

Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Bazı Kayısı (*Prunus Armeniaca L.*) Çeşitlerinde Farklı Depo Koşullarının Toplam Fenolik Madde Antioksidan Ve Karotenoid Miktarı Üzerine Etkisi[&]

Didem KOŞAR^{1*}, Mürüvvet ILGIN², Gökhan DURMAZ³

¹Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl, Kahramanmaraş

³İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya

*Sorumlu Yazar: didemarziraat@hotmail.com

Geliş Tarihi: 11.06.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 23.09.2021 Kabul Tarihi: 14.10.2021

Öz

Bu çalışma Türkiye'nin Malatya ilinde kayısı yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Doğanşehir ilçesinde yürütülmüştür. Bölgede hem organik tarım sistemleriyle hem de konvansiyonel tarım şeklinde yetiştiricilik yapılmaktadır. Kuru kayısı üretiminde önemli çeşitlerden Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Çataloğlu kayısı çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Adi depo ve soğuk hava deposu koşullarında muhafaza edilen organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen kayısı çeşitlerinin toplam antioksidan, toplam fenolik ve toplam karotenoid madde miktarları incelenmiştir. Çalışma sonucunda 966.82-2423.4 mg/kg arasında TEAC madde, 1495-2791 mg/kg GAE toplam fenolik madde, β-karotene eş değer toplam karotenoid miktarı ise 16.72-31.87 mg/100 g arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Organik veya konvansiyonel olarak yetiştirilen kayısı çeşitleri arasında yetiştiricilik yönteminin etkisi önemsizken çeşitler ve muhafaza koşulları arasındaki farklılığın önemli olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kayısı, Fenolik bileşikler, Antioksidan, Karotenoid

The Effect Of Different Storage Conditions On Total Phenolic Materials Antioxidant And Carotenoid Amount In Some Organic And Conventionally Grown Apricot (*Prunus Armeniaca L.*) Varieties

Abstract

This study was carried out in the district of Doğanşehir, where apricot cultivation is common in Malatya, Turkey. In the region, cultivation is carried out both with organic farming systems and in the form of conventional farming. In the production of dried apricots, Hacıhaliloğlu, Kabaası and Çataloğlu major apricot varieties were used as material. The total antioxidant, total phenolic and total carotenoid content of organic and conventionally grown apricot cultivars stored under normal storage and cold storage conditions were investigated. As a result of the study, TEAC substance between 966.82-2423.4 mg/kg, GAE total phenolic substance 1495-2791 mg/kg, and total carotenoid equivalent to β-carotene values between 16.72-31.87 mg/100 g. detected. It was concluded that while the effect of cultivation method was insignificant among organic or conventionally grown apricot varieties, the difference between varieties and storage conditions was important.

Key words: Apricot, Phenolic compounds, Antioxidant, Carotenoid

Giriş

Türkiye sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle; hem pek çok meyve türünün anavatanı

hem de bir çoğunun ekonomik olarak üretildiği bir ülkedir. Üretimin büyük çoğunluğu genellikle konvansiyonel tarım yöntemiyle elde edilmektedir.

Ancak son yıllarda toprak ve su kirliliğinin artması, ekolojik dengede bozulmaların meydana gelmesi, doğal düşmanların azalmasından kaynaklı hastalık ve zararlı mücadelesinin zorlaşması, pek çok canlı türünün yok olması ve insan sağlığının her geçen gün daha da kötüye gitmesi nedeniyle doğa dostu tarım sistemlerine yönelim oluşmaya başlamıştır. Bu tarım sistemlerinin başında organik tarım yer almaktadır. Organik tarımın temel amacı doğayı kirletmeden sağlıklı ürün elde etmektir. Organik tarımda doğayı kirleterek canlıların hayatını tehdit edebilecek doğaya yabancı, kalıntı bırakan yapay kimyasalların kullanımı 5262 sayılı Organik Tarım Kanununa dayanılarak hazırlanmış 'Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik' gereği 1 Aralık 2004 tarihinde yasaklanmıştır. Organik tarım faaliyetlerinin yürütülmesine ilişkin kontrol ve sertifikasyon hizmetlerinin yerine getirilmesi yine aynı kanun gereğince yetkilendirilmiş kuruluşlarca yapılmaktadır (Aksoy ve Altındişli, 1996).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştiriciliği yapılan kayısı besin değeri yüksek, taze, kuru ve gıda sanayinde işlenerek tüketilebilen bir meyvedir. Malatya, Türkiye kayısı ihracatının lider ilidir. Dünya piyasasındaki bu yerini koruyabilmesi için kaliteli ve güvenilir kayısı üretiminin devamını sağlaması gerekmektedir.

Kuru kayısı diğer kurutulmuş meyvelerde olduğu gibi düşük nem içerikleri ile kolay muhafaza edilebilen, uzun süre saklanabilen, içerdikleri besin öğeleri, lif yapıları ve kompleks karbonhidratlar ile insan sağlığına yararlı gıdalar arasında yer almaktadır (Vinson ve ark., 2005). Bunun yanı sıra insan sağlığı açısından önem arz eden antioksidanlar ve fenolik bileşenler bakımından da zengin besin kaynağı olduğu bilinmektedir (Jesionkowska ve ark., 2009). Antioksidan maddeler; serbest radikal oluşumunu engelleyen veya oluşan serbest radikallerin etkinliğini durduran ya da azaltan oksidasyondan kaynaklı hasarları engelleyen bileşiklerdir. Beslenme programlarında antioksidanlarca zengin gıdaların tüketilmesi oksidasyonun neden olduğu hasarlanmaları azaltmakta ve insan sağlığına olumlu etki yapmaktadır (Ho, 1992; Rice-Evans ve Packer, 1998; Hollman ve Katan, 1999; Kaur ve Kapoor, 2001; Singh ve Singh, 2008).

Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerin kendine has tadının, kokusunun, renginin oluşumuna katkı sağlamaktadır (Bilaloğlu ve ark., 1999; Cemeroğlu, 2004; Anonim, 2006; Coşkun, 2006; Aydın ve Üstün, 2007; Güngör, 2007; Zor, 2007). Araştırmacılar tarafından fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin ve özellikle kronik hastalıkları önleyici, antiinflamatuvar, antikanserijen, kalp ve beyin hücrelerine koruyucu

etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Ames ve ark., 1995; Muller ve ark., 1999; Subbaramaiah ve ark., 1998; Kuroda ve ark., 1999; Visioli ve ark., 2000, Conte ve ark., 2003). Kuru kayısı ve diğer kurutulmuş gıdaların pek çoğu önemli miktarda karotenoid içermektedir. A vitamini öncülü olan karotenoidler vücut tarafından sentezlenemediğinden haricen alınması gereken maddelerdendir. Konjuge yapıda reaktif çift bağ içermeleri karotenoidlere antioksidan özellik kazandırmaktadır (Francis, 1985). Yapılan çalışmalar başta akciğer kanseri olmak üzere β -karotenin kandaki oranının yüksek olması rahim, göğüs, cilt ve mide kanseri risklerini azalttığını göstermiştir (Gerster, 1993). Bu bileşiklerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin olduğu yapılan araştırmalar ile kanıtlanmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde yüksek antioksidan içerikli gıdaların tüketiminin artırılması pek çok hastalığın önlenmesi açısından önerilmektedir (Halliwell, 2001). İnsan sağlığı açısından önemli birçok bileşiği barındıran kayısının üretim aşamasında çevre dostu organik tarım sistemi ile üretilmesi, faydasını daha da artıracaktır.

Bir ürünün üretimi kadar muhafaza koşulları da meyve kalitesini ve besin değerini etkilemektedir. Özellikle soğuk hava deposu gibi kontrollü şartlarda muhafaza edilen ürün, adi depo koşulları altında muhafaza edilen ürüne kıyasla ürün ve kalite kayıpları daha az olmaktadır.

Bu çalışma ile konvansiyonel tarımda verim ve kaliteyi arttırmaya yönelik uygulanan sentetik gübreler, hastalık ve zararlı mücadelesinde kullanılan kimyasal maddeler gibi girdilerin, organik tarımda kullanılan çevre dostu tekniklerin ve farklı depo koşullarında muhafazanın meyvede bulunan antioksidan, fenolik madde ve karoten miktarı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma 2015 yılında organik kayısı yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Malatya ili Doğanşehir ilçesinde yürütülmüştür. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Hacıhaliloğlu, Kabaş ve Çataloğlu kayısı çeşitlerine ait meyveler kurutularak 1 yıl süre ile farklı depo koşullarında muhafaza edilen kuru kayısılar materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Kurutma: Yeme olumundaki kayısı meyvesi hasat edildikten sonra bekletilmeden içerisinde ki yabancı maddeler (yaprak, dal vs.) ayıklanarak kerevetler üzerinde doğrudan güneşte nem oranı % 18-20 seviyesine düşene kadar kurutulmuştur.

Depolama : Nem oranı % 18-20 seviyesine düşürülen kayısıların 1 kg'lık içi kağıt kaplı karton kutularda paketlenmiştir. Adi depo (AD) yerden yaklaşık 50 cm yükseklikte girişi bulunan, yaklaşık 30 m²'lik alana sahip, iki pencere, betonarme çiftçi deposudur. Soğuk hava deposu (SH) 2010 yılında Kırsal Kalkınma Desteği ile yapılmış 11.50 x 8.25 genişlikte 5.5 metre yüksekliğinde soğutma kapasitesi 25.000 watt olan soğuk hava depolarında +4 °C de % 60-70 bağıl nem koşullarında 1 yıl süre ile saklanmıştır.

Örneklerin Ekstraksiyonu: Küçük parçalara ayrılmış kayısı örneği 50 ml'lik santrifüj tüpünde 3 g olacak şekilde tartılmıştır. Üzerine 4 ml saf su eklenerek bir gece +4 °C de ağzı kapalı olarak bekletilmiştir. Ertesi gün üzerine 16 ml metanol eklenerek 1 dk 20.000 rpm'de homojenize edildikten sonra elde edilen püre 4000 rpm'de 5 dk santrifüj edilmiştir. Elde edilen serum başka bir tüpe alındıktan sonra kalan çökeltinin üzerine 10 ml %80' lik metanol ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. Elde edilen serum ilk serum ile birleştirilerek son hacim %80' lik metanol ile 30 ml tamamlanmıştır. Whatman No:1 filtre kağıdından süzülen ekstrakt eppendorf tüplerine alınarak derin dondurucuda saklanmıştır. Antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde tayinin de elde edilen ekstrakt kullanılmıştır.

DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) radikal süpürme gücü: Örneklerin toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde DPPH (Difenil-1-pikrihidrazil) yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır (Albayrak ve ark., 2010). Örnek ekstraktı ve çalışma çözeltilerinden 50 mikrolitre ayrı ayrı tüplere alınarak üzerlerine 2950 mikrolitre DPPH çözeltisi ilave edildikten sonra vorteksenerek 30 dk bekletilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda plastik spektrofotometre kuvvetlerine aktarılan örneklerin 520 nm' de metanole karşı absorpsiyon değerleri ölçülerek sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma çözeltilerinin aynı dalga boyundaki absorpsiyon değerleri ile oluşturulan kalibrasyon grafiği ile hesaplanan toplam antioksidan madde miktarı trolox eşdeğeri mg/kg (TEAC) olarak ifade edilmiştir. Analizler iki tekerrür ve iki paralel olarak yapılmıştır.

Toplam fenolik madde tayini: Toplam fenolik madde miktarı, Folin & Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Singleton ve ark., 1999). Örnek ekstraktları ve hazırlanan çalışma çözeltilerinden 50 mikrolitre tüplere alınmış ve hacimleri 1000 mikrolitreye tamamlanmıştır. Daha

sonra her bir tüpe 1ml 1:10 oranında seyreltilmiş Folin reaktifi ve 2 dk sonra da 1 ml %2' lik sodyum karbonat çözeltisi eklenerek oda sıcaklığında 1 saat bekletilmiştir. İnkübasyondan sonra plastik spektrofotometre kuvvetlerine aktarılarak 750 nm' de distile suya karşı absorpsiyon ölçülmüştür. Toplam fenolik madde miktarları mg/kg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak ifade edilmiştir. Analizler iki tekerrür ve iki paralel olarak yapılmıştır.

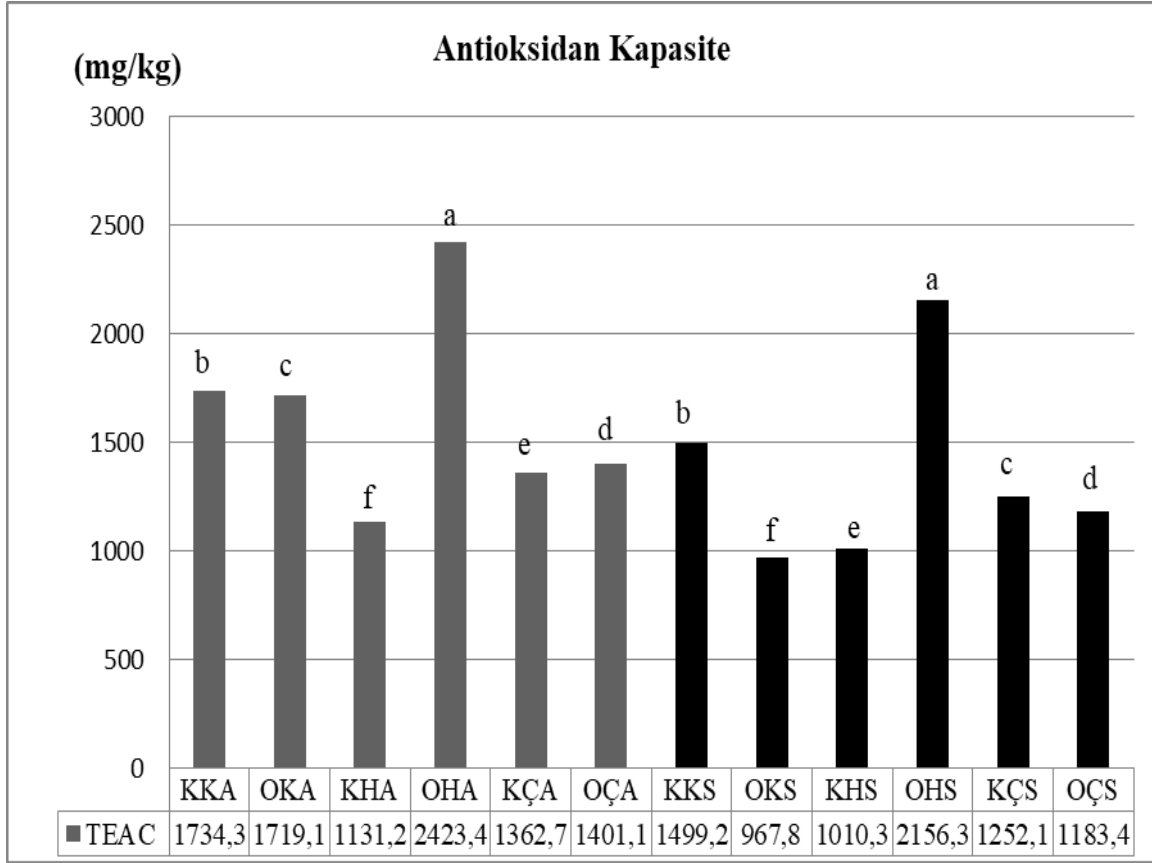
Toplam karotenoid tayini: Toplam karotenoid tayini Ferruzzi ve ark. (1998)'nin yöntemi modifiye edilerek saptanmıştır. Kayısı örnekleri küçük parçalar haline getirilerek 50 ml'lik santrifüj tüpünde 3 g olarak tartılmıştır. Üzerine 10 ml saf su ilave edilerek +4 °C de bir gece bekletilmiştir. Ertesi gün üzerine 10 ml metanol ve 10 ml hekzan eklenerek 1 dk 20.000 rpm'de homojenize edilmiştir. Elde edilen püre 5 dk 4000 rpm de santrifüj edilerek serum elde edilmiştir. Kalan pürenin üzerine 10 ml daha hekzan eklenerek aynı işlem tekrar edilmiştir. Her iki serum birleştirilerek son hacim hekzan ile 25 ml' ye tamamlanmıştır. Bu çözeltilerin absorpsiyonları 450 nm'de hekzana karşı okunmuştur. Kalibrasyon grafiği için 5 mg β-karoten bir miktar aseton içerisinde çözdürülmüş ve son hacim aseton ile 50 ml' ye tamamlanmıştır. Bu çözeltilerden hekzan ile seyreltilerek 1, 2, 3, 4, 5 mg/l β-karoten standartları hazırlanmış ve 450 nm' de hekzana karşı absorpsiyon değerleri ile oluşturulan kalibrasyon grafiğine göre hesaplamalar yapılmıştır. Analizler üç tekerrür olarak gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Denemedeki organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen kayısı çeşitlerinden hazırlanan örneklerin analiz sonuçları one-way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) ile incelenmiş ve ortalamaların birbirinden farklı olup olmadıkları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir. Bu amaçla SPSS paket programı (sürüm 16.0) kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada incelenen farklı depo koşullarında muhafaza edilmiş organik ve konvansiyonel kayısı çeşitlerinin trolox eşdeğeri antioksidan (TEAC) miktarları mg/kg olarak Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Antioksidan miktarı (mg/kg)

*KKA: Konvansiyonel Kabaası Adi Depo, * KKS: Konvansiyonel Kabaası Soğuk Hava Deposu, *OKA: Organik Kabaası Adi Depo, *OKS: Organik Kabaası Soğuk Hava Deposu, *KHA: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Adi Depo, *KHS: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu *OHA: Organik Hacihaliloğlu Adi Depo, *OHS: Organik Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu, *KÇA: Konvansiyonel Çataloğlu Adi Depo, *KÇS: Konvansiyonel Çataloğlu Soğuk Hava Deposu, *OÇA: Organik Çataloğlu Adi Depo, *OÇS: Organik Çataloğlu Soğuk Hava Deposu.

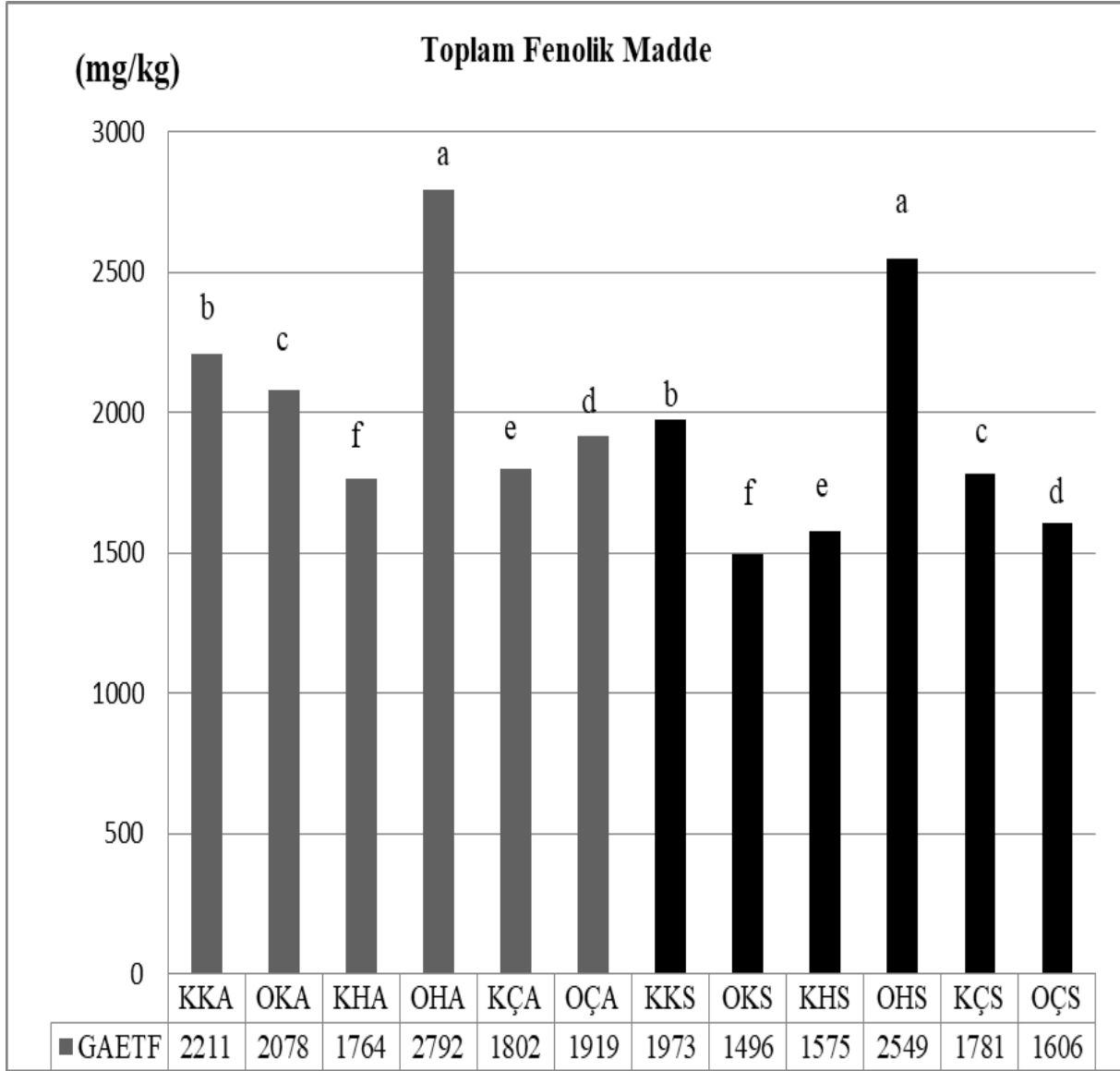
* a harfi en yüksek değeri, f harfi en düşük değeri temsil etmektedir.

Toplam antioksidan madde miktarı adi depo koşullarında en yüksek 2423.4 mg/kg ile organik Hacihaliloğlu çeşidinde en düşük değer ise 1131.2 mg/kg ile konvansiyonel Hacihaliloğlu çeşidinde ölçülmüş diğer örnekler ise bunlar arasında değerler almıştır. Soğuk hava deposunda muhafaza edilen örneklerde ise en yüksek değer 2156.3 mg/kg ile organik Hacihaliloğlu çeşidinde en düşük değer ise 966.8 mg/kg ile organik Kabaası çeşidinde saptanmıştır. Antioksidan madde miktarı çeşitler ile kıyaslandığında adi depo koşullarındaki değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar çeşit, yetiştirme koşulları, depolama ve yıllara göre meyve ve sebzelerin antioksidan madde miktarlarının değişebileceğini göstermiştir (Arena ve ark., 2001; Del Caro ve ark., 2004;

Naithani ve ark., 2006; Klimczak ve ark., 2007). Adi depo ve soğuk hava deposu koşullarında muhafaza edilen örneklerden daha yüksek değerler almasının muhtemel sebebi olarak depolama süresince ürünlerde meydana gelen enzimatik esmerleşmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Enzimatik esmerleşme polifenoloksidaz enzimlerinin fenolik bileşikler okside etmesi sonucu ortaya çıkmakta ve gıdalarda kalite kaybı olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2006).

Toplam antioksidan miktarı ve toplam fenolik madde miktarı arasında ($R^2=0,98$) iyi bir korelasyon saptanmıştır.

Çalışmada bulunan kayısı çeşitlerinin gallik asit eş değeri toplam fenolik madde (GAETF) miktarları mg/ kg olarak Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Toplam fenolik madde miktarı

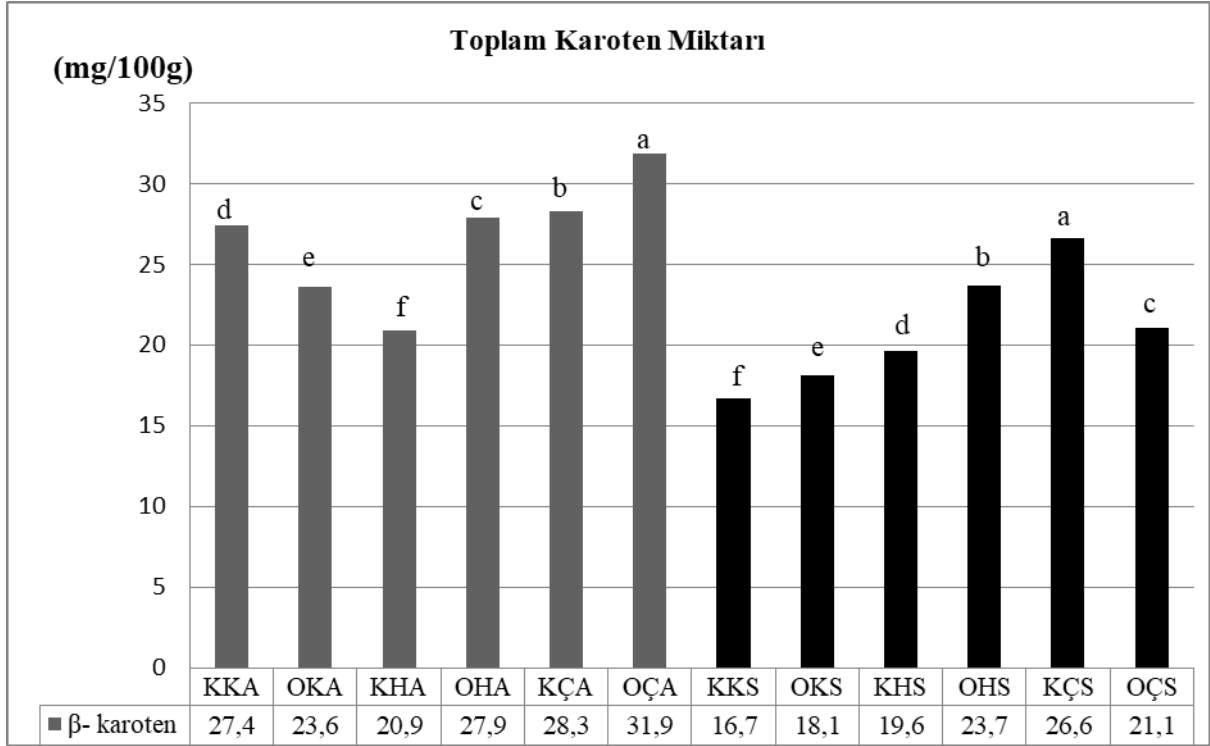
*KKA: Konvansiyonel Kabaası Adi Depo, *KKS: Konvansiyonel Kabaası Soğuk Hava Deposu, *OKA: Organik Kabaası Adi Depo, *OKS: Organik Kabaası Soğuk Hava Deposu, *KHA: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Adi Depo, *KHS: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu, *OHA: Organik Hacihaliloğlu Adi Depo, *OHS: Organik Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu, *KÇA: Konvansiyonel Çataloğlu Adi Depo, *KÇS: Konvansiyonel Çataloğlu Soğuk Hava Deposu, *OÇA: Organik Çataloğlu Adi Depo, *OÇS: Organik Çataloğlu Soğuk Hava Deposu.

* a harfi en yüksek değeri, f harfi en düşük değeri temsil etmektedir.

Adi depo koşullarında en yüksek değer 2791 mg/kg ile organik Hacihaliloğlu çeşidine ait örneklerde en düşük değer ise 1763 mg/kg ile konvansiyonel Hacihaliloğlu çeşidinin örneklerinde görülmüştür. Soğuk hava deposunda muhafaza edilen örneklerde ise en yüksek değer 2549 mg/kg ile organik Hacihaliloğlu çeşidinde en düşük değer ise 1495 mg/kg ile organik Kabaası çeşidinde ölçülmüştür. Akbulut (2001)'un çalışmasında Kabaası çeşidi 1344 mg/kg, Hacihaliloğlu çeşidi

1384 mg/kg, Çataloğlu çeşidi 1024 mg/kg gallik aside eşdeğer toplam fenolik madde saptamıştır. Fenolik bileşikler bitki bünyesinde ekolojik koşullara da bağlı olarak yıldan yıla değişkenlik gösterebilmektedir.

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmiş kayısı çeşitlerinin β -karoten eşdeğeri toplam karotenoid madde miktarları mg/100 g olarak Şekil 3' de verilmiştir.



Şekil 3. Toplam karoten miktarı

*KKA: Konvansiyonel Kabaası Adi Depo, *KKS: Konvansiyonel Kabaası Soğuk Hava Deposu, *OKA: Organik Kabaası Adi Depo, *OKS: Organik Kabaası Soğuk Hava Deposu, *KHA: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Adi Depo, *KHS: Konvansiyonel Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu, *OHA: Organik Hacihaliloğlu Adi Depo, *OHS: Organik Hacihaliloğlu Soğuk Hava Deposu, *KÇA: Konvansiyonel Çataloğlu Adi Depo, *KÇS: Konvansiyonel Çataloğlu Soğuk Hava Deposu, *OÇA: Organik Çataloğlu Adi Depo, *OÇS: Organik Çataloğlu Soğuk Hava Deposu.
* a harfi en yüksek değeri, f harfi en düşük değeri temsil etmektedir.

Kayısı çeşitlerinin toplam karotenoid miktarlarına 100 g örnek için bakıldığında adi depo koşullarında en yüksek değeri 31.9 ile organik Çataloğlu çeşidi en düşük değer ise 20.86 ile konvansiyonel Hacihaliloğlu çeşidinde saptanmıştır. Soğuk hava deposu koşullarında muhafaza edilen örneklerden en yüksek değer 26.56 ile konvansiyonel Çataloğlu çeşidinde en düşük değer ise 16.72 mg/100 g ile konvansiyonel Kabaası çeşidinde belirlenmiştir. Akın ve ark. (2008)'nin Malatya'da yaptığı çalışmada β- karoten eşdeğeri toplam karotenoid miktarını Kabaası'da 40.00 mg/100 g, Hacihaliloğlu'nda 21.87 mg/100 g ve Çataloğlu'nda 32.08 mg/100 g olarak tespit edilmiştir.

Sonuç

Çalışmamızda; organik ve konvansiyonel olarak üretilen kayısı çeşitlerinin antioksidan, toplam fenolik madde ve toplam karotenoid miktarı bakımından elde edilen bulgular çeşitler arasında farklılıklar ortaya koymuştur. Kayısı meyvesi antioksidan kapasitesi çok yüksek olmayan meyveler sınıfında yer almasına rağmen elde ettiğimiz sonuçlar Güçlü ve ark. (2006)'nın

Malatya'da yetiştirilen kayısı çeşitlerinin iklim ve toprak koşullara bağlı olarak diğer dünya çeşitlerinden daha yüksek antioksidan içerdiğini doğrular niteliktedir. Adi depo ve soğuk hava deposu koşullarında muhafaza edilen kayısı çeşitleri arasındaki farkın muhtemel sebebi bekleme süresince meydana gelen enzimatik esmerleşmelerden kaynaklanmaktadır. Enzimatik esmerleşme ürün kalitesini ciddi oranda düşürmekte ve üreticiyi ekonomik anlamda zarara uğratmaktadır. Organik tarım gibi çevre dostu tarım sistemleri ile kayısı üretiminin sağlanması ve soğuk hava deposu gibi daha kontrollü şartlarda muhafaza edilmesi ile ürün ve kalite kayıplarının önüne geçilmesi dünya piyasasında kayısı ve diğer ürünlerde söz sahibi olmamızı destekler mahiyette olduğu ortaya konmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

*: Bu çalışma Organik ve Konvansiyonel Olarak Üretilen Kayısı Çeşitlerinin Kurutma Randımanları ve Depolama Sürelerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Akbulut, M., 2001. Kayısı ve Zerdali Meyvelerinde Fenolik Madde İçerikleri ve Bazı Proseslerde Görülen Değişimler Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Akın, E.B., Karabulut, İ., Topçu, A., 2008. Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armenica* L.) varieties. Food Chemistry, 107: 939-48
- Aksoy, U., Altındışli A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. Ekolojik Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Bornova, İzmir, 95-104.
- Albayrak, S., Sağdıç, O., Aksoy, A., 2010. Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(4):401-409.
- Ames, B.N., Gold, L.S., Willett, W.C., 1995. The causes and prevention of cancer. Proc Natl Acad Sci USA., 92: 5258–5265.
- Anonim, 2006. Fenolik Bileşikler ve Doğal Renk Maddeleri. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.
- Arena, E., Fallico, B., Maccarone, E., 2001. Evaluation of antioxidant capacity of blood orange juices as influenced by constituents, concentration process and storage. Food Chemistry, 74, 423-427.
- Aydın, S.A, Üstün, F., 2007. Tanenler 1 kimyasal Yapıları, Farmakolojik Etkileri, Analiz Yöntemleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 33 (1), 21-31.
- Bilaloğlu, G.V., Harmandar, M., 1999. Flavonoidler. Aktif Yayınevi, İstanbul, 334-354.
- Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 35, Ankara, 77-88.
- Conte, A., Pellegrini, S., Tagliacozzi, D., 2003. Synergistic protection of PC12 cells from b-amyloid toxicity by resveratrol and catechin. Brain Res Bull., 62: 29–38.
- Coşkun, F., 2006. Gıdalarda Bulunan Doğal Koruyucular. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, (2) 27-33.
- Del Caro, A., Piga, A., Pinna, I., Fenu, P.M., Agabbio, M., 2004. Effect of drying conditions and storage period on polyphenolic content, antioxidant capacity, and ascorbic acid of prunes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52(15), 4780-4784.
- Ferruzzi, M.G., Sander, L.C., Rock, C.L. and Schwartz, S.J. 1998. Carotenoid determination in biological microsamples using liquid chromatography with a coulometric electrochemical array detector. Anal. Biochem., 256; 74-81.
- Francis, F.J., 1985. Pigments and Other Colorants. Food Chemistry 991p, (Ed. Fennema, O.R.), 2nd ed. Marcel and Decker Inc., New York and Basel, USA.
- Gerster, H., 1993. Anticarcinogenic Effect of Common Carotenoids, Internat. J.Nutr.Res., (63), 93-121.
- Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir S.E., Apak, R., 2006. Antioxidant Capacity of Fresh, Sun- and Sulphited-Dried Malatya Apricot (*Prunus Armeniaca*) Assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and Folin Methods, Int. J. Food Sci. Tech., 41 (2006), 76-85.
- Güngör, N., 2007. Dut Pekmezinin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri İle Antioksidan Aktivitesi Üzerine Depolamanın Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Halliwel, B., 2001 Food-derived antioxidants: How to evaluate their importance in food and in vivo. Handbook of Antioxidants, 690 p., Los Angeles.
- Ho, C.T., 1992. Phenolic compounds in food, in: Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health I (Eds: Ho CT, Lee CY, Huang MT). Washington. American Chemical Society.
- Hollman, P.C.H., Katan, M.B., 1999. Dietary Flavonoids: Intake, Health Effects and Bioavailability. Food Chem Toxicol., 37: 937-942.
- Jesionkowska, K., Sijtsma, S.J., Konopacka, D., Symoneaux, R., 2009. Dried fruit and its functional properties from a consumer's point of view. J Horticult Sci Biotech., ISAFRUIT Special Issue: 85–88.
- Kaur, C., Kapoor, H.C., 2001. Antioxidants in fruits and vegetables-the millennium's health. Int J Food Sci Tech., 36: 703-725.
- Klimczak, I., Malecka, M., Szlachta, M., Gliszczynska-Swigho, A., 2007. Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. Journal of Food Composition and Analysis, 20, 313-322.
- Kuroda, Y., Hara, Y., 1999. Antimutagenic and anticarcinogenic activity of tea polyphenols. Mutat Res., 436: 69–97.

- Muller, H., Bub, A., Waltzl, B., Rechkemmer, G., 1999. Plasma concentration of carotenoids in healthy volunteers after intervention with carotenoid-rich foods. *Eur J Clin Nutr.*, 38: 35–44.
- Naithani, V., Nair, S., Kakkar, P., 2006. Decline in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content. *Food Research International*, 39, 176-181.
- Rice-Evans, C., Packer, L., 1998. *Flavonoids in health and disease*. New York, Marcel Dekker. 467s.
- Singh, S., Singh, R.P., 2008. In Vitro Methods of Assay of Antioksidants: An Overview. *Food Rev Int.*, 24: 392-415.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folinocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299: 152-178.
- Subbaramaiah, K., Chung, W.J., Michaluart, P., Telang, N., Tanabe, T., Inoue, H., 1998. Resveratrol inhibits cyclooxygenase-2 transcription and activity in phorbol ester-treated human mammary epithelial cells. *J Biol Chem.*, 273: 21875–21882.
- Vinson, J., Zubik, L., Bose, P., Sammon, N., Proch, J., 2005. Dried fruits: excellent in vitro and in vivo antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(1): 44-50.
- Visioli, F., Borsani, L., Galli, C., 2000. Diet and prevention of coronary disease: the potential role of phytochemicals. *Cardiovasc Res.*, 47: 419–425.
- Zor, M., 2007. Depolamanın Ayva Reçelinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.