

## Süfrə Üzümlü Sortlarında Flavonoidlərin, Fenolkarbon turşularının, Stelbinlərin və Prosianidinlərin Öyrənilməsi

V.M. Orucov, Ə.Ə. Nəbiyev

Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Ş.İ.Xətai prospekti, 103, Gəncə AZ 2011; Azərbaycan;  
E-mail: ahad.nabiyev@mail.ru

**Tədqiqat nəticəsində bəzi üzüm sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi öyrənilmişdir. Xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə müəyyən olunmuşdur ki, Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları flavonoidlərlə, fenolkarbon turşuları ilə, stelbinlərlə və prosianidinlərlə daha zəngindir. Bu sortlar digər tədqiq olunan sortlarla müqayisədə yüksək antioksidant və antimikrob xüsusiyyətlərə malik olduqlarından uzun müddət saxlanma üçün əlverişli hesab edirlər.**

**Açar sözlər:** üzüm sortları, flavonoidlər – (+)katexin, (-)epikatexin, flavononol-astilbin

### GİRİŞ

Bitkilərdə, o cümlədən üzümdə və şərabda geniş yayılmış fenol maddələrinin nümayəndələri olan - flavonoidlər, fenolkarbon turşuları, stelbinlər və prosianidinlər metabolism prosesində iştirak edirlər (Nəbiyev və Moslemzadeh, 2008; Жеребцов и др., 2002). Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, bitkilərin tərkibində 3000-dən artıq fenol maddələrinin nümayəndələri aşkar edilmişdir (Комов и Шведов, 2004). Fenol maddələri bütün canlı orqanizmlərdə, o cümlədən üzümdə monomer, oliqomer və polimer formalarında olurlar. Onlar mühüm bioloji xüsusiyyətlərə malikdirlər. Belə ki, fenol maddələri insan orqanizmində baş verən qan dövranı prosesinin tənzimlənməsində, yaddaşın daha da möhkəmlənməsində, yorğunluğun aradan qaldırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər (Власова и др., 2012; Оруджев и др., 2009). Hətta onların bəzi nümayəndələri (katexinlər, antosiyanlar, biflavonoidlər və s.) insan orqanizmindən radiasiyanın ixrac olunmasına köməklik göstərir. Ona görə də radiasiyaya məruz qalan insanların gündəlik qida rasionunda fenol maddələri ilə zəngin olan qırmızı və ya çəhrayı üzüm sortları, o cümlədən qırmızı şərablarla qidalanmaları tövsiyə olunur (Шольц-Куликов, 2009). Hal-hazırda insanlarda radiasiyanı aradan qaldırmaq üçün və beyin damarlarının fəaliyyətini daha da yaxşılaşdırmaq məqsədilə qırmızı üzüm sortlarından və ya onlardan hazırlanmış müxtəlif növ şirələrdən və şərablardan normaya uyğun olaraq istifadə olunması məqsədəuyğun hesab edilir. Bu məqsədlə biz yerli şəraitdə becərilən dörd növ qırmızı və çəhrayı süfrə üzüm sortlarında yuxarıda qeyd olunan fenol maddələrinin keyfiyyətə dəyişməsinə tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

### MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyektini kimi Qara Asma və Pobeda - qırmızı, Şamaxı Mərəndisi və Çəhrayı Tayfi – çəhrayı üzüm sortlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi 2011-2012-ci illərdə aparılmışdır. Üzüm sortları Samux rayonunun Qarayeri qəsəbəsində fəaliyyət göstərən üzümçülük fermer təsərrüfatından yığılaraq tədqiq edilmişdir. Ayrı-ayrı üzüm sortlarında xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə flavonoidlər, fenolkarbon turşuları, stelbinlər və prosianidinlər öyrənilmişdir. Analizlər Gürcüstan Respublikasının Aqrar Universitetinin Mərkəzi laboratoriyasında aparılmışdır.

Analiz üçün ayrı-ayrı üzüm sortlarında nümunənin hazırlanması qaydası aşağıdakı kimidir (Flamini and Traldi, 2010). Bu məqsədlə üzüm yuyulur, 50 q çəkilib, çini həvəngdəstədə əzilir, Erlenmeyer kolbasına köçürülür, qalıqları 1:2 nisbəti ilə metanolla yuyulur, ağzı bağlanır və 24 saat müddətində +4°C temperatürdə soyuducuda saxlanılır. Sonra alınmış ekstrakt Büxner qığı vasitəsilə süzülür, qalıq isə rəng maddələrini kənarlaşdırmaq məqsədilə metanolla ekstraksiya olunur. Alınmış süzüntü ilkin süzüntü ilə birləşdirilərək, 40°C temperaturda rotorlu buxarlandırıcıda buxarlandırılır. Alınmış sulu qalığa deionlaşdırılmış su əlavə olunaraq ilkin həcmə çatdırılır, sonra C18 (Waters Sep-Pak 6 cc tC18) markalı katricindən keçirilir. Bundan qabaq katricdən 2 dəfə 2 həcmli (2 ml) metanol buraxılır, qalıq miqdar isə deionlaşdırılmış su ilə yuyulur. Bundan sonra hazırlanmış məhlul katricə ötürülür. Adsorbsiya olunmamış maddələr üçün katricə 2 həcm deionlaşdırılmış su verilir (məsələn, turşular və s.). Katricdə adsorbsiya olunmuş fenol maddələri 50 ml məhlulla yuyulur, rotorlu

buxarlandırıcıda 40°C temperaturda quru qalıq qalana qədər buxarlandırılır. Alınmış quru qalıq deionlaşdırılmış suda həll edilir. Nümunə analiz üçün hazırdır. Hazırlanmış nümunədə fenol maddələrini analiz etmək üçün ProStar-MS 500 (firma varian, USA) yüksək maye xromatoqrafiyasından istifadə olunur. LC/ESI sistemində xromatometriya şərtləri aşağıdakı kimidir: xromatoqrafiya sütunu-C18 (150 mmx4,6 mm) (Waters Sun fire); UÇ-detektor-VW-VIS, dalğanın uzunluğu 518 nm, elyüentlər: A – 0,1%-li qarışqa turşusu məhlulu; B – 0,1%-li qarışqa turşusunun asetonilnitridə məhlulu; B elüenti üçün gradient rejim: 10%-20% - 10 dəq; 20% - 10 dəqiqə; 20-50% - 10 dəq; 50% - 10 dəq; elüentin sürəti - 0,4mm/dəq. Xromato-mass-spektrometriyanın şərtləri: iynənin gərginliyi – 3500 volt; təzyiq (azot, qurudulma üçün qaz) – 25 psi; azotun temperaturu – 350°C; kapilyarın temperaturu – 325°C; səpələyici qaz-helium – 400 psi (Rodriguez-Saona and Wrostad, 2001).

## NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İlk əvvəl tam yetişmiş süfrə üzümü sortlarında fenol maddələrinin ümumi miqdarı təyin edilmişdir (Методы технохимического контроля виноделия, 2009). Ayırı-ayrı üzüm sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

1 sayılı cədvəldə verilən rəqəmlərdən məlum olur ki, fenol maddələri miqdarca ən çox Pobeda

süfrə üzümü sortunda, sonra Qara Asmada və Şamaxı Mərəndisində, ən az isə Çəhrayı Tayfida qeydə alınmışdır. Analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, qırmızı üzüm sortları (Pobeda və Qara Asma) çəhrayı sortlarla (Şamaxı Mərəndisi və Çəhrayı Tayfi) müqayisədə fenol maddələri ilə daha zəngindir. Bundan başqa, qeyd olunan süfrə üzüm sortlarının tərkibində xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə fenol maddələrinin 18 nümayəndəsi aşkar edilmişdir. Analizin nəticələri cədvəl 2-də, həmçinin şəkil 1 və 2-də əks olunmuşdur.

**Cədvəl 1.** Süfrə üzümü sortlarında fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (şirə əzinti ilə birlikdə)

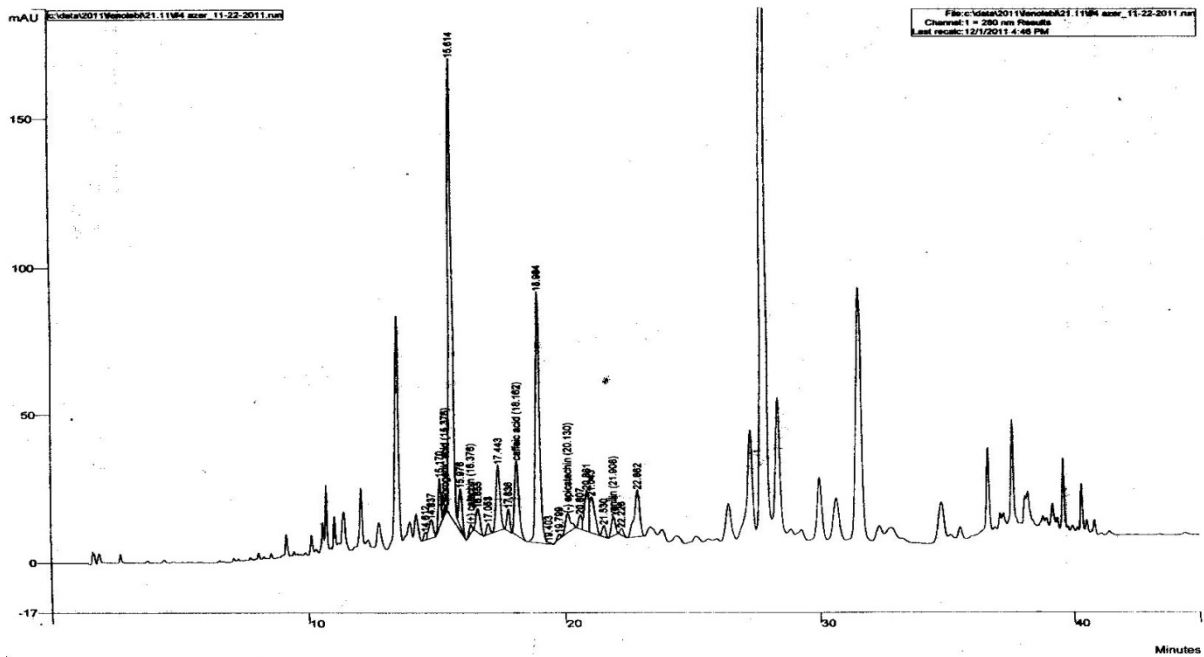
S/s	Üzüm sortları	mq/dm <sup>3</sup>
1.	Pobeda	2473,9
2.	Qara Asma	2002,0
3.	Çəhrayı Tayfi	823,68
4.	Şamaxı Mərəndisi	873,3

2 sayılı cədvəldə verilən rəqəmlərdən aydın olur ki, fenol maddələrinin ayırı-ayrı nümayəndələri ən çox Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortlarında qeydə alınmışdır. Əgər Qara Asma üzüm sortunun tərkibində 14 müxtəlif fenol maddəsi müəyyən edilmişdirsə, bu göstərici Pobeda sortunda 9, Çəhrayı Tayfida 7, Şamaxı Mərəndisində isə 13 adda olmuşdur. Fenol maddələrinin ayırı-ayrı nümayəndələrinin xromato-mass-spektrometriya üsulu ilə miqdarca dəyişməsi Şamaxı Mərəndisi üzüm sortu təmsalında 1 və 2 sayılı şəkillərdə göstərilmişdir.

**Cədvəl 2.** Süfrə üzümü sortlarında xromato-mass-spektrometriya üsulu ilə flavonoidlərin, fenolkarbon turşularının, stelbinlərin və prosianidinlərin tədqiqi (ümumi fenol maddələrinin %-lə nisbətində görə)

№	Göstəricilər	M.k.	Pobeda		Qara Asma		Çəhrayı Tayfi		Şamaxı Mərəndisi	
			TOM, dəq	mq/kq	TOM, dəq	mq/kq	TOM, dəq	mq/kq	TOM, dəq	mq/kq
1.	(-) epikatexin	289	20.124	253.98	20.275	670.9	20.344	54.76	20.130	34.87
2.	(+) katexin	289	16.206	164.37	16.511	840.1	16.570	88.58	16.376	74.50
3.	Xlorogen turşusu	352	14.990	324.64	15.059	632.2	15.286	54.53	15.376	19.19
4.	Kofein turşusu	179	17.806	103.8	18.061	474.54	17.880	23.93	18.162	53.84
5.	Vanilin	151	22.212	3.98	22.035	81.0	22.095	27.95	21.908	28.29
6.	Şərab turşusunun trans-kumaroili	295		izi		izi				izi
7.	Probianidin B1,B3,B4,B5	577		izi		izi				izi
8.	Probianidin C1,T2,T3	865				izi				izi
9.	Kverstein-3-O-qlükoronid	477		izi		izi	izi			izi
10.	Kversitin-3-O-qalaktozid	463				izi				
11.	Mirisetin-3-O-qlükoronid	493		izi						
12.	Şərab turşusunun trans-kofeili	311				izi				
13.	Sis-trans-rezveratrol-3-O-qlükozid	389				izi				izi
14.	Mirisetin-3-O-qlükozid	479				izi				
15.	Üçmərlı prosianidin	865				izi				izi
16.	Ellaqon turşusu	301					izi			
17.	Astilbin	449								izi
18.	Epikatexin-3-O-hallat	441								izi

**Qeyd:** üzüm sortları - nümunə 1- Pobeda, nümunə 2 – Qara Asma, nümunə 3-Çəhrayı Tayfi, nümunə 4- Şamaxı Mərəndisi; M.k.- molekul kütləsi; TOM,dəq-təyin olunma müddəti; Astilbin-C<sub>21</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>-flavononol

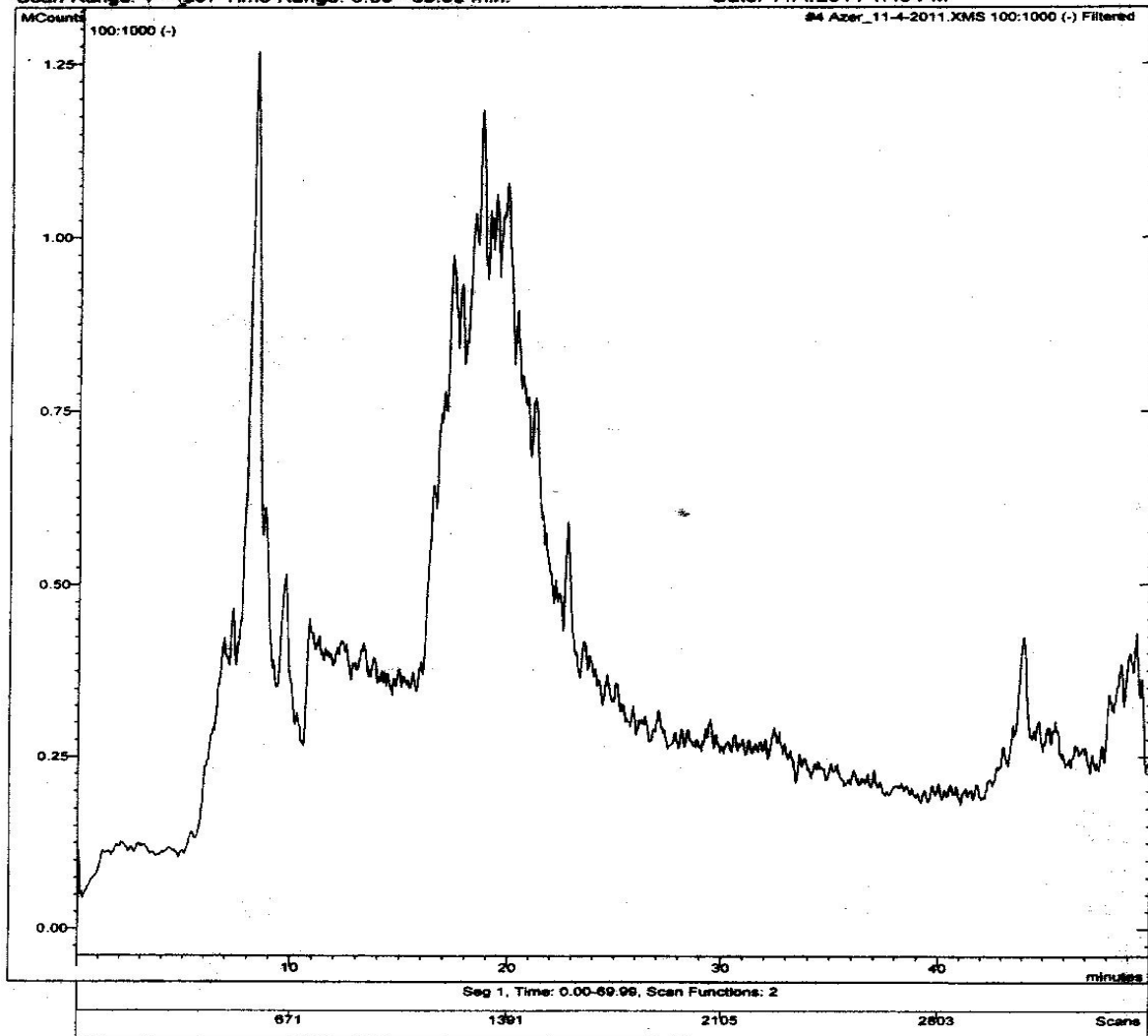


Şəkil 1. Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortunda fenol maddələrinin maye xromatoqrafiya metodu ilə təyini

#### Chromatogram Plot

File: c:\data\2011\ms\katexins\28.10\W4\_azer\_11-4-2011.xms  
Sample: #4 Azer  
Scan Range: 1 - 4997 Time Range: 0.00 - 69.99 min.

Operator:  
Date: 11/4/2011 1:48 PM



Şəkil 2. Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortunda fenol maddələrinin xromato-mass-spektrometriya (ion xromatoqramması) üsulu ilə təyini

Tədqiq olunan üzüm sortlarında ayrı-ayrı fenol maddələrinin molekulyar kütlələri də müxtəlif cür dəyişmişdir (Cədvəl 2). Fenol maddələri arasında ən kiçik molekulyar kütləsi fenolkarbon turşularının nümayəndəsi olan vanilin, ən böyük molekulyar kütlə isə üçqatlı prosianidin qeydə alınmışdır. Analizin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, qırmızı üzüm sortları, çəhrayı üzüm sortlarına nisbətən (-) epikatexinlə daha zəngindir. Əgər qırmızı üzüm sortunun nümayəndəsi olan Qara Asmada 670,9 mq/kg (-) epikatexin varsa, Pobedada 253,98 mq/kg, Çəhrayı Tayfida 54,76 mq/kg, Şamaxı Mərəndisi çəhrayı süfrə üzüm sortunda isə 34,87 mq/kg olmuşdur. Cədvəl 2-nin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan sortlarla müqayisədə Qara Asma sortu (-) epikatexinlə, (+) katexinlə, xlorogen və kofein turşuları ilə daha zəngindir. Fenol maddələrinin nümayəndəsi olan vanilin Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortlarında miqdarca çoxluq təşkil etməsi hər iki sortun daha keyfiyyətli olmasını göstərir. Əgər Qara Asma üzüm sortunda miqdarca 81,0 mq/kg vanilin olmuşdursa, bu göstərici Şamaxı Mərəndisində 28,29 mq/kg, Çəhrayı Tayfida 27,95 mq/kg, Pobedada isə 3,98 mq/kg qeydə alınmışdır. Elə ona görə də Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları digər sortlarla müqayisədə daha yüksək ətirə və dad malikdirlər. Beləliklə, xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə müəyyən olunmuşdur ki, Qara Asma və Şamaxı Mərəndisi üzüm sortları flavonoidlərlə, fenolkarbon turşuları ilə, stebelbinlərlə və prosianidinlərlə daha zəngindir. Bu üzüm sortları digər tədqiq olunan sortlarla müqayisədə daha çox antioksidant və antimikrob xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Ona görə də əhalini uzun müddət keyfiyyətli, ekoloji baxımdan təmiz üzüm təmin etmək üçün ölkəmizdə bol ehtiyatı olan Qara Asma

və Şamaxı Mərəndisi süfrə üzüm sortlarının uzun müddət təzə halda saxlanması tövsiyə edilir.

## ƏDƏBİYYAT

- Nəbiyev Ə.Ə., Moslemzadeh E.Ə.** (2008) Qida məhsullarının biokimyası. Bakı, Elm: 444 s.
- Власова О.К. и др.** (2012) Фенольный комплекс в ягодах сортов винограда различных периодов созревания. *Виноделие и виноградарство* (Москва), №1: 27-29
- Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г.** (2002) Биохимия. Воронеж: 696 с.
- Комов В.П., Шведов В.Н.** (2004) Биохимия. Москва, Дрофа: 640 с.
- Методы технокимического контроля виноделия** (2009) (под ред. В.Г.Гержиковой). Симферополь, Таврида: 304 с.
- Оруджев В.М., Кулиева Г.И., Набиев А.А.** (2009) Исследование фенольных соединений при хранении винограда. *Виноделие и виноградарство* (Москва), №5: 38-39
- Шольц-Куликов Е.П.** (2009) Свойства виноградного вина и его влияние на здоровье человека. *Виноделие и виноградарство* (Москва), №5: 44-46
- Flamini R., Traldi P.** (2010) Mass spectrometry in grape and wine chemistry. *John Wiley & Sons Inc.*: (<http://www.wiley.com/go/permission>).
- Rodriguez-Saona L.E., Wrostad R.E.** (2001) Current Protocols in Food Analytical Chemistry – F1.1.1-F1.1.1. Alternate Protocol - Methanol Extraction of Antocyanins: Basic Protocol 2-Antocyanin purification.

## Изучение Флавоноидов, Фенолкарбоновых Кислот, Стельбинов И Пронианидинов В Столовых Сортах Винограда

**В.М.Оруджев, А.А. Набиев**

*Азербайджанский технологический институт*

Изучено количественное изменение содержания фенольных соединений в некоторых сортах винограда. Из результатов хромато-масс-спектрометрии выявлено, что среди исследованных сортов винограда Черная Асма и Маранди Шемахинский наиболее богаты фенольными, в том числе и другими ароматическими соединениями. Поэтому для обеспечения населения экологически чистым и качественным виноградом в течение всего года важно использовать для длительного хранения сортов винограда - Черная Асма и Маранди Шемахинский.

**Study Of Flavonoids, Fenolcarbon Acids, Stelbins  
And Prosianidins In Different Table Grapes**

**V.M. Orudjov, A.A. Nabiev**

*Azerbaijan Technological Institute*

The quantitative change of the content of phenolic connections in some grades of grapes it was investigated. Results of chromatography-mass spectrometry showed that the investigated Qara Asma and Shamaxi Marandy grapes rich by fenolics and other aromatic materials. Therefore, for population maintenance with qualitative and ecologically pure during the whole it is important to use table varieties of grapes as Qara Asma and Shamaxi Marandy, which the storage long time.