

## MALATYA'DA YETİŞTİRİLEN KAYISILARIN (*Prunus armeniaca* L.) BAZI FENOLİK MADDE İÇERİKLERİNİN İNCELENMESİ<sup>1,2</sup>

Tuncay KAN<sup>3</sup>

Saim Zeki BOSTAN<sup>4</sup>

### ÖZET

Bu çalışma 2007-2008 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Malatya'da yoğun olarak yetiştirilen Hacihaliloğlu, Kabaası ve Hasanbey kayısı çeşitleri ile bir Zerdali tipinin taze meyve örneklerindeki polifenol içerikleri UV- DAD, dedektörü ile yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde her bir kayısı örneğindeki polifenol miktarları istatistik olarak birbirinden farklılık göstermiştir ( $p<0.05$ ). Tüm kayısı numuneleri içerisinde, en yüksek düzeyde olan polifenolün 2007 yılında ve kuercetin-3-rutinoside (rutin) olduğu ve bunun da 95.3 µg/kuru madde değeriyle Hacihaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde belirlendiği görülmüştür. En az miktardaki polifenol olan p-kumarik asidin yine 2007 yılında ve 0.21 µg/kuru madde değeriyle Hasanbey çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı, Fenolikler, HPLC, Malatya

### SUMMARY

#### INVESTIGATION OF SOME PHENOLIC COMPOUND OF APRICOTS (*Prunus armeniaca* L.) GROWN IN MALATYA (TURKEY)

This study was carried out in 2007 and 2008 years. In this study, apricot cultivars, Hacihaliloğlu, Kabaası and Hasanbey, and a wild apricot form mainly grown in Malatya region was investigated in terms of phenolic contents by means of HPLC with UV-DAD detector. The results showed that, poliphenol contents varied statistically ( $p<0.05$ ). Among all cultivars, Hacihaliloğlu (95.3 µg/dry matter) had the highest level of quercetin-3-rutinoside. The least amount p-cumaric acid was found in Hasanbey (0.21 µg/dry matter).

**Keywords:** Apricot Phenolics, HPLC, Malatya

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Aralık, 2009

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi FBE tarafından kabul edilen Doktora Tezinden hazırlanmıştır.

<sup>3</sup>Dr., İnönü Üniversitesi, Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi MALATYA

<sup>4</sup>Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ORDU

## GİRİŞ

Kayısının kalite üstünlüğü renk, tat, yapı ve nem içeriği gibi özelliklerden kaynaklanmaktadır. Kurutmalık çeşitlerin en önemli özelliği ise suda çözünür kuru madde miktarının yüksek olmasıdır ve bu değer %24-28 sınırlarında değişmektedir. Sofralık çeşitlerde ise bu değerler daha düşük düzeydedir (7). Malatya ilinin Türkiye'nin en önemli kayısı üretim merkezi olması itibarıyla, kuru kayısı ihracatında özel bir önemi bulunmaktadır. Türkiye taze kayısı üretiminin yaklaşık %50'sinden fazlasını sağlayan bu ilimizde üretim yoğun olarak kuru kayısıcılığa yönelik olup, üretilen kayısının önemli bir bölümü (%90) kurutulmakta ve kurutulan kayısının yaklaşık % 90-95'i ihraç edilmektedir. Çalışmamızın amaçlarından bir tanesi de insan sağlığında önemli bir yer teşkil eden bu fenolik maddelerin kayısı da tespit edilmesi ile daha faydalı bir ürün olduğu vurgulanarak ihracatımızı olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Kayısı içerdiği flavonoidler ve  $\beta$ -karoten gibi bileşiklerle önemli bir antioksidan kaynağıdır. Yapılan araştırmalarda fenol bileşiklerin antioksidan aktivitelerinden dolayı sağlık açısından olumlu etkileri olduğu ileri sürülmektedir.

Kayısı önemli provitamin olan karotenoidler için en iyi kaynaklardan biridir. Karotenoidler vücutta serbest radikallerin neden olduğu hasara karşı hücre korumada önemli rol oynayan antioksidanlardır. Kayısı, yüksek düzeylerde antioksidan ve fenolik madde içermektedir. Serbest radikal hasarlarına karşı vücudun savunma mekanizmasının güçlenmesinde, yaşlılığın geciktirilmesi ve hastalıklarda korunmada fonksiyonel bir gıda olan kayısının sağlıklı ve kaliteli bir yaşam için topluma önerilebileceği rapor edilmiştir. Fenolik maddeler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluştururlar (10).

Polifenol ve karotenoidlerin antioksidan özellikleri sebebi ile kronik hastalıkları hafifletme özellikleri vardır (6). Fitokimyasalların içerik ve miktarları farklıdır, fakat bu durum; gün ışığına, toprağa, mevsim, olgunlaşma durumuna, tarım bölgesine ve meyve çeşidi gibi değişik faktörlere bağlıdır (8). Antioksidan içeriği meyve ve sebzelerin kalitesi açısından önemli bir parametre haline geldiği için; hasat sonrasında antioksidan içeriklerindeki değişim-

lerin değerlendirilmesi son derece dikkat çeken bir konu olmuştur (16). Fenolik bileşikler, ikinci bitki metabolitleridir. Meyvelerdeki bu bileşiklerin bileşimi her bir tür ve çeşit için karakteristiktir. Nicel farklılıklar meyve çeşidine, türüne, olgunlaşma safhasına ve çevresel şartlara ve meyve olgunluğuna bağlıdır. Kayısı meyveleri zengin karotenoid kaynaklarıdır. Özellikle  $\beta$ -karoten toplam karotenoid içeriğinin %50'den fazlasını içermektedir (12).

Yapılan bir çalışmada değişik kayısı çeşitlerinde polifenol düzeylerine bakılmış ve klorogenik asitin kayısıda en fazla bulunan polifenol olduğu rapor edilmiştir (9). Kayısıda diğer polifenolik bileşiklerin; neokloregenik asit, kaffeik asit, p-kumarik asit, ferulik asitin de bulunduğunu hatta kateşin ve epikateşinin de kayısıda bulunduğu tespit edilmiştir (1). Kayısındaki flavonollardan olan kaemferol ile kuarçetin, rutinozit ve glikozit (şeker) formda yoğun bir şekilde meydana gelirler. Bununla birlikte kuarçetin 3- rutinoside (rutin) kayısıda fazla bulunmaktadır (15). Hatta bazı kayısı çeşitlerinde aeskuletin ve skopoletin kayısıda az da olsa tespit edilmiştir (4). Fakat kayısı meyvelerinde farklı olgunlaşma aşamalarındaki biyokimyasal değişikliklerle ilgili çok az çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada kayısıda amino asitler olgunlaşmaya doğru azalmış ve eriyen karbonhidratlar artmıştır (13). Diğer bir araştırmada, klorogenik asit, kaemferol -3- rutinozit miktarı değişmiş ve kuarçetin 3- rutinozit 11 kayısı çeşidinin 3. olgunlaşma aşamasında da elde edilmiştir (5).

Kayısı, erik ve şeftali kaemferol ve kuarçetin türevlerini önemli miktarda içerirler (2). Şeftali esas olarak kaemferol ve kuarçetin 3- glaktosidini ve 3- glukosidini içerir. Klorogenik asit kayısıda çok bulunan fenoldür ve rutinde yoğun bulunan bir flavonoiddir. Kayısı diğer polifenollerden (+)- kateşin, (-)- epikateşin ve prosiyanidinleri de içerir, flavonoidlerin büyük kısmı kabuk bölgesinde, klorogenik asit et kısmında toplanmıştır. Geleneksel tarım üretim yöntemleri ile üretilen ürünlerde fenolik bileşiklerin seviyesinin insan sağlığı için gerekli olan dan daha düşük olduğu konusunda artan bir görüş vardır. Geleneksel tarım yöntemlerindeki pestisit ve gübre seviyeleri bitkilerdeki doğal fenolik üretimi dağılımını etkilemektedir (9). Toprak kalitesi, iklim, böcek ve otçul zararlıla-

rın baskıları bitkilerin beslenme seviyelerinde etkilidirler. Ancak farklı kültürel uygulamalarının etkilerinin bitkilerdeki ikinci metabolitlerin üretimine etkileri ile ilgili çok az bilgi bulunmaktadır. Antioksidan yeterli bakımından zengin gıdalar, kalp hastalıkları çeşitli kanser tipleri (15), Parkinson ve Alzheimer ve iltihaplı hastalıkların yanı sıra yaşlanma ile oluşan tüm hücrel sorunların önlenmesinde etkin rol oynamaktadır. Araştırmacılar,  $\beta$ -karoten ve C vitamininin, HIV virüsü olan hastalarda, klinik belirtilerin başlamasını geciktirdiğini, antosiyaninlerin de kalbi besleyen kronik damarların tıkanmasını ve kalp krizi riskini azalttığını belirtmişlerdir (11). Literatürde farklı bölgelerde ve çeşitlerdeki miktarlarının belirlenmesi ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlanmasına rağmen, bu çalışma Malatya'da yetiştirilen kayısılardaki polifenol içeriklerinin karşılaştırılması anlamında ilk çalışma özelliğini taşımaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'ne ait kayısı koleksiyon bahçesinde bulunan ve 8 x 8 m. aralık ve mesafede dikilmiş 15 yaşında ve Hacihaliloğlu, Hasanbey, Kabaaşı çeşitleri ile zerdali ağaçlardan, ağacın tamamını yansıması için, kayısılar her bir ağacın kuzey, doğu, batı ve güney kısımlarından alınmıştır. Kayısı çeşitlerinden örnekleme yapmak için her çeşidin 3 ayrı ağacından ayrı ayrı alınan taze kayısı numuneleri kullanılmıştır.

### *Metot*

#### *Standart ve Kimyasallar*

Chlorogenic, p-coumaric asit Fluka (Neu-Ulm, Germany)'dan; (+)-catechin, (-)-epicatechin, quercetin-3-rutinoside, ferulic asit, Sigma (Deisenhofen, Germany)'dan; caffeic asit Merck (Darmstadt, Germany)'den, HPLC grade Ethanol, methanol, acetonitrile kloroform, acetone, hexane, acetic acid, 1,2-dichloroethane, anhydrous sodium sulphate, tertbutylhydroquinone (tBHQ) Merck (Darmstadt, Germany)'den alınmıştır.

### *Örneklerde Nem Tayini*

Nem tayini için, petri kaplarına koyulan 5 g homojen hale getirilmiş örnekler etüve yerleştirilmiş ve etüvün sıcaklığı yavaş yavaş  $103\pm 2^\circ\text{C}$ 'a getirilerek 3-4 saat sonunda, kurutma kapları desikatöre alınmış ve soğuması beklenmiştir. Daha sonra tartılan örneklerde % nem miktarları hesaplanmak kaydıyla polifenol miktarları tayin edilmiştir (3).

### *Polifenollerin Analizi*

*Ekstraksiyon:* Kayısı örneklerinden polifenol ekstraksiyonu için Dionex ASE-200 Model hızlandırılmış ekstraksiyon cihazı kullanılmıştır. 2500 g kayısı örnekleri alınıp metanol:su:tBHQ (70:30:0.1) çözücü karışımında  $60^\circ\text{C}$  sıcaklıkta, 1500 psi basınçta 60 dk ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon işleminde ortama stabilizatör ve antioksidan madde olarak tBHQ katılmıştır ve  $0.25\ \mu\text{m}$ 'lik filtrelerde süzümüştür. Polifenoller çok hızlı bir şekilde oksidasyona uğradıkları için vakumlu evaporatörde tamamen kurutulmuştur daha sonra metanol: su (%50: %50) karışımı ile 2 ml ye seyreltirmiş ve tekrar  $0.25\ \mu\text{m}$ 'lik filtrelerden geçirilmiştir (15).

*Standart Polifenol Çözeltilerinin Hazırlanması:* Polifenol standartlarının hazırlanması için 0.001 g polifenol deiyonize saf suda çözülmüş ve hacim metanol:saf su (1:1) ile 1ml'ye tamamlanarak 1000 mg/L derişimindeki polifenol stok çözeltileri hazırlanmıştır. Her bir polifenolden (rutin, kaffeik asit, (+)-kateşin, p-kumarik asit, (-)-epikateşin, klorogenik asit, kaemferol, ferulik asit ve A vitamin'nin 5, 10, 20, 40 mg/L içerecek şekilde standart çözelti karışımı hazırlanmıştır.

*HPLC Analizi:* Polifenollerin analizinde Agilent 1100 Serisi yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) cihazı kullanılmıştır. Dedektör olarak DAD, UV kullanılmıştır. Ters fazlı ACE 5 C-18-A11608 (250x4.6 mm, ID) ayırma kolonu kullanılmıştır. Polifenollerin HPLC analizinde ise Eluent A (%3 Asetik asit: %97 su) ve eluent B (%3 Asetik asit %25 Asetonitril: %72 su) şeklindeki çözgen karışımı kullanılmıştır. Bu gradient profili aşağıda Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. HPLC analizi akış şeması.  
Table 1. HPLC analysis flow chart.

Analiz süresi (dk.) Analyse time (min.)	Çözgen A Solvent A	Çözgen B Solvent B	Akış hızı (ml/dk) Flow rate (ml/min.)	Sıcaklık Temperature (°C)	Dalga boyu Wave land (nm)
1	100	0	1	30	280,290,355,310,329
40	30	70	1	30	280,290,355,310,329
40-45	20	80	1	30	280,290,355,310,329
45-55	15	85	1.2	30	280,290,355,310,329
55-57	10	90	1.2	30	280,290,355,310,329
57-75	10	90	1.2	30	280,290,355,310,329

Çizelge 2. 2007 yılı polifenol sonuçları (µg/g kuru madde)<sup>2</sup>.  
Table 2. 2007 year polifenols results (µg/g dry matter)<sup>2</sup>.

	Hasanbey	Hacıhaliloğlu	Kabaaşı	Zerdali
Kateşin <i>Catechin</i>	5.52 c <sup>1</sup>	9.57b	12.21ab	14.62a
Epikateşin <i>Epikatechin</i>	8.71ab <sup>2</sup>	9.60a	5.41b	4.86b
Klorogenik asit <i>Klorogenik asit</i>	5.05b <sup>3</sup>	10.07a	4.02c	3.88c
Kaffeik asit <i>Kaffeik asit</i>	4.38a <sup>4</sup>	2.52b	3.13a	1.41c
p-kumarik asit <i>p-kumarik asit</i>	0.21c <sup>5</sup>	0.39a	0.30b	0.34b
Ferulik asit <i>Ferulik asit</i>	2.29c <sup>6</sup>	10.90a	6.57b	1.89c
Rutin <i>Rutin</i>	69.10c <sup>7</sup>	95.33a	95.0a	83.43b

<sup>2</sup>Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 düzeyinde farklıdır.

<sup>2</sup>Mean separation within rows at 5% level.

<sup>1</sup>LSD (0.05): 0.07 <sup>3</sup>LSD (0.05): 0.07 <sup>5</sup>LSD (0.05): 0.12 <sup>7</sup>LSD (0.05): 0.59

<sup>2</sup>LSD (0.05): 0.64 <sup>4</sup>LSD (0.05): 0.96 <sup>6</sup>LSD (0.05): 0.37

Çizelge 3. 2008 yılı polifenol sonuçları (µg/g kuru madde)<sup>2</sup>.  
Table 3. 2008 year polifenols results (µg/g dry matter)<sup>2</sup>.

	Hasanbey	Hacıhaliloğlu	Kabaaşı	Zerdali
Kateşin <i>Catechin</i>	5.00c <sup>1</sup>	11.28b	13.21b	14.94a
Epikateşin <i>Epikatechin</i>	6.13a <sup>2</sup>	7.69a	4.87b	5.19b
Klorogenik asit <i>Klorogenik asit</i>	5.16c <sup>3</sup>	7.84a	6.33b	3.36d
Kaffeik asit <i>Kaffeik asit</i>	3.68a <sup>4</sup>	3.04b	3.70a	1.37c
p-kumarik asit <i>p-kumarik asit</i>	0.23c <sup>5</sup>	0.38a	0.32b	0.42a
Ferulik asit <i>Ferulik asit</i>	2.26c <sup>6</sup>	9.71a	5.09b	1.61c
Rutin <i>Rutin</i>	63.38b <sup>7</sup>	85.84a	55.39b	83.09a

<sup>2</sup>Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 düzeyinde farklıdır.

<sup>2</sup>Mean separation within rows at 5% level.

<sup>1</sup>LSD (0.05): 0.13 <sup>3</sup>LSD (0.05): 0.60 <sup>5</sup>LSD (0.05): 0.83 <sup>7</sup>LSD (0.05): 0.30

<sup>2</sup>LSD (0.05): 0.16 <sup>4</sup>LSD (0.05): 0.05 <sup>6</sup>LSD (0.05): 1.00

### İstatistik Analiz

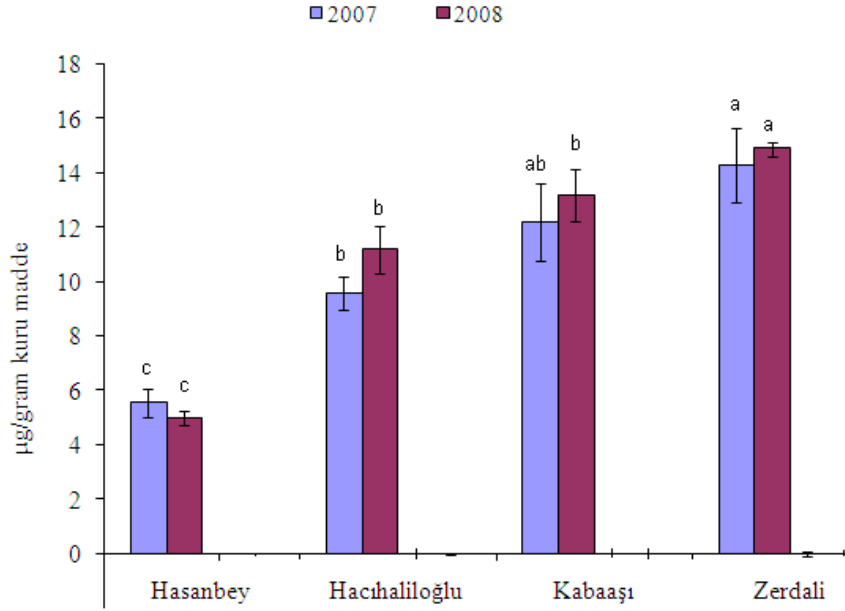
Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS 16.0 istatistik programı kullanılmıştır. Harflendirme LSD testi ile yapılmıştır.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan istatistiki analizler sonucunda, kayısı örneklerinde incelenen bütün polifenoller arasındaki farklılıkların her iki yılda da önemli çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 2, 3).

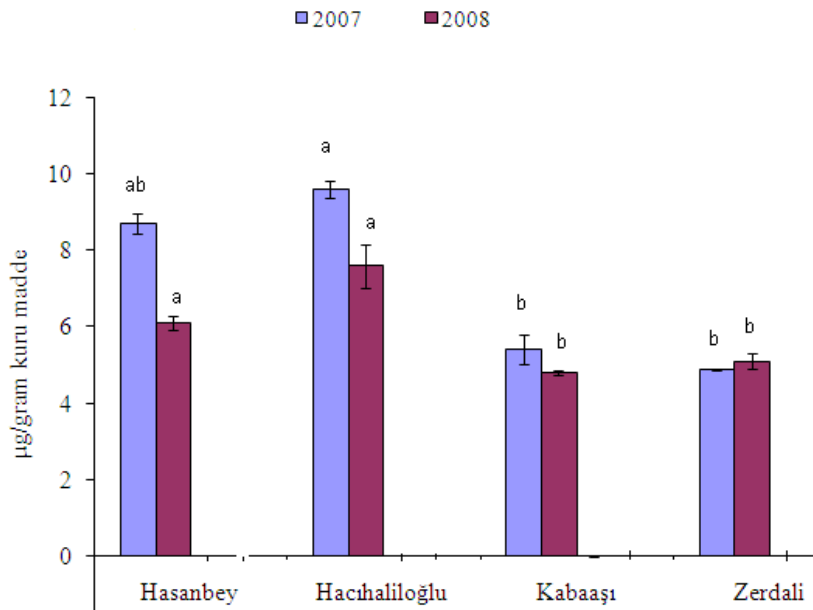
Her iki yılın kayısı örnekleri, kateşin düzeyleri bakımından incelendiğinde; Kabaası, Hacıhaliloğlu, Hasanbey çeşitleri ve zerdalinin taze örneklerinde kateşin miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). En yüksek kateşin miktarı 2008

yılındaki taze kayısı örneklerinde zerdali ( $14,9\mu/\text{gram}$  kuru madde) tipinde bulunurken, yine en düşük düzeydeki kateşin miktarı 2008 yılındaki Hasanbey ( $5.0 \mu/\text{gram}$  kuru madde) çeşidinde tespit edilmiştir.



Şekil 1. Kayısı örneklerinde kateşin düzeyleri.

Figure 1. Catechin level of different cultivar ( $\mu\text{g/g}$  dry matter).

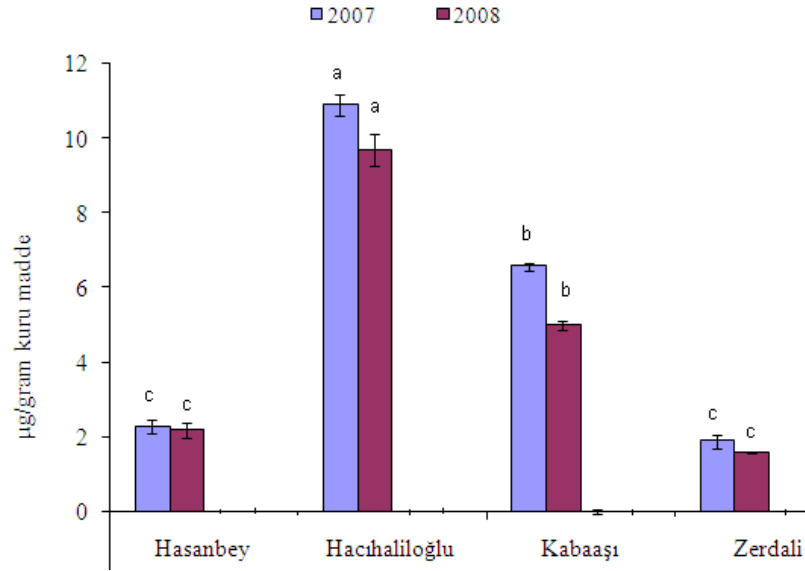


Şekil 2. Kayısı örneklerinde epikateşin düzeyleri.

Figure 2. Epicatechin level of different cultivar ( $\mu\text{g/g}$  dry matter).

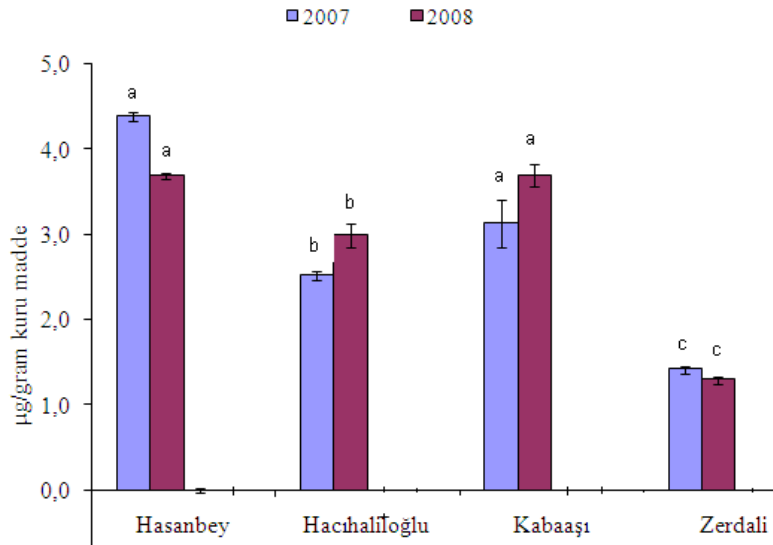
Kabaası, Hacıhaliloğlu ve Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdalinin taze örneklerinde epikateşin miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). En yüksek epikateşin miktarı 2007 yılındaki ta-

ze kayısı örneklerinde Hacıhaliloğlu ( $9.6\mu/\text{gram}$  kurumadde) çeşidinde bulunurken, en düşük düzeydeki epikateşin miktarı ise 2007 yılına ait zerdali ile 2008 yılındaki Kabaası ( $4.8\mu/\text{gram}$  kuru madde) çeşidinde tespit edilmiştir.



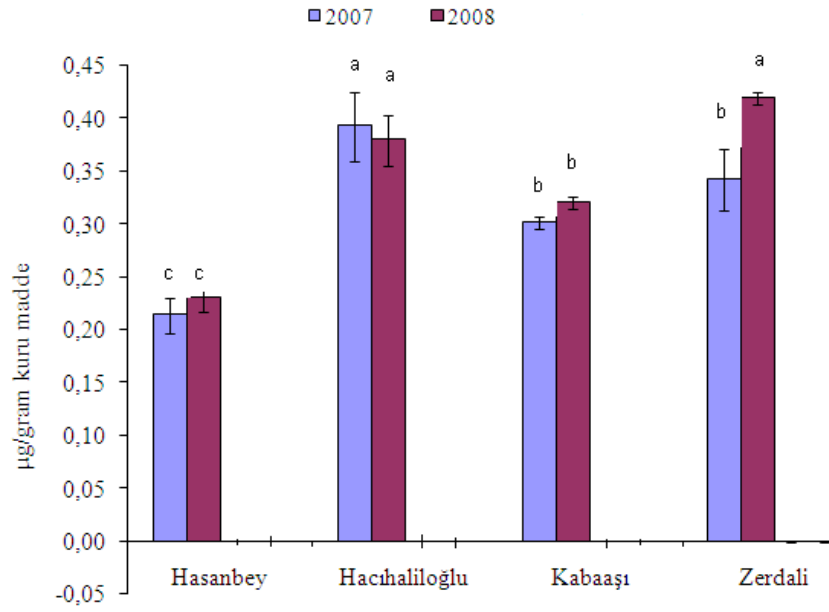
Şekil 3. Kayısı örneklerinde ferulik asit düzeyleri.

Figure 3. Ferulik asit level of different cultivar ( $\mu\text{g/g}$  dry matter).

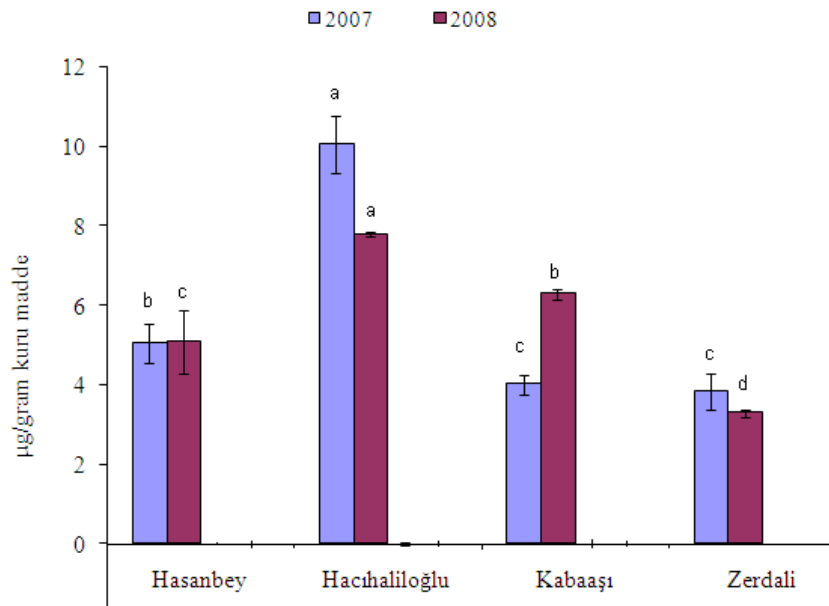


Şekil 4. Kayısı örneklerinde kaffeik asit düzeyleri.

Figure 4. Kaffeik asit level of different cultivar ( $\mu\text{g/g}$  dry matter).



Şekil 5. Kayısı örneklerinde p-kumarik asit düzeyleri.  
Figure 5. p-kumarik asit level of different cultivar (µg/g dry matter).



Şekil 6. Kayısı örneklerinde klorojenik asit düzeyleri.  
Figure 6. Klorojenik asit level of different cultivar (µg/g dry matter).

Her iki yılın taze kayısı örneklerindeki ferulik asit düzeyleri incelendiğinde; Kabaası, Hacihaliloğlu, Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdalinin taze örneklerinde ferulik asit miktarları-

nın istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Taze kayısılar içerisinde en yüksek ferulik asit miktarı 2007 yılına ait taze Hacihaliloğlu ( $10,9 \mu\text{g}/\text{gram}$  kuru madde)

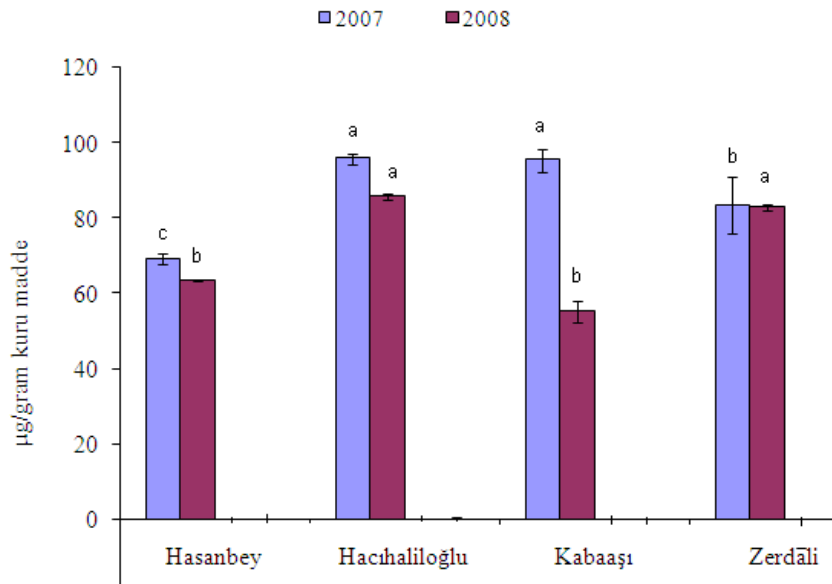
çeşidinde bulunurken, en düşük düzeydeki ferulik asit miktarı ise 2008 yılına ait Zerdali tipinde (1.6µ/gram kuru madde) tespit edilmiştir.

Her iki yılın taze kayısı örneklerindeki kaffeik asit düzeyleri incelendiğinde; Kabaası, Hacihaliloğlu ve Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdalinin taze örneklerinde kaffeik asit miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Taze kayısılar içerisinde en yüksek Kafeikasit miktarı 2007 yılına ait Hasanbey (4.3 µ/gram kuru madde) çeşidinde bulunurken, en düşük düzeydeki Kafeik asit miktarı ise 2008 yılına ait zerdali tipinde (1.3µ/gram kuru madde) tespit edilmiştir.

P-kumarik asit düzeyleri incelendiğinde; P-kumarik asitin en düşük miktardaki polifenol olduğu görülmüştür. Kabaası, Hacihaliloğlu ve Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdali tipinin taze

örneklerinde P-kumarik asit miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Taze kayısılar içerisinde en yüksek P-kumarik asit miktarı 2008 yılı zerdali tipinde (0.4µ/gram kuru madde) bulunurken, en düşük düzeydeki P-kumarik asit miktarı her iki yılda da Hasanbey çeşidinde (0.2µ/gram kuru madde) tespit edilmiştir.

Kabaası, Hacihaliloğlu ve Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdali örneklerinde klorojenik asit miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Taze kayısılar içerisinde en yüksek klorojenik asit miktarı 2007 yılına ait Hacihaliloğlu çeşidinde (10.0µ/gram kuru madde) bulunurken, en düşük düzeydeki klorojenik asit miktarına ise 2008 yılına ait zerdali tipinde (3.3µ/gram kuru madde) tespit edilmiştir.



Şekil 7. Kayısı örneklerinde rutin düzeyleri.

Figure 7. Rutin level of different cultivar (µg/g dry matter).

Bütün örneklerde en yüksek miktarda belirlenen polifenol rutin olmuştur. Kabaası, Hacihaliloğlu ve Hasanbey kayısı çeşitleri ve zerdali tipinin taze örneklerinde rutin miktarlarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Taze kayısılar içerisinde en yüksek rutin miktarı 2007 yılına ait Hacihaliloğlu ve Kabaası çeşidinde (95.3 µ/gram kuru madde) bulunurken, en düşük dü-

zeydeki rutin miktarı ise 2008 yılına ait Kabaası çeşidinde (55.3µ/gram kuru madde) tespit edilmiştir.

Kayısı bileşimi itibari ile fonksiyonel özellik taşıyan gıdalardan biri olarak nitelendirilmektedir ve tüketiminin sağlıklı yaşamda önemli yer tuttuğu belirtilmektedir. Kayısı önemli provitamin olan karotenoidler için en iyi kaynaklardan birisidir.



Karotenoidler vücutta serbest radikallerin neden olduğu hasara karşı hücre korumada önemli rol oynayan antioksidanlardır. Çalışmamızda incelediğimiz kayısı çeşitlerindeki kateşin, epikateşin, klorojenik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit ve kuarçetin 3-rutinoside (rutin) rutin miktarları her çeşitte farklı miktarlarda bulunmuştur.

Tüm çeşitlerde en yüksek düzeydeki polifenol rutin bulunurken, en az düzeydeki ise p-kumarik asit olarak tespit edilmiştir. Polifenol miktarları kayısı çeşidine bağlı olarak değişmektedir. Bu farklılıklar; güneşlenme, toprak özellikleri, olgunlaşma seviyesi, tarımın yapıldığı bölge ve meyve çeşidinden kaynaklanmaktadır (4).

### KAYNAKLAR

1. Arts, C. W., B. Putte and P. C. H. Hollman, 2000. Catechin Contents of Foods Commonly Consumed in the Netherlands. 1. Fruits, Vegetables, Staple Foods and Processed Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48:1746–1751.
2. Bengoechea, M. L., A. I. Sancho, B. Bartolome, I. Estrella, C. Gomez-Cordoves and M. T. Hernandez, 1997. Phenolic Composition of Industrially Manufactured Purees and Concentrates from Peach and Apple Fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45, 4071± 40.
3. Cemeroglu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. *Ankara*.
4. Fernandez de Simon, B., J. Perez-Ilzabre and T. Hernandez, 1992. Importance of Phenolic Compounds for the Characterization of Fruit Nectars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 40: 1531–153.
5. Garcia-Viguera, C., P. Bridle, F. Ferreres and F. A. Tomas-Barberan, 1994. Influence of Variety, Maturity and Processing on Phenolic Compounds of Apricot Nectars and Jams. *Zetchrift fur Lebensmittel Untersuchung und Forschung* 199:433–436.
6. Gardner, P. T., T. A. White., D. B. Mcphail and G. Duthie, 2000. The Relative Contributions of Vitamin C, Carotenoids and Phenolics to the Antioxidant Potential of Fruit Juices. *Food Chemistry* 68: 471–474.
7. Gülcan, R., A. Mısırlı., N. Eryüce., T. Demir, ve H. Sağlam, 2001. Kayısı Yetiştiriciliği. *İzmir*. 212.
8. Harris, R. S, 1997. Effect of Agricultural Practices on the Content of Foods. *In R. S.*
9. Macheix, J. J., A. Fleuriet and J. Billot, 1990. Fruit Phenolics. *Boca Raton, FL:CRS pres.*
10. Moure, A., J.M. Cruz., D. Franco., M. Dominguez., J. Sineiro., H. Dominguez., M. Nunez and J.C. Parajo, 2001. *Food Chemical* 72: 145
11. Prior, R.L. and G. Cao, 2000. Antioxidant Phytochemicals in Fruits and Vegetables: Diet and Health Implications. *Horticulture Science* 35: 588-592.
12. Radi, M., M. Mahrouz and Jaouad, A, 1997. Phenolic Content, Browning Susceptibility, and Carotenoid Content of Several Apricot Cultivars at Maturity. *Horticultural Science*, 32: 1087–1.
13. Sharaf, A., F. A. Ahmed and S. S. El-Saadany, 1989. Biochemical Changes in Some Fruits at Different Ripening Stages. *Food Chemistry*, 31: 19–28.
14. Uzelac, V.D., J.Pospisil, B. Levaj and K. Delonga, 2005. The Study of Phenolic Profiles of Raw Apricots and Apples and Their Pures by HPLC for the Evaluation of Apricot Nectars and Jams Authenticity. *Food chemistry* 91:373-383.
15. Wargowicz, M. J., 2000. Anticancer Properties of Fruits and Vegetables, *Horticulture Science* 35:573-575
16. Zavala, F. A. Y., S. Y. Wang, C. Y. Wang and G. A.G. Aguilar, 2004. Effect of Storage Temperatures on Antioxidant Capacity and Aroma Compounds in Strawberry Fruit. *Lebensm- Wissu- Technol.* 37: 687-695.

