık haşlama süresi uygulanarak elde edilen konsantre üründe meyveye oranla artış olduğu (% 10.56) 30 dk'lık ve 40 dk'lık haşlama süresi uygulanarak elde edilen konsantre üründe ise meyveye oranla kayıp olduğu (% 0.62-4.81) belirlenmiştir.

Isıl işlem/ekstraksiyon işleminden önce su ilavesi ile üründe seyreltme gerçekleştiğinden uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp ve konsantre pulp örneklerinin SÇKM değerlerindeki değişimi de (sırasıyla % 47.47, 60.80, 57.47 - % 30.80, 20.80, 29.20) göz önünde bulundurarak değerlendirdiğimizde, meyveden pulp eldesi sonucu meydana gelen azalmanın (sırasıyla % 31.98, 39.66, 46.69) genel olarak seyreltme işleminden kaynaklandığı, seyreltmeye oranla uygulanan işlemler sonucunda mutlak bir artış olduğu, pulpların konsantre edilmesiyle elde edilen ürünlerde ise meyveye oranla değişim (sırasıyla% 10.56 düzeyinde artış, % 4.81 düzeyinde azalış, % 0.62 düzeyinde azalış) meydana gelmiş, üründe seyreltme ile kuru madde miktarında azalma olmasına rağmen meyveden konsantre pulp eldesi aşamasında uygulanan işlemlerin TEAC değerini arttırdığı, bu uygulamalardan bağımsız değişken olan sadece ısıl işlem/ekstraksiyon süresi olduğundan uygulanan ısıl işlem/ekstraksiyon süresi sonucunda TEAC değerinde artış olduğu görülmüş, bu uygulamaların etkisi sonucu en fazla artışın 20 dk'lık ısıl işlem/ekstraksiyon süresinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Isıl işlem/ekstraksiyon süresinin artması ile ürünün maruz kaldığı ısı miktarı artmış, uygulanan ısıl işlem süresi arttıkça TEAC değerinde düşüş olduğu, ancak seyreltme faktörünü göz önüne alarak değerlendirdiğimizde mutlak bir artışın azalan yönde seyrettiği saptanmıştır.

Kuşburnunun antioksidan aktivitesinin belirlenmesi üzerine yapılan değişik araştırmalarda kuşburnu antioksidan aktivite düzeyini, Gao ve ark. (2000) 457.2-626.2  $\mu\text{mol TE/g}$  kuru madde; Su ve ark. (2007) ise kuşburnunun % 50 aseton ve % 80 metanol ekstraktlarının antioksidan aktivite düzeylerini sırasıyla  $379\pm 2.81$  ve  $190\pm 4.81$   $\mu\text{mol TE/g}$  olarak saptamışlardır. Çalışma sonucu elde ettiğimiz değerler Gao ve ark. (2000) tarafından bildirilen değerlerle paralel, Su ve ark. (2007) tarafından bildirilen değerlerden ise düşüktür.

Antioksidan özelliğe sahip fenolik madde grubu içerisinde yer alan antosiyaninler ve yine antioksidan özelliğe sahip C vitamini gibi bazı maddeler düşük sıcaklıklara göre yüksek sıcaklıklardan daha fazla etkilenen maddelerdir (Cemeroğlu, 2007). Bu yüzden yüksek sıcaklıklarla parçalanmayla birlikte, antioksidan özelliğe sahip olan bu maddeler önemli kayıplara maruz kalmaktadırlar. Bu kayıplarla antioksidan kapasitesinde de (TEAC değeri) önemli azalmalar gerçekleşebilmektedir.

Fenolik maddeler antioksidan özellik gösteren bileşiklerdir. Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulp örneklerinin toplam fenolik madde miktarı değerlerinde, meyveye uygulanan farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler Çizelge 5'te verilmiştir. Çalışmada kuşburnu meyvelerinden üretilen pulp ve konsantre pulpların toplam fenolik madde miktarlarında değişimler meydana gelmiş olup, pulp ve konsantre pulp örneklerine ait toplam fenolik madde miktarlarında taze meyveye göre pulpa işleme ve konsantre etme işlemleri sonucunda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 5.** Kuşburnu meyvesinden konsantre pulp üretimi aşamalarında toplam fenolik madde miktarlarındaki değişimler (%)

**Table 5.** Changes in total phenolic substance amounts (%) during production of concentrated pulp from rosehip fruit

Aşama	Isıl İşlem Süresi (dk)	SÇKM değerinde Meyveye göre Seyrelme Oranı(a) (%)	Toplam Fenolik Madde Miktarında İşlem Sonucu Değişim (%)	Toplam Fenolik Madde Miktarında Meyveye Oranla Toplam Kayıp(b) (%)	a-b (%)
Meyve	-	-	-	-	-
Pulp	20 dk	47.47	↓ 54.65	↓ 54.65	-7.18
	30 dk	60.80	↓ 52.94	↓ 52.94	7.86
	40 dk	57.47	↓ 56.66	↓ 56.66	0.81
Konsantre Pulp	20 dk	30.80	↑ 92.08	↓ 12.89	17.91
	30 dk	20.80	↑ 80.22	↓ 15.18	5.62
	40 dk	29.20	↑ 94.72	↓ 15.61	13.59

Başlangıçta meyvede toplam fenolik madde miktarı ortalama 2417.07 µg GAE/g iken meyvenin pulpa işlenmesi ile toplam fenolik madde miktarında azalma gözlemlenmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı 30 dk'lık ısıtma uygulanan pulpta ortalama 1137.56 µg GAE/g iken sürenin uzamasıyla miktarlarda azalma meydana gelmiş olup 40 dk haşlama süresi uygulanan pulpta ortalama 1047.60 µg GAE/g'a düşmüştür. Konsantre pulpta ise kuru madde artışı nedeniyle en yüksek fenolik madde miktarı, 20 dk ısıtma uygulanan konsantre pulpta ortalama 2105.52 µg GAE/g olarak belirlenmiştir. Sırasıyla 30 dk ısıtma uygulanan konsantre pulpta ve 40 dk ısıtma uygulanan konsantre pulpta fenolik madde miktarı ortalama 2050.10 ve 2039.84 µg GAE/g olarak belirlenmiştir.

Isıl işlem/ekstraksiyon süresinin artması ile ürünün maruz kaldığı ısı miktarı artmış, uygulanan ısıtma süresi arttıkça konsantre pulptaki toplam fenolik madde miktarında düşüş olduğu tespit edilmiştir. Kuşburnu meyvelerinden farklı ısıtma süreleri sonunda elde edilen pulpların ve konsantre pulpların toplam fenolik madde miktarlarındaki bu azalışın muhtemel sebepleri olarak meyvelere uygulanan ısıtma aşamasında meyve dokusunu yumuşatmak ve meyvedeki bileşenleri daha verimli olarak ekstrakte etmek amacıyla belirli oranda su ilave edilmesi sonucunda kurumaddede meydana gelen seyrelmenin neden olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma bulgularından kuşburnu meyvesinin pulpa işlenmesi sırasında uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp örneklerinin toplam fenolik madde miktarında sırasıyla % 54.65, 52.94, 56.66 kayıplar meydana gelmiş olup en yüksek kaybın (% 56.66) 40 dk'lık ısıtma/ekstraksiyon süresinde, en az kaybın ise 30 dk'lık ısıtma/ekstraksiyon süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 5). Toplam fenolik madde miktarları taze meyvede en yüksek düzeyde iken, meyvelerin pulpa işlenmesi sırasında toplam fenolik madde miktarlarında azalma meydana gelmiş ve farklı ekstraksiyon süreleri uygulanarak elde edilen pulpların konsantre edilmesinden sonra kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak toplam fenolik madde miktarlarında da artış meydana gelmiştir. Kuşburnu pulpunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında toplam fenolik madde

miktarlarındaki artış oranı % 80.22-94.72 olarak belirlenmiş olup en yüksek artış oranının (% 94.72) 40 dk'lık haşlama süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Ancak kuşburnu meyvesine göre kıyasladığımızda pulpların konsantre edilmesinden sonra elde edilen üründe meyveye oranla kayıp olduğu (% 12.89-15.61) belirlenmiştir.

Isıl işlem/ekstraksiyon işleminden önce su ilavesi ile üründe seyreltme gerçekleştiğinden uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp ve konsantre pulp örneklerinin SÇKM değerlerindeki değişimi de (sırasıyla % 47.47, 60.80, 57.47 - % 30.80, 20.80, 29.20) göz önünde bulundurarak değerlendirdiğimizde, meyveden pulp eldesi sonucu meydana gelen azalmanın (sırasıyla % 54.65, 52.94, 56.66) genel olarak seyreltme işleminden kaynaklandığı, ancak pulpların konsantre edilmesiyle elde edilen ürünlerde meyveye oranla meydana gelen azalmanın (sırasıyla % 12.89, %15.18, %15.61) ise genel anlamda seyreltme işlemiyle ilgili olduğu, mutlak anlamda ise uygulanan işlemler sonucunda toplam fenolik madde miktarlarında bir artış olduğu görülmüş, en fazla artışın 20 dk'lık ısıtma işlem/ekstraksiyon süresinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Isıl işlem/ekstraksiyon süresinin artması ile ürünün maruz kaldığı ısı miktarı artmış, uygulanan ısıtma işlem süresi arttıkça toplam fenolik madde miktarlarında düşüş olduğu ancak seyreltme faktörünü göz önüne alarak değerlendirdiğimizde mutlak anlamda bir artışın olduğu saptanmıştır.

Su ve ark. (2007), kuşburnunun % 50 aseton ve % 80 metanol ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriğini sırasıyla  $5.09 \pm 0.14$  mg GAE/g ve  $2.59 \pm 0.14$  mg GAE/g olarak saptamışlardır. Yoo ve ark. (2008) ise kuşburnunun toplam fenolik madde içeriğini  $815.5 \pm 1.0$  mg GAE/100g olarak belirlemişlerdir. Kuşburnunun toplam fenolik madde miktarını; Gao ve ark. (2000) ortalama 76.26 mg GAE/g, Ercişli (2007) ise kuru ağırlıkta 73-96 mg GAE/g olduğunu saptamışlardır. Yi ve ark. (2007) kuşburnunun toplam fenolik madde miktarını 6.974-12.201 mg GAE/L olarak saptamıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulguların, Gao ve ark. (2000), Ercişli (2007) ve Yoo ve ark. (2008) tarafından bildirilen değerlerden düşüktür. Su ve ark. (2007) tarafından bildirilen değerlere ise yakındır.

Kim ve Padilla-Zakour (2004), vişne, erik ve ahududu meyvelerinin açıkta pişirme ile üretilen reçellerinde toplam fenolik maddelerin yaklaşık % 27'ye kadar azaldığını belirtmişlerdir.

Reçel ve marmelat ürünlerine uygulanan ön işlemler, meyvenin marmelat ürününe işlenmesi aşamasında yapılan parçalama işlemi, ısıtma işlem uygulanıncaya kadar meyvede oluşan enzimatik faaliyetler, depolama süresi ve sıcaklığı, pişirme sırasındaki ısıtma işlemler gibi gıda işleme aşamalarının toplam fenolik madde miktarlarındaki azalmaya neden olabileceği düşünülmektedir. Isıtmada hızlı, depolamada yavaş bir şekilde ilerleyen oksidasyon reaksiyonlarıyla reçel ve marmelat ürünlerinin toplam fenolik madde miktarlarındaki en belirgin değişimlerin meydana geldiği belirtilmektedir (Sağlam, 2007).

### **3.3. Kuşburnu Meyvesi, Pulp ve Konsantre Pulp Örneklerinin Askorbik Asit Miktarları**

Kuşburnu meyvesi, pulp ve konsantre pulp örneklerinin askorbik asit miktarlarında meyveye uygulanan farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Kuşburnu meyvesinden konsantre pulp üretimi aşamalarında, SÇKM ve askorbik asit miktarında meydana gelen değişimler (%)

**Table 6.** Changes in amount of SÇKM and ascorbic acid (%) during production of concentrated pulp from rosehip fruit

Aşama	Isıl İşlem Süresi (dk)	SÇKM değerinde Meyveye göre Seyrelme Oranı(a) (%)	Askorbik Asit	Askorbik Asit Miktarında İşlem Sonucu Değişim (%)	Askorbik Asit Miktarında Meyveye göre Toplam Azalma(b) (%)	a-b (%)
Meyve	-	-	129.35 <sup>a</sup>	-	-	-
Pulp	20 dk	47.47	75.61 <sup>d</sup>	↓ 41.55	41.55	5.92
	30 dk	60.80	64.73 <sup>e</sup>	↓ 49.96	49.96	10.84
	40 dk	57.47	60.68 <sup>f</sup>	↓ 53.09	53.09	4.38
Konsantre Pulp	20 dk	30.80	83.45 <sup>c</sup>	↑ 10.37	35.48	-4.68
	30 dk	20.80	73.92 <sup>d</sup>	↑ 14.19	42.86	-22.06
	40 dk	29.20	101.92 <sup>b</sup>	↑ 67.95	21.21	7.99

Kuşburnu meyvelerinin askorbik asit miktarı ortalama 129.35 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Çalışmada kuşburnu meyvelerinden üretilen pulp ve konsantre pulpların askorbik asit miktarlarında farklı ısıtma süreleri sonucunda değişimler meydana gelmiş olup, pulp ve konsantre pulp örneklerine ait askorbik asit miktarlarında başlangıça göre farklı ısıtma süreleri sonucunda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp örneklerinin askorbik asit miktarlarında sırasıyla % 41.55, 49.96, 53.09 azalmalar meydana gelmiş olup en yüksek kaybın (% 53.09) 40 dk'lık ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresinde, en az kaybın ise 20 dk'lık ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. (Çizelge 6). Kuşburnu meyvelerinden farklı ısıtma süreleri sonunda elde edilen pulpların askorbik asit miktarlarındaki bu kayba meyvelere uygulanan ısıtma aşamasında belirli oranda su ilave edilmesi, meyvenin parçalanması ile yüzey alanının artarak yoğun bir şekilde oksidasyona maruz kalması ve ısıtma işlemi sırasında ısıya karşı hassas olan C vitamininin kısmen parçalanmasının etken olabileceği düşünülmektedir. Askorbik asit miktarları taze meyvede en yüksek düzeyde iken, meyvelerin pulpa işlenmesi sırasında askorbik asit miktarlarında azalma meydana gelmiş ve farklı ekstraksiyon süreleri uygulanarak elde edilen pulpların konsantre edilmesinden sonra kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak askorbik asit miktarlarında da artış meydana gelmiştir. Kuşburnu pulpunun konsantre pulpa işlenmesi sırasında askorbik asit miktarlarındaki artış oranı % 10.37-67.95 olarak belirlenmiş olup en yüksek artış oranının (% 67.95) 40 dk'lık haşlama süresi esnasında meydana geldiği görülmektedir. Ancak kuşburnu meyvesine göre kıyasladığımızda pulpların konsantre edilmesinden sonra elde edilen üründe de meyveye oranla kayıp olduğu (% 21.21-42.86) belirlenmiştir.

Isıl işlem/ekstraksiyon işleminden önce su ilavesi ile üründe seyreltme gerçekleştiğinden uygulanan farklı ekstraksiyon süreleri (20 dk, 30 dk, 40 dk) sonrasında pulp ve konsantre pulp örneklerinin SÇKM değerlerindeki değişimi de (sırasıyla % 47.47, 60.80, 57.47 - % 30.80, 20.80, 29.20) göz önünde bulundurarak değerlendirdiğimizde, meyveden pulp

eldesini sonuçu meydana gelen azalmanın (sırasıyla % 41.55, 49.96, 53.09) genel olarak seyreltme işleminden kaynaklandığı, pulpların konsantre edilmesiyle elde edilen ürünlerde meyveye oranla meydana gelen azalmanın (sırasıyla% 21.21, 35.48, 42.86) ise seyreltme ile kuru madde miktarındaki azalmanın dışında uygulanan diğer proses aşamalarından kaynaklandığı görülmüş, bu uygulamaların etkisinin en az 20 dk'lık ısıtma işlemi/ekstraksiyon süresinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Askorbik asitte meydana gelen kayıpların meyvenin pulpa işlenmesi esnasında kuşburnu meyvesinin keskin bıçaklarla parçalanması, pulp haline getirilmesi sırasında oksijenle temas sonucu askorbik asit oksidaz enzimi, meyveye su ilave edilip açık kazanlarda (atmosferik basınç altında) kaynama sıcaklığına ısıtılması sırasındaki sıcaklık uygulaması etkisiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Araştırma sonuçları incelendiğinde kuşburnu meyvesinin konsantre pulpa işlenmesi sırasında C vitamininde belirli oranlarda kayıplar olmasına rağmen, ürünlerin C vitamini miktarının bu vitamince zengin olarak nitelenen birçok meyve ve sebzededen daha yüksek olduğu görülmekte olup günlük alınması gereken C vitamini miktarının karşılanmasında önemli bir paya sahip olabileceği görülmektedir.

Yolcu (2010), kuşburnunun pulpa işlenmesi sırasında antioksidan özelliklerin değişimini incelemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda kuşburnu pulpu üretiminde ortalama askorbik asitte % 61.70 kayıp olduğunu belirtmiştir. Kuşburnu meyvesinin endüstriyel ölçekte işleme koşullarının askorbik asit miktarına etkisi konulu çalışmada, işleme esnasında askorbik asit miktarındaki kaybın mayşede % 60 oranında, ısıtılmış mayşede % 47.5 oranında ve palperleme aşamasında % 36.5 oranında olduğu rapor edilmiştir (Aksu ve Karhan, 2003).

Türkben ve ark. (2010), geleneksel işlemenin kuşburnunun bazı bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, uygulanan işlemlerin önemli derecede C vitamini kaybına neden olduğunu; kurutulmuş kuşburnu meyvelerinde ise kaybın % 74.27, nektarda % 71.25, marmelatta % 62.92 ve pulpta ise % 37.96 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada belirlenen C vitamini miktarındaki kayıp oranları Aksu ve Karhan, (2003) ve Türkben ve ark., (2010)'nın yaptıkları çalışmalarda belirledikleri C vitamini kayıp oranlarıyla benzerlik göstermektedir.

Askorbik asit içeriğini etkileyen faktörler arasında genetik özellikler sayılabileceği gibi ekolojik özellikler de sayılabilir. Vejetasyon döneminde uzun bir yağış süresine maruz kalması durumunda meyvelerde askorbik asit miktarı azalmaktadır. Ayrıca yükseklik ve ışıklandırmanın artması meyvede C vitaminini arttıran unsurlardandır. Buna ilaveten toprakta K fazlalığı ve P eksikliği C vitamini miktarını azaltmaktadır (Makarova ve Kharitonova, 1974; Gülyüz ve Ercişli, 1996).

Mayşeleme esnasında kuşburnu meyvesinin keskin bıçaklarla parçalanması, meyveye su ilave edilip açık kazanlarda (atmosferik basınç altında) kaynama sıcaklığına ısıtılması sırasındaki sıcaklık yüklemesi, ezme haline getirilmesi gibi işlemler askorbik asit kaybına neden olmaktadır (Akyüz ve ark., 1996).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; kuşburnu meyvesi ile bu meyvelerden üretilen pulp ve konsantre pulpların bazı önemli kimyasal özelliklerinde ürüne işleme sürecinde meydana gelen değişimlere ve etkilerine ilişkin önemli bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulguların, bundan sonra konuya ilişkin olarak yapılacak daha kapsamlı çalışmalara başlangıç noktası oluşturabileceği

düşünülmektedir. Ayrıca, antioksidan bileşikler (fenolik maddeler vb.) bakımından oldukça zengin olan kuşburnu meyvesinin üretiminin artırılması ve böylece sağlıklı beslenme açısından tüketicilerin besleyici değeri yüksek bu meyveleri ve bu meyvelerden uygun üretim prosesi ile üretilen besleyici değerinin korunduğu pulp, reçel, marmelat, meyve suyu ve benzeri ürünlerle buluşmalarının sağlanmasına yönelik çalışmaların yoğunlaştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

## 5. Kaynaklar

- Acar, J. ve Demir, N., 1996. Kuşburnu Ürünlerinin Bazı Mineral Madde ve C Vitamini İçeriklerinin Saptanması. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 239-244.
- Adıgüzel, S., 2006. Kuşburnu Meyvesinin Pulpa İşlenmesi Sırasında Bazı Bileşim Ögelerinin Değişimi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aksu, M. ve Karhan M., 2003. Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Meyvesinin Endüstriyel Ölçekte İşleme Koşullarının Askorbik Asit Miktarına Etkileri. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim 2003, 335-343.
- Akyüz, N., Coşkun, H. ve Bakırcı, I., 1996. Kuşburnu Besin Değeri ve Kullanım Alanları. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 271-279.
- Altan, D.D., 2014. Kuşburnu Meyvesinin Geleneksel Yöntemle Meyve Suyuna İşlenmesi Aşamalarında Antioksidan Kapasite Değişiminin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ayaz, A., Kadioğlu, A., Beyazoğlu, O. ve Coşkunçelebi, K., 1996. Kuşburnu Ürünlerinin Karboksilik Asitleri ve Diğer Bazı Kimyasalları Yönünden İncelenmesi. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 261-269.
- Bayram, M. ve Aslan, Ö., 1996. Kuşburnunun Farklı Ürünler İşlenmesi. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 329-338.
- Benzie, I.F.F. ve Strain, J.J., 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of Antioxidant Power: The FRAP Assay. *Anal. Biochem.*, 239, 70–76.
- Cemeroğlu, B. ve Karadeniz, F., 2001. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:25, Ankara, 384s.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, Ankara, 535s.
- Chai, J.T. ve Ding, Z.H., 1995. Nutrients composition of *Rosa laevigata* fruits. *Science Technology in Food Industry*, 3, 26–29.
- Didin, M., Kızılaslan, A., Özer, S. ve Fenercioğlu, H., 1996. Kuşburnu Meyvesinin Gıda Sanayinde Kullanımı ve Marmelata İşlenmeye Uygunluğu. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 319-328.
- Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* ssp.) Seleksiyon Yoluyla İslahı ve Çelikle Çoğaltma İmkanları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ercişli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic 228 Resources and Crop Evaluation*, 51, 419–435.
- Ercişli, S., 2007. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* ssp.) species. *Food Chem.*, 104, 1379–1384.
- Ercişli, S. ve Güleriyüz, M., 2005. Rose hip utilization in Turkey. *Acta Horticulturae*, 490, 77–83.
- Gao, X., Björk, L., Trajkovski, V. ve Uggla, M., 2000. Evaluation of Antioxidant Activities of Rosehip Ethanol Extracts in Different Test Systems, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 2021-2027.
- Güleriyüz, M. ve Ercişli, S., 1996. Gümüşhane İlinde Yetiştirilen Bazı Yabani Meyve Türlerinin Besin İçeriği Bakımından Karşılaştırılması. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 301-307.
- Karhan, M., Aksu, M., Tetik, N. ve Turhan, I., 2004. Kinetic Modeling Of Anaerobic Thermal Degradation Of Ascorbic Acid In Rose Hip (*Rosa Canina* L) Pulp. *Journal of Food Quality* 27, 311-319.
- Kim, D.O. ve Padilla-Zakour, O.I., 2004. Jam Processing Effect On Phenolics and Antioxidant Capacity in Anthocyanin-Rich Fruits: Cherry, Plum, and Raspberry. *Journal of Food Science*, 69(9), 395-400.
- Koca, İ., Koca, A.F. ve Yolcu, H., 2008. Fonksiyonel Gıda Olarak Kuşburnu. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 295-298.
- Kutbay, H.G. ve Kılınc, M., 1996. Taxonomic properties of rose hip species are grown in Turkey. In *Proceedings Of Rose Hip Symposium*, Gümüşhane, 75–83.

- Makarova, L.S. ve Kharitonova, N.P., 1974. The Effect of Certain Ecological Factors on the Development and Productivity of *R. Cinnamomaeae*. Hort.Abst. 44(12), 9448.
- Nakamura, Y., Watanabe, S., Miyake, N., Kohno, H. ve Osawa, T., 2003. Dihydrochalcones: evaluation as novel radical scavenging antioxidants. Journal Agriculture Food Chemistry, 51, 3309–3312.
- Nilsson, O. ve Rosa Davis, P.H., 1997. Editor, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 4 Edinburgh University Press, Edinburgh, 106–128.
- Özdemir, F. Topuz, A. ve Karkacier. M., 1998. Kuşburnu Pulpunun Marmelata İşlenmesinde Pişirme Yöntemi ve Formülasyonun Marmelat Kalitesine Etkisi. Pamukkale Üniv., Müh., Bil. Dergisi, 4 (1-2), 577-580.
- Özgen, M., Reese, R.N., Tulio, A.Z., Miller, A.R. ve Scheerens, J.C., 2006. Modified 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic Acid (ABTS) Method to Measure Antioxidant Capacity of Selected Small Fruits and Comparison to Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) and 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Method. J. Agric. Food Chem. 54, 1151–1157.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J. ve Paganga, G., 1996. Structure-Antioxidant Activity Relationship of Flavonoids and Phenolic Acids. Free Radic. Biol. Med., 20, 933–956.
- Sağlam, S., 2007. Antosiyanince Zengin Dut, Kiraz ve Gilaburu Meyvelerindeki Fenolikler ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Reçel Yapım İşleminin Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- Shui, G. ve Leong, L.P., 2002. Separation and determination of organic acids and phenolic compounds in fruit juices and drinks by high-performance liquid chromatography. Journal of chromatography A, 977(1), 89-96.
- Singleton, V.L. ve Rossi, J.L., 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. Amer. J. Enol. Vitic., 16, 144–158.
- Su, L., Yin, J., Charles, D., Zhou, K., Moore, J. ve Yu, L., 2007. Total phenolic contents, chelating capacities, and radical-scavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip, cinnamon and oregano leaf. Food Chemistry, 100, 990-997.
- Şen, M. ve Güneş, M., 1996. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 231-235.
- Tapiero, H., Tew, K.D., Ba, G.N. ve Mathe, G., 2002. Polyphenols: do they play a role in the prevention of human pathologies. Biomedicine and Pharmacotherapy, 56, 200–207.
- Türkben, C., 2003. Kuşburnu. Uludağ Üniversitesi Basımevi, ISBN: 975–6958–70–7, Bursa. 53s.
- Türkben, C., Uylaser, V. ve İncedayı, B., 2010. Influence of Traditional Processing on Some Compounds of Rose Hip (*Rosa canina L.*) Fruits Collected From Habitat in Bursa, Turkey. Asian Journal of Chemistry. 22(3), 2309-2318.
- Uggla, M., Gao, X. Ve Werlemark, G., 2003. Variation Among and Within Dogrose Taxa (*Rosa sect. caninae*) In Fruit Weight, Percentages Of Fruit Flesh And Dry Matter, And Vitamin C Content. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 53, 147-155.
- Uggla, M., Gustavsson, K.E., Olsson, M.E. ve Nybom, H., 2005. Changes in colour and sugar content in rose hips (*Rosa dumalis L.* and *Rosa rubiginosa L.*) during ripening. Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology, 80(2), 204–208.
- Velioğlu, S. ve Poyrazoğlu, E.S., 1988. Kuşburnu Bitkisinin İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Açısından Önemi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi. 32, 36-37.
- Yamankaradeniz, R., 1982. Erzurum Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunun Bileşimi ve Değerlendirme Olanakları Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Yamankaradeniz, R., 1983. Farklı Olum Aşamalarındaki Kuşburnunun (*Rosa sp.*) Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda, 8(4), 151-156.
- Yıldız, H. ve Nergiz, C., 1996. Bir Gıda Maddesi Olarak Kuşburnu. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996, 309-318.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994. Araştırma Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, No:697, 2.Baskı, 227s., Erzurum.
- Yi, O., Jovel, E.M., Towers, G.H.N., Wahbe, T.R. ve Cho, D., 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of native *Rosa sp.* from British Columbia, Canada. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 58(3), 178-189.
- Yolcu, H., 2010. Kuşburnu Pulpu Üretiminde Antioksidan Özelliklerin Değişimi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yoo, K.M., Lee, C.H., Lee, H., Moon, B. ve Lee, C.Y., 2008. Relative Antioxidant And Cytoprotective Activities Of Common Herbs. Food Chem, 106, 929–936.