

Karaerik (*Vitis vinifera* L. cv. “Karaerik”) Klonlarının Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri

¹Birol KARADOĞAN, ²Nurhan KESKİN*

¹Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tuşba-Van

*Sorumlu yazar: keskin@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.01.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 28.03.2017

Kabul Tarihi: 28.03.2017

Özet

Bu çalışmada, Erzincan şartlarında yetiştirilen Karaerik (Cimin) üzüm çeşidine ait klonların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra, fitokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve bu özellikler bakımından klonlar arası farklılığın belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, altı adet klonda (Klon 13, Klon 15, Klon 18, Klon 19, Klon 23 ve Klon 30) renk (L^* , a^* , b^* , C, h°), salkım ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), tane ağırlığı (g) gibi fiziksel, pH, Titre edilebilir asitlik (%TA), Suda çözünür kuru madde (%SÇKM), olgunluk indisi (Oi), şeker, organik asit, C vitamini ve makro-mikro besin elementleri gibi kimyasal özellikler ile fenolik bileşikler gibi fitokimyasal özellikler ele alınmıştır. Renk özellikleri bakımından Klon 23, salkım ağırlığı bakımından Klon 30, tane eni ve tane boyu bakımından Klon 15 ve Klon 13, tane ağırlığı bakımından yine Klon 15, SÇKM içeriği bakımından Klon 19, makro-mikro besin element içeriği bakımından yine Klon 15, organik asit içeriği bakımından ise Klon 13 öne çıkan klonlar olmuştur. Benzer şekilde, şeker içeriği bakımından 30 no'lu klon ve vitamin C içeriği bakımından ise 13 no'lu klon ön plana çıkmıştır. Fenolik bileşik içeriği bakımından kateşin hariç, klonlar arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Karaerik (*Vitis vinifera* L.), klon, fitokimyasallar, kalite

Quality and Phytochemical Characteristics of Karaerik (*Vitis vinifera* L. cv. “Karaerik”) Clones

Abstract

This study aims to investigate the phytochemical characteristics as well as physical and chemical characteristics of the Karaerik (Cimin) clones and to determine differences among them in terms of these characteristics in Erzincan conditions. For this aim, color (L^* , a^* , b^* , C, h°), and some physical characteristics that cluster weight (g), berry width (mm), berry size (mm) and berry weight (g) as well as chemicals characteristics such as, pH, titratable acidity (TA%), total soluble solid (TSS%), maturity index (MI), sugar, vitamin C, organic acids and macro-micro nutrients, phytochemical that phenolic compounds is considered in six clones (Clone 13, Clone 15, Clone 18, Clone 19, Clone 23 and Clone 30). Clone 23 for color characteristics, clone 30 for cluster weight, clone 15 and clone 13 for berry size and berry width, for berry weight also clone 15, clone 19 for TSS, clones 15 also for macro-micro-nutrient content, and clone 13 also for organic acid have been found noticeable clones. Similarly, clone 30 for sugar content and clone 13 for vitamin C have been found considerable clones. Furthermore, the differences among the clones were not statistically significant for the phenolic compound content, except for catechin.

Key words: Karaerik (*Vitis vinifera* L.), clone, phytochemicals, quality

Giriş

Karasal iklime sahip Doğu Anadolu Bölgesi'nde, bir mikroklima özellik taşıyan ve

Kuzeydoğu Tarım Bölgesi'nde ekonomik bağcılık potansiyeli açısından en önemli yere sahip olan il Erzincan'dır. İlde bağcılık, 8920 dekarlık bir alanı

kapsamakta olup, üretim miktarı 5970 ton/yıl'dır (Gözener ve ark., 2014). Erzincan bağcılığı denilince akla Karaerik (Cimin) gelmekte ve il bağlarının %90-95'ini bu çeşit oluşturmaktadır. Kuzey Doğu Tarım Bölgesi'nin tek standart çeşidi olan Karaerik üzüm çeşidi, gösterişli, iri taneli ve hasadının diğer üzümlerin piyasadan çekilmeye başladığı döneme denk gelmesi nedeniyle tercih edilir. Kendine has aroması ile tanınmakta olan bu çeşit, il genelinde ve komşu illerde büyük rağbet görmektedir (Kalkan ve ark., 2012).

Karaerik, sofralık olarak tüketildiği gibi sırasının değişik şekillerde işlenmesiyle; sirke, pekmez ve pestil gibi ürünlere de işlenebilmektedir. Ayrıca yaprakları taze ve salamura olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Akpınar ve Yiğit 2006). Bölgede eski zamanlardan beri Karaerik üzüm çeşidinden "Saruç" isimli geleneksel bir ürün üretilmektedir.

Karaerik üzüm çeşidinde ilk klon seleksiyonu çalışması EBKAEM (Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'nce başlatılmış ve proje üç aşamada tamamlanmıştır. Klon baş omca adaylarının seçimi olan ilk aşama çalışmaları, 1982-1988 yılları arasında Karaerik çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Üzümlü yöresindeki üretici bağlarında yürütülmüştür. Seçilen 40 baş omca adayından alınan çeliklerle projenin ikinci aşaması olan "Klon Koleksiyon Bağı" kurulmuştur. "Tartılı Derecelendirme" sonunda toplam puanlama bakımından 23 no'lu klonun 1., 18 no'lu klonun 2., 19 no'lu klonun 3., 13 no'lu klonun 4., 15 no'lu klonun 5., 30 no'lu klonun ise 6. sırada yer aldığı görülmüştür. "Klon Mukayese Bağı" kurum arazisinde tesis edilmiştir. Seleksiyon sonucunda 23 ve 18 no'lu klonlar sofralık olarak en yüksek performansı gösterdikleri için seçilmişlerdir (Karadoğan ve ark., 2014). İkinci çalışma ise bir doktora tezi kapsamında yapılmış ve 2002 yılında tamamlanmıştır (Köse, 2002). Araştırma, 1999-2001 yılları arasında Erzincan ili, Üzümlü ilçesi Merkez, Bayırbağ Beldesi ve Pişkidağ Köyü'nde yürütülmüştür. Çalışmada tartılı derecelendirme sonucu 200 klon baş omca adayı içerisinden, 650 ve üzeri puan alan 22 klon (24 Ü-KE 83, 24 Ü-KE 213, 24 Ü-KE 306, 24 Ü-KE 317, 24 Ü-KE 325, 24 P-KE 407, 24 P-KE 410, 24 P-KE 425, 24 P-KE 432, 24 Ü-KE 451, 24 Ü-KE 460, 24 Ü-KE 477, 24 Ü-KE 489, 24 Ü-KE 490, 24 Ü-KE 500, 24 P-KE 521, 24 Ü-KE 971, 24 P-KE 1585, 24 P-KE 1590, 24 P-KE 1823, 24 P-KE 1833 ve 24 P-KE 1987), klon baş omcası olarak seçilmiştir.

Karaerik klonları üzerinde sofralık üzüm çeşitlerinde önemli bir kalite ölçütü olan fitokimyasalların içeriği ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Fitokimyasallar, bitkilerde doğal olarak bulunan ve biyolojik olarak aktif olan

kimyasal bileşiklerdir. Bu bileşikler, son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve özellikle bazı kanser türleri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu olmalarıyla dikkat çekmektedir. Söz konusu bileşiklerin sağlık açısından en önemli etkisi, vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona giren antioksidanlar gibi işlev görmeleridir. Üzümün fitokimyasal bileşimini ise kabuk, çekirdek ve sıradan ekstrakte edilen, fenolik bileşikler, karotenoidler ve melatonin oluşturmaktadır (Yang ve Xiao, 2013).

Bu çalışmada, "Karaerik" klonlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte, fitokimyasal özelliklerinin de incelenmesiyle, klonlar arası farklılıkların ortaya konulabilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma, 2014-2016 yılları arasında 'Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Karaerik üzüm çeşidine ait klonlar (13, 15, 18, 19, 23 ve 30), EBKAEM kurum arazisinde 2x2 m aralık ve mesafe ile tesis edilmiş ve çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş olan klon parselinden temin edilmiştir. Üzüm örnekleri tam olgunlaşma aşamasında alınmış, olgunlaşma bağda kuru madde miktarının dijital refraktometre yardımıyla ölçülmesiyle belirlenmiştir. Bunun için bağda her klonu temsil eden 20 adet omca belirlenmiş ve salkımlar bu omcalardan sürekli yön değiştirerek ve rastgele alınmıştır. Üzüm örnekleri oda sıcaklığında tanelenmiş ve ilgili analizler yapılmaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Fiziksel analizler

Renk tayini: Tane kabuk renginin analizi için üç tekerrür ve her tekerrürde 10 adet üzüm tanesi kullanılmış, her üzüm tanesinin üç farklı bölgesinden Minolta CR-400 marka renk ölçer ile ölçüm yapılmıştır. Örneklerde renk ölçümü L*, a*, b*, h° ve C değerleri olarak CIE Lab renk sistemine göre ölçülmüş ve elde edilen değerler Carreño ve ark. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine (CIRG) dönüştürülmüştür.

Salkım ağırlığı (g): Bağdan rasgele alınan örneklerin (10 salkım) hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

Tane eni (mm): 50 adet tanenin eni (mm), dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

Tane boyu (mm): 50 adet tanenin boyu (mm), dijital kumpasla ölçülmüştür.

Tane ağırlığı (g): Rasgele alınan 100 adet tanenin hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir.

Kimyasal analizler

pH tayini: Üzüm salkımlarından rasgele alınan 100 adet tanenin sıklığıyla elde edilen üzüm suyundan 10 ml alınarak, cam elektrotlu pH-metrede pH değeri ölçülmüştür (Ough ve Amerine, 1988).

Titrasyon asitliği (TA): 100 adet tanenin sıklığıyla elde edilen üzüm şirasından alınan 10 ml üzüm suyuna 20 ml saf su ilave edilerek oluşturulan çözeltiye, pH=8.1 olana kadar 0.1 N NaOH ilave edilerek, harcanan NaOH (ml) miktarından şiranın tartarik asit (%) içeriği hesaplanmıştır.

Suda çözünebilen kuru madde (SÇKM): 100 adet tanenin sıklığıyla elde edilen üzüm şirasında, refraktometre ile suda çözünür kuru madde değeri (%) ölçülmüştür.

Olgunluk indisi (Oİ): Hasat döneminde, üzüm örneklerinde belirlenmiş olan %SÇKM değerlerinin %TA miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Şekerlerin kromatografik analizi: Şıradaki şeker (glikoz, fruktoz) içeriğinin kromatografik olarak belirlenmesinde Melgarejo ve ark. (2000) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır.

Organik asitlerin kromatografik analizi: Organik asitlerin ekstartksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989)'un metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Örnekler HPLC cihazına (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) enjekte edilerek analiz edilmiştir. HPLC sisteminde Aminex HPX - 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon (Bio-Rad Laboratories, Richmond, USA) kullanılmış ve cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent, USA) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmış ve mobil faz olarak 0.45 µm membran filtreden geçirilen 0.009 N H₂SO₄ kullanılmıştır.

C vitamini (L-askorbik asit) analizi: C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000 ve 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

Makro ve mikro besin elementleri analizi: Azot, Kacar (1984) tarafından bildirilmiş olan Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir. Fosfor, yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde spektrofotometre ile sarı renk yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1984). Potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre (AAS)'de, Kacar (1984)'e göre belirlenmiştir.

Fitokimyasal analizler

Araştırmada fitokimyasal özellik olarak fenolik bileşikler ele alınmıştır. Bu kapsamda Karaerik klonlarının fenolik asitlerden protokateşuik asit, kaffeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit; flavanollerden kateşin ve flavonollerden rutin içerikleri belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerin kromatografik analizi Rodriguez-Delgado ve ark. (2001)'e göre yapılmıştır.

İstatistik analiz: Çalışmada ele alınan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından yapılan karşılaştırmalarda varyans analizi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar SPSS (ver:13) istatistik paket programında yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Karaerik klonlarının fiziksel özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere, rengin açıklık koyuluk koordinatlarını ifade eden L* değeri klonlarda 23.41 (Klon 30) ile 29.45 (Klon 23) değerleri arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Rengin yoğunluğunu ifade eden a* ve b* değerleri bakımından da klonlar arası farklılık önemli bulunmamış ve bu değerlerin her ikisi de en yüksek olarak Klon 23'te (a* 6.17 ve b*-0.58) gözlenmiştir. Elde edilen değerler, CIE Lab renk sistemine göre değerlendirildiğinde, Karaerik klonlarının siyah renk sınırları içerisinde yer aldığı görülmüştür. Benzer şekilde, rengin doygunluk derecesini ifade eden Kroma (C) değeri bakımından da klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmamış ve değerler 4.56 (Klon 15) ile 5.83 (Klon 19) arasında değişim göstermiştir. Temel renklerin bütün oranını ifade Hue (h°) değeri ise 327.87 (Klon 18) ile 362.53 (Klon 23) arasında değişim göstermiş ve bu özellik bakımından klonlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayının 16'sında (%72.7) salkımların tane rengi yönünden homojen olduğunu, 6 klon adayında (%27.3) ise homojen olmadığını saptamıştır. Keskin ve ark. (2015), yeme olumunda hasat edilen Karaerik üzümünde L*, a*, b*, C ve h° değerlerinin sırasıyla 24.81 ile 28.69; 4.52 ile 5.35; -0.07 ile -0.32; 4.53 ile 5.36; 356.56 ile 359.11 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Klonların salkım ağırlıkları 567.5 g (Klon 30) ile 497.5 g (Klon 18) arasında değişim göstermiş, gözlenen bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Köse (2002), 22 adet Karaerik klon

adayaının salkım ağırlığı ortalamasını 622.2 g olarak tespit etmiş, üç yıllık ortalamaya göre klonlar arasında ortalama salkım ağırlığının 412.9 g (24 Ü-KE 451) ile 972.0 g (24 Ü-KE 490) arasında

değiştiğini belirlemiştir. Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında salkım ağırlığını 224.2 g (1 no'lu klon adayı) ile 136.5 g (14 no'lu klon adayı) arasında belirlemiştir.

Çizelge 1. Karaerik klonlarının fiziksel özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
L*	27.27	3.48	25.38	.96	25.46	1.25	26.75	1.94	29.45	.14	23.41	2.45
a*	4.57	1.20	5.76	.52	4.28	.27	4.94	.42	6.17	1.27	5.78	.12
b*	-.49	.12	-.31	.21	-.36	.14	-.51	.01	-.58	.19	-.48	.33
h°	331.1	15.28	343.1	16.01	327.8	18.86	333.9	11.88	362.5	2.78	348.0	8.50
	9		0		7		4		3		7	
C	4.83	1.46	4.56	.03	5.47	.43	5.83	.10	5.39	.05	4.69	.68
Salkım ağırlığı (g)	542.5	72.5	563.0	43.0	497.5	7.5	505.0	10.0	520.0	85.0	567.5	107.5
Tane eni (mm)	17.46	.49	17.57	.32	15.43	.25	15.06	.27	14.96	2.99	17.39	1.36
Tane Boyu (mm)	23.08	.38	22.78	.02	20.65	.75	21.49	1.21	21.71	1.76	21.94	.71
Tane ağırlığı (g)	4.50	.44	4.86	.04	4.33	.08	4.49	.36	4.48	.45	4.51	.48

Klonların tane eni (mm) ve tane boyu (mm) özellikleri incelendiğinde, bu özellikler bakımından en yüksek değerler sırasıyla Klon 15 (17.57 mm) ve Klon 13 (23.08 mm)'ten sağlanmıştır. En düşük tane eni ve tane boyu ise sırasıyla Klon 23 (14.96 mm) ve Klon 18 (20.65 mm)'den elde edilmiştir.

Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayını tane iriliği yönüyle değerlendirdiğinde, yalnızca 3 tanesinin (24 Ü-KE 306, 24 P-KE 410 ve 24 Ü-KE 971) homojen olduğunu, diğerlerinin ise tane iriliği yönünden homojen olmayan salkımlara sahip olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 2. Karaerik klonlarının bazı kimyasal içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
pH	3.13	.18	3.12	.04	3.10	.06	3.21	.04	3.15	.04	3.33	.06
%TA	.73	.02	.80	.05	.81	.05	.78	.07	.82	.04	.81	.06
%SÇKM	17.13	.38	17.08	.53	17.85	.05	18.03	.38	16.80	.10	16.65	.20
	abc		abc		ab		a		bc		c	
Oİ	23.46	.13	21.47	2.00	22.25	1.31	23.34	2.58	20.53	.88	20.80	1.67
Glikoz g100g ⁻¹	13.97	.09	14.45	.30	14.78	.23	14.66	.69	14.50	.59	15.10	.23
Fruktoz g100g ⁻¹	14.30	.25	15.14	.34	15.23	.18	15.17	.57	15.10	.73	15.55	.23
Glikoz/Fruktoz	.98	.01	.95	.00	.97	.00	.97	.01	.96	.01	.97	.00
Vitamin c mg100g ⁻¹	18.77	.27	14.19	.44	15.30	2.05	18.04	.55	17.38	.60	11.31	.16
	a		cd		bc		ab		abc		d	

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir (p<0.05)

Tane ağırlığı bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek tane ağırlığı 4.86 g ile Klon 15'ten, en düşük tane ağırlığı ise 4.33 g ile Klon 18'den elde edilmiştir. Karaerik popülasyonunun tane ağırlığı ortalamasının 4.6 g olduğu ve klon adaylarının

ortalama tane ağırlığının %19.2'lik bir varyasyonla 2.5-6.9 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Köse, 2002). Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında tane ağırlığı 2.90 g (14 no'lu klon adayı) ile 1.90 g (2 no'lu klon adayı) arasında kaydedilmiştir (Tahmaz, 2009).

Klonların kimyasal içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde; klonların pH değerlerinin; 3.10 (Klon 18) ile 3.33 (Klon 30) arasında, %TA değerlerinin ise %0.81 (Klon 23) ile %0.73 (Klon 13) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından klonlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli

bulunmamıştır. Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında %TA'yı 0.54 (2 no'lu klon adayı) ile 0.31 (18 no'lu klon adayı); pH'yi ise 3.69 (15 no'lu klon adayı) ile 3.02 (2 no'lu klon adayı) arasında belirlemiş ve klonlar arasında her iki özellik bakımından da gözlenen bu farklılıkların istatistik olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 3. Karaerik klonlarının organik asit içeriği için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları ($g\ l^{-1}$)

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
Sitrik asit	1.12 a	.08	.68 cd	.05	.82 bc	.04	.89 b	.00	.52 de	.01	.41 e	.06
Tartarik asit	8.18 a	.09	5.47 c	.31	7.82 a	.03	7.81 a	.01	4.76 d	.01	6.69 b	.17
Malik asit	2.03	.52	2.56	.30	1.60	.10	2.01	.40	1.73	.32	1.87	.04
Süksinik asit	.07	.00	.06	.02	.05	.00	.05	.00	.05	.00	.04	.00
Fumarik asit	.66 a	.01	.35 c	.01	.33 c	.01	.42 b	.03	.30 c	.01	.33 c	.01
Gallik asit	.74	.01	.69	.04	.70	.02	.72	.03	.70	.04	.68	.10

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 2'de de görüldüğü üzere, klonlar %SÇKM bakımından karşılaştırıldığında en yüksek SÇKM Klon 19'da (%18.03) kaydedilirken, en düşük SÇKM Klon 30'da (%16.65) kaydedilmiş ve klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Karadoğan ve ark. (2014), Karaerik üzüm çeşidine ait altı adet klon adayında (13, 15, 18, 19, 23 ve 30) %SÇKM bakımından 19, 30 ve 18 no'lu klonların en yüksek değerleri olarak öne çıktığını bildirmiştir. Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 adet klon adayında şıradaki SÇKM %25.6 (23 no'lu klon adayı) ile %20.8 (7 no'lu klon adayı) arasında belirlenmiş ve klonlar arasındaki bu farklılık istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (Tahmaz, 2009).

Karaerik klonlarının olgunluk indisi 20.53 (Klon 23) ile 23.46 (Klon 13) arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Köse (2002), 22 adet Karaerik klon adayında olgunluk indisi ortalamasının 19.3 olduğunu ve bu değer klonlarda 14.3 ile 24.0 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmacı bu durumun popülasyonun SÇKM içeriğindeki varyasyonun çok düşük olmasından kaynaklandığını, klonlar arasındaki SÇKM değerlerinin birbirine yakın olması nedeniyle olgunluk indisindeki oldukça geniş varyasyonun asit içeriğindeki varyasyondan kaynaklandığını ifade etmiştir. Karadoğan ve ark. (2014), Karaerik üzüm çeşidine ait altı adet klon adayında (13, 15, 18, 19, 23 ve 30) olgunluk indisi

bakımından 13 ve 30 no'lu klonların öne çıktığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere, klonların glikoz içerikleri $13.97\ g100g^{-1}$ (Klon 13) ile $15.10\ g100g^{-1}$ (Klon 30) arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fruktoz içeriği bakımından $15.55\ g100g^{-1}$ ile 30 no'lu klon öne çıkarken, en düşük fruktoz içeriğine sahip klon $14.30\ g100g^{-1}$ ile 13 no'lu klon olmuştur. Klonların glikoz/fruktoz oranı ise 0.95 (Klon 15) ile 0.98 (Klon 13) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Keskin ve ark. (2012), Kalecik karası'na ait 23 klon adayının glikoz içeriğini $120.59-136.45\ g\ l^{-1}$, fruktoz içeriğini ise $112.505-123.185\ g\ l^{-1}$ olarak belirlemiştir. Klon adaylarının glukoz/fruktoz oranı 0.900-0.955 arasında ölçülmüş ve araştırma sonunda 6, 18 ve 19 numaralı klonlar incelenen özellikler bakımından öne çıkmıştır.

Karaerik klonlarının vitamin C içeriği $11.31\ mg100\ g^{-1}$ (Klon 30) ile $18.77\ mg\ 100g^{-1}$ (Klon 13) arasında analiz edilmiş ve bu özellik bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Keskin ve ark. (2014), Kalecik karası üzüm çeşidine ait 23 klon adayında C vitamini içeriğinin $16.500\ mg\ 100g\ YA^{-1}$ (Klon 19) ile $14.010\ mg\ 100g\ YA^{-1}$ (Klon 6) arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda C vitamini içeriği bakımından 19 (16.500 mg), 9 (16.020 mg), ve 21 (16.015 mg) no'lu klonlar öne çıkmıştır.

Klonların kimyasal özelliklerinden biri olan organik asit içerikleri Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3’de görüldüğü üzere; klonların sitrik asit içeriği 0.41 g l⁻¹ (Klon 30) ile 1.12 g l⁻¹ (Klon 13) arasında değişmiş ve bu özellik bakımından klonlar

arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 4. Makro ve mikro element içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (ppm)

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
N	.46 ab	.06	.39 b	.01	.66 a	.01	.67 a	.12	.50 ab	.10	.59 ab	.07
P	.65	.15	.78	.28	1.10	.05	.98	.18	.93	.13	.83	.33
K	11.52	.03	11.12	.02	11.14	.04	11.56	.31	11.67	.09	11.45	.35
Ca	65.61	2.76	67.04	1.26	64.71	4.52	65.61	4.09	64.43	4.38	63.80	3.48
Mg	1.25	.05	1.23	.01	1.23	.03	1.25	.03	1.23	.03	1.28	.01
Fe	1.72	.01	1.70	.03	1.74	.01	1.75	.01	1.74	.04	1.74	.07
Mn	.77	.01	.76	.03	.79	.02	.76	.02	.79	.00	.77	.03
Zn	.63	.01	.66	.01	.65	.02	.65	.01	.67	.02	.65	.03
Cu	.03	.00	.02	.00	.02	.00	.02	.01	.02	.01	.02	.00

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir (p<0.05).

En yüksek tartarik asit içeriği 8.18 g l⁻¹ ile 13 no’lu klonda gözlenirken, en düşük değer 4.76 g l⁻¹ ile 23 no’lu klonda gözlenmiştir. Yine bu özellik bakımından da klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Malik asit içeriği bakımından en yüksek değer 13 no’lu klonda (2.03 g l⁻¹) kaydedilirken, en düşük 18 no’lu klonda tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından klonlar arası farklılık önemli bulunmamıştır. Karaerik klonlarının süksinik asit içeriği 0.04 g l⁻¹ ile 0.07 g l⁻¹ arasında değişim göstermiş ve bu değerler sırasıyla Klon 30 ve Klon 13’ten elde edilmiştir. Yine bu özellik bakımından da klonlar arasında farklılık önemli olmamıştır. Diğer yandan, fumarik asit içeriği bakımından klonlar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuş (p<0.05) ve klonların fumarik asit içeriği 0.30 g l⁻¹ ile (Klon 23) 0.66 g l⁻¹ (Klon 13) arasında tespit edilmiştir. Gallik asit bakımından öne çıkan klon 13 no’lu klon olurken (0.74 g l⁻¹), en düşük gallik asit değeri 0.68 g l⁻¹ ile 30 no’lu klondan elde edilmiştir (Çizelge 3).

Klonlarının makro ve mikro element içerikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4’ten de görüldüğü üzere, N içeriği 0.39 ppm (Klon 15) ile 0.67 ppm (Klon 19) aralığında seyretmiş ve bu farklılık önemli bulunmuştur (p<0.05). P içeriği bakımından en yüksek değer 1.10 ppm ile Klon 18’den alınmış, en düşük P içeriği ise 0.65 ppm ile Klon 13’te gözlenmiştir (Çizelge 4). Klonların K içeriği 11.12 ppm ile 11.66 ppm arasında değişim göstermiş ve bu değerler sırasıyla 15 ve 23 no’lu klonlardan elde edilmiştir. En yüksek Ca içeriği (67.04 ppm) 15 no’lu klondan elde edilirken, en düşük değer 63.80 ppm ile 30 no’lu klonda belirlenmiştir. Klonlarında en düşük Mg içeriği 1.23 ppm ile üç klonda (Klon 15, Klon 18 ve Klon 23)

gözlenirken en yüksek değer 1.28 ppm ile Klon 30’da gözlenmiştir.

Mikro elementlerden Fe; 1.17 ppm (Klon 15) ile 1.75 ppm (Klon 19), Mn; 0.76 ppm (Klon 15 ve 19) ile 0.79 ppm (Klon 18 ve 23), Zn; 0.63 ppm (Klon 13) ile 0.66 ppm (Klon 15) ve Cu; 0.1 ppm (Klon 30) ile 0.3 ppm (Klon 13) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).

Klonlarının fitokimyasal özellikleri için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde, protokateşuik asit içeriğinin 0.15 (Klon 13 ve Klon 23) mg l⁻¹ ile 0.18 mg l⁻¹ (Klon 30); kateşin içeriğinin 1.53 mg l⁻¹ (Klon 30) ile 1.61 mg l⁻¹ (Klon 23); kafeik asit içeriğinin 0.69 mg l⁻¹ (Klon 23) ile 0.85 mg l⁻¹ (Klon 18); p-kumarik asit içeriğinin 0.05 mg l⁻¹ (Klon 13, 15, 19 ve 23) ile 0.06 mg l⁻¹ (Klon 18 ve 30); ferulik asit içeriğinin 0.04 mg l⁻¹ (Klon 15) ile 0.05 mg l⁻¹ (Klon 13, 18, 19, 23, 30) arasında değiştiği ve bu değişimlerin kateşin hariç diğer fitokimyasal bileşikler bakımından anlamlı bulunmadığı belirlenmiştir.

Pantelić ve ark. (2016), Merlot üzüm çeşidinin No 022, 025 ve 029 ile Cabernet Franc üzüm çeşidinin No 02, 010 ve 012 klonlarından üç farklı tane gelişim safhasında (14 Haziran, 14 Ağustos ve 14 Ekim) üzüm örnekleri almışlar ve fitokimyasal özellik bakımından klonlar arası farklılığı incelemişlerdir. En yüksek protokateşuik asit içeriği her iki üzüm çeşidinde de 14 Haziran tarihinde hasat edilen üzümlerde belirlenmiş ve bu değer Merlot üzüm çeşidinde 0.25 mg kg⁻¹ YA ile 022 no’lu klondan elde edilirken, Cabernet Franc üzüm çeşidinde 0.22 mg kg⁻¹ YA ile 02 no’lu klondan elde edilmiştir. Gerek Merlot, gerekse Cabernet Franc klonlarında en yüksek kateşin içeriği 14 Ağustos tarihinde hasat edilen üzümlerde

saptanmış ve bu değerler sırasıyla 123.64 mg kg⁻¹ YA (Klon No 022) ve 115.85 mg kg⁻¹ YA (Klon No 012) olarak kaydedilmiştir. Kafeik asit içeriği bakımından da yine en yüksek değer 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerde ölçülmüş, Merlot klonlarından 022 no'lu klon (1.04 mg kg⁻¹ YA) ile Cabernet Franc klonlarından 02 no'lu klon (1.48 mg kg⁻¹ YA, 14 Haziran) öne çıkan klonlar olmuştur. Merlot klonları içerisinde *p*-kumarik asit bakımından en zengin içerik (0.29 mg kg⁻¹ YA, 14 Ağustos) No 029'da saptanırken, Cabernet Franc

klonları içerisinde *p*-kumarik asit bakımından en zengin içerik (0.89 mg kg⁻¹ YA, 14 Haziran) No 02'de saptanmıştır. Her iki üzüm çeşidinde de en yüksek ferulik asit içeriği 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerden alınan örneklerde belirlenmiştir (4.48 mg kg⁻¹ YA Merlot No 022; 6.12 mg kg⁻¹ YA Cabernet Franc No 010). Araştırmada en yüksek rutin içeriği (Merlot üzüm çeşidinde 28.60 mg kg⁻¹ YA Merlot No 022; 23.09 mg kg⁻¹ YA Cabernet Franc No 012) yine 14 Haziran'da hasat edilen üzümlerden alınan örneklerde elde edilmiştir.

Çizelge 5. Fitokimyasal özellikler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları (mg l⁻¹)

	Klon 13		Klon 15		Klon 18		Klon 19		Klon 23		Klon 30	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata
Protokateşuik asit	.15	.02	.17	.02	.20	.03	.16	.03	.15	.01	.18	.01
Kateşin	1.58 ab	.03	1.58 ab	.01	1.56 ab	.01	1.60 ab	.01	1.61 a	.04	1.53 b	.01
Kafeik asit	.76	.06	.80	.10	.85	.06	.84	.05	.69	.16	.77	.15
<i>p</i> -kumarik asit	.05	.01	.05	.01	.06	.01	.05	.00	.05	.01	.06	.01
Ferulik asit	.05	.01	.04	.00	.05	.01	.05	.01	.05	.01	.05	.01
Rutin	2.97	.02	2.48	.33	2.55	.43	2.53	.31	2.91	.04	2.03	.02

a,b,c, : Aynı satırda farklı küçük harfi alan klon ortalamaları arası fark önemlidir (p<0.05)

Sonuç ve Öneriler

Karaerik klonlarının hem kalite hem de fitokimyasal özelliklerini incelemek ve klonlar arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, altı adet klon (Klon 13, Klon 15, Klon 18, Klon 19, Klon 23 ve Klon 30) renk, salkım ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), tane ağırlığı (g) gibi fiziksel, pH, %TA, %SÇKM, Oİ, şeker, C vitamini, organik asit ve makro-mikro besin elementleri gibi kimyasal ve fenolik bileşik gibi fitokimyasal özellikler bakımından karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda, renk özellikleri bakımından Klon 23; salkım ağırlığı bakımından Klon 30; tane eni ve tane boyu bakımından Klon 15 ve Klon 13; tane ağırlığı bakımından yine Klon 15; %SÇKM bakımından Klon 19; makro-mikro besin element içeriği bakımından yine Klon 15; organik asit içeriği bakımından Klon 13 öne çıkan klonlar olmuştur. Klonların şeker içeriği bakımından Klon 30 dikkati çekmiş, vitamin C içeriği bakımından ise Klon 13 ileri çıkmıştır. Fenolik bileşik içeriği bakımından kateşin hariç, klonlar arasındaki farklılık önemli bulunmadığından, belirgin olarak öne çıkan klon olmamıştır.

Gerek ülkemizde gerekse bağcılık alanında söz sahibi ülkelerde seleksiyon çalışmaları, daha çok verim ve kalite, virüs eliminasyonu, bitki gelişme kuvveti, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık gibi faktörler üzerine yoğunlaşmıştır. Klonların fitokimyasal özellikleri bakımından

karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar daha çok şaraplar ve şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılmaktadır. Bu çalışma sayesinde, klon seleksiyonu sonucu seçilmiş olan Karaerik klonlarındaki fiziksel, kimyasal ve fitokimyasal özelliklerin değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece, bu çalışma ile literatüre katkı sağlanacağı düşünülmekte ve çalışmanın gelecekte planlanacak olan çalışmalara ışık tutacağı ümit edilmektedir.

Bu çalışma, Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmaya, 2015-FBE-YL056 no'lu yüksek lisans tez projesi kapsamında destek sağlayan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne ve çalışmanın istatistik analizlerini yapan Prof.Dr. Siddık KESKİN'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akpınar, E., Yiğit, D. 2006. Ekolojik faktörlerin Karaerik üzüm çeşidi yetiştiriciliğine etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 11(16): 39-62.
- Bevilacqua, A.E, Califano, A.N. 1989. Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *J Food Sci*, 54: 1076-1079.

- Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., Fernández-López, J.A. 1996. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. *Food Research International*, 28(4): 373-377.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34, Ankara. 535.
- Gözener, B., Kaya, Y., Ankara, Sayılı, M. 2014. Erzincan ili Üzümlü ilçesinde cimin üzümlü üretimi ve pazarlama durumu. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 9: 74-80.
- Kacar, B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay No:899, Ders Kitabı: 250, Ankara.
- Kalkan N.N., Öz M.H., Cangı R. 2012. Saruç'un üretim tekniği ve bazı fiziksel-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi*, 12: 11-18.
- Karadoğan, B., Kalkan, N.N., Albayrak, S., Öz, M.H. 2014. Karaerik Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu. TAGEM 11-336-3-590 No'lu Proje Sonuç Raporu. 37 s. Erzincan.
- Keskin, N., Bingöl, Ö., Kuru, I.S. 2012. Evaluation of some berry quality characteristics in *Vitis vinifera* cv. Kalecik Karasi clones. *Journal of Agriculture and Biology*, 14: 461-464.
- Keskin, N., Celik, H., Kunter, B., Keskin, S. 2014. A study on total phenolics and vitamin C contents of Kalecik Karasi (*Vitis vinifera* L.) clones. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 51(1): 131-135.
- Keskin, N., Keskin, S., Çavuşoğlu, Ş, Şevgin, N., Kunter, B., Karadoğan, B., Kalkan, N.N. 2015. Karaerik (Cimin) Üzüm Çeşidinde Hasat Sonrası UV-C ve Sıcak Su Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Soğukta Muhafaza Üzerine Etkileri. GAP VII. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, s. 34-40.
- Köse, C. 2002. Karaerik Üzüm Çeşidinin Klon Seleksiyonu İle Islahı Üzerine Bir Araştırma (doktora tezi, basılmamış). Atatürk Üni, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Melgarejo, P., Salazar, D.M., Artes, F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*, 211: 185-190.
- Ough, C.S., Amerine, M.A., 1988. Methods for Analysis on Musts and Wines. 72 John Wiley and Sons, New York. s. 377.
- Pantelić, M., Dabić Zagorac, D., Natić, M., Gašić, U., Jović, S., Vujović, D., Popović Djordjević, J. 2016. Impact of clonal variability on phenolics and radical scavenging activity of grapes and wines: A Study on the Recently Developed Merlot and Cabernet Franc Clones (*Vitis vinifera* L.). *Plos One*, 11: 1-15.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borges, T. and Garcia Montelongo, F.J. 2001. Separation of phenolic compounds by high performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *Journal of Chromatography A*, 912: 249-257.
- Tahmaz, H. 2009. Kalecik Karası Klon Adaylarının Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesi Yönüyle Değerlendirilmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniv, Fen Bilimleri Enst., Ankara.
- Yang, J., Xiao, Y.Y. 2013. Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(11): 1202-1225.