



Barbados Kirazı (*Malpighia emarginata* D.C.)

^aMuharrem ERGUN*, ^aAtilla ÇAKIR, ^aAbdullah OSMANOĞLU, ^aNusret ÖZBAY

^aBingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl

*Sorumlu yazar: muharrem.ergun@yahoo.com

Geliş Tarihi: 12.01.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 20.02.2014

Kabul Tarihi: 22.02.2014

Özet

Barbados kirazı (*Malpighia emarginata* D.C.) Orta Amerika, Karayibler (özellikle Barbados, Trinidad, Tobago ve Haiti) ve Brezilya'da oldukça fazla talep gören kiraz görünümüne tropikal bir bitki türüdür. Kırmızı renk tercih edilmesi ile beraber, olgunlaştığında kırmızı, pembe veya sarı renkli olan meyvesi, daha çok oranı yağ ağırlıkta %4'e kadar çıkabilen C vitamini içeriği ile ön plana çıkmaktadır. Ayrıca birçok çalışma meyvenin antosyaninler, fenolik maddeler ve diyetel karotenoidler gibi fitokimyasallar tarafından da zengin bir içeriğe sahip olduğunu rapor etmektedir. Özellikle yüksek C vitamini değeri ile hazır besin ürünlerine askorbik asit ve antitoksidan katkı maddesi olarak kullanılması, meyveye olan talebi sürekli artırmaktadır. Brezilya en fazla üreten ülke konumunda olup bunu Karayibler takip etmektedir. Taze tüketim pazarı meyvenin raf ömrünün çok kısa olması nedeni ile oldukça kısıtlı olsa da meyveden elde edilen ürünler dünya genelinde iyi fiyatlara satılmaktadır. Ülkemizde bugün itibarı ile sadece örtü altında yetiştirilebilme potansiyeli vardır. Şimdiye kadar Barbados kirazı ile ilgili Türkçe akademik bir yayına rastlanılmamıştır; bu yüzden, bu derleme meyveyi akademisyenlere ve ilgilienlere tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Acerola, Batı Hindistan kirazı, Porto Riko kirazı, C vitamini, Barbados kirazı

Barbados Cherry (*Malpighia emarginata* D.C.)

Abstract

Barbados cherry (*Malpighia emarginata* D.C.) is a cherry-like tropical plant species and sought-after in Central America, Caribbean countries (particularly in Barbados, Trinidad, and Tobago and Haiti) and Brazil. Having a red, pink or yellow color when fully ripe, although red is preferred, fruit is valued mostly for its rich vitamin C content which could be as high as 4% of fruit fresh weight. Several studies reported that in addition to vitamin C, fruit is a good source phytochemicals such as anthocyanins, phenolic compounds, and dietary carotenoids. Having high vitamin C content, in addition to the use of ascorbic acid and antioxidant in food and feed constantly increase the demand for Barbados cherry. Brazil is the leading country in terms of production followed by Caribbean countries. Fruit's fresh market is very limited due to its perishable nature, however, its products are sold worldwide at good prices. The fruit can only be grown under greenhouses in Turkey. No academic publication in Turkish addressing Barbados cherry exists to our knowledge; therefore, this review aims to introduce the fruit to Turkish scientists and whosoever interested.

Keywords: Acerola, West Indian cherry, Puerto Rico cherry, vitamin C, Barbados cherry

Giriş

Yüksek miktarda karbonhidrat, vitamin, mineral ve organik asit içermesi nedeniyle taze meyvelerin insan beslenmesinde yeri göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Son zamanlarda meyveler içerdikleri fitokimyasallar ve buna bağlı olarak fonksiyonel özellikleri ile de ön plana çıkmaya

başlamışlardır. Fitokimyasalların insan sağlığı üzerine olumlu etkilerini ortaya koyan birçok araştırma mevcuttur (Thompson, 2010). Bu tür olumlu etkiye sahip meyvelerden birisi de Barbados kirazıdır. Bu derleme söz konusu meyveyi tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır.

Malpighiaceae familyası 30 tane küçük ağaç ve çalı formu tür içermekte olup bunlardan birisi de Barbados kirazıdır. Meyve geçmişte *Malpighia glabra* L. ve *Malpighia puniceifolia* L. olarak adlandırılmasına rağmen taksonomik çalışmalar meyvenin isminin *Malpighia emarginata* D.C. olarak kabul görmesini sağlamıştır.

Bitki ayrıca *acerola*, bodur Barbados kirazı, bahçe kirazı, *huesito*, Hindistan kirazı, *manzanita*, yerli kiraz, Porto Riko kirazı, Surinam kirazı, Batı Hindistan kirazı ve yabancı kıvrıkcık mersin olarak ta adlandırılmaktadır (Johnson, 2003; Lim, 2009).



Şekil 1. Brezilya’da bir evin bahçesinde bulunan Barbados kirazı ağacından bir görünüş (Zaleski, 2014).

Anavatanı, Yayılma Alanları ve Ticareti

Lim (2009)’a göre Barbados kirazının anavatanı Atlantik okyanusunda bulunan Küçük Antiler (Saint Croix adasından Trinidad adasına kadar), Kurasao ve Margarita adalarını ve bu adalara yakın olan Orta Amerika (Meksika ve Güney Texas)’dan Güney Amerika (Brezilya’nın Bahia eyaleti)’in kuzey bölgelerine kadar olan geniş bir alanı kapsamaktadır. Barbados kirazı, Küba, Jamaika ve Porto Riko adalarında uzun yıllar yetiştirilmiş ve bunun sonucunda buralara adapte olarak adeta yerel bir tür haline gelmiştir. Yetiştiriciliği sonraları daha çok ev bahçelerinde olmak üzere Bahama ve Bermuda, Orta ve Güney Amerika bölgelerine yayılmıştır. Barbados kirazı bugün tropik ve subtropik bölgelerde ve özellikle Avustralya, Brezilya, Kanarya Adaları, Küba, Etiyopya, Fransız Guyanası, Gana, Hawaii, Hindistan, Endonezya, Jamaika, Japonya’nın tropikal adası Okinawa, Madagaskar, Pakistan, Peru, Filipinler, Porto Riko, Sri Lanka, Surinam, Tayvan, Tayland, Myanmar, Venezüella, Vietnam ve Zanzibar’da ekonomik olarak yetiştirilmektedir.



Şekil 2. Barbados kirazının çiçek ve yapraklarından bir görünüş (Leander, 2008).

Brezilya Tarım Bakanlığı’nın verilerine göre 2007 yılında Brezilya’da 43.7 milyon ton Barbados kirazı üretilmiş ve bu üretim miktarı ile dünyada en fazla Barbados kirazı üreten ülke konumuna yükseltmiştir (Santos ve ark., 2012). Barbados

kirazını en fazla ithal eden ülkeler sırasıyla Japonya, ABD, Fransa ve Macaristan'dır (Delva ve Schneider, 2013). Ticari olarak en fazla meyve tozu kabul görmekte ve Ocak 2014 itibarı ile internette 10 g'ı 1 Amerikan dolarından satılmaktadır.

Botanik Tanımlaması

CRFG (1971)'den edinilen bilgileri göre her dem yeşil küçük veya çalimsı bir habitusa sahip olan ağaç 6 m'ye kadar boylanabilmektedir. Ağacın gövde çapı 10 cm'ye kadar genişleyebilmektedir. Sıkı bir dallanma gösteren ağaçta yapraklar tekli, oval-lanseolat (mızrağımsı) bir şekilde gelişmektedir (Şekil 1). Yaprığın uzunluğu 5 - 10 cm eni 2.4 - 5.5 cm arasında değişmektedir. Yapraklar dal üzerinde karışıklı olarak dizilmekte, kenarları dalgali bir yapı göstermekte ve kenarlarında deriyi tahriş edebilecek küçük tüyler bulunmaktadır (Şekil 2).

Johnson (2003)'a göre Barbados kirazı çiçekleri erselik yapıdadır ve yabancı tozlanma göstermektedir. Kısa saplı ve pembe renkli olan çiçekler aksiler veya ana talkım şeklindedirler (Şekil 2). Uzunluğu 1 - 1.5 cm arasında değişen çiçekler 5 taç ve 5 çanak yaprak taşırlar (Johnson, 2003). Uzun bir flamante sahip olan stamenler tabanda bitişiktir.

Delva ve Scheider (2013)'in bildirdiğine göre drupa tipi bir gelişme gösteren meyve yuvarlak bazen de yanlardan basılmış yuvarlak yani geoit şeklindedir. İnce bir epikarpa sahip olan meyve 3 loblu bir yapılanma gösterir. Epikarpın rengi olgunlaşmanın başlaması ile sırasıyla yeşilden, açık yeşile, sarıya, pembeye en son olarak ta parlak kırmızıya döner (Şekil 3). Turuncu renkli tohumları barındıran meyve eti mezokarp sulu ve asitli bir yapıdadır. Meyve üç tane küçük tohum taşır ve her bir tohum iki geniş ve bir küçük üçgenimsi bir yapılanma gösterir. Meyvelerin uzunluğu 1 - 3 cm ve ağırlığı 3 - 5 g arasında değişmekle beraber 15 g'a kadar büyüyen çeşitleri ve 20 g'a kadar büyüeyebilen tipleri vardır. Tohumlar serttir ve tüketilmezler.



Şekil 3. Farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerden bir görünüş (Stark, 2011).

Ekolojik İstekleri

Barbados kirazı tropikal ve subtropikal bölgelerdeki iklim koşullarına istenilen sıcaklığın sağlanması koşulu ile kolaylıkla adapte olabilmektedir. Verim çağındaki ağaçlar -2 °C'ye kadar dayanabilirken, genç ağaçlar -1°C'de zarar görmektedir (Lim, 2009). Bitki tropikal ve subtropikal bölgelerin orta ve az yağışlı bölgelerinde yetişebilmesine (Lim, 2009) karşın yıllık ortalama sıcaklığın 26 °C ve toplam yağışın 1200-1600 mm olduğu bölgelerde en iyi gelişimi gösterebilmektedir (Assis ve ark., 2008).

Lim (2009)'in belirttiği üzere Barbados kirazı derin olmayan bir kök sistemine sahiptir, bu yüzden rüzgâra karşı hassastır. Bunun yanında kökleri fazla suya da hassastır. Kurağa dayanımı iyi olmakla birlikte yüksek verim için yeterli bir sulama rejimi gereklidir. Derin, drenajı iyi, gevşek, besin maddelerince zengin ve pH'sı 5.6 - 6.5 arasında değişen topraklarda iyi bir gelişme göstermektedir. Toprak pH'sı 5.6'tının altına düşmesi durumunda verimi doğrudan etkileyen kalsiyum eksikliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca toprak pH'sının 6.5'in üzerinde olması durumunda da verim olumsuz etkilenmekte ve ekstra mikro besin elementlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Yetiştiriciliği

Bitki daldırma, çelik ve tohum ile çoğaltılabilmesine rağmen tohum ile çoğaltılmada açılım göstermesi nedeniyle kalite ve verimde büyük farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Cavalcante ve ark., 2007). Ayrıca tohumların çimlenmesi çok güç olup çimlenme oranı oldukça düşüktür (Alfred, 2014). Hava daldırması en verimli çoğaltma tekniği olup bunu yarı odunsu yapraklı çelikler takip etmekte aşu olarak ise kalem aşısı en iyi sonucu vermektedir (Philips, 2005)

Bazı çeşitler her ne kadar ilk yıl meyveye yatsa da, ağaçlar üçüncü yıldan itibaren ekonomik olarak meyve vermeye başlarlar ve bu ekonomik verim 40 yıl kadar devam eder (Singh, 2006). Bilinen tescillenmiş ve dikimi geniş bir alana yapılan çeşitler ABD'nin Florida eyaleti için 'Florida Sweet' (Carrington ve King, 2002; CRFG, 1971), Hawaii için 'Manoa Sweet', Porto Riko için 'B-17' ve 'Dwarf' ve Brezilya için 'Olivier' dir (Adriano ve Leonel, 2012; CRFG, 1971). Ayrıca 'Beaumont', 'Haley', 'Hawaiian Queen', 'Maunawili', 'Red Jumbo', 'Rehnborg' ve 'Tropical Ruby' çeşitleri de kaynaklarda rapor edilmiştir (CRFG, 1971).

Orwa ve ark. (2009)'na göre ağaçlar için tavsiye edilen dikim aralığı 4 x 3 yada 6 x 3 m'dir. Yılda iki defa azot, fosfor, potasyum ve organik gübreleme yapılması tavsiye edilmektedir. Sert bir budamaya müsait olan ağaçta bilinçli bir budama

verimi artırabilmektedir. Yetişkin bir ağaç yılda ortalama 15-30 kg meyve vermektedir.

Porto Riko'da çiçeklenme gün uzunluğundan etkilenmemekte ve birden fazla hasat yapılabilmektedir (Vendrami ve Trugo, 2000). Çiçeklenme ve hasat arasındaki süre yağmura bağlı olmak üzere 25 gün civarında olup bu durum yılda 8 defa hasat imkanı sunmaktadır (Assis ve ark., 2008).

Freitas ve ark. (1999)'nın bildirdikleri üzere, Barbados kirazının çiçekleri böcekler ve bal arıları tarafından tozlanmaktadır. Ağaçta normal koşullarda açan çiçeklerin sadece %11'i meyveye dönüşebilmektedir. Bu oran bal arı kolonileri ile bile ancak %30'a çıkarılabilmektedir. Araştırmacılar yeterli miktarda tozlanma olmasına rağmen bu düşük meyve bağlama oranını anormal tohum taslağı gelişmesine atfetmektedirler. Bitkide ayrıca kendine ve karşı kısırlıkta rapor da edilmiştir.

Barbados kirazında yaprak biti, akar zararları ile nematod ve patojen zararları görülebilmektedir. Yaprak biti ise oldukça tehlikeli bir zararlı bir olup, özellikle genç çiçek gözlerine ve yapraklara hasar vermektedir (Alfred, 2014).

Barbados kirazı kök ur nematodu (*Meloidogyne incognita* var. *acrita*)'na karşı oldukça hassastır. Bu zararlı bitkiyi zayıf düşürmekte ve yaprakların dökülmesine neden olmaktadır. Florida'da yetiştirilen 'Florida Sweet' çeşidinde nem oranın yüksek olduğu zamanlarda *Cercospora* yaprak lekeli hastalığının da görüldüğü kayıt altına alınmıştır (Philips, 2005).

Hasat ve Muhafaza

Geleneksel olarak meyve kabuk rengi hasat indeksi olarak kullanılmakla birlikte, şeker/asit oranı da hasat zamanının tespitinde kullanılmaktadır (Delva ve Schnieder, 2013). Meyve kabuk rengi genelde kırmızı olmasına karşın pembe ve sarı renkleri de mevcuttur; meyve etinin rengi ise turuncudan, kırmızımsı sarıya ve koyu kırmızıya kadar değişebilmektedir (Assis ve ark., 2008). Olgun bir meyvede suda çözünür kuru madde (SÇKM) değeri %7.20 - 7.70; asitlik 1.04 - 1.87 malik asit eşdeğeri ve pH 3.60 - 3.70 arasında değişmektedir (Delva ve Schnieder, 2013). Meyve işleme endüstrisi tarafından sadece kırmızı kabuklu meyveleri değerlendirmekte, sarı ve pembe renkleri kabul etmemektedir (Assis ve ark., 2008). Hasattan 3 - 4 gün sonra, oda koşullarında, çekici kırmızı renk, sönük sarı bir renge dönüşmekte buda tüketici gözünde önemli bir kalite eksikliği olarak kabul edilmektedir (Delva, 2012). Taze tüketim dışında kullanılacak meyveler, örneğin dondurma, meyve suyuna işleme gibi, biraz daha erken hasat edilebilmektedir (Delva ve Schnieder, 2013).

Barbados kirazı üreticileri iki önemli sorunla başa çıkmak zorundadırlar: ilki, meyvenin tam

olgunlaşma aşamasına geldiğinde dayanaksız bir yapıya bürünmesi (Delva ve Schnieder, 2013), ikincisi ise ağaçların bir örnek olmayan olgunluk devresi geçirmesidir (Neto ve ark., 1999). Bu yüzden haftada hatta günde birkaç kez hasat zorunlu hale gelmektedir (Neto ve ark., 1999). Meyve kabuğu çok zayıf ve narin olmasından dolayı, hasat elle çok özenli bir şekilde yapılmalı, hasat edilen meyveler hemen güneş ışığından uzaklaştırılmalıdır. Yapılan bir çalışmada meyvedeki C vitamini miktarı meyvelerin hasattan sonra güneş altında sadece 4 saat bırakılması ile önemli bir düşüş gösterdiği rapor edilmiştir (Alves ve ark., 1999).

Meyve hasattan sonra adi koşullarda ancak 2 - 3 gün dayanabilmektedir (Andrade ve ark., 1991). Bu durum çok ciddi hasat ve hasat sonu kayıplara neden olmaktadır (Delva ve Schnieder, 2013). Meyvelerin mutlaka özenli bir şekilde paketlenip soğutmalı araçlar ile taşınması gerekmektedir. Alves ve ark. (1995) tarafından meyvelerin depolama sıcaklığı 7 - 8 °C olarak önerilmekte, ancak meyvenin raf ömrü PVC ile kaplanma ve 8 °C, %85-90 bağıl nem koşulları ile iki katına (6 - 7 güne) kadar çıkabilmektedir.

Meyve klimakterik bir yapıya sahiptir; olgun bir meyvedeki solunum oranı 900 ml⁻¹ CO₂ kg h⁻¹ ve etilen üretim miktarı 3 µl olarak bulunmuştur (Sean-Carrington ve King, 2002). Barbados kirazı meyvesi için standartlar henüz oluşturulmamıştır. Bununla beraber Avrupa'da SÇKM %7 - 7.5; Japonya'da 1 g meyvede 10 mg C vitamini içeriği baz alınmaktadır (Delva ve Schneider, 2013).

Kullanım Alanları

Asidik bir yapıya sahip olan meyvesi taze olarak tüketilebileceği gibi, meyvesinden meyve suyu, püre, meyve tozu, şurup, reçel, şekerleme, yoğurt, gazlı içecekler vb. ürünler elde edilmektedir (Mezadri ve ark., 2006). Pasta, puding, dondurma, dilimlenmiş muz gibi ürünlere katılan püresi kurutularak veya dondurularak saklanabilmektedir (Lim, 2009). Meyve suyu, karışık meyve sularının üretiminde veya diğer meyve suları veya meyve aromalı içeceklere C vitamini ilavesi olarak kullanılmaktadır (Mezadri ve ark., 2006). Taze Barbados kirazı meyve suyu, muz ve diğer kararmaya meyilli meyve dilimlerinde kararmayı engelleyici madde olarak da kullanılmakta, anı zamanda meyve suyundan likör ve şarap elde edilebildiği gibi bazı alkollü içeceklere aroma maddesi olarak da katılmaktadır (Lim, 2009).

Diğer Kullanım Alanları

Orwa ve ark. (2009)'nın ifade ettiklerine göre Barbados kirazı Tayvan'da popüler bir bonzai bitkisi haline gelmiştir. Ağaç sık dallanması nedeni ile iyi bir çit bitkisi özelliği de taşımaktadır. Bahçeler için dış

mekan süs bitkisi olarak oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fazla miktarda dallandığı için budama ile istenilen şekil verilebilmektedir. Ağaç sert ve ağır bir odun yapısına sahiptir bu özelliğinden dolayı kereste olarak ta değerlendirilmektedir. Ağaç kabuğu tanen içeriği bakımından (%20 – 25) oldukça zengin olup deri tabaklama işleminde kullanılmaktadır.

Besleyici ve Farmakolojik Özellikleri

Meyvenin besin değeri ve kimyasal içeriği çevresel etmenler, kültürel uygulamalara, hasat zamanına ve depolama gibi koşullara göre değişmekle birlikte (Delva ve Schneider, 2103) 100 g yenilebilir taze meyve etinde (tohum ve meyve sapı hariç): 90.60 - 92.40 g su, 0.21 - 1.20 g protein, 0.23 - 0.80 g yağ, 3.57 - 7.80 g karbonhidrat, 3.0 g lif; 0.20 g kül, 12 mg kalsiyum, 0.20 mg magnezyum, 11 mg fosfat, 146 mg potasyum, 7 mg sodyum, 0.10 mg çinko, 0.086 mg bakır, 0.60 µg selenyum; 1677.60 mg askorbik asit (vitamin C), 0.02 mg tiamin (vitamin B1), 0.06 mg riboflavin (vitamin B2), 0.40 mg niasin (vitamin B3), 0.309 mg pantotenik asit (vitamin B5), 0.009 mg vitamin B6, 14 µg folik asit (vitamin B9), 767 IU A vitamini; 0.068 g toplam doymuş yağ asidi bulunmaktadır (Mezadri ve ark., 2008; USDA, 2010).

Mezadri ve ark. (2006) tarafından Brezilya'da yapılan bir araştırmada meyvenin C vitamin içeriğinin diğer C vitamince zengin meyvelerden, örneğin ananas, kivi, portakal, limon ve çilek gibi, oldukça fazla miktarda olduğu (695-4827 mg l⁻¹) bulunmuştur. Araştırmacılar meyvede ayrıca antioksidan ve yüksek besin değeri ile anılan karatenoid ve biyoflavanoidleri de belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra aynı araştırmada olgun bir Barbados kirazında β-karoten, β-kriptoksantin, lutein ve violaksantin 4 temel karatenoidi oluştururken; neoksantin, anteraksantin, neokrom, luteksantin, auroksantin, β-kriptoksantin-5,6-epoksid, β-kriptoksantin-5,6-epoksid, cis-β-karoten, ve cis-lutein karotenoidlerine de az miktarda rastlanılmıştır. Meyvenin A vitamin içeriği (siyanidin-3-α-O-ramnosid (C3R), pelargonidin-3-α-rmanosid (P3R) ve kuersetin-3-α-ramnosid) domates, guava ve papaya meyve içeriklerine paralellik göstermektedir (Hanamura ve ark., 2005).

Pino ve Marbot (2001)'un bildirdiklerine göre şimdiye kadar Barbados kirazında 150 tane aroma maddesi tanımlanmış ve bunların içinde furfural, heksadesanoik asit, 3-metil-3-butenol ve limonen en fazla bulunan grubu oluşturmuştur. Ester, 3-metil-3-butenol ve bunların farklı esterleri Barbados kirazının kendine has tadı ve aromasını oluşturdukları tahmin edilmektedir.

Meyve tadı tanımlamasında farklı ifadeler kullanılmıştır. Tadını yabancı elmaya ve domatese benzeten ifadelerin yanı sıra yine meyve tadı için

hafif ekşi, ekşi, hafif şekerli, şekersiz, boş tat gibi ifadelerin kullanıldığı rapor edilmiştir (Philips, 2005; Delva ve Schnieder, 2013).

Meyvenin antioksidan, antidiyabetik, antikanser, ten beyazlatıcı ve antimikrobiyal etkileri söz konusu olup, bu etkiler aşağıda özetlenmiştir.

Antioksidan Özelliği

Barbados kirazı, meyveler içerisinde çok zengin bir askorbik asit ve polifenol kaynağı olarak bilinmektedir. Barbados kirazından elde edilen meyve suyundaki C vitamin (askorbik asit) içeriğinin portakal suyundan 32 kat daha fazla olduğu saptanmış ve insanlar tarafından sentetik olarak üretilen C vitaminlerinden dahi iyi emilme özelliğine sahip olduğu bildirilmiştir (Araújo ve Minami, 1994).

Hanamura ve ark. (2005)'nın yaptığı bir çalışmada meyvede bulunan polifenollerin, örneğin, antosyanin, C3R ve kuersetin gibi, çok kuvvetli bir antioksidan mekanizmasına sahip olduğu bulunmuştur. Ham meyveden elde edilen löykosiyanidin-3-O-β-D-glikosid veya aseronidin olarak da bilinen bir polinefonulun α-tokoferoldan daha etkili bir mekanizmaya sahip olduğu ortaya konulmuştur (Kawaguchi ve ark., 2007). Kuskoski ve ark. (2006) Barbados kirazını antioksidan içeriğini TEAC yönteminin kullanarak mango, çilek, üzüm, Açai palmiyesi, guava, dut, graviyola, çarkıfelek meyvesi, cupuaçu ve ananas ile karşılaştırmışlar ve bunların içinde en yüksek oranın Barbados kirazında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Antidiyabetik Özelliği

Çalışmalar, meyvede bulunan C3R ve P3R gibi polifenollerin α-glikosidaz aktivitesini engelleyici etkiye sahip olduğunu ve ayrıca meyvede bulunan tüm polifenollerin, ileri glikasyon son ürünlerinin oluşumunu kuvvetlice engellediğini ortaya koymuş (Hanamura ve ark., 2005), ham polifenol özütünün, glikoz ve maltoz eklenen plazmada bulunan glikoz seviyesini önemli derecede azalttığı ifade edilmiştir (Hanamura ve ark., 2006).

Antikanser/Antimikrobiyal Özelliği

Özellikle Japon araştırmacılarının yaptığı çalışmalarda meyveden elde edilen farklı organik maddelerin sitotoksik ve antibakteriyel aktivitelerinin olduğu tespit edilmiş, meyvelerden elde edilen organik maddelerin aseton ve hekzan ile karıştırılmış formlarının, örneğin en yaygın cilt kanserlerinden biri olan skuamöz hücreli karsinom ve altçene beze uru gibi, tümörlü hücrelere karşı yüksek bir sitotoksik etki gösterdiği belirlenmiştir (Motohashi ve ark., 2004).

Ten Beyazlatma Özelliği

Barbados kirazı meyvelerinden elde edilen ham polifenollerin ten beyazlatma etkisi bulunmaktadır. Hanamura ve ark. (2008) yaptığı çalışma polifenollerin UVB ile tahriş edilerek koyulaşmış deri rengini açtığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar bu etkinin tirozinaz aktivitesinin baskı altına alınarak melanin biyosentezinin yavaşlatılmasından veya engellenmesinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Meyve özütü hâlihazırda kozmetik ve sağlık ürünlerinde kullanılmaktadır.

Toksikolojik Özellikleri

Hanamura ve Aoki (2008) farelerde yaptığı toksikolojik çalışmalarda meyvelerden elde edilen ham polifenollerin miktarının 2000 mg kg⁻¹ üzerinde çıktığı durumlarda bile hiçbir anormalliğe rastlanılmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışma meyvenin ve meyveden elde edilen ürünlerin güvenle kullanılabileceğini ifade etmektedir.

Geleneksel Tıpta Kullanımı

Halk hekimliğinde meyve böbrek hastalıklarına, ishale, dizanteriye, öksürüğe ve soğuk algınlığa iyi geldiği için tüketilmektedir (Lim, 2009). Ayrıca meyve suyu boğaz tahrişlerini gidermek için, özellikle de alerjik rinit için (alerjik reaksiyonun neden olduğu mukoz zarı iltihaplanması) gargara olarak kullanılmaktadır (Corren ve ark., 2008).

Sonuçlar ve Tartışma

Bu derlemede çeşitli kaynaklardan derlenerek bir araya getirilen bilgiler ışığında Barbados kirazının tanıtımı sağlanmıştır. Tropikal kökenli bir meyve türü olması nedeni ile ülkemizde açık alanlarda yetiştiriciliği bugün bilinen çeşitleri ile mümkün görülmemektedir. Yetiştiriciliği sıcaklık kontrolünün çok sıkı bir şekilde denetim altında alındığı seralarda mümkün olabilir. Yılda birden fazla ürün alınabilmesi, kışın ve ilkbaharda bu meyvenin üreticiye büyük bir gelir getirmesi olasılığını ortaya koymaktadır. Ayrıca içerdiği fitokimyasallar nedeni ile gıda ve ilaç sanayiinin söz konusu meyvenin ülkemizde de talebinin olacağı oldukça yüksek bir ihtimaldir. Ülkemizde, Barbados kirazının özellikle yetiştiriciliği konusunda kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Adriano, E. ve Leonel, S., 2012. Phenology of Barbados cherry trees cv. Oliver in Junqueiropolis SP. Revista Brasileira de Fruticultura, 34(2):469-474.

Alfred, S., 2014. The Barbados cherry. <http://www.bonsaitoolchest.com/download>

/barbados_cherry.pdf. Erişim tarihi: 06.01.2012.

- Alves, R.E., Chitarra, A.B. ve Chitarra, M.I.F., 1995. Postharvest physiology of acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) fruits: Maturation changes, respiratory activity and refrigerated storage at ambient and modified atmospheres. Acta Horticulturae, 370: 223-229.
- Alves, R.E., Filgueiras, H.A.C., Mosca, J.L. ve Menezes, J.B., 1999. Brazilian experience on the handling of acerola fruits for international trade: Harvest and postharvest recommendations. Acta Horticulturae, 485:31-36.
- Andrade, J.S., Galeazzi, M.A.M., Aragão, C.G. ve Chaves-Flores, W.B., 1991. Nutritional value of camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) cultivated in upland Central Amazon. Revista Brasileira de Fruticultura, 13: 307-311.
- Araújo, P.S.R. ve Minami, K., 1991. Acerola, Fundação Cargill, Campinas, SP, Brazil, 81 s.
- Assis, S.A., Fernandes, F.D., Martins, A.B.G., Mascarenhas, O.M. ve Oliveira, F., 2008. Acerola: importance, culture conditions, production and biochemical aspects. Fruits, 63(2):93-101.
- Carrington, C.M.S. ve King R.A.G., 2002. Fruit development and ripening in Barbados cherry, *Malpighia emarginata* D.C Scientia Horticulturae, 92:1-7.
- Cavalcante, I.H.L., Beckmann, M.Z. ve Martins, A.B.G., 2007. Campos M.C.C., Preliminary selection of acerola genotypes in Brazil. Fruits, 62:27-34.
- Corren, J., Lemay, M., Lin, Y., Rozga, L. ve Randolph, R.K., 2008. Clinical and biochemical effects of a combination botanical product (ClearGuard™) for allergy: a pilot randomized double-blind placebo-controlled trial. Nutrition Journal, 7:20
- CRFG, 1971. Acerola. <http://www.crf.org/pubs/ff/acerola.html>. Erişim tarihi: 06.01.2012.
- Delva, L., 2012. Acerola (*Malpighia emarginata* DC): phenolic profiling, antioxidant capacity, antimicrobial property, toxicological screening, and color stability. University of Florida, PhD thesis, Gainesville, FL, USA. 19 s.
- Delva, L. ve Schnider, R.G., 2013. Acerola (*Malpighia emarginata* DC): production, postharvest handling, nutrition, and biological activity. Food Reviews International, 29:107-126.
- Freitas, B.M., Alves, J.E., Brandao, G.F. ve Araujo, Z.B., 1999. Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, Centris bees, in NE

- Brazil. Journal of Agricultural Science, 133:301-311.
- Hanamura T, Hagiwara, T. ve Kawagishi, H., 2005. Structural and functional characterization of polyphenols isolated from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 69(2):280-286.
- Hanamura, T., Mayama, C., Aoki, H., Hirayama, Y. ve Shimizu, M., 2006. Antihyperglycemic effect of polyphenols from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 70(8):1813-1820.
- Hanamura, T. ve Aoki, H., 2008. Toxicological evaluation of polyphenol extract from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit. Journal of Food Science, 73(4):T55-T61.
- Hanamura, T., Uchida, E. ve Aoki, H., 2008. Skin-lightening effect of a polyphenol extract from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit on UV-induced pigmentation. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 72(12):3211-3218.
- Johnson, P.D., 2003. Acerola (*Malpighia glabra* L., *M. puniceifolia* M. *emarginata* DC.). Agriculture, Production, and Nutrition. "Alınmıştır: Plants in Human Health and Nutrition Policy 91. (ed) Simopoulos, A.P. ve Gopalan, C. Karger Publishers, 63-74 s.
- Kawaguchi, M., Tanabe, H. ve Nagamine, K., 2007. Isolation and characterization of a novel flavonoid possessing a 4, 2-glycosidic linkage from green mature acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 71(5):1130-1135.
- Kuskoski, E.M., Asuero, A.G. ve Morales, M.T. ve Fett, R., 2006. Frutos tropicais silvestres e polpa de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. Ciência Rural, 36, 1283-1287.
- Leander, B., 2008. Acerola, Barbados Cherry, Manzanita, Wild crapemyrtle. http://www.wildflower.org/gallery/result.php?id_image=26693. Erişim tarihi: 08.01.2014.
- Lim, T.K., 2009. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 3, Fruits. Springer Science and Business Media B.V., London, 153-159 s.
- Mezadri T, Pérez-Gálvez, A. ve Hornero-Méndez, D., 2005. Carotenoid pigments in acerola fruits (*Malpighia emarginata* DC.) and derived products. European Food Research and Technology, 220(1):63-69.
- Mezadri, T., Fernández-Pachón, M.S., Villaño, D., García-Parrilla, M.C. ve Troncoso, A.M., 2006. The acerola fruit: composition, productive characteristics and economic importance. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 56(2):101-109.
- Mezadri, T., Villano, D., Fernández-Pachón, M.S., García-Parrilla, M.C. ve Troncoso, A.M., 2008. Antioxidant compounds and antioxidant activity in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruits and derivatives. Journal of Food Composition and Analysis, 21:282-290
- Motohashi, N., Wakabayashi, H., Kurihara, T., Fukushima, H., Yamada, T., Kawase, M., Sohara, Y., Tani, S., Shirataki, Y., Sakagami, H., Satoh, K., Nakashima, H., Molnár, A., Spengler, G., Gyémánt, N., Ugcsoai, K. ve Molnár, J., 2004. Biological activity of Barbados cherry (acerola fruits, fruit of *Malpighia emarginata* DC) extracts and fractions. Phytotherapy Research, 18(3):212-223.
- Neto, L.G, Soares, J.M., Choudhury, M.M., Leal, I.M., Oliveira, J.R. ve Soares Filho, W.S., 1999. Acerola, EMBRAPA-SPI, Coleç. Plantar, Brasília, Brazil.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. and Anthony, S., 2009. *Malpighia glabra*. Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya. http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Malpighia_glabra.pdf. Son erişim tarihi: 06.01.2014.
- Philips, R.L., 2005. Barbados cherry. University of Florida Extension IFAS Series FC28.
- Pino, J.A. ve Marbot, R., 2001. Volatile flavour constituents of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(12):5880-5882.
- Santos, S.M.L, Vasconcelos, A.M. De, Oliveira, V.S., Clemente, E. ve Costa, J.M.C., 2012. Evaluation of Physical and Physicochemical Characteristics of *Malpighia emarginata* DC from the State of Ceará. International Journal of Biochemistry Research & Review, 2(4):152-163.
- Sean-Carrington, C.M. ve King, R.A.G., 2002. Fruit development and ripening in Barbados cherry (*Malpighia emarginata* DC). Scientia Horticulturae, 92:1-7
- Singh, D.R., 2006. West Indian Cherry: A Lesser known fruit for nutritional security. Natural Product Radiance, 5(5):366-368.
- Stark, S., 2011. The Amazing Acerola Cherry. <http://wondersofjamaica.com/2011/05/14/the-amazing-acerola-cherry/>. Erişim tarihi: 08.01.2014.

Thompson, H.J., 2010. Vegetable and Fruit Intake and the Development of Cancer: A Brief Review and Analysis. Alınmıştır: Bioactive Foods in Promoting Health Fruits and Vegetables. (ed) Watson, R.W. and Preddy, V.R., Academic Press is an imprint of Elsevier, London, UK, 19-36.

USDA, 2010. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23. Nutrient Data Laboratory Home Page:

<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.

Erişim tarihi: 30.12.2013.

Vendramini, A.L. ve Trugo, L.C., 2000. Chemical Composition of acerola fruit (*Malpighia punicifolia* L.) at three stages of maturity. Food Chemistry, 2000, 71:195-198.

Zaleski, G., 2012. Pé de acerola carregado embeleza o CEA Polonês.

<http://ceapolones.blogspot.com/2012/11/p-e-de-acerola-carregado-embeleza-o-cea.html>. Erişim tarihi: 08.01.2014.