

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

İzmir İlinde Yetiştirilen Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Deniz EROĞUL

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, Türkiye
e-posta: denizerogul@gmail.com; Tel: +90 (232) 311 2625; Faks: +90 (232) 388 1865

Özet: Kiraz meyvelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Kiraz çeşitlerinin bu kalite özellikleri yetiştirildiği ekolojilere göre değişebilmektedir. Bu çalışmada, İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştiriciliği yapılmakta olan bazı önemli kiraz çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bölgedeki *Prunus mahaleb* L. anaçları üzerine aşılı Bing, Early Burlat, Early Lory, Napolyon, Sapıkısa, Stella, Regina, 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinden tam olum döneminde hasat edilen meyvelerde bazı ölçüm ve analizler yapılmıştır. Regina ve 0900 Ziraat çeşitlerinin meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve sertliği, saptan kopma kuvveti diğer çeşitlere göre yüksek bulunmuş, Sapıkısa kiraz çeşidinde ise bu parametrelerin düşük olduğu belirlenmiştir. Renk parametrelerinden C* ve h° değeri Stella ve Bing çeşitlerinde en yüksek olmuştur. Napolyon kiraz çeşidinin suda çözünür kuru madde ve toplam fenol miktarı bakımından en yüksek bulunmuş, çeşitlere göre bu parametreler sırasıyla %9.86-%16.13 ve 83.4-99.8 mg GAE/100 g arasında değişmiştir. Bing kiraz çeşidinin TA miktarı en yüksek, pH değeri ise en düşük bulunmuştur. Early Lory kiraz çeşidinin antioksidan aktivitesi en yüksek (15.19 µmol TE/g), 0900 Ziraat çeşidinin ise en düşük (9.77 µmol TE/g) olmuştur. Bu çalışma ile Kemalpaşa yöresinde yetiştirilen önemli kiraz çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri bakımından önemli farklılıklar ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çeşit, Fizikokimyasal özellikler, Kalite, Kiraz, Meyve çapı

Determination of Physical and Chemical Properties of Some Important Cherry Cultivars Grown in İzmir

Abstract: Physical and chemical properties of cherry fruits, which are quality indicators of cultivars, may differ greatly among cherry cultivars depending on the cultivation ecology. In this study, we aimed to determine the physical and chemical properties of some important cherry cultivars grown in Kemalpaşa County of İzmir Province, Turkey. We determined physical and chemical characteristics of cherry cultivars harvested at full maturity in the Kemalpaşa region. These included Bing, Early Burlat, Early Lory, Napolyon (also known as Napoleon), Sapıkısa, Stella, Regina and 0900 Ziraat cherry cultivars grafted onto Ziraat *Prunus mahaleb* L. rootstocks. The Regina and 0900 Ziraat cultivars had the highest fruit diameter, fruit weight, fruit firmness and tensile strength, whereas the Sapıkısa cherry cultivar yielded the lowest results for the same parameters. The Stella and Bing cultivars showed the highest C* and h° values for color parameters. The Napolyon cherry cultivar had the highest water-soluble dry matter and total phenol content; based on individual cultivars, these parameters varied from 9.86% to 16.13% and from 83.4 to 99.8 mg GAE/100 g, respectively. The Bing cherry cultivar had the highest TA content, whereas it had the lowest pH value. The Early Lory cherry cultivar yielded the highest antioxidant activity (15.19 µmol TE/g), whereas the 0900 Ziraat cultivar yielded the lowest activity (9.77 µmol TE/g). This study revealed significant differences in several of the physical and chemical properties of important cherry cultivars grown in the Kemalpaşa region.

Keywords: Fruit diameter, Physicochemical properties, Quality, Sweet cherry, Variety

Giriş

Kiraz (*Prunus avium* L.) iç piyasada ve dünya pazarlarında aranan bir ürün olup, bir kısım ürün sofralık olarak kullanılırken, bir kısmı da dondurulmuş meyve ve meyve suyu olarak gıda endüstrisinde

değerlendirilmektedir. Kültür çeşitlerinin sofralık ya da endüstriyel çeşit olarak uygunluğu rengine, fiziksel ve biyokimyasal özelliklerine bağlıdır (Bandi ve ark. 2010).

Farklı kiraz çeşitlerinde meyvelerin kalite özellikleri araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Crisosto ve ark. 2003; Mozetić ve ark. 2002; Muskovics ve ark. 2006; Usenik ve ark. 2005). Kirazda meyve ağırlığı, meyve rengi, meyve sertliği gibi kalite özellikleri pazarlanabilirliğini etkilemektedir. Bununla birlikte meyvelerin antioksidan aktivitesi ve toplam fenol içeriklerinin de sağlık açısından önemi günümüzde giderek artmaktadır. Meyvenin biyokimyasal bileşimi, kültür çeşitlerine ve bu kültür çeşitlerinin yetiştirildiği lokasyonlara göre değişmektedir. Kiraz çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerinin önemli olduğu ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Chaovanalikit ve Wrolstad 2004; Gao ve Mazza 1995; Kris-Etherton ve ark. 2002; Sen ve ark. 2014; Serrano ve ark. 2005; Usenik ve ark. 2008).

İzmir ili Kemalpaşa ilçesi kiraz yetiştiriciliği bakımından çok önemli bir bölge olup, erkenci kiraz çeşitlerinden geççi kiraz çeşitlerine kadar birçok farklı kiraz çeşidinin üretimi bu bölgede yapılmaktadır. Yetiştirilen kiraz çeşitlerinin meyve kalite özellikleri bulunduğu iklim koşullarından etkilenmektedir. Farklı meyve kalite özellikleri de ürünün pazarlanabilirliğini etkilemektedir. Bu çalışmada, İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştiriciliği yapılmakta olan bazı önemli kiraz çeşitlerinde meyvenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, 2015 yılında İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde bulunan bir üreticiye ait 10 yaşındaki kiraz bahçesinden hasat edilen meyveler kullanılmıştır. Bing, Early Burlat, Early Lory, Napolyon, Sapıkısa, Stella, Regina, 0900 Ziraat kiraz çeşitleri *Prunus mahaleb* L. (mahlep diğer bir adı ile idris) anaçları üzerine aşıli olup, bahçe 5 x 5m dikim sıklığında kurulmuştur. Kiraz yetiştiriciliğinde budama, bitki besleme, hastalık ve zararlıların mücadele vb. kültürel işlemler standarda uygun şekilde yapılmıştır. Her çeşide ait kiraz meyveleri tam olum döneminde hasat edilerek hemen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne getirilmiştir. Sağlam, zarar görmemiş, homojen olan meyvelerde bazı fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal analizler yapılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak planlanmış, her üç kiraz ağacı bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Üç kiraz ağacından toplanan meyvelerden tesadüfen alınan 2 kg meyve örneği tekerrürü oluşturmuştur.

Meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığı

Meyve çapı, her tekerrürden seçilen 25 adet meyvede 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile meyvenin geniş kısmından ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı, her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin ağırlığı 0.05 g'a duyarlı hassas terazi (XB 12100, Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılıp toplam meyve sayısına bölünmesiyle saptanmıştır. Çekirdek ağırlığı, her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin çekirdekleri çıkartılarak ağırlıklarının hassas terazi ile (0.05 g'a duyarlı) tartılması ve toplam çekirdek sayısına bölünmesiyle saptanmıştır.

Meyve rengi, saptan kopma kuvveti (SKK) ve meyve sertliği

Meyve rengi, her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin ekvator bölgesindeki 2 farklı noktadan Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L*=97.26, a*=+0.13, b*=+1.71) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır. C* değeri rengin doygunluğunu göstermektedir (0=mat, 60=doygun). h° değeri CIE L*a*b* skalasında açı koordinatıdır (0°= kırmızı-mor, 90°=sarı, 180°= mavimsi yeşil ve 270°=mavi) (McGuire 1992). $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ $h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$

Kiraz meyvesinin saptan kopma kuvveti, penetrometre (somyf tec, Fransa) yardımıyla her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin saplarından koparılması ile ölçülmüş, sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir. Meyve sertliği ise her tekerrürdeki 25 adet meyvenin ekvator bölgesinden el penetrometresi (Effegi, FT 011) ile silindirik uç (4 mm) kullanılarak ölçülmüştür (Karaçalı 2012). Elde edilen değerler Newton (N) kuvvet olarak verilmiştir.

Suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TA) miktarı ve pH değeri

SÇKM miktarı, kiraz meyvelerinin sıkılmasıyla elde edilen kiraz suyundan alınan birkaç damladan dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve elde edilen sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir (Karaçalı 2012). TA miktarı, 10 ml kiraz suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmesi ile harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g malik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir (Karaçalı 2012). Meyve suyunun pH değeri, pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçülmüştür.

Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi

Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi için kiraz meyvelerinde ekstraksiyon işlemleri Thaipong ve ark. (2006)'a göre yapılmıştır. Örnekler analiz edilinceye kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocaltaeu kalorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Bio 100, Varian, Avustralya) ile yapılmıştır (Swain ve Hillis 1959). Çözeltilerin spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. Bu yöntemde farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standart gallik asit çözeltileri ile kurve eğrileri çizilerek sonuçlar hesaplanmış, kiraz meyvesinde bulunan toplam fenol miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık (YA) olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. Kiraz meyvesinde saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE)/g YA olarak verilmiştir (Benzie and Strain 1996).

İstatistiksel analiz

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi (P<0.05) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığı

İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen farklı kiraz çeşitlerinin meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığı Çizelge 1'de sunulmuştur. Kiraz çeşitlerinin meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığına etkileri önemli bulunmuştur. Regina (28.20 mm, 10.81 g, 0.67 g), 0900 Ziraat (27.39 mm, 9.56 g, 0.38 g) çeşitlerinin meyve çapları, meyve ve çekirdek ağırlıkları diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. İncelenen kiraz çeşitleri içerisinde Regina en iri kiraz çeşidi olup, bunu 0900 Ziraat kiraz çeşidi izlemektedir. Meyve çapı ve ağırlıkları Early Lory (26.28 mm, 8.53 g) ve Stella (25.74 mm, 9.02 g) çeşitleri Regina ve 0900 Ziraat çeşitlerini takip etmekte olup orta irilikte kiraz çeşitleri arasında yer almaktadır. Early Burlat, Napolyon, Bing kiraz çeşitlerinin ise meyve çapları 24.55 mm ve 22.45 mm, meyve ağırlıkları ise 7.67 g ile 6.15 arasında değişmiştir. Sapıkısa kiraz çeşidinin ise meyve çapı (19.01 mm) ve meyve ağırlığı (3.77 g), çekirdek ağırlığı (0.19 g) kiraz çeşitleri içerisinde en düşük bulunmuştur. Regina kiraz çeşidinin ortalama çekirdek ağırlığı, diğer çeşitlerin ortalamasına göre %147 daha yüksek bulunmuştur. Kiraz çeşitlerinin meyve özelliklerinin de, bölgelere göre değişen ekolojik faktörlere bağlı olarak farklılıkların olabileceği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Adana koşullarındaki 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve çapı 20.45 mm, meyve ağırlığı 5.52 g (Sütyemez 2000), Tokat koşullarındaki Bing kiraz çeşidinde meyve çapı 25.80 mm, meyve ağırlığı 7.88 g, çekirdek ağırlığı 0.40 g; Stella kiraz çeşidinin ise meyve çapı 23.26 mm, meyve ağırlığı 6.35 g, çekirdek ağırlığı 0.32 g (Gerçekçioğlu ve Temiz 1997), yine Tokat koşullarında idris anacı üzerine aşılı olan 0900 Ziraat çeşidinin meyve çapı 21.99 mm, meyve ağırlığı 6.56 g, çekirdek ağırlığı 0.60 g (Bolsu ve Akça 2011), Tokat koşullarında Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz meyvelerinin meyve çapı 21.74, meyve ağırlığı 7.5 g, çekirdek ağırlığı 0.7 g (Öztürk ve ark. 2013) olarak belirlenmiştir. Early Burlat çeşidinin meyve ağırlığı bu çalışmada 7.67 g olarak bulunurken, İtalya'da 9.84 g (Ballistreri ve ark. 2013), Yunanistan'da 216 m yükseklikte yetiştirilen kirazlarda 9.7 g iken 39 m yükseklikte yetiştirilen kirazlarda ise 10.1 g olarak saptanmıştır (Faniadis ve ark. 2010).

Çizelge 1. İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen farklı kiraz çeşitlerinin meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığı değerleri

Çeşit	Meyve çapı (mm)	Meyve ağırlığı (g)	Çekirdek ağırlığı (g)
Bing	23.33 e**	6.54 e**	0.25 e**
Early Burlat	24.55 d	7.67 d	0.22 f
Early Lory	26.28 bc	8.53 c	0.23 f
Napolyon	22.45 e	6.15 e	0.30 d
Sapıkısa	19.01 f	3.77 f	0.19 g
Stella	25.74 cd	9.02 bc	0.33 c
Regina	28.20 a	10.81 a	0.67 a
0900 Ziraat	27.39 ab	9.56 b	0.38 b

** P < 0.01'e göre önemli

Meyve rengi, SKK ve meyve sertliği

Antosiyanin içeriğine bağlı olarak değişen meyve rengi, sofralık olarak tüketilen kirazların kalitesini belirlemek açısından oldukça önemlidir (Wang ve ark. 1997). Farklı kiraz çeşitlerinin meyve rengi, SKK ve meyve sertliği değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Kiraz meyvelerinin rengi (C*, h°) çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Stella (40.27) ve Bing (39.52) kiraz çeşitlerinin meyve C* değerleri en yüksek bulunmuş, daha parlak-canlı renge sahip oldukları gözlenmiştir. Sapıkısa (35.92), 0900 Ziraat (35.81) ve Early Burlat (35.32) kiraz çeşitlerinin C* değeri Stella ve Bing kiraz çeşitlerine benzerlik göstermiştir. Napolyon (22.81) ve Early Lory (26.30) çeşitlerinin C* değeri en düşük bulunmuş, daha mat-donuk renkte oldukları saptanmıştır. Napolyon (16.44), Early Lory (19.62) ve Regina (20.75) kiraz çeşitlerinin meyve h° değerleri, diğer kiraz çeşitlerinin h° değerinden (21.64 - 24.07) daha düşük bulunmuştur. Napolyon ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve C* ve h° değerlerinin, aynı bölgede yapılan çalışma sonuçları ile uyumlu olduğu gözlenmiştir (Sen ve ark. 2014). Göksel ve Aksoy (2014), 0900 Ziraat kiraz meyvelerinin C* değerini birinci ve ikinci yıl sırasıyla 24.82 ve 24.42, h° değerini 18.72 ve 21.84, Regina çeşidinde ise C* değerini 39.09 ve 25.85, h° değerini 26.46 ve 22.02 olarak saptamışlardır. Aynı kiraz çeşitlerinin meyve renk parametrelerinde görülen bu farklılıklarda, ekolojik koşullar ve hasat zamanının etkili olduğu düşünülmektedir. Napolyon kiraz çeşidinin h° değerinin düşük olması, sarı zemin üzerine kırmızımsı olan renginden ileri gelmektedir. Öztürk ve ark. (2013) Tokat ilinde Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyvelerinin C* değerini 39.56, h° değerini ise 31.05 olarak belirlemişlerdir.

Kiraz meyvelerinin saptan kopma kuvveti, çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2). Saptan kopma kuvveti Stella, 0900 Ziraat ve Regina kiraz çeşitlerinde en yüksek (>4.0 N) bulunurken, Sapıkısa çeşidinde ise en düşük (2.68 N) bulunmuştur. Early Burlat ve Bing kiraz çeşitlerinin saptan kopma kuvveti, Sapıkısa kiraz çeşidine benzerlik göstermiş, sırasıyla 2.81 ve 2.88 N olarak saptanmıştır. Yalova koşullarında 0900 Ziraat çeşidinin saptan kopma kuvvetinin, Sweetheart ve Regina kiraz çeşitlerinden daha yüksek olduğu bulunarak, birinci ve ikinci yılda sırasıyla 4.80 ve 4.46 N olduğu belirlenmiştir (Göksel ve Aksoy 2014). Tokat yöresinde Bing kiraz çeşidinin saptan kopma direnci 579 g, Stella çeşidinin 498.3 g olarak belirlenmiştir (Gerçekçiöğlü ve Temiz 1997).

Meyve sertliği, önemli bir meyve kalite özelliği olup, depolama potansiyeli, mekanik direnç ve çürüklük gelişimleri ile doğrudan ilgilidir (Esti ve ark. 2002; Girard ve Kopp 1998). Bu çalışmada 0900 Ziraat (9.56 N), Regina (8.62) ve Napolyon (7.98 N) kiraz çeşitlerinin meyve sertliği en yüksek, Early Burlat (5.30 N) ve Sapıkısa (5.40 N) kiraz çeşitlerinin ise en düşük bulunmuştur (Çizelge 2). Diğer kiraz çeşitlerinin meyve sertliği (Bing, Early Lory, Stella) bu iki grup arasında yer almıştır. Burlat kiraz çeşidinin meyve sertliği diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında 5.30 N ile düşük olurken, İtalya'da yapılan bir çalışmada ise bu kiraz çeşidinin meyve sertliği 6.80 N olarak belirlenmiştir (Ballistreri ve ark. 2013).

SÇKM, TA miktarı ve pH değeri

Kiraz meyvelerinin kimyasal bileşimi, meyve kalitesini çok büyük ölçüde etkilemektedir (Fazzari ve ark. 2008). SÇKM, TA miktarı ve pH değerinin farklı kiraz çeşitlerine göre değişimi Çizelge 3'te sunulmuştur. Napolyon kiraz çeşidinin SÇKM miktarı 16.13 briks° ile en yüksek olurken, Early Burlat kiraz çeşidinin ise 9.86 briks° ile en düşük bulunmuştur. SÇKM miktarı bakımından Napolyon kiraz çeşidini, Regina (14.33 briks°) ve 0900 Ziraat (13.66 briks°) çeşitleri izlemiştir. Sapıkısa (10.5 briks°) ve Early Burlat (9.86 briks°) kiraz çeşitlerinin SÇKM miktarı ise Bing çeşidine daha yakın bulunmuştur.

Göksel ve Aksoy (2014), Yalova koşullarında 0900 Ziraat çeşidinin SÇKM miktarını 15.10 briks°, Regina çeşidinde ise 14.95 briks° olarak saptanmıştır. 0900 Ziraat kiraz çeşidinin SÇKM miktarı İzmir koşullarında 15.63 briks° (Eroğul 2014), Tokat koşullarında mahlep anacı üzerine aşıllı olanlarda 16.08 briks° (Bolsu ve Akça 2011), Gisela 5 üzerine aşıllı olanlarda ise 14.2 briks° (Öztürk ve ark 2013), Adana koşullarında 13.60 briks° (Sütyemez 2000) olarak belirlenmiştir. Early Burlat kiraz çeşidinin SÇKM miktarı Kemalpaşa'da en düşük bulunurken, Sicilya'da aynı kiraz çeşidinin SÇKM miktarı 18.37 briks° (Ballistreri ve ark. 2013), Yunanistan'da yüksek rakımda (216 m) 13.5 briks°, düşük rakımda (39 m) ise 15.5 briks° olarak belirlenmiştir (Faniadis ve ark. 2010). Tokat ilinde yetiştirilen Bing çeşidinde SÇKM miktarı (15.33 briks°), bu çalışma ile benzer sonuç vermiştir (Gerçekçioğlu ve Temiz 1997).

Çizelge 2. İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen farklı kiraz çeşitlerinin meyve rengi (C*, h°), SKK ve meyve sertliği değerleri

Çeşit	C*	h°	SKK (N)	Meyve sertliği (N)
Bing	39.52 a**	23.85 a*	2.88 cd**	6.98 b**
Early Burlat	35.32 ab	21.64 a	2.81 cd	5.30 c
Early Lory	26.30 c	19.62 ab	3.47 b	6.98 b
Napolyon	22.81 c	16.44 b	3.27 bc	7.98 a
Sapıkısa	35.92 ab	22.43 a	2.68 d	5.40 c
Stella	40.27 a	24.07 a	4.25 a	6.96 b
Regina	28.46 bc	20.75 ab	4.48 a	8.62 a
0900 Ziraat	35.81 ab	22.91 a	4.16 a	9.56 a

*, P < 0.05; **, P < 0.01'e göre önemli

İncelenen kiraz çeşitlerinden Bing kiraz çeşidinin TA miktarı en yüksek (1.11 g/100 ml), Early Burlat ve Sapıkısa ise en düşük (0.43 g/100 ml) bulunmuştur. Stella, Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerinin TA miktarı Bing kiraz çeşidine benzerlik göstermiş, sırasıyla 0.98, 0.85 ve 0.83 g/100 ml olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar, aynı bölgede yetiştirilen Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerinin TA miktarları ile benzerlik göstermiştir (Sen ve ark. 2014; Eroğul 2014). Tokat'ta 0900 Ziraat kiraz çeşidinin TA miktarı 1.14 g/100 ml (Bolsu ve Akça 2011), 0.63 g/100 ml (Öztürk ve ark. 2013), Bing çeşidinde 1.16 g/100 ml (Gerçekçioğlu ve Temiz 1997), Adana'da 0900 Ziraat çeşidinde 0.73 g/100 ml (Sütyemez 2000), İtalya'da Burlat çeşidinde 0.83 g/100 ml (Ballistreri ve ark. 2013) olarak saptanmıştır.

Sapıkısa, Early Burlat, Early Lory kiraz çeşitlerinin pH değerleri en yüksek bulunmuş, sırasıyla 4.52, 4.43 ve 4.43 olarak saptanmıştır. Kiraz meyvelerinin pH değeri Bing (3.68) ve 0900 Ziraat (3.76) çeşitlerinde en düşük bulunmuştur. Bu değişimler, TA miktarındaki değişimler ile uyumludur. 0900 Ziraat kiraz çeşidi Yalova'da yetiştirilenlerde pH değeri 3.77 (Göksel ve Aksoy 2014), Tokat'ta ise 3.82 (Öztürk ve ark. 2013), Tokat'ta Bing çeşidinin pH değeri 3.37 (Gerçekçioğlu ve Temiz 1997) olarak saptanmıştır.

Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi

Yapılan bilimsel çalışmalar ile kiraz meyvelerinin tüketiminin kanser riskini azalttığı kanıtlanmıştır (Kang ve ark. 2003). Farklı kiraz çeşitlerinin toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Napolyon kiraz çeşidinin toplam fenol miktarı, 0900 Ziraat, Bing ve Regina kiraz çeşitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Napolyon çeşidinin toplam fenol miktarı 99.8 mg GAE/100 g YA iken, 0900 Ziraat, Bing ve Regina çeşitlerinin ise toplam fenol miktarı sırasıyla 83.4, 88.3 ve 88.5 mg GAE/100 g YA olmuştur. Aynı bölgede yetiştirilen Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerinin toplam fenol miktarı çalışma sonuçları ile uyumlu olup, sırasıyla 103.5 ve 94.6 mg GAE/100 g YA olarak saptanmıştır (Sen ve ark. 2014). Tokat'ta yapılan bir diğer çalışmada 0900 Ziraat çeşitlerinin toplam fenol miktarı 556.27 µg GAE/ g YA olarak belirlenmiştir (Öztürk ve ark. 2013).

Early Lory kiraz çeşidine ait meyvelerin antioksidan aktivitesi en yüksek (15.19 µmol TE/g YA), 0900 Ziraat (9.77 µmol TE/g YA) ve Sapıkısa (10.59 µmol TE/g YA) çeşitlerinde ise en düşük bulunmuştur. Early Burlat ve Regina kiraz çeşidinin antioksidan aktivitesi, düşük gruba daha yakın olmuştur. Sen ve ark. (2014), İzmir ilinde yetiştirilen Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerinin antioksidan aktivitelerini sırasıyla 13.32 ve 7.93 µmol TE/g YA olarak saptamıştır. Tokat'ta yapılan çalışmada 0900 Ziraat çeşidinin TA miktarı 8.10 µmol TE / g YA olarak bulunmuştur (Öztürk ve ark. 2013).

Çizelge 3. İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen farklı kiraz çeşitlerinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerleri

Çeşit	SÇKM miktarı briks ^o	TA miktarı (g/100 ml)	pH değeri
Bing	15.13 b**	1.11 a**	3.68 d**
Early Burlat	9.86 g	0.43 f	4.43 a
Early Lory	11.53 e	0.51 e	4.43 a
Napolyon	16.13 a	0.85 c	3.88 c
Sapıkısa	10.5 f	0.43 f	4.52 a
Stella	11.43 e	0.98 b	3.90 c
Regina	14.33 c	0.77 d	4.21 b
0900 Ziraat	13.66 d	0.83 cd	3.76 d

** , P < 0.01'e göre önemli

Çizelge 4. İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen farklı kiraz çeşitlerinin toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri

Çeşit	Toplam fenol miktarı (g GAE/100 g YA)	Antioksidan aktivitesi (μmol TE/g YA)
Bing	88.3 b*	12.64 b**
Early Burlat	93.5 ab	11.35 bc
Early Lorry	91.3 ab	15.19 a
Napolyon	99.8 a	12.54 b
Sapıkısa	89.2 ab	10.59 c
Stella	95.8 ab	12.82 b
Regina	88.5 b	12.24 bc
0900Ziraat	83.4 b	9.77 c

*, P < 0.05; **, P < 0.01'e göre önemli

Sonuçlar

Regina ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve sertliği, saptan kopma direnci değerleri diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Kemalpaşa yöresinde Regina kiraz çeşidi, 0900 Ziraat kiraz çeşidinden sonra hasat edilmektedir. 0900 Ziraat çeşidi bu yörede yıllardır yetiştirilmekte olan bir çeşittir. Kalite özellikleri olarak Regina çeşidi de bölgeye uyumlu bir kiraz çeşididir. Fakat 0900 Ziraat çeşidinden bir süre sonra hasat olumuna gelen bu çeşit de bazı yıllarda havalarda aniden ısınması ile birlikte meyve etinde yumuşamalar ve meyvenin kabuk rengini tam alamaması gibi sorunlar görülebilmektedir. Dölleyici kullanımı ile birlikte meyve tutumunda sorun yaşamayan iri bir çeşit olan Regina kiraz çeşidinin, istenilen meyve özelliklerini gösterebilmesi için bazı yıllarda seyreltme yapılması gerekmektedir. Erkenci kiraz çeşitlerinden olup aynı zamanda olgunlaşan Early Lory kiraz çeşidinin, Early Burlat çeşidinden meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve sertliği ve saptan kopma direnci daha yüksek bulunmuştur. Kemalpaşa yöresinde yetiştirilen Early Lory çeşidinin yine aynı yörede yetiştirilen Early Burlat çeşidine göre dayanımının da daha fazla olduğu belirlenmiştir. Napolyon kiraz çeşidi, meyve sertliği, SÇKM ve toplam fenol miktarı bakımından en yüksek grup içinde yer almaktadır. C* ve h^o değeri, Stella ve Bing çeşidinde en yüksek, Napolyon çeşidinde ise en düşük bulunmuştur. Sapı Kısa kiraz çeşidi, incelenen kalite parametrelerinden meyve çapı, meyve ve çekirdek ağırlığı, SKK, TA miktarı ve antioksidan aktivitesi bakımından en düşük veya en düşük grup içinde yer almıştır. Sapıkısa çeşidinin bu olumsuz özelliklerinden dolayı bu yörede yetiştiriciliğinin sınırlı kalarak azaldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile Kemalpaşa yöresinde yetiştirilen önemli kiraz çeşitlerinin bazı önemli kalite özellikleri ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Ballistreri G, Continella A, Gentile A, Amenta M, Fabroni S, Rapisarda P (2013). Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food Chem.* 140: 630–638.
- Bandi A, Ferencz L, Thiesz R, Bandi MJ (2010). Some physical and biochemical compositions of the sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *Acta Univer. Sapientiae Agric. and Environ.*, 2:5-16

- Benzie IEF, Strain JJ. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. *Anal. Biochem.* 239: 70-76.
- Bolsu A, Akça Y (2011). Mahlep Anacı Üzerine Aşılı 5 Kiraz Çeşidinin Bazı Morfolojik Özellikleri İle Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *YYÜ Tar Bil Derg.* 21(3): 152-157
- Chaovanalikit A, Wrolstad RE (2004). Total anthocyanin and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *J. Food Sci.* 69: FCT67_FCT72.
- Crisosto CH, Crisosto GM, Metheney P (2003). Consumer acceptance of ‘Brooks’ and ‘Bing’ cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biol Technol.* 28: 159-167.
- Erogul D (2014). Effect of preharvest calcium treatments on sweet cherry fruit quality. *Not Bot Horti Agrobo.* 42(1): 150-153.
- Esti M, Cinquanta L, Sinesio F, Moneta E, Matteo Di M (2002). Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food Chem.* 76: 399-405.
- Faniadis, D, Drogoudi, PD, Vasilakakis M 2010. Effects of cultivar, orchard elevation, and storage on fruit quality characters of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Sci. Hort.* Vol. 125(3): 301-304.
- Fazzari M, Fukumoto L, Mazza, G, Livrea MA, Tesoriere L, Di Marco L (2008). In vitro bioavailability of phenolic compounds from five cultivars of frozen sweet cherries (*Prunus avium* L.). *J Agric Food Chem.* 56: 3561–3568.
- Gao L, Mazza G (1995). Characterization, quantification, and distribution of anthocyanins and colorless phenolic in sweet cherries. *J Agric Food Chem.* 43: 343-346.
- Gerçekçioğlu R, Temiz A (1997). Tokat yöresinde yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 1: 1-16.
- Girard B, Kopp TG (1998). Physicochemical characteristics of selected sweet cherry cultivars. *J Agric Food Chem.* 46(2): 471-476.
- Göksel Z, Aksoy U (2014). Sofralık bazı kiraz çeşitlerinin fizikokimyasal özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi Özel sayı:*1856-1862.
- Kang SY, Seeram ND, Nair MG, Bourguin LD 2003. Tart cherry anthocyanins inhibit tumor development in Apc(Min) mice and reduce proliferation of human colon cancer cells. *Cancer Lett.* 194(1): 9-13.
- Karaçalı İ (2012). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Bornova, İzmir: Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494.
- Kris-Etherton PM, Hecker KD, Bonanome A, Coval SM, Binkoski AE, Hilpert KF, Griend AE, Etherton TD (2002). Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am J Med.* 113: 71-88.
- Mozetić B, Trebše P, Hribar J (2002). Determination and quantitation of anthocyanins and hydroxycinnamic acids in different cultivars of sweet cherries (*Prunus avium* L.) from Nova Gorica Region (Slovenia). *Food Technol Biotech.* 40: 207-212.
- Muskovics G, Felföldi J, Kovacs E, Perlaki R, Kallay T (2006). Changes in physical properties during fruit ripening of Hungarian sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Post. Biol. Tech.* 40:56–63.
- Öztürk B, Küçük E, Saraçoğlu O, Yıldız K, Özkan Y (2013). ‘0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve kalitesi ve biyokimyasal içeriği üzerine büyümeyi düzenleyici maddelerin etkisi. *Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 10 (3): 82-89.
- Sen F, Oksar RE, Golkarian M, Yıldız S 2014. Quality changes of different sweet cherry cultivars at various stages of the supply chain. *Not Bot Horti Agrobo.* 42(2): 501-506.
- Serrano M, Guillen F, Martínez-Romero D, Castillo S, Valero D (2005). Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. *J. Agr. Food Che.* 53:2741-2745.
- Sütyemez M (2000). Bazı kiraz çeşitlerinde GA3 uygulamalarının meyve tutum ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(1): 43-50.
- Swain T, Hillis WE (1959). The phenolic constituents of *Prunus domestica* L. – The quantitative analysis of phenolic constituents. *J. Sci. Food Agr.* 10: 63-68.
- Thaiponga K, Boonprakoba U, Crosby K, Cisneros-Zevallos L, Byrne DH 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *J. Food Comp. Anal.* 19: 669-675.
- Usenik V, Kastelec D, STAMPAR F (2005). Physicochemical changes of sweet cherry fruits related to application of gibberellic acid. *Food Chem.* 90: 663-671.
- Usenik V, Fabčić J, Štampar F (2008). Sugars, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Food Chem.* 107: 185-192.
- Wang H, Cao G, Prior R L (1997). Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J Agric Food Chem.* 45: 304-309.