

УДК 663.222/.253.34:543.544.4(470.75)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИНМАТЕРИАЛА ИЗ НОВЫХ КРАСНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Аристова Н. И.¹, Черноусова И. В.¹, Панов Д. А.², Зайцев Г. П.¹, Гришин Ю. В.¹

¹ФГБУН «ВНИИВиВ “Магарач” РАН», Ялта, Республика Крым, Россия,

²Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

E-mail: akademik_n@mail.ru

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определен качественный и количественный состав различных групп фенольных соединений в виноматериалах, полученных из красных новых сортов винограда, выращенных в условиях Крыма.

Ключевые слова: высокоэффективная жидкостная хроматография, биологически активные вещества, антоцианы, фенолокислоты, процианидины, флавонолы.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что лечебные и гигиенические свойства виноградной ягоды, которые высоко ценились с давних времен и использовались в практике народной медицины. Несмотря на широкое признание биологически активных свойств винограда качественный и количественный состав фенольных соединений до сих пор изучен недостаточно [1–6]. Увеличению производства и потребления красных вин способствует информация о «французском парадоксе», заключающаяся в лечебном воздействии вина на здоровье человека за счет особенностей полифенольного комплекса в красных столовых винах [7]. В связи с этим в настоящее время отмечен большой спрос на высококачественную биологически ценную продукцию с уникальными вкусоароматическими и энотерапевтическими свойствами [8, 9]. Однако посадки некоторых ранее распространенных и известных красных сортов винограда, в частности в Крыму, ограничены, что обуславливает изучение и обоснование культивирование других новых сортов с целью расширения ассортимента продукции из винограда, обогащенной биологически активными веществами.

Целью работы являлось исследование качественного и количественного состава различных групп фенольных соединений виноматериалов из новых красных сортов винограда, выращенных в условиях виноградарства Крыма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследований являлись столовые виноматериалы, полученные в условиях микровиноделия из технических новых красных сортов винограда Республики Крым: «Красень», «Ассоль», «Бастардо Магарачский», «Антее Магарачский», «Рубиновый Магарача». В качестве контрольного образца был выбран традиционный европейский сорт винограда «Каберне-Совиньон». Образцы виноматериалов исследуемых сортов готовили в условиях микровиноделия, следуя методическим рекомендациям, а физико-химические показатели виноматериала определялись стандартизированными и принятыми в виноделии методами [9–12]. Качественный и количественный состав фенольных соединений определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографической системы Agilent Technologies 1100 с диодно-матричным детектором по методикам [13–15]. Для разделения веществ полифенольной природы использовали хроматографическую колонку Zorbax SB-C18 размером 2,1×150 мм, заполненную силикагелем с привитой октадецилсилильной фазой с размером частиц сорбента 3,5 мкм. Хроматографирование проводили в градиентном режиме, объем вводимой пробы – 1 мкл. Для антоцианов хроматограммы регистрировали при длине волны 525 нм. Для остальных фенольных соединений регистрацию проводили при длинах волн, указанных в [15]. Идентификацию компонентов производили по их времени удерживания. Расчет количественного содержания индивидуальных компонентов производили с использованием калибровочных графиков зависимости площади пика от концентрации вещества, построенных с использованием растворов индивидуальных веществ. Содержание антоцианов определяли в пересчете на хлорид мальвидин-3-О-глюкозида, содержание производных оксикоричных кислот – в пересчете на кофейную кислоту, содержание процианидинов – в пересчете на (+)-D-катехин. Все определения проводили в трех повторностях. Результаты исследований обрабатывали стандартными методами математической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные химико-технологические показатели образцов красных столовых виноматериалов, приготовленных «по красному способу», соответствовали ГОСТ Р 52523–2006 [14]. В результате исследования были идентифицированы соединения следующих групп: катехины, антоцианы, процианидины, флавонолы, оксибензойные и оксикоричные кислоты, определено их количественное содержание (Таблица).

Исходя из литературных данных, антоцианы являются основными красящими веществами винограда, входят в состав фенольного комплекса, обладают Р-витаминным действием, сильным бактерицидным эффектом, активностью против грамотрицательных бактерий, антиоксидантной, противораковой активностью, положительно влияют на кроветворную функцию костного мозга, на проницаемость капилляров и обладают рядом других полезных для организма человека свойств [9, 16].

Таблица.
Количественный состав различных групп фенольных соединений в
виноматериале красных сортов винограда

Фенольные компоненты	Массовая концентрация, мг/дм ³					
	Крас ень	Ассо ль	Бастардо Магарачс кий	Антей Магара чский	Руби- новый Мага- рача	Каберне- Совиньон (контроль)
Антоциан						
Мальвидин-3-О- глюкозид	66	16	5	81	27	35
Мальвидин-3-О-(6'- ацетил-глюкозид)	2	0,4	1	32	17	14
Мальвидин-3-О-(6'- <i>n</i> - кумароил-глюкозид)	20	1	0,4	8	2	2
Мальвидин-3,5-О- диглюкозид	916	–	–	–	–	–
Дельфинидин-3-О- глюкозид	17	1	1	1	4	2
Дельфинидин-3-О-(6'- ацетил-глюкозид)	5	4	1	12	12	9
Дельфинидин-3,5-О- диглюкозид	31	–	–	–	–	–
Петунидин-3-О- глюкозид	23	1	1	8	5	1
Петунидин-3-О-(6'- ацетил-глюкозид)	–	–	–	1	1	1
Петунидин-3-О-(6'- <i>n</i> - кумароил-глюкозид)	4	0,3	0,1	–	1	1
Петунидин-3,5-О- диглюкозид	62	–	–	–	–	–
Пеонидин-3-О- глюкозид	5	1	1	8	3	1
Пеонидин-3-О-(6'- ацетил-глюкозид)	–	1	0,1	2	1	0,5
Пеонидин-3,5-О- диглюкозид	678	–	–	–	–	–
Цианидин-3-О- глюкозид	–	0,1	0,4	0,4	0,3	0,2
Цианидин-3-О-(6'- ацетил-глюкозид)	1	1	1	2	4	3
Цианидин-3,5-О- диглюкозид	3	–	–	–	–	–

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ФЕНОЛЬНЫХ ...

Фенольные компоненты	Массовая концентрация, мг/дм ³					
	Красень	Ассоль	Бастардо Магарачский	Антей Магарачский	Рубиновый Магарача	Каберне-Совиньон (контроль)
<i>Сумма идентифицированных антоцианов</i>	1222	27	11	155	78	71
Оксикоричные кислоты						
<i>транс</i> -Кафтаровая кислота	68	80	72	21	126	35
<i>транс</i> -Коутаровая кислота	15	8	8	3	26	5
Оксибензойные кислоты						
Галловая кислота	6	18	23	8	10	8
Сиреневая кислота	9	9	3	14	4	6
Флавонолы						
Кверцетин	5	0,3	4	4	1	10
Кверцетин-3-О-гликозид	20	30	26	5	–	13
Катехины						
(+)-D-катехин	7	35	27	4	7	10
(–)-Эпикатехин	41	24	21	42	43	25
Процианидины						
Олигомерные процианидины	438	185	145	212	205	103
Полимерные процианидины	4330	1400	1299	2168	2795	1445
<i>Сумма фенольных веществ</i>	6162	1817	1642	2637	3296	1734

На основании проведенных исследований установлено, что сумма идентифицированных антоцианов в исследуемом образце виноматериала из винограда сорта «Красень» составила 1222 мг/дм³, что составляет почти 20 % от суммы фенольных соединений, а также в 12–17 раз больше по сравнению с европейским сортом «Каберне-Совиньон» и соответственно почти в 107; 16; 8 раз больше, чем в других сортах новой селекции: «Бастардо Магарачском», «Рубиновом Магарача», «Анрее Магарачском». Флавоноиды в данном образце виноматериала из сорта винограда «Красень» представлены антоцианами в форме гликозидов мальвидина, дельфинидина, петунидина, пеонидина, цианидина, дигликозидов (1079 мг/дм³), на долю которых приходится соответственно 88 % антоцианового (АК) и 17 % фенольного комплекса (ФК) и отсутствие которых наблюдается в указанных новых сортах, также кверцетином и его гликозидом (25 мг/дм³, 0,4 %

ФК), катехинами (48 мг/дм³, около 1,0 % ФК): (+)-D-катехином (7 мг/дм³), (-)-эпикатехином (41 мг/дм³). Накопление кверцитина и его глюкозида – в сорте «Красень» соответственно на 94 и 62 % больше по сравнению с новыми сортами «Рубиновый Магарача» и «Антей Магарачский». Также в значительном количестве обнаружены процианидины (до 77 % ФК), которые составляют основную часть полифенолов виноматериала из винограда сорта «Красень»: олигомерные процианидины (катехиновые единицы 2–6) до 7 % ФК и полимерные процианидины (катехиновые единиц более 6) до 70 % ФК. В виноматериале из винограда сорта «Красень» среди нефлавоноидных форм полифенолов идентифицированы фенолоксислоты (1,6% от ФК): оксисбензойные (галловая, сиреневая) и оксикоричные (*транс*-кафтаровая, *транс*-коутаровая). Данные фенолоксислоты снижают уровень холестерина в крови и оказывают влияние на ингибирование ВИЧ-инфекции в организме человека [17].

Несмотря на то, что фенолоксислоты, обладающие высокой антиоксидантной активностью и локализуются в основном в семени и частично в кожце винограда, они идентифицированы и в исследуемых образцах виноматериалов. Найдено, что в виноматериале из винограда сорта «Ассоль», «Бастардо Магарачский» значение галловой кислоты соответственно в 2,1 и в 2,7 раза больше по сравнению с контролем. Из исследуемых сортов наибольшее содержание сиреневой кислоты наблюдается в виноматериале из винограда сорта «Антей» (в 2,3 раз выше контроля). Идентифицирована также в виноматериале *транс*-кафтаровая кислота, хотя преимущественно она содержится в сусле винограда [18]. Установлено, что в виноматериале из винограда сорта «Рубиновый», «Ассоль» и «Бастардо Магарачский» значение *транс*-кафтаровой кислоты соответственно в 3,6; 2,3; 2,0 раза больше по сравнению с контролем.

Вторым образцом по содержанию биологически активных антоцианов является образец виноматериала из винограда сорта «Антей» (155 мг/дм³). Массовые концентрации петунидин-3-О-глюкозида, пеонидин – 3-О-глюкозида в исследуемых образцах виноматериала «Антей» и «Рубиновый Магарача» соответственно в 5,9 и 3,9; 5,9 и 2,4 раза превышали аналогичные показатели виноматериала из контрольного сорта «Каберне-Совиньон» (Таблица). Установлено, что массовые концентрации мальвидин-3-О-глюкозида, мальвидин-3-О-(6'-ацетилглюкозида), мальвидин-3-О-(6'-*п*-кумароилглюкозида), пеонидин-3-О-(6'-ацетилглюкозида) в образце из сорта винограда «Антей» выше в 2,3; 1,61; 3,0; 3,0 раза соответственно, чем в контрольном. Однако массовые концентрации дельфинидин-3-О-глюкозида, цианидин-3-О-(6'-ацетилглюкозида) в 2,2; 1,6 раз соответственно выше в образце виноматериала из сорта «Рубиновый Магарача», чем в контрольном.

Идентифицированы процианидины (олигомерные, полимерные) и катехины ((+)-D-катехин, (-)-эпикатехин), которые являются сильнейшими антиоксидантами, превосходящими по активности витамин Е (в 50 раз) и витамин С (в 20 раз): наибольшее значение полимерных процианидинов отмечено в образце из винограда сорта «Рубиновый Магарача» (в 2 раза) и «Антей» (в 1,5 раза) по сравнению с контролем; в этих же сортах (-)-эпикатехин обнаружен в большем количестве в 1,6 и 1,7 раз соответственно по сравнению с контролем. Наибольшее значение

содержания (+)-D-катехина найдено в сорте винограда «Ассоль» (35 мг/дм³). Катехины обуславливают оздоровительное воздействие полифенолов, приводящее к подавлению воспалительных процессов в организме, также способствуют усвоению аскорбиновой кислоты в организме человека, обладают Р-витаминной активностью, атеросклеротическими свойствами [7, 19]. Группа флавонолов представлена кверцетином-3-О-глюкозидом и кверцетином, которые обладают антиоксидантными свойствами, защищают сердечную мышцу от отложений холестерина, тормозят старение клеток.

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что сорт винограда «Красень» по сравнению с другими исследуемыми сортами значительно лидирует по содержанию фенольных соединений (6162 мг/дм³), затем следует сорт «Рубиновый Магарача» (3296 мг/дм³), потом сорт «Антей» (2637 мг/дм³), эти значения значительно выше, чем в контрольных образцах (в 3,5; 1,9; 1,5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что в виноматериале из новых красных технических сортов винограда содержится значительное количество фенольных соединений по сравнению с другими исследованными сортами и контрольным образцом («Каберне-Совиньон»). Установлена идентичность составов фенольных соединений в исследуемых сортах винограда, произрастающих в Крыму.
2. Полученные данные компонентного состава фенольных соединений виноматериалов из красных новых технических сортов винограда в виноградо-винодельческих районах Крыма и близких к ним по почвенно-климатическим условиям другим регионам России позволяют дать объективную оценку данным сортам института «Магарач» и рекомендовать их для получения высококачественных красных столовых вин и других пищевых продуктов оздоровительного характера, обогащенных биологически активными соединениями фенольной природы с антиоксидантными свойствами.

Список литературы

1. Zaitsev Geogiy P. Grape Gane as a Source of trans-Resveratrol and trans-Viniferin in the Technology of Biologically Active Compounds and Its Possible Applications / Geogiy P. Zaitsev, Yuriy V. Grishin, Viktoria E. Mosolkova and Yuriy A. Ogay // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents, Crimea, Ukraine, May 15–17. – 2013. – P. 241–246.*
2. Определение компонентного состава виноматериала из нового красного сорта винограда «Кафа» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Н. И. Аристова, О. В. Разгонова, Д. А. Панов [и др.] // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология, химия. – 2015. – Том 1 (67), № 1. – С. 183–190.*
3. Определение фенольных и минеральных веществ в виноматериале из винограда сорта Каберне-Совиньон / Н. И. Аристова, И. В. Черноусова, Д. А. Панов [и др.] // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология, химия. – 2016. – Том 2 (68), № 3. – С. 76–82.*
4. Авидзба А. М. Антиоксидантная активность продуктов переработки красных сортов винограда «Каберне-Совиньон», «Мерло», «Саперави» / А. М. Авидзба, А. В. Кубышкин, Т. И. Гугучкина [и др.] // *Вопросы питания. – 2016. – № 1. – С. 99–109.*

5. Авидзба А. М. Биологическая активность продуктов переработки винограда сортов новой селекции / А. М. Авидзба, Ю. А. Огай, В. А. Волынкин [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 6. – С. 26–29.
6. Ткаченко М. Г. Фенольный состав и антиоксидантная активность виноградных соков и виноматериалов / М. Г. Ткаченко, Л. М. Соловьева, Г. П. Зайцев [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 4. – С. 29–31.
7. Vinson J. A. Beneficial effects of a novel ПН636 grape seed proanthocyanidin extract and a niacin-bound chromium in a hamster atherosclerosis model / J. A. Vinson, M. A. Mandarano, D. L. Shuta [et. al.] // *Molecular and Cellular Biochemistry*. – 2002. – Vol. 240. – P. 99–103.
8. Дергунов А. В. Влияние особенностей новых красных сортов винограда на биохимический состав и качество вин / А. В. Дергунов // Виноградарство и Виноделие: Сб. научных трудов ГБУ ННИИВиВ «Магарач». – Ялта. – 2015. – Том XLV. – С. 75–79.
9. Валуйко Г. Г. Вино и здоровье / Г. Г. Валуйко. – Симферополь: Таврида, 2007. – 156 с.
10. Справочник по виноделию / [Под ред. Г. Г. Валуйко, В. Т. Косюры], (Изд. 3-е, перераб. и доп.). – Симферополь: Таврида, 2005. – 588 с.
11. Аристова Н. И. Методики выполнения измерений физико-химических показателей для контроля качества винопродукции / Н. И. Аристова // «Магарач»: Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 4. – С. 36–39.
12. Методы теххимического и микробиологического контроля в виноделии / [Под ред. Гержиковой В. Г.] – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
13. Р 4.1. 1672-03 Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 184 с.
14. ГОСТ Р 52523-2006 Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 8 с.
15. Зайцев Г. П. Фенольный состав винограда сорта Каберне-Совиньон Республики Крым / Г. П. Зайцев, В. Е. Мосолкова, Ю. В. Гришин, Ю. А. Огай // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 4. – С. 28–30.
16. Энциклопедия виноградарства в 3-х томах // [Гл. ред. А. И. Тимуш]. – Кишинев: Молд. Сов Энциклопедия, 1986. – Т. 1. – 512 с.
17. King P. J. Structure-activity relationships analogues of the dicaffeoylquinic and dicaffeoyltartaric acids as potent inhibitors of human immunodeficiency virus type I integrase and replication / P. J. King, G. Ma, W. Miao, Q. Jia [et al.] // *J. Med. Chem.* – 1999. – Vol. 42. – P. 497–509.
18. Woodring P. J. HPLC determination of nonflavonoid phenols in vidal blanc wine using electrochemical detection / P. J. Woodring, P. A. Edwards, M. G. Chisholm // *J. Agric. Food Chem.* – 1990. – 38. – P. 729–732.
19. Bagchi D. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention / D. Bagchi, M. Bagchi, S. J. Stohs, D. K. Das [et al.] // *Toxicology*. – 2000. – 148. – P. 187–197.

THE DETERMINATION OF DIFFERENT GROUPS OF PHENOLIC COMPOUNDS OF WINE FROM A NEW RED GRAPES IN CRIMEA

Aristova N. I.¹, Chernousova I. V.¹, Panov D. A.², Zaytsev G. P.¹, Grishin Yu. V.¹

¹Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea “National Research Institute for Vine and Wine “Magarach”, Crimea, Russian Federation

²V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation

E-mail: akademik_n@mail.ru

In spite of wide recognition of the biologically active properties of grapes, the qualitative and quantitative composition of phenolic compounds has not been sufficiently studied so far. The increase in production and consumption of red wines is promoted by

information on the "French paradox", consisting in the curative effect of wine on human health due to the characteristics of the polyphenolic complex in red table wines.

The aim of the work was to study the qualitative and quantitative composition of various groups of phenolic compounds of wine materials from new red grapes grown in the viticulture of the Crimea.

The material of the research was table wine materials, obtained in the conditions of microprocessing from the technical new red grape varieties of the Republic of Crimea: Krasen, Assol, Bastardo Magarachsky, Antei Magarachsky, Rubin Magarach. As a control sample, the traditional European grape variety Cabernet-Sauvignon was chosen. The identification of the components was made by their retention time. Calculation of the quantitative content of individual components was carried out using calibration curves of the peak area of versus substance.

On the basis of the conducted studies it was revealed that the grape variety Krasen, compared to other varieties under study, is significantly leading in the content of phenolic compounds (6162 mg/dm^3), followed by the grade Rubin Magarach (3296 mg/dm^3), then Antey (2637 mg/dm^3), these values are significantly higher than in the control samples (at 3.5, 1.9, 1.5).

The obtained data of the component composition of phenolic compounds of wine from the new red wine grapes allow an objective assessment of the variety, "Magarach" Institute and recommend them to produce high quality red table wines and other food products the functional areas of improving character, enriched with biologically active compounds, phenolic antioxidant properties in wine-making regions of the Crimea, and close to it on the soil and climatic conditions of other regions of Russia.

Keywords: High-performance liquid chromatography, biologically active substances, anthocyanins, phenolic acids, procyanidins, flavonols.

References

1. Zaitsev G. P., Grishin Yu. V., Mosolkova V. E. and Ogay Yu. A., Grape Gane as a Source of *Trans*-Resveratrol and *Trans*-Viniferin in the Technology of Biologically Active Compounds and Its Possible Applications, *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*, 241 (2013).
2. Aristova N. I., Razgonova O. V., Panov D. A., Zaitsev G. P., Semenchouk A. V., Determination of wine materials components from "Kafa" new red variety of vine by the high-efficiency liquid chromatography, *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University – Series: Biology, Chemistry*, **67** (1) **1**, 183 (2015).
3. Aristova N. I., Chernousova I. V., Panov D. A., Lutkov I. P., Zaytsev G. P., Detection of phenolic and mineral substances in wine material from cabernet sauvignon grade grapes, *Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University – Series: Biology, Chemistry*, **68** (2) **3**, 76 (2016).
4. Avidzba A. M., Kubyshkin A. V., Guguchkina T. I., Markosov V. A., Katsev A. M., Naumova N. V., Shramko Yu. I., Zaitsev G. P., Chernousov I. V., Ogay Yu. A., Fomochkina I. I., Antioxidant activity of products of processing of red grape varieties "Cabernet-Sauvignon", "Merlot", "Saperavi, *Voprosy Pitaniia*, **1**, 99 (2016).
5. Avidzba A. M., Ogaj Ju. A., Volynkin V. A., Levchenko S. V., Biological activity of products of processing of grape varieties of new selection, *Magarach, viticulture and winemaking*, **6**, 26 (2007).
6. Tkachenko M. G., Solovyeva L. M., Zaytsev G. P., Grishin Y. V., Mosolkova V. E., Vinogradov B. A., Phenol composition and antioxidant activity of grape juices and wine materials, *Magarach, viticulture and winemaking*, **4**, 29 (2012).

7. Vinson J. A., Mandarano M. A., Shuta D. L., Bagchi M., Bagchi D. Beneficial effects of a novel IH636 grape seed proanthocyanidin extract and a niacin-bound chromium in a hamster atherosclerosis model, *Molecular and Cellular Biochemistry*, **240**, 99 (2002).
8. Dergunov A. V. The influence of new red grape varieties on the biochemical composition and quality of wines, *Viticulture and Winemaking*, 75 (GBU NIViV "Magarach", Yalta, 2015) (in Russ.)
9. Valuiko G. G. *Wine and Health*, 160 (OOO DI AI PI, Simferopol, 2007). (in Russ.)
10. Valuiko G. G., Kosyura V. T. *Guide of Wine*, 588 (Tavrida, Simferopol, 2005). (in Russ.)
11. Aristova N. I. Techniques for the measurement of physical and chemical parameters for the quality control of wine products, "Magarach": viticulture and winemaking, **4**, 36 (2014). (in Russ.)
12. Gerzhikova V. G. *Methods technochemical and microbiological control in winemaking*, 304 (Tavrida, Simferopol, 2009). (in Russ.)
13. P 4.1. 1672-03 *Quality control methods Manual and safety of biologically active additives to food*, 184 (Federal Center gossanepidemnadzora Russian Ministry of Health, Moscow, 2004). (in Russ.)
14. *GOST R 52523-2006 dining and wine Dinner Wines. General specifications*, 8 (Standartinform, Moscow, 2007). (in Russ.)
15. Zajcev G. P., Mosolkova V. E., Grishin Ju. V., Ogaj Ju. A., The phenolic composition of the Cabernet Sauvignon Republic of Crimea, *Magarach. Viticulture and winemaking*, **4**, 28 (2014). (in Russ.)
16. *Encyclopedia of viticulture in 3 volumes*, Ch ed A. I. Timush, Vol.1, 512 p. (Mold. Soviet Encyclopedia, Kishinev, 1986). (in Russ.)
17. King P. J., Ma G., Miao W., Jia Q. Structure-activity relationships analogues of the and dicaffeoyltartaric acids as potent inhibitors of human immunodeficiency virus type Iintegrase and replication, *J. Med. Chem.*, **42**, 497 (1999).
18. Woodring P. J., Edwards P. A., Chisholm M. G., HPLC determination of nonflavonoid phenols in vidal blanc wine using electrochemical detection, *J. Agric. Food Chem.*, **38**, 729 (1990).
19. Bagchi D., Bagchi M., Stohs S. J., Das D. K. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance n guman health and disease prevention, *Toxicology*, **148**, 187 (2000).