



Farklı Kurutma Yöntemlerinin Alkaya Kayısı Çeşidinin Toplam Fenolik İçeriğine Etkisi

The Effect of Different Drying Methods on Total Phenolic Contents of Alkaya Apricot Variety

Mustafa KAPLAN¹, Sevgi ESKİGÜN², Okan LEVENT³, Harun DIRAMAN⁴, Azize ATİK⁵

¹ Gıda Yük. Müh., Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, MALATYA, TÜRKİYE-ORCID ID: 0000-0002-1027-2806

² Gıda Yük. Müh., Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, MALATYA, TÜRKİYE- ORCID ID: 0000-0002-2558-9611

³ Araş. Görv. Dr. İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, MALATYA, TÜRKİYE - ORCID ID: 0000-0003-0415-0308

⁴ Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE - ORCID ID: 0000-0001-8049-0465

⁵ Öğr. Görv., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sultandağı Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE - ORCID ID: 0000-0002-3294-380X

Geliş Tarihi : 03.04.2019

Kabul Tarihi : 11.06.2019

Özet

Amaç: Malatya kayısıları fenolik bileşikler bakımından oldukça önemli bir kaynaktır. Fenolik bileşikler gıdalarda tat-koku oluşumundaki etkileri, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları bakımından önem taşırlar. Bu çalışmada farklı kurutma tekniklerinin Alkaya kayısı çeşidinde bulunan fenolik bileşikler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem: Bu amaçla Alkaya kayısı örneğine güneşte kurutma (GK), kükürtlü kurutma (KK) ve fırın kurutma (FK) yöntemleri uygulanmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Toplam fenolik madde miktarı (TFM) Folin-Ciocalteu yöntemi modifiye edilerek spektrofotometrik olarak 765 nm dalga boyunda saptanmıştır. Örneklerin TFM değerleri Gallik Asit Eşdeğeri (GAE) cinsinden hesaplanmıştır. Alkaya yaş kayısı örneğinde TFM miktarı 268,97 mg GAE100g KM-1 saptanırken, GK, KK ve FK yöntemlerinde sırasıyla 179,91, 451,67 ve 167,13 mg GAE100g KM-1 TFM miktarları tespit edilmiştir. KK yönteminde kükürt uygulaması ve miktarına bağlı olarak TFM miktarında artış saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alkaya Kayısı Çeşidi, Farklı Kurutma Teknikleri, Toplam Fenolik Madde

Abstract

Objective: Malatya apricots are an important source of phenolic compounds. Phenolic compounds are important in terms of their effects on taste-smell formation and antioxidant and antimicrobial effect in foods. In this study, the effect of different drying techniques on phenolic compounds in Alkaya apricot cultivars was investigated.

Materials and Methods: For this purpose, sundried (S), sulfur drying (SD) and oven drying (OD) methods were applied to Alkaya apricot sample.

Result and and Conclusion: The amount of total phenolic content (TPC) was modified determined spectrophotometrically at a wavelength of 765 nm by modifying the Folin-Ciocalteu method. TPC amount values of the samples were calculated in Gallic Acid Equivalent (GAE). While the amount of TFM in the apricot sample was 268,97 mg GAE100g KM-1, it was determined that the amounts of 179,91, 451,67 and 167,113 mg GAE100g KM-1 TPC were determined respectively in S, SD and OD methods.

Keywords: Alkaya Apricot, Different Drying Methods, Total Phenolic Content

1.Giriş

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.), *Rosaceae* familyası *Rosales* grubunun *Prunoidae* alt familyasının *Prunus* türü altında sınıflandırılmaktadır. Malatya önemli bir kayısı üretim merkezidir. Türkiye kuru kayısı ihracatında da özel bir konumdadır. Malatya, kayısı üretimi için elverişli bir toprak yapısı ve iklime sahiptir. Malatya kayısılarını diğerlerinden ayıran en önemli özellik ise, renk ve aromasının yanında yüksek şeker oranı ve kuru madde içeriği olarak bilinmektedir (Asma 2000, Akın ve ark. 2008). Alkaya kayısı çeşidinin orijini Malatya olup 2010 yılında tescile sunulmuştur. Seleksiyon yoluyla elde edilmiş bir çeşit olup sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Suda çözünür kurumadde (SÇKM)'si %18-22 arasında değişmekte olup, meyve eti sertliği orta sertliktedir (Asma 2011).

Gıdalar ya güneş ısısından yararlanılarak ya da yapay yolla elde edilen ısı yardımıyla kurutulmaktadır. Her iki kurutma yönteminin kendisine özgü bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Cemeroğlu ve Özkan 2004). Güneşte kurutulan ürünler; yapay yolla kurutulan ürünlere kıyasla daha homojen, daha parlak ve canlı renkte iken; yapay yolla kurutulan ürünler daha heterojen, mat ve soluk renge sahiptirler (Brekke ve Nury 1964, Abdelhaq ve Labuza 1987). Kayısılar, kurutma sırasında ve özellikle kurumanın başlangıç aşamasında enzimatik esmerleşme reaksiyonuna uğramaktadır. Sülfidlerin enzimatik reaksiyonlar içinde en önemli kullanım alanı, bu tip enzimatik esmerleşme reaksiyonlarının önlenmesidir (Özkan 2001). Kükürt dioksidin enzimatik olan ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarını geciktirmesi ve düşük konsantrasyonlarda dahi antimikrobiyal etki göstermesi onu kurutma işlemi için benzersiz kılmaktadır (Doymaz 2004).

Fenolik bileşikler bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitlerdir. Fenolik asitler ve flavonoidlerden oluşmaktadırlar. Bu bileşikler, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. TFM içeriği büyük oranda genetik faktörler ve çevre koşullarına bağlıdır (Heim ve ark. 2002). Kayısılar fenolik bileşenler açısından zengin meyvelerdendir (Ruiz et al. 2005b). Güçlü ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada, Malatya'da yetiştirilen çeşitlerin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdiği bildirilmiştir. Dragovic-Uzelac ve ark, (2005) tarafından yapılan araştırmada kayısı püreleri, nektarları ve reçellerinde bulunan fenolik bileşiklerinin "parmak izi" gibi bu

ürünlerin kalitatif ve kantitatif sınıflandırmasında ve ürünlerin özgünlüğünün tespitinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Kuru kayısıların TFM miktarları ise 2498 ile 4329 mg/kg arasında değişmektedir. Taze ve kuru kayısıların kuru ağırlıktaki TFM incelenmesinde, kükürlenerek kurutulmuş kayısılarda toplam fenolik madde miktarlarının %10 ile %44 arasında değişen oranlarda azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Bu azalmanın kayısının kükürlenerek kurutulmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Malatya kayısılarının fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu görülmektedir. Fenolik bileşikler yalnızca gıdaların yapısındaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk da sağlayabilmektedirler. Fenolik maddelerin insan metabolizmasında farmakolojik etki yaptığı, terapötik değerlerinin olduğu bilinmektedir. Genel olarak işlenmiş gıdalardaki flavonoid miktarının taze ürünlerdekinden yaklaşık %50 daha düşük olduğu belirtilmektedir (Alper 2001). Gıda bileşeni olarak; tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları, enzim inhibisyonuna neden olmaları bakımından önem taşırlar. Antioksidan aktivitelerinden dolayı insan sağlığına çok çeşitli faydaları olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen 2005, Garcia-Alonso 2004, Çam ve Hışıl 2003). Fenolik bileşenler meyvelerin yalnızca rengini ve buruk tadını vermekle kalmayıp aynı zamanda antimikrobiyal ve antioksidan özellik gösteren biyoaktif maddelerdir (Alzamora ve ark. 2005, Acar ve Gökmen 2005). Meyveler için bir kalite kriteri olan TFM miktarı, proses aşamasındaki fenolik madde kayıplarının belirlenmesi açısından oldukça önemli bir parametredir.

Yapılan çalışmada Malatya Alkaya kayısı çeşidinde fenolik madde miktarlarının saptanması, özgünlüğünün belirlenmesi ve diğer kayısılardan farklarının ortaya konması, farklı kurutma yöntemlerinin kayısı meyvesindeki TFM miktarına olan etkileri belirlenmiştir.

2.Materyal ve Yöntem

2.1.Materyal

Kayısı Araştırma Enstitüsü Ülkesel Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan ve üç farklı kurutma yöntemleri ile kurutulan Alkaya kayısı çeşidi materyal olarak seçilmiş, Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1. GK, KK ve FK yöntemleri ile kurutulmuş Alkaya kayısı çeşidi

2.2.Yöntem

Kurutma yöntemleri deneme deseni üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Alkaya kayısı çeşidinde yapılan pomolojik analizler sonucunda; meyve ağırlığı (20 meyve ağırlık ort.) 41,22 g, meyve eti sertliği 3,20 kg/cm², SÇKM'si 21,9, meyve asitliği (sitrik asit cinsinden) 0,19 g/100g ve pH'sı 5,14 olarak belirlenmiştir.

2.2.1.Kurutma Yöntemleri

2.2.1.1.Güneşte Kurutma (GK)

Kayısılar tartım işlemi yapılarak (5x64x80 cm) ölçülerindeki plastik saratlara tek sıra dizilerek 2–3 gün süreyle güneşte kurutulmuş ve el ile pırlatma şeklinde çekirdekleri çıkarılmıştır. El ile şekil verilerek düzeltme işleminden sonra nem oranı %20'nin altına ininceye kadar güneşte kurutma işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 2).

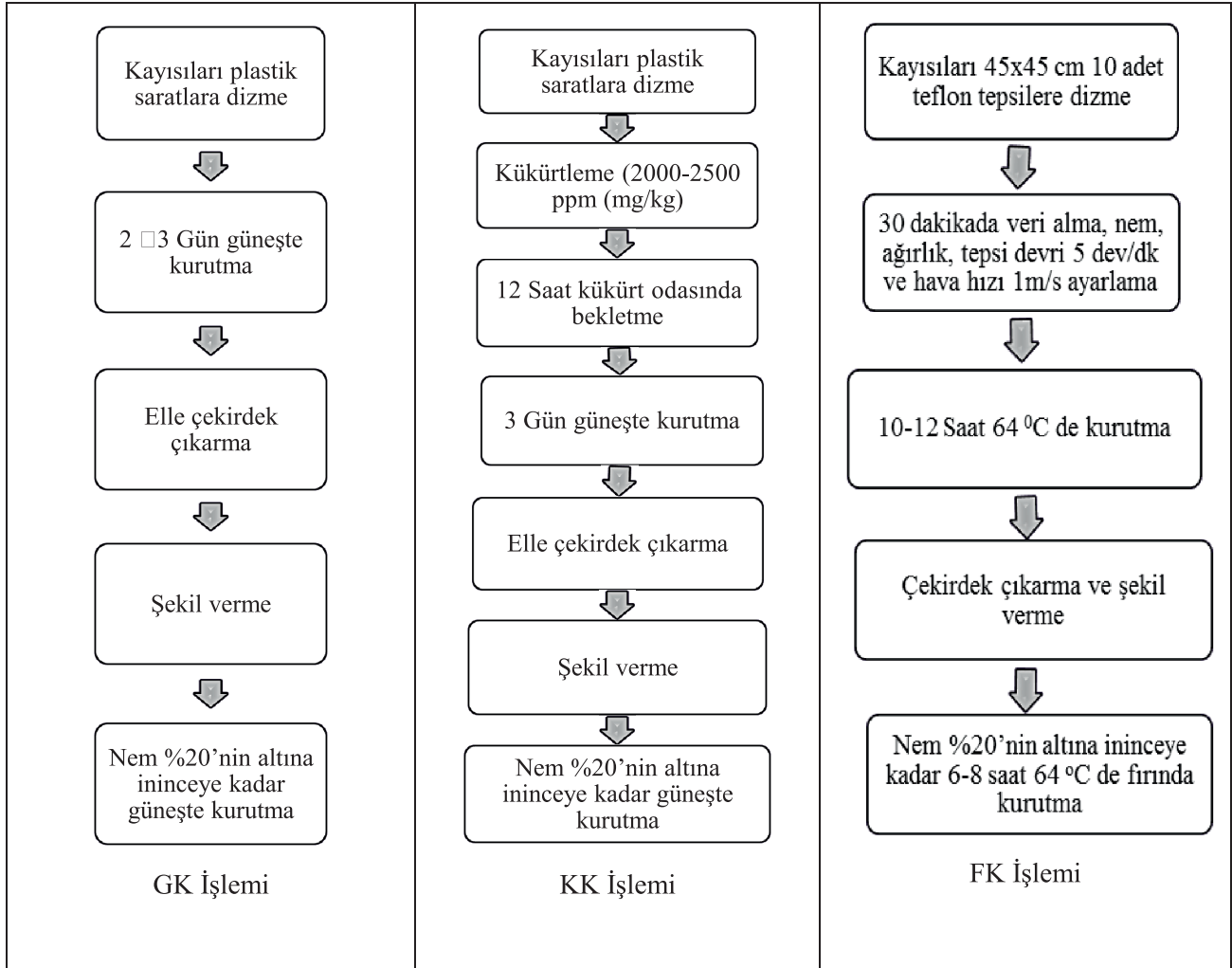
2.2.1.2.Kükürtleme İşleminin Sonra Güneşte Kurutma (KK)

Kayısılar tartım işlemi yapılarak plastik saratlara

dizilerek kükürtleme odasına alınarak 12 saat kükürtleme işlemine tabi tutulduktan sonra 2–3 gün süreyle güneşte kurutulmuştur. El ile pırlatma şeklinde çekirdekleri çıkarıldıktan sonra el ile şekli düzeltilmiştir. Nem oranı %20'nin altına ininceye kadar güneşte kurutma işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 2). Kuru kayısıda kükürt dioksit (SO₂) analizi BUCHI/ K-360 distilasyon ünitesinde AOAC. 990.28 metodu ile yapılmıştır.

2.2.1.3.Laboratuvar Tipi Fırın Kurutucuda Kurutma (FK)

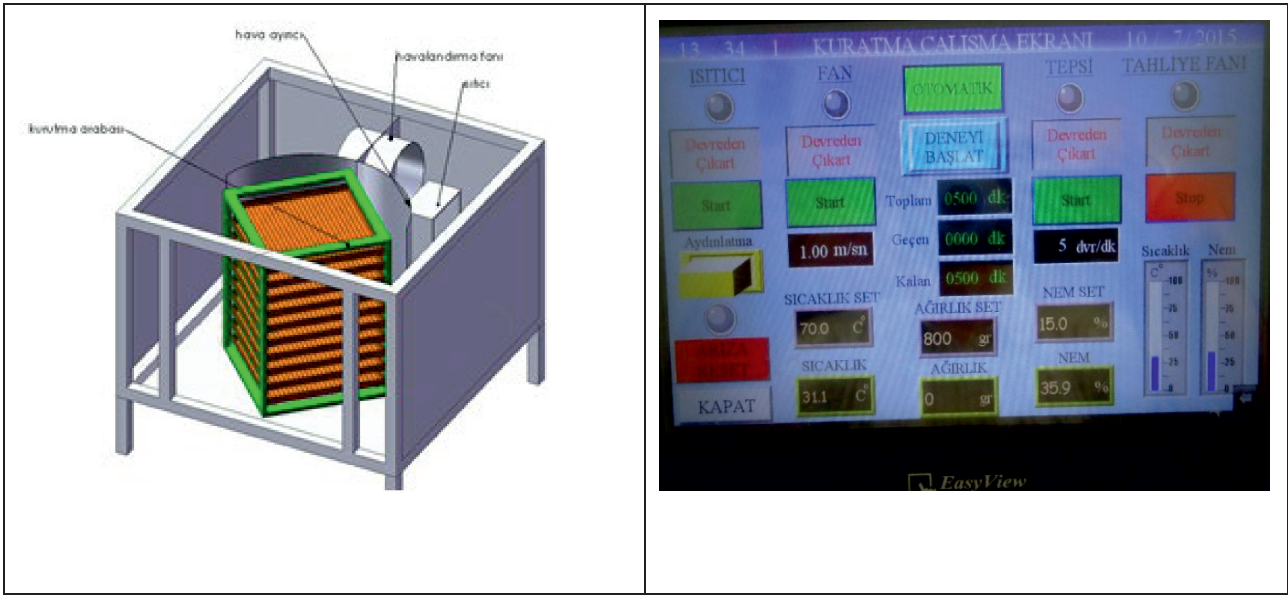
Fırın kurutma da taze kayısılar 8 saat kurutma işlemine tabi tutulduktan sonra çekirdek çıkarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çekirdek çıkarma işleminden sonra elle şekil verilip (patik), 10-12 saat aralığında nem oranı %20'nin altına düşüncüye kadar fırında kurutulmuştur (Şekil 2). Laboratuvar tipi fırın kurutucu cihaz koşullarının kurutma sıcaklığı 64-68°C, tepsi hızı 5 dev/dak ve hava hızı 1m/s olarak belirlenmiştir. Kurutma cihazı ve koşulları Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. GK, KK ve FK kurutma işlem basamakları

Kayısı Ağırlığı: 9 kg
Kurutma sıcaklığı: 64-68°C
Kayıt aralığı süresi: 10 dak.
Tepsi Hızı: 5 dev/dak
Hava Hızı: 1m/s





Şekil 3. Kurutma cihazı ve koşulları



Şekil 4. Kurutma cihazı ve kurutulmuş kayısı örnekleri

Kurutma cihazında kurutulmuş kayısı örnekleri Şekil 4'te görülmektedir.

2.2.2. Örneklerin Ekstraksiyonu

Yaş kayısı örneklerinden 1 g, kurutulmuş örneklerden 0,5 g alınan numuneler 25 mL saf metanolle 2 dakika vortekste homojenize edilmiş, daha sonra bir gece +4°C'de bekletilmiştir. Ertesi gün soğutmalı santrifüjde (Nüve NF 800 R, Türkiye) 9000 rpm de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Alkaya yaş kayısı örneği metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra aynı örneğe 25 mL saf su ilave edilerek suda çözünen TFM miktarı için işlem tekrarlanmıştır. TFM miktarı Folin-Ciocalteu yöntemi Thaiponga ve ark. (2006) ve Re ve ark. (1999) kullandıkları metot modifiye edilerek spektrofotometrede absorbans değerleri okunarak belirlenmiştir.

2.2.2.1. Toplam Fenolik Madde Analizi (TFM)

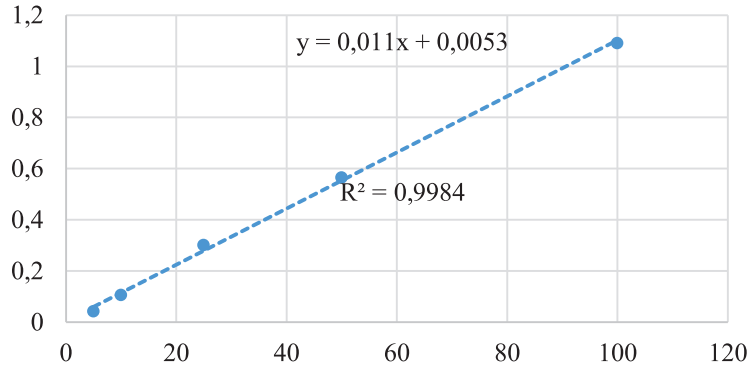
Kapaklı tüplere standart kurve için 1'er mL hazırlanan gallik asit çözeltilerinden konulur (Gallik Asit: 0,5 g tartılıp 10 mL metanolde çözülür. Saf su ile 100 mL'ye tamamlanarak 5 g/L'lik stok çözelti hazırlanmış olur). Aynı tüplere numune çözeltilerinden de 1'er mL konulur. Karanlık odada 5'er mL Folin-Ciocalteu's (Sigma-Aldrich, A.B.D.) ayırıcı eklenerek 3 dakika beklenir (FC: 5 mL alınıp 50 mL'ye tamamlanır. Hazırlandıktan sonra karanlıkta saklanır). 4 mL Na₂CO₃ eklenerek vortekslenir (Na₂CO₃: 7 g tartılıp 100 mL'ye tamamlanır). 2 saat karanlık odada bekletilir. Ekstrakta bulunan TFM miktarı metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra aynı fazın üzerine 25 mL saf su ilave edilerek suda çözünen TFM için aynı işlem tekrarlanır. TFM miktarı suda çözünen

ve metanolde çözünen madde değerinin toplamı olarak hesaplanır. 765 nm dalga boyunda okuma yapılır. Gallik asitin (Sigma-Aldrich, Almanya) 5 farklı konsantrasyonlarında (mg/mL) hazırlanan standart çözeltisi kullanılarak spektrofotometre (Shimadzu UV-120-01, Çin) ile kurve çizilir ve elde edilen formülden, örneklerin absorbans sonuçları mg

gallik asit eşdeğeri mg GAE 100 g KM-1 olarak hesaplanır.

Bunun için gallik asit derişimlerine karşı absorbanslar ölçülerek gallik asit kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur (Şekil 5).

KONS	ABS
5	0,043
10	0,107
25	0,302
50	0,566
100	1,091



Şekil 5. Gallik asit kalibrasyon eğrisi

2.2.3. İstatistiksel Analiz

Analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS 16.0 (SPSS Inc. A.B.D.) yazılım programı kullanılmıştır. Sonuçlar $P < 0,05$ önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

3. Tartışma ve Sonuç

Alkaya kayısı örneğinde 268,97 mg GAE 100 g KM-1 TFM miktarı saptanırken, GK yönteminde 179,91 mg GAE 100 g KM-1 ve FK yönteminde 197,13 mg GAE 100 g KM-1 TFM miktarı ile yaş kayısı örneğine göre düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir. KK yönteminde ise 451,67 mg GAE 100 g KM-1 TFM miktarı ile en yüksek değer elde edilmiş ve

miktarı ile en yüksek değer elde edilmiş ve Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı kurutma yöntemleri ile kurutulan Alkaya kayısı örneğinde TFM miktarında GK ve FK yöntemlerinde azalma olduğu, KK yöntemi sonucunda kurutulan örnekte kükürtlü kurutmadaki fenolik bileşik değerindeki artışın nedeni olarak kurutma sonrası yüksek kurumadde değerinden kaynaklanmadığı, kükürt dioksidin fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir (Arias ve ark. 2008). Kurutma ile birlikte kayısıların TFM miktarında genel olarak bir azalma belirlenmiştir. Güneşte kurutma sırasında meydana gelen enzimatik esmerleşme reaksiyonlarında fenolik bileşenlerin substrat olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Çizelge 1. Farklı kurutma yöntemleri ile kurutulan Alkaya kayısı örneklerinin farklı çözümler ile elde edilen TFM değerleri

Kayısı Örneği	Su mg GAE 100g KM ⁻¹	Metanol mg GAE 100g KM ⁻¹	TFM (Su + Metanol) mg GAE 100g KM ⁻¹
Alkaya YK (Yaş Kayısı)	52,72	216,25	268,97
Alkaya GK (Gün Kurusu)	27,74	170,17	179,91
Alkaya KK (Kükürtlü kayısı)	71,68	379,99	451,67
Alkaya FK (Fırın Kayısı)	29,51	137,63	167,13

Kükürtlü kurutma yöntemi (KK) ile kurutulan örneklerde, yaş kayısı örneğine göre artış olduğu görülmektedir. Kükürt miktarının fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir. Kurutma sonrasında bütün örneklerin TFM miktarlarında kükürtlü kayısılar haricinde azalma meydana gelmiştir. Bu durum kurutma sırasında gerçekleşen polifenoksidad (PFO) aktivitesi ile açıklanabilir (Arias ve ark. 2008). Kükürtlü kurutmadaki fenolik bileşik değerindeki artışın nedeni olarak kükürdün fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir. TFM, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedir. Gıda bileşeni olarak, tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları, antioksidan aktivitelerinden dolayı insan sağlığına çok çeşitli faydaları olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen 2005, Garcia-Alonso ve ark. 2004, Çam ve Hışıl 2003).

Literatürde yer alan veriler incelendiğinde kayısıların TFM içeriklerinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği görülmektedir. Ruiz ve ark. (2005) tarafından 40 farklı taze kayısı çeşidinin fenolik bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, TFM miktarının GAE cinsinden 326-1600 mg/kg arasında değiştiği belirtilmiştir.

Kayısı için TFM miktarı kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir. Malatya kayısılarının fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu görülmektedir. Malatya kayısılarının TFM saptanması, özgünlüğünün belirlenmesi ve diğer kayıslardan farklarının ortaya konması, farklı kurutma yöntemlerinin kayısı meyvesindeki toplam fenolik madde miktarına olan etkileri belirlenmiştir. Bu çalışmada TFM miktarlarını belirlemek amacıyla suda çözünen ve metanolde çözünen olmak üzere farklı çözümler kullanılmıştır. Her iki çözgüde bulunan değerler TFM değerleri olarak verilmiştir (Çizelge 1). Alkaya kayısı çeşidindeki TFM miktarı farklı kurutma yöntemleri sonucunda $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmamızda elde edilen TFM sonuçları Ruiz ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışma ile karşılaştırıldığında daha yüksek tespit edildiği görülmektedir. Araştırmada bulunan değerler, bildirilen literatür değerleri arasında yer almaktadır. Bu çalışma farklı kurutma yöntemleri sonucu kurutulan Malatya Alkaya kayısı çeşidinin önemli bir bileşeni olan TFM miktarlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM/HSGYAD/13/A05/P03/ 39 No'lu proje kapsamında gerçekleştirilmiş olup, projeye destek veren Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

4. Kaynaklar

Abdelhaq, E., H. and Labuza, T.P., 1987. Air Drying Characteristics of Apricots, *Journal of Food Science*, 52, 342-345

Acar, J ve Gökmen, V., 2005. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1- Meyve ve Sebze Suları Üretimi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN: 975-491-179-7, Ankara, 674s.

Akın, E.B., Karabulut, İ. ve Topcu, A., 2008. Some Compositional Properties of Main Malatya Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Varieties. *Food Chem.* 107, 939–948.

Alper, N., 2001. Nar Suyu Üretimi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.

Alzamora, S. M., Salvatori, D., Tapia, M. S., Lopez-Malo, A., Welti-Chanes, J. and Fito, P., 2005. Novel Functional Foods from Vegetable Matrices Impregnated with Biologically Active Compounds. *J. Food Eng.* 67, 205–214.

Arias, E., Gonzalez, J., Lopez-Buesa, P. and Oria, R., 2008. Optimization of Processing of Fresh-Cut Pear. *J. Sci. Food Agr.* 88, 1755-1763.

Asma, B. M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği. Evin Ofset Matbaası, Malatya, 243 s.

Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s.

Brekke, J.E. and Nury, F.S., 1964. Fruits. In *Food Dehydration*, W.B.V. Arsdel and M.J. Copley (Eds.), Vol. II, AVI Publishing Co., Westport, CT.

Çam, M., Hışıl Y., 2003. Gıdalardaki Flavonoidler ve Önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, Ankara, Türkiye, s.67-82

Cemeroglu, B. ve Özkan, M., 2004. Kurutma Teknolojisi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, B. Cemeroglu (ed), Başkent Klise Matbaacılık, s. 479-618, Ankara

Doymaz, İ., 2004. Effect of Pre-Treatments Using Potassium Metabisulphide and Alkaline Ethhyl Oleate on the Drying Kinetics of Apricots, *Biosystems Engineering*, 89 (3), 281-287.

Dragovic-Uzelac, V., Delonga, Levaj, B., Djakovic, S. and Pospisil, J., 2005. Phenolic Profiles of Raw Apricots, Pumpkins, and their Purees in the Evaluation of Apricot Nectar and Jam Authenticity. *J. Agr.Food Chem.* 53, 4836-4842.

Garcia-Alonso, M., Pascual-Teresa, S., Santos-Buelga, C. and Rivas-Gonzalo, J.,C., 2004. Evaluation of the Antioxidant Properties of Fruits, *Food Chemistry*, 84 (1), 13-18.

Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. and Apak, R., 2006. Antioxidant Capacity of Fresh, sun- and Sulphited-Dried Malatya Apricot (*Prunus armeniaca*) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and Folin Methods. *International Journal of Food Science and Technology*, 41: 76–85.

Heim, K.E., Tagliaferro, A.R. and Bobilya, D.J., 2002, Flavonoid Antioxidants: Chemistry, Metabolism and Structure-Activity Relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13: 572-584.

Özkan M. 2001. Kuru Kayıslardan Kükürt Dioksitin Uzaklaştırılma Yöntemleri Üzerinde Araştırma. Doktora Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, 113 s., Ankara.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9), 1231-1237.

Ruiz, D., Egea, J., Tomas-Barberan, F.A. and Gil, M.I., 2005. Characterization and Quantitation of Phenolic Compounds in New Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Varieties, *J. Agric. Food Chem.*, 53 (24), 9544-9552

Thaipong, K., Unaroj, B., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L. and Byrne, D.H., 2006. Byrnc Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for Estimating Antioxidant Activity from Guava Fruit Extracts *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (2006) 669–675