

Kamkat (*Fortunella margarita* Swing.) meyvesi ve reçelinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Demet YILDIZ TURGUT^{1*} Muharrem GÖLÜKCÜ¹ Haluk TOKGÖZ¹

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Alınış Tarihi: 28 Ocak 2015 Kabul Tarihi: 22 Nisan 2015

Özet

Bu çalışmada Nagami (*Fortunella margarita* Swing.) kamkat çeşidi ve bu meyveden elde edilen reçelin bazı fiziksel ve kimyasal kalite karakteristiklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Kamkat reçeli üretimi açık kazanda pişirme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Taze meyve ve üretilen reçel örnekleri pH, suda çözünür kurumadde (SÇKM), titrasyon asitliği, toplam kuru madde, toplam kül, renk değerleri ve bazı mineral maddeler açısından incelenmiştir. Kamkat reçelinde pH, SÇKM, titrasyon asitliği, toplam kuru madde ve kül değerleri sırasıyla 3.45, 70.65 °Bx, %0.32, %77.83 ve %0.20 olarak belirlenmiştir. CIE *L*, *a*^{*}, *b*^{*} ile Chroma (C) ve hue açısı (h) değerleri sırasıyla 52.22, 5.54, 29.77, 30.28 ve 79.46 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kamkat reçelinin mineral maddelerden potasyum (90.87 mg 100 g⁻¹) ve kalsiyumu daha fazla içerdiği (50.60 mg 100 g⁻¹) tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda kamkatın reçel olarak değerlendirilebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kamkat, *Fortunella margarita* Swing., Reçel, Kalite

Some physical and chemical properties of Kumquat (*Fortunella margarita* Swing.) fruit and jam

Abstract

The aim of this study was to determine some physical and chemical quality characteristics of Nagami (*Fortunella margarita* Swing.) kumquat fruit, and jam made from this fruit. Kumquat jam was produced under atmospheric pressure. In this study, pH, water soluble solids, titratable acidity, total dry matter, total ash, colour values and some mineral contents of kumquat fruit and jam were analyzed. pH, water soluble solids, titratable acidity, total dry matter, total ash, CIE *L*, *a*^{*}, *b*^{*}, chroma and hue angle values of kumquat jam were determined as 3.45, 70.65 °Bx, 0.32%, 77.83%, 0.20%, 52.22, 5.54, 29.77, 30.28 and 79.46, respectively. The most

* Sorumlu yazar (Corresponding author): demet.yildizturgut@gthb.gov.tr

abundant minerals in the kumquat jam were potassium (90.87 mg 100 g⁻¹) and calcium (50.60 mg 100 g⁻¹). Results showed that kumquat could be processing into jam.

Keywords: Kumquat, *Fortunella margarita* Swing., Jam, Quality

1. Giriş

Kamkat (*Fortunella spp.*) Rutaceae familyasının Fortunella cinsine ait bir bitki türüdür. Anavatanı Doğu Asya ve Çin olup, 19. Yüzyıl'da Amerika ve Avrupa'ya getirilmiş ve subtropik iklimlere adapte olmuştur. Günümüzde süs bitkisi olarak balkonlarda, bahçelerde çevre düzenlemesinde de kullanılmaktadır. Dünyada Çin, Japonya, Amerika'da yaygın olarak; daha küçük ölçekte Porto Riko, Guatemala, Kolombiya, Brezilya ve Hindistan'da yetiştirilmektedir. Avustralya ve Güney Afrika'da ise sınırlı olarak yetiştirilmektedir. En yaygın çeşitleri 'Hong Kong' (*F. Hindsii* Swing.), 'Marumi' (*F. japonica* Swing., syn. *Citrus maduremis* Lour.), 'Meiwa' (*F. crassifolia* Swing.), 'Nagami' (*F. margarita* Swing.) olarak belirtilmiştir (Morton, 1987).

Kamkat en küçük turuncgil meyvesi olarak da bilinmektedir. Şekli yuvarlaktan ovale kadar değişen meyvenin çapı yaklaşık 2 cm, ağırlığı 10 g civarında, kabuk rengi ise turuncu-sarıdır (Peng vd., 2013). Pulp kısmı oldukça ekşidir. Kabuk kısmı ise terpenoidler ve flavonoidler nedeniyle tipik bir aromaya sahip olup, tatlıdır. Bu nedenle kamkat meyvesi diğer turuncgillerden farklı olarak kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir (Koyasaka ve Bernhard, 1983).

Kamkat beslenme açısından değerlendirildiğinde çeşit ve yetiştirme koşullarına göre değişmekle birlikte 100 g meyvede 71 Kcal enerji, 1.88 g protein, 0.86 g yağ, 15.90 g karbonhidrat, 6.59 g lif ve 0.52 g kül bulunmaktadır. Minerallerden kalsiyum, potasyum ve magnezyum açısından zengindir (USDA, 2014). Beslenme açısından önemini yanında flavonoidler, karotenoidler, askorbik asit, uçucu yağ gibi sağlık açısından yararlı fitokimyasalları da içermektedir (Wang vd., 2012).

Kamkat, taze tüketiminin yanında şekerleme, marmelat, likör, şarap gibi ürünlere işlenerek değerlendirilebilmektedir. Kabuğundan elde edilen uçucu yağ ve biyoaktif bileşenler parfümeri, eczacılık ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Choi, 2005; Gölükcü vd., 2011; Wang vd., 2012).

Reçel; bütün, yarım veya daha küçük parçalar halindeki meyveye şeker ilavesi ile hazırlanan, kıvamlı bir üründür (Cemeroğlu vd., 2003). Türk

Gıda Kodeksi (TGK) Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde reçeller; reçel, ekstra reçel, geleneksel reçel ve ekstra geleneksel reçel olmak üzere dört farklı sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Bu sınıflandırmalar reçelde bulunması gereken meyve oranı dikkate alınarak yapılmıştır. Buna göre 1 kg reçel ve geleneksel reçel üretiminde olması gereken pulp veya püre veya bunların karışım miktarının en az 350 g, 1 kg ekstra ve ekstra geleneksel reçel üretimi için de 450 g'dan az olamayacağı belirtilmiştir (Anonim, 2006).

Son yıllarda yetiştirme koşullarının uygun olduğu Akdeniz Bölgesi'nde kamkat yetiştiriciliği ve fidan üretimi konularında tarımsal araştırma enstitüleri tarafından önemli çalışmalar yapılarak kamkat bahçeleri kurulması yönünde üreticiler teşvik edilmektedir. Üretimin artmasına paralel olarak, kamkatın katma değeri yüksek ürünlere işlenmesi ihtiyacı da ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda değerlendirilebilecek ürünlerden birisi de reçeldir. Kamkat reçeli üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma kapsamında kamkat meyvesinin bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile birlikte meyvenin reçele işlenebilirliği ve üretilen reçelin bazı fiziksel ve kimyasal kalite karakteristikleri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kamkat parsellerinden toplanan 'Nagami' (*Fortunella margarita* Swing.) kamkat çeşidi kullanılmıştır. Meyveler dış kabuk rengi sarıdan turuncuya döndüğü dönemde (08.01.2014) hasat edilmiştir. Bu çeşit çekirdekli, sulu, hafif pürüzlü, turuncu renkte ve şekli ovaldir. Reçel üretimi için gerekli kristal toz şeker (sakkaroz) ve sitrik asit piyasadan temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

Araştırmada kullanılan kamkatlar 2014 yılı Ocak ayında hasat edilmiş ve aynı gün içerisinde enstitüde bulunan Gıda Teknolojisi Pilot Üretim Tesisine getirilmiştir. Ürüne işlemeden önce meyvenin hammadde özelliklerini belirlemek amacıyla, ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, titrasyon asitliği, pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam kuru

madde, CIE L , a^* , b^* renk değerleri, toplam kül, mineral madde gibi kalite özellikleri belirlenmiştir.

Reçel üretiminde açık kazanda pişirme tekniğinden yararlanılmıştır. Bu amaçla öncelikle meyveler seçme ve ayıklama işlemine tabi tutularak su ile yıkanmıştır. Bir bıçak yardımıyla meyveler 3 parçaya dilimlenmiş, çekirdekleri çıkarılmıştır. Ardından kabuktaki acılık maddelerini uzaklaştırmak amacıyla, dilimlenmiş meyveler kaynar suda 15 dakika haşlanmıştır. Haşlanan meyveler paslanmaz çelik çift cidarlı açık kazana alınmış, kütlece 1:1 oranında şeker ilavesi yapılarak 16 saat bekletilmiştir. Daha sonra pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Pişirme sırasında SÇKM ve sıcaklık takibi yapılmıştır. Pişirme işlemi sonlandırılmadan önce toplam ağırlığın %0.01'i kadar sitrik asit (% 50'lik çözelti halinde) ilave edilmiş, pişirme işlemine sıcaklık 105-106 °C ve SÇKM 70 °Bx' e ulaşıncaya kadar son verilmiştir. Elde edilen ürünler sıcak dolum yapmak amacıyla 85°C'ye kadar soğutulduktan sonra twist-off kapaklı cam kavanozlara doldurulmuştur. Reçel üretimi 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Reçel örneklerinde titrasyon asitliği, pH, SÇKM, toplam kuru madde, CIE L , a^* , b^* renk değerleri, toplam kül ve bazı mineral madde analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler her bir tekerrür için iki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Meyve ağırlığını belirlemek amacıyla rastgele alınan 10 adet meyve tartılarak ortalama meyve ağırlığı (g) belirlenmiştir. Meyve boyutu, 10 adet meyvenin en (mm) ve boyu (mm) kumpas ile ölçülerek tespit edilmiştir. Meyve ve reçel örneklerinde SÇKM tayini dijital refraktometre ile ölçülerek belirlenmiştir. Örneklerde pH ve titrasyon asitliğini belirlemek amacıyla 10 g örnek tartılmış ve üzerine 20 ml saf su ilave edildikten sonra homojenize edilmiştir. Örneklerin pH değerleri dijital pH metre ile belirlenmiştir. Titrasyon asitliği tayini için örnekler pH 8.1'e kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar susuz sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

Örneklerin kuru madde miktarını belirlemek için kurutulduktan sonra darası alınmış kurutma kaplarına 0.1 mg hassasiyetle 10 g homojenize edilmiş örnek tartılmış ve etüvde 70°C de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Toplam kurumadde miktarı, kurutma sonrası ağırlığı belirlenen örneğin ilk ağırlığına oranlanması ile belirlenmiştir. Örneklerin toplam kül miktarı 0.1 mg hassasiyetle tartılan yaklaşık 5 g örneğin 550±25°C'de tamamen yakılmasıyla saptanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

Örneklerin mineral madde içeriğini belirlemek için örnekler öncelikle mikrodalga yakma ünitesinde yakılmıştır. Yakma sonrasında elde edilen örneklerde K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu miktarları ICP cihazı ile tespit

edilmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Fosfor (P) analizleri ise vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı, 1982) göre gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümü Minolta CR 400 cihazı ile CIE L , a^* , b^* renk değerlerinin ölçülmesi ile belirlenmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında chroma (C) ve hue açısı (h) değerleri de ölçülmüştür (Özdemir, 2001). Sonuçlar ortalama±standart sapma şeklinde verilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada materyal olarak kullanılan kamkat meyvesi ve bu meyvelerden üretilen reçelin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

İran’da yetiştirilen kamkatın bazı fiziksel özelliklerinin araştırıldığı çalışmada meyve çapı 25.7 mm, meyve boyu ise 39.5 mm olarak belirlenmiştir (Jaliliantabar vd., 2013). Araştırmamızda kullanılan örneklerin fiziksel özelliklerinden meyve çap ve boy değerleri literatür değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Meyve ve sebzelerin önemli kalite kriterlerinin başında gelen SÇKM, pH ve titrasyon asitliği değerleri Çizelge 1’de yer almaktadır. Hasat sonrası farklı uygulamaların *Fortunalle japonica* Lour. Swingle kamkat çeşidinin depolama sırasındaki kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada, uygulama ve depolama öncesi meyvede titrasyon asitliği %3.09, SÇKM değeri ise %15.12 olarak belirlenmiştir (Schirra vd., 2011). Bir diğer çalışmada da aynı çeşide ait kamkat meyvesinin başlangıç analizinde titrasyon asitliği %3.00, SÇKM değeri ise 15.70 °Bx olarak belirlenmiştir (Schirra vd., 2008). Ramful vd. (2011) kamkat çeşitlerinde SÇKM ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla %12.21-13.12 ve %1.34-1.84 arasında dağılım gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan ‘Nagami’ (*F. margarita* Swing.) kamkat çeşidine ait SÇKM değerleri Schirra vd. (2008) ve (2011)’in değerlerinden düşük, Ramful vd. (2011) ’in bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Titrasyon asitliği değerleri ise Schirra vd. (2008) ve (2011)’in değerlerinden düşük, Ramful vd. (2011)’in bulgularından yüksektir. Meyve ve sebzelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri çeşit, iklim, coğrafik bölge, kültürel işlemler, hasat olgunluğu gibi kriterlerden etkilenmektedir (Cemeroğlu vd., 2001)

Reçelerde meyvede bulunan kuru maddeye ek olarak ayrıca şeker ilave edilmek suretiyle ürünün SÇKM içeriği genellikle %68 seviyesine yükseltilmektedir. Böylece ürünün mikrobiyolojik yolla bozulması önlenilmektedir (Cemeroğlu vd., 2003) TKG Reçel, Jöle, Marmelat ve

Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde (Anonim, 2006) geleneksel ve ekstra geleneksel reçellerde refraktometre ile tayin edilen SÇKM miktarının %68'den az olamayacağı, pH aralığının ise 2.8-3.5 arasında olması gerektiği hükme bağlanmıştır. Bulgularımız söz konusu tebliğ değerleriyle uyumludur (Çizelge 1). Kamkat reçelinin pH'sının meyveden daha düşük olmasının sebebi reçel üretiminde kullanılan sitrik asit ilavesidir. Reçellerde jel oluşumu için ortamın pH derecesinin belli sınırlarda bulunması gerekir. Asit ilavesi aynı zamanda ürünün dengeli ve hoş giden lezzet kazanmasını da sağlamaktadır (Cemeroğlu vd., 2003).

Çizelge 1. Kamkat meyvesi ve reçelinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Meyve	Reçel
Meyve ağırlığı (g)	13.67±2.68	-
Meyve çapı (mm)	26.9±0.12	-
Meyve boyu (mm)	38.5±0.20	-
SÇKM (°Bx)	12.25±0.07	70.65±0.07
pH	2.98±0.01	3.45±0.01
Titrasyon asitliği (%)	2.05±0.02	0.32±0.00
Toplam kuru madde miktarı (%)	15.90±0.00	77.83±0.52
Toplam kül miktarı (%)	0.44±0.00	0.20±0.01

Turunçgillerde toplam kuru madde miktarı çeşitli faktörlere değişebilmekle birlikte %9-17 arasındadır (Morton, 1987). Çalışmamızda kullanılan kamkatın toplam kuru madde içeriğinin bu değerler arasında olduğu görülmüştür. Reçel örneğinde ise Cemeroğlu vd. (2003), reçellerde iyi bir jel oluşumu için gerekli olan pH sınırlarının ürünün kuru madde içeriğine bağlı olduğunu, buna göre kuru madde oranı %75-85 arasında olan reçellerde 3.2-3.5 değerleri arasında olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmada kamkat reçelinde elde edilen toplam kuru madde değeri (%77.83) ve pH (3.45) değeri bu değerlerle uyumludur.

Kül miktarı meyve ve sebzelerde bulunan mineral maddelerle ilgilidir. Ulusal Gıda Kompozisyonu Veri Tabanı (Anonim, 2014) değerlerine göre kül miktarı, portakal çeşitlerinde %0.36-0.49, greylift çeşitlerinde %0.26-0.33, limon çeşitlerinde %0.33-0.39, mandarin çeşitlerinde ise %0.29-0.33 arasında değişmektedir. Çalışmamızda kullanılan kamkatın toplam kül miktarı (%0.44) bu değerlerden yüksektir. Kamkat reçelinde toplam kül miktarının meyveye göre azaldığı tespit edilmiştir. TKG Reçel, Jöle, Marmelat Ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde (Anonim, 2006) reçellerde kül miktarı ile bir hüküm olmamakla birlikte, geleneksel marmelatla kül miktarının en çok 20 mg kg⁻¹ olabileceği hükme bağlanmıştır. Bulgularımıza

göre kamkat reçelinde toplam kül miktarı bu sınırı aşmamaktadır. Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı değerlerine göre portakal reçelinde toplam kül içeriği %0.09, çilek reçelinde ise %0.12 olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2014). Yılmaz ve Fenercioğlu (2008), ayva reçellerinde toplam kül miktarının %0.07-0.15 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kamkat reçeli %0.20 kül içermekte olup, bu değer kamkat reçelinin diğer reçellere göre mineral maddeler açısından daha zengin olduğunu göstermektedir.

Turunçgillerin insan beslenmesinde önemli yer tutan mineral maddeler bakımından da önemli bir kaynak olduğu bilinmektedir. Bu meyvelerin özellikle potasyum açısından zengin olduğu belirtilmektedir (Favier vd., 1995). Baysal vd. (1991), mandarin, portakal, limon ve altıntop meyvelerinde potasyum içeriğini sırasıyla 126, 200, 138, 135 mg 100 g⁻¹; fosfor içeriğini 18, 20, 16, 16 mg 100 g⁻¹, kalsiyum içeriğini 40, 41, 26, 16 mg 100 g⁻¹ olarak, demir içeriğini ise mandarin, portakal ve altıntopta 0.4 mg 100 g⁻¹, limonda 0.6 mg 100 g⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Favier vd. (1995) turunçgil çeşitlerinin 141-179 mg 100 g⁻¹ potasyum, 18-40 mg 100 g⁻¹ kalsiyum, 12-18 mg 100 g⁻¹ fosfor, 9-16 mg 100 g⁻¹ magnezyum, 0.1-0.5 mg 100 g⁻¹ demir içerdiğini bildirmişlerdir. Araştırma kapsamındaki örneklerin bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bulgularımız kamkat meyvesinin mineral maddelerden en fazla kalsiyum, kamkat reçelinin ise potasyum içerdiğini göstermektedir. Araştırma verileri Baysal vd. (1991) ile karşılaştırıldığında, kamkat meyvesinin potasyum ve fosfor açısından diğer turunçgillerle benzer, demir ve kalsiyum açısından ise diğer turunçgillere göre daha zengin olduğu görülmüştür. Favier vd. (1995) tarafından belirtilen değerlerle karşılaştırıldığında da araştırma kapsamında incelenen örneğin potasyum dışında diğer mineraller açısından daha zengin olduğu söylenebilir. Bu farklılığın başta turunçgil tür farklılığından ileri gelebileceği tahmin edilmektedir. Aynı zamanda meyvelerin yetiştirilme koşulları, iklim gibi faktörler de bu durumu etkilemektedir.

Çizelge 2. Kamkat meyvesi ve reçelinin bazı mineral madde içerikleri (mg 100 g⁻¹)

Mineral madde	Meyve	Reçel
Fe	2.15±0.013	0.76±0.011
Mn	0.47±0.009	**
Zn	**	**
Cu	0.26±0.006	**
Mg	90.02 ±2.17	34.66±0.95
K	139.64±4.42	90.87±1.13
Ca	181.49±3.18	50.60±1.17
P	20.27±0.54	7.76±0.24

** iz miktarda tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Kamkat meyvesi ve reçelinin renk değerleri

Renk bileşeni	Meyve	Reçel
<i>L</i>	61.56±0.24	52.22±0.00
<i>a</i> *	0.15±0.16	5.54±0.33
<i>b</i> *	53.74±0.61	29.77±0.13
C	53.75±0.54	30.28±0.19
h	89.96±0.16	79.46±0.59

Gıda ürünlerinin tüketilebilirliğini belirleyen en önemli özelliklerinden birisi de rengidir. Çalışma kapsamında kullanılan meyvelerin ve bu meyvelerden elde edilen reçelin CIE *L*, *a**, *b**, C ve h değerleri Çizelge 3'de yer almaktadır. Reçellerde üretim prosesleri sırasında orijinal meyve renginde önemli oranda değişimler meydana gelebilmektedir (Özdoğan, 2006). Çalışmada, aydınlık ve koyuluğun bir göstergesi olan CIE *L* değerinin reçel örneğinde meyveye göre %15.17 oranında azaldığı tespit edilmiştir. *L* değerinin azalması koyuluğun arttığına bir göstergesidir. Araştırmada kullanılan kamkatın reçele işlenmesiyle kırmızılık ve yeşilliği ifade eden CIE *a** değerinin yaklaşık 37 kat arttığı, sarılık ve maviliğin göstergesi CIE *b** değerinin ise meyveye göre reçelde %44.6 azaldığı görülmüştür. Benzer şekilde renk doygunluğunu ifade eden C ve renk tonu açısı olan h değeri reçel örneğinde meyveye göre azalmıştır. Özellikle *L* değerinin azalması reçel prosesi sırasında uygulanan ısı işleminin esmerleşmeye neden olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında açıkta pişirme, kesme, asit ilavesi gibi işlemlerin renk pigmentlerinin oksidasyonuna ve degradasyonuna yol açması, reçel üretimi sırasında renk değerlerindeki değişime neden olabilmektedir. Igual vd. (2013), greyfurt meyvesinin farklı yöntemlerle reçele işlenmesiyle *L*, *a**, *b**, C ve h değerlerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

4. Sonuç

Araştırma kapsamında Nagami (*Fortunella margarita* Swing) kamkat çeşidinin reçel olarak değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu doğrultuda meyve ve reçel örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir. Bu amaçla örnekler pH, SÇKM, titrasyon asitliği, toplam kuru madde, toplam kül, renk özellikleri ve mineral maddeler açısından incelenmiştir. İncelenen kirteler açısından özellikle pişirme yöntemi ve reçel üretiminde kullanılan yardımcı maddelere bağlı olarak kamkat reçelinde meyveye göre değişimler tespit edilmiştir. Kamkat reçelinin TGK Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde yer alan değerlere

uygun olduğu görülmüştür. Kamkat reçelinin özellikle insan sağlığı ve beslenmesinde önemli bazı mineral maddeler bakımından da iyi bir kaynak olduğu söylenebilir. Ayrıca ülkemizde yeni tanınan bu meyvenin gelecekte üretiminin artması durumunda reçel gibi ürünlere işlenip katma değerinin artırılması ve endüstriye kazandırılmasının ülke ve ilgili tarım sektörünün ekonomisi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. İnsan sağlığı bakımından önemli fitokimyasalları içeren bu meyvenin, özellikle raf stabilitesi yüksek farklı değerlendirme şekilleri de araştırılarak, alternatif tüketim olanakları ortaya konulmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim (2006). Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat Ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği (Tebliğ No:2006/55). Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Anonim (2014). Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı. <http://www.turkomp.gov.tr/>. Erişim tarihi: 15 Aralık 2014.
- Baysal A., Keçecioğlu, S., Arslan, P., Yücecan, S., Pekcan, G., Güneyli, U., Birer, S., Sağlam, F., Yurttagül, M., & Çehrel, R. (1991). Besinlerin Bileşimleri. Türkiye Diyetisyenler Derneği, Yayın No:1. 53 s. Ankara.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., & Özkan, M. (2001). Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:24, , 328 s., Ankara
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., & Özkan, M. (2003). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:28, , 690 s., Ankara.
- Cemeroğlu, B., (2007). Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34, 535 s., Ankara.
- Choi, H.S. (2005). Characteristic odor components of kumquat (*Fortunella japonica* Swingle) peel oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 1642–1647.
- Favier, J.C., Ripert, J.I., Toque, C., & Feinberg, M. (1995). Reportoire General Des Aliments. Second Edition, 879 p. Paris.
- Gölkücü, M., Toker, R., & Coşkun, R. (2011). Effect of Cultivation Techniques on Essential Oil Composition of Kumquat (*Fortunella margarita*). *4th International Congress on Food and Nutrition*, p: 145, İstanbul.
- Igual, M., García-Martínez, E., Camacho, M., & Martínez-Navarrete, N. (2013). Physicochemical and Sensorial Properties of Grapefruit Jams as Affected by Processing. *Food Bioprocess Technology*, 6:177–185.
- Jaliliantabar F., Lorestani, A.N., & Gholami R. (2013). Physical properties of kumquat fruit. *International Agrophysics*, 27:107-109.
- Kacar B., & Kovancı İ. (1982). Bitki, Toprak ve Gübrelere Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 354, 352 s., İzmir.
- Kacar, B., & İnal, A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241. 912 s. Ankara.

- Koyasako, A., & Bernhard, R.A. (1983). Volatile constituents of essential oils of kumquat. *Journal of Food Science*, 48: 1807–1810.
- Morton, J.F. (1987). Sour orange.pp. 182-185. *In: Morton, J.F. (Ed.), Fruits of Warm Climates*. Creative Resource Systems, Inc., Box 890, Winterville, North Carolina, USA.
- Özdemir, M. (2001). Mathematical analysis of color changes and chemical parameters of roasted hazelnuts. Ph.D. Thesis. İstanbul Technical University, 161 p. İstanbul.
- Özdoğan F. (2006). Domates Reçel Ürünlerinin Gelistirilmesi Ve Degerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 87 s. Çanakkale.
- Peng, L., Sheu, M., Lin, L., Wud, C., Chiang, H., Lin, W., Lee, M & Chen, H. (2013). Effect of heat treatments on the essential oils of kumquat (*Fortunella margarita* Swingle). *Food Chemistry*, 136(2):532–537.
- Ramful, D., Tarnus, E., Aruoma O.I., Bourdon E., & Bahorun T. (2011). Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruit pulps. *Food Research International*, 44: 2088–2099.
- Schirra, M., Palma, A., Aquino, S.D., Angioni, A., Minello, E.V., Melis, M., & Cabras, P. (2008). Influence of postharvest hot water treatment on nutritional and functional properties of kumquat (*Fortunella japonica* Lour. Swingle cv. Ovale) Fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56: 455–460.
- Schirra M., Angioni A., Cabras P., D’Aquino, S., & Palma A. (2011). Effects of Postharvest Hot Water and Hot Air Treatments on Storage Decay and Quality Traits of Kumquat (*Fortunella japonica* Lour. Swingle, cv. *Ovale*) Fruit. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 1: 89-94.
- USDA (2014). United States Department of Agriculture . National Nutrient Database for Standard Reference Release. Kumquats, raw. <http://ndb.nal.usda.gov/>. Erişim tarihi: 16 Mayıs 2014.
- Wang, Y.W., Zeng, W.C., Xu, P.Y., Lan, Y.J., Zhu, R.X., Zhong, K., Huang, Y.N. & Gao, H. (2012). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Kumquat (*Fortunella crassifolia* Swingle) Peel. *International Journal of Molecular Sciences*, 13: 3382–3393.
- Yılmaz, M., & Fenercioğlu, H. (2008). Pozantı Tarımsal Araştırma Ve Uygulama Merkezinde Yetiştirilen Ayvaların Reçele İşlenmeye Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(4): 59-67.