

УДК 663.257.661

UDC 663.257.661

**ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
ВИН И НАПИТКОВ ТИПА КАГОР В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ  
И ПРИРОДЫ СПИРТУЮЩИХ  
КОМПОНЕНТОВ**

**CHANGE OF BIOLOGICAL ACTIVE  
SUBSTANCES AND DRINK WINE TYPE  
CAHORS DEPENDING ON THE NATURE AND  
METHOD OF MAKING THE COMPONENTS  
OF ALCOHOL**

Бабенкова Мария Алексеевна  
аспирант

Babenkova Mariya Alekseevna  
postgraduate student

Христюк Владимир Тимофеевич  
к.т.н., профессор

Khristuk Vladimir Timofeevich  
Cand.Tech.Sci., professor

Струкова Вера Евгеньевна  
к.т.н., доцент  
*Кубанский государственный технологический  
университет, Краснодар, Россия*

Strukova Vera Evgenjevna  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*Kuban State Technological University, Krasnodar,  
Russia*

Исследовано влияние технологии спиртования на состав биологически активных веществ вин и напитков типа Кагор. Установлена и объяснена зависимость содержания фенольных веществ, в том числе фенолкарбоновых кислот от способов спиртования. Указан способ спиртования, способствующий обогащению вин и напитков типа Кагор биологически активными веществами

The influence of technology on the fortification composition of biologically active substances of wine and the Cahors beverage type has been examined. We have also established and explained the dependence of the content of phenolic compounds, including carboxylic acids from the ways of alcoholization. A way of fortification, contributing to the enrichment of wines and beverages such as Cahors with biologically active substances has been shown

Ключевые слова: СПИРТОВАНИЕ, ВИНО, НАПИТОК, ВИННЫЙ ДИСТИЛЛЯТ, ФЕНОЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, АНТОЦИАНЫ (КРАСЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА), ФЕНОЛКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Keywords: FORTIFICATION, WINE, BEVERAGE, DISTILLED FROM WINE, PHENOLIC SUBSTANCES, ANTHOCYANINS, PHENOLCARBONIC ACIDS

Ликерные вина и винные напитки типа Кагор за счет разнообразия физико-химического состава обладают питательными, диетическими и лечебными свойствами [1].

Энергетическая ценность 1 л такого продукта составляет до 1700 ккал. Высокое значение данного показателя обусловлено тем, что в винах и напитках типа Кагор содержится спирт в больших концентрациях, чем в столовых винах. Поэтому рекомендуемой предельной суточной дозой употребления для указанных вин и напитков является 0,2 – 0,35 л [2].

Полимеры флаваноидов, содержащиеся в винах и напитках типа Кагор обладают поглотительной способностью по отношению к свободным радикалам. Их олигомеры – процианидины отличаются

большей активностью [3,4]. Поэтому для реабилитации пострадавших после Чернобыльской катастрофы ученые рекомендовали потребление красных вин в определенных количествах в зависимости от возраста, пола и физического состояния [5].

По мнению академика М.А. Пальцева ряд фенольных соединений вина обладают антигипоксическим, антигипертензивным, противовосполитительным, антиаллергическим, гепатопротекторным, гиполипидемическим, противо-опухолевым и радиопротекторным действием. Кроме того, их биодоступность значительно превосходит фенолы фруктов и овощей. В растениях они содержатся в виде полимеров и гликозидов устойчивых к действию пищеварительных соков, малорастворимых в водной среде и поэтому почти не абсорбирующихся в кишечнике. Благодаря ферментации вина такие молекулы распадаются до мономерных форм, что существенно интенсифицирует их абсорбцию [6]

Вина типа Кагор можно дозировать и употреблять при некоторых заболеваниях, в том числе простудных, отсутствии аппетита, а также для поднятия иммунитета [7, 1].

По мнению Г.Г. Валуйко красные вина полезны для больных, у которых нарушена работа сердечно-сосудистой системы. В небольших количествах эти вина решают проблему бессонницы в пожилом возрасте [8].

Своей крепостью и одновременно высоким содержанием массовой доли сахаров, рассматриваемые продукты, обязаны технологии, предусматривающей частичное подбраживание (не менее 3% сахаров) с последующим спиртованием.

Задачей операции спиртования является своевременная остановка брожения и в то же время, достижение винами и напитками кондиций по крепости.

Основными способами внесения спирта являются: 1) спиртование на мезге – спирт вносят в подброженную мезгу; 2) спиртование частично сброженного сусла; 3) дробное спиртование – предусматривает добавление спирта до подбраживания, а с наступлением процесса брожения внесение через каждые 10-12 часов, очередных порций до достижения конечной спиртуозности 16 % об [9].

До настоящего времени вопрос влияния способов спиртования вин и напитков типа Кагор на их биологически активный состав подробно не рассматривался, в связи, с чем считаем актуальным его рассмотрение.

В связи с последними изменениями, внесенными в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции», для получения ликерных вин допускается использование винного, виноградного или иного фруктового дистиллята, а также ректификованного винного, виноградного или иного фруктового дистиллята [10].

Целью работы было выяснить влияние способов спиртования, а также природы спиртующего компонента на состав биологически активных веществ (БАВ) вин и напитков типа Кагор.

Объектами исследования являлись винные напитки, полученные по следующей технологической схеме: дробление с отделением гребней, виброобработка мезги в атмосфере углекислого газа, подбраживание до массовой концентрации сахаров 160 мг/дм<sup>3</sup>, спиртование спиртом этиловым ректификованным до 16% об. Кроме этого исследовали красные ликерные вина, полученные по той же технологии, с тем отличием, что в качестве спиртующего компонента использовался винный дистиллят. Перед спиртованием виноградную мезгу подвергали вибрационной обработке в атмосфере углекислого газа с режимами: амплитуда  $A=5$  мм,

частота  $f=23$  Гц, продолжительность  $t=30$  мин, расход углекислого газа  $H=16$  дм<sup>3</sup>/ч, давление  $P=1$  Бар [11,12].

Спиртование проводили тремя основными способами: спиртование бродящей мезги, дробное спиртование мезги и спиртование бродящего сусла (контроль).

Исследовали содержание фенольных, в том числе красящих веществ и фенолкабоновых кислот.

Массовую концентрацию суммы фенольных, а также концентрацию красящих веществ определяли колориметрическим методом с применением реактива Фолина-Чокальтеу, массовые концентрации фенолкарбоновых кислот – методом капиллярного электрофареза.

Фенольные, в том числе красящие вещества, как известно, обладают Р-витаминной активностью, антивирусным и противовоспалительным действием, а также антилучевыми и антиканцерогенными свойствами. Антоцианы (красящие вещества) относятся к фенольным соединениям. Они отвечают за окраску вина, также обладают Р-витаминной активностью и являются антисептиками по отношению к некоторым микроорганизмам. Фенольные вещества участвуют в сложении органолептических свойств вин и напитков [3].

Зависимость суммы фенольных веществ, а также содержания антоцианов от способа внесения спирта этилового ректифицированного, при производстве винных напитков представлена на рисунке 1.

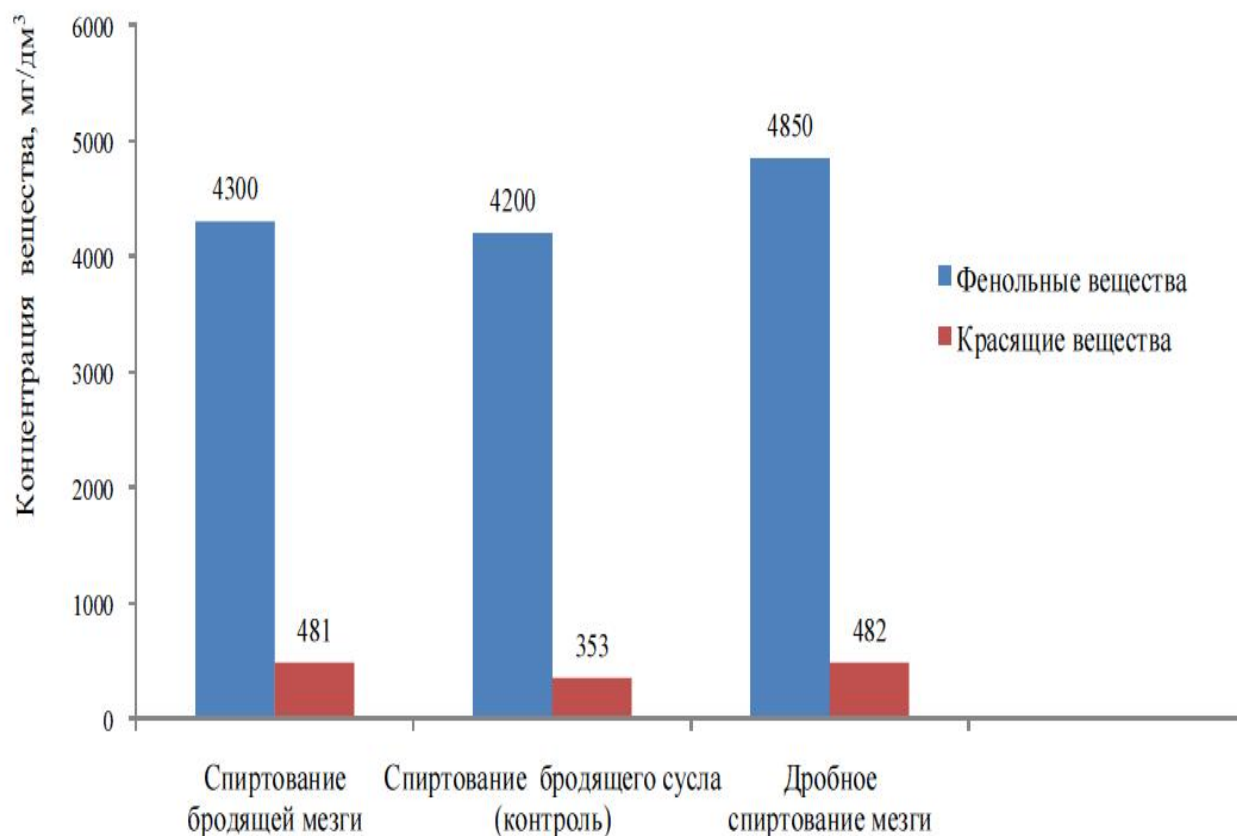


Рисунок 1 – Зависимость суммы фенольных соединений и концентрации антоцианов от способа спиртования винных напитков типа Кагор

Из рисунка 1 видно, что большей суммой фенольных веществ обладает образец, полученный путем дробного внесения спирта – 4850 мг/дм<sup>3</sup>, что на 15,5 % выше контроля. При спиртовании бродящей мезги, этот показатель близок к контролю.

При этом содержание антоцианов в контрольном напитке, составило 353 мг/дм<sup>3</sup>, что на 36-37 % меньше, чем у обоих опытных образцов.

На рисунке 2 изображена зависимость суммы фенольных соединений и концентрации красящих веществ (антоцианов) от способа спиртования ликерных вин.

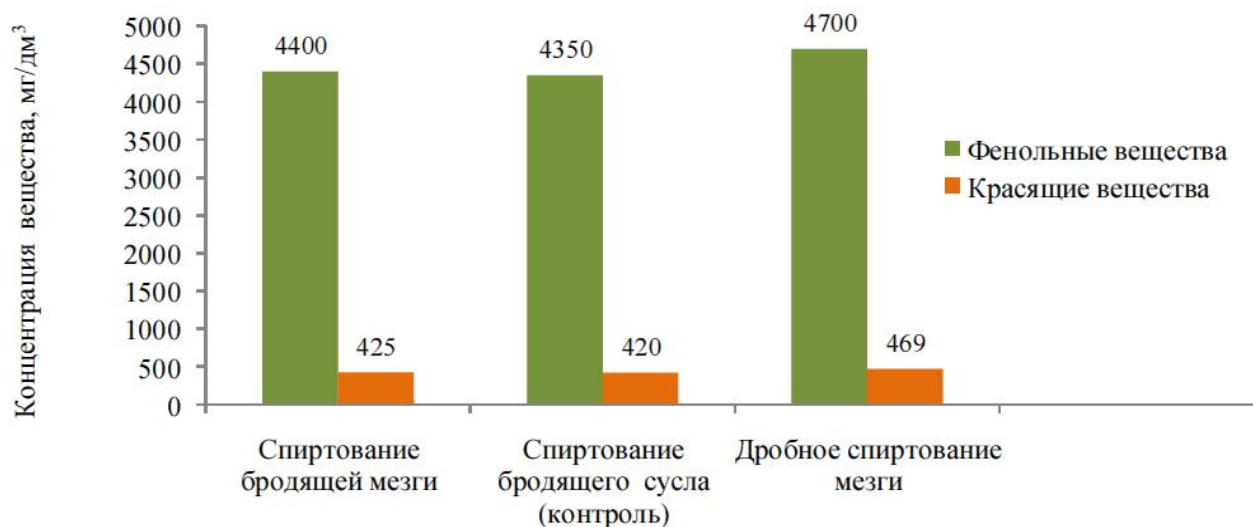


Рисунок 2 – Зависимость суммы фенольных соединений и концентрации антоцианов от способа спиртования ликерных вин типа Кагор

Из этого рисунка видно, что у ликерных вин, полученных путем спиртования мезги, разница в сумме фенольных веществ и концентрации антоцианов по сравнению с контролем незначительна. При дробном спиртовании мезги количество фенольных и красящих веществ на 8-11 % выше контроля.

Из приведенных данных следует, что увеличению фенольных, в том числе красящих веществ на стадии спиртования, способствует дробный способ внесения спиртующего компонента.

Небольшие различия в значениях суммы фенольных веществ, на наш взгляд, можно объяснить, тем что, виброобработка мезги в атмосфере углекислого газа позволяет извлечь максимальное количество фенольных веществ на начальных стадиях приготовления вин и напитков. Проведенные ранее нами исследования [12], показали, что при тепловой обработке мезги и последующем спиртовании указанными способами эти показатели отличались значительно. Содержание фенольных, в том числе красящих веществ при спиртовании бродящей мезги и спиртовании

бродящего сусла превышало на 35%, а при дробном спиртовании – на 45% в сравнении с образцом, полученным путем тепловой обработки мезги.

Также следует отметить, что природа спиртующего компонента оказывает влияние на сумму фенольных соединений и концентрацию антоцианов в ликерных винах и винных напитках типа Кагор.

Научный интерес представляет, также определение содержания фенолкарбоновых кислот в исследуемых образцах.

Фенолкарбоновые кислоты содержатся в винах в небольших количествах. Часть из них является витаминами, а другая – витаминоподобными веществами. Фенолкарбоновые кислоты в основном извлекаются из виноградной ягоды в процессе мацерации.

Нами были определены концентрации следующих кислот: аскорбиновая, хлорогеновая, никотиновая, оротовая, галловая и протокатеховая.

Аскорбиновая кислота имеет важное технологическое значение в виноделии, так как может предотвращать окисление вина. Кроме того, это вещество необходимо организму человека для синтеза коллагена и карнитина, а также всасывания железа и превращения фолиевой кислоты в ее активную форму.

В ликерных винах по сравнению со столовыми винами, содержится больше аскорбиновой кислоты, так как нет ее потерь за период полного сбраживания.

Хлорогеновая кислота является микроэлементом, участвующем в фенилпропаноидной цепи метаболизма.

Никотиновая и оротовая кислоты необходимы человеческому организму т.к. обладают защитным действием от вредного воздействия ультрафиолета, раковых заболеваний и способствуют повышению иммунитета.

Галловая и протокатеховая кислоты относятся к кислотам оксибензойного ряда, а кофейная – к осикоричному ряду фенолкарбоновых кислот. Фенолкарбоновые кислоты обладают антимуtagenными свойствами [13].

Важной задачей при производстве биологически ценных напитков является не только извлечение, но и сохранение фенолкарбоновых кислот на всех этапах технологического процесса производства вин и напитков.

При различных способах спиртования и спиртующих компонентах наблюдалось их различное содержание в исследуемых образцах. Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Изменение содержания фенолкарбоновых кислот в винных напитках типа Кагор в зависимости от способа спиртования

Концентрация фенолкарбоновых кислот, мг/дм <sup>3</sup>	Способы спиртования		
	Спиртование бродящей мезги	Дробное спиртование мезги	Спиртование бродящего сула (контроль)
Аскорбиновая	20	13	10
Хлорогеновая	3	2	6
Никотиновая	3	2	3
Оротовая	24	5	14
Кофейная	5	8	5
Галловая	следы	5	9
Протокатеховая	3	1	5
$\Sigma$ фенолкарбоновых кислот	58	36	52

Из таблицы 1 видно, что суммарное количество фенолкарбоновых кислот при спиртовании на мезге больше чем в контроле на 11%. А при дробном спиртовании этот показатель на 32 % меньше контроля.



При этом, наибольшие отличия винные напитки имеют по содержанию аскорбиновой и оротовой кислот. При спиртовании бродящей мезги содержание аскорбиновой кислоты в 2 раза больше, чем при спиртовании бродящего сусла. При дробном способе внесения спирта количество аскорбиновой кислоты эквивалентно контрольному образцу.

Содержание оротовой кислоты при спиртовании бродящей мезги увеличилось в 1,7 раза, а при дробном спиртовании мезги – уменьшалось в 2,8 раза по сравнению с контрольным образцом.

Таблица 2 – Изменение содержания фенолкарбоновых кислот в ликерных винах типа Кагор в зависимости от способа спиртования

Концентрация фенолкарбоновых кислот, мг/дм <sup>3</sup>	Способы спиртования		
	Спиртование бродящей мезги	Дробное спиртование мезги	Спиртование бродящего сусла (контроль)
Аскорбиновая	10	6	7
Хлорогеновая	3	4	следы
Никотиновая	2	следы	3
Оротовая	29	15	29
Кофейная	7	6	6
Галловая	5	следы	7
Протокатеховая	6	5	7
$\Sigma$ фенолкарбоновых кислот	62	37	59

Согласно таблице 2 суммарное количество фенолкарбоновых кислот в ликерных винах типа Кагор, полученных при спиртовании на мезге и при спиртовании бродящего сусла примерно одинаково. При дробном способе спиртования, содержание этих веществ уменьшилось на 38 %.

В исследуемых ликерных винах, также как и в винных напитках, наиболее заметные различия наблюдались в концентрациях аскорбиновой и оротовой кислот. У образца, спиртование которого проводили на мезге, содержание аскорбиновой кислоты было выше контроля в 1,4 раза. Количество витамина С при дробном спиртовании мезги было равнозначным с контролем и составило 6 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание оротовой кислоты в образцах, полученных при спиртовании бродящих мезги и сусла, было равным и составило 29 мг/дм<sup>3</sup>. При дробном спиртовании концентрация оротовой кислоты была на 48% ниже, чем в контроле.

Необходимо отметить, что этиловый спирт вызывает окисление составных частей вина. В то же время эта способность ослабевает, если среда насыщена углекислым газом [14]. Именно поэтому, при дробном внесении спиртующего компонента происходит значительное окисление фенолкарбоновых кислот, так как первые внесенные порции этилового спирта поступают в бродящую среду с низкой насыщенностью диоксидом углерода.

Высокое содержание некоторых фенолкарбоновых кислот при спиртовании на мезге, на наш взгляд, можно объяснить, тем, что внесенный спиртующий компонент дополнительно экстрагирует их из твердых частей ягоды, за счет лучшей растворимости в спирте.

Таким образом, можно заключить, что с целью извлечения наибольшего количества фенолкарбоновых кислот наиболее подходящим способом является спиртование бродящей мезги.

Для повышения содержания фенольных, в том числе красящих веществ наилучшие результаты были получены при дробном способе спиртования мезги.

Природа спиртующего компонента по-разному влияет на содержание фенольных веществ различного химического происхождения.

Этиловый спирт ректификат способствует увеличению общего содержания фенольных веществ, в том числе антоцианов.

Концентрация фенолкарбоновых кислот не значительно зависит от природы спиртующего компонента.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России, проект 4.1897.2011.

### Литература

1. Литвак В. Волшебный эликсир. Размышление о вине // Виноделие и виноградарство. – 2011. – №2. – С. 51–53.
2. Панасюк, А.Л., Аринушкина Л.В. Вино и здоровье / А.Л. Панасюк, Л.В. Аринушкина. – Москва: АгроНИИТЭИПП, 1995. – 50 с.
- 3 Антирадикальное действие красных вин. / Агеева Н.М., Маркосов В.А., Неборский Р.А., Губилия Р.В. // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 24-25.
4. Протианидины красных вин Краснодарского края и Абхазии / Маркосов В.А., Агеева Н.М., Губилия Р.В. // Виноделие и виноградарство. – 2008. – № 5. – С. 18-19.
5. Гейл, Р. О мерах предосторожности в условиях повышенной радиации для жителей БССР и УССР // Алесья. – 1990. – № 4,2. – С. 23-25.
6. Пальцев М.А. О пользе вина // Виноделие и виноградарство. – 2011. – №5. – С. 50-51.
7. Шольц, Е.П. Диетические и пищевые свойства виноградных вин. – Москва: АгроНИИТЭИПП, 1990. – 24 с.
8. Валуйко, Г.Г. О гигиенической и пищевой ценности виноградных вин. – Ялта: ВНИИВиПП «Магарач», 1990. – 24 с.
9. Кишковский, З.Н., А.А. Мерджаниан. Технология вина. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 504 с.
10. О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции: федер. закон. Рос. Федерации от 22 ноября 1995 г. (ред. от 28.07.2012 г.) N 171-ФЗ // Рос. Газ. – 1995. – 26 ноября.
11. Бабенкова М.А., Христюк В.Т. Влияние вибрационного воздействия в атмосфере инертных газов на витаминный состав суслу: Сб. матер. I международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности». – Краснодар, 2012. – С. 78-80.
12. Бабенкова М.А., Христюк В.Т., Погосян О.Б. Способы экстракции фенольных, в том числе красящих веществ, при производстве винных напитков: Сб. матер. Международной заочной научно-практической конференции «Инновационные технологии – инновационной экономике». – Краснодар, 2013. – С. 52-56.
13. Исследования биологически ценных компонентов вин производства ООО «Кубань-Вино»/ Т.И. Гугучкина, Е.В. Кушнерева, В.И. Бонтарь, В.И. Емельянович // Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 6. – С.14-16.
14. Соболев Э.М. Технология натуральных и специальных вин. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея». – 400 с.

### References

1. Litvak V. Volshebnyj jeliksir. Razmyshlenie o vine // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2011. – №2. – S. 51–53.
2. Panasjuk, A.L., Arinushkina L.V. Vino i zdorov'e / A.L. Panasjuk, L.V. Arinushkina. – Moskva: AgroNIITJeIPP, 1995. – 50 s.
- 3 Antiradikal'noe dejstvie krasnyh vin. / Ageeva N.M., Markosov V.A., Neborskij R.A., Gubilija R.V. // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2009. – № 3. – S. 24-25.
4. Procianidiny krasnyh vin Krasnodarskogo kraja i Abhazii / Markosov V.A., Ageeva N.M., Gubilija R.V. // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2008. – № 5. – S. 18-19.
5. Gejl, R. O merah predostorozhnosti v uslovijah povyshennoj radiacii dlja zhitelej BSSR i USSR // Alesja. – 1990. – № 4,2. – S. 23-25.
6. Pal'cev M.A. O pol'ze vina // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2011. – №5. – S. 50-51.
7. Shol'c, E.P. Dieticheskie i pishhevye svojstva vinogradnyh vin. – Moskva: AgroNIITJeIPP, 1990. – 24 s.
8. Valujko, G.G. O gigienicheskoj i pishhevoj cennosti vinogradnyh vin. – Jalta: VNIIViPP «Magarach», 1990. – 24 s.
9. Kishkovskij, Z.N., A.A. Merzhanian. Tehnologija vina. – Moskva: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1984. – 504 s.
10. O gosudarstvennom regulirovanii proizvodstva i oborota jetilovogo spirta, alkohol'noj i spirtosoderzhashhej produkcii i ob ogranichenii potreblenija (raspitija) alkohol'noj produkcii: feder. zakon. Ros. Federacii ot 22 nojabrja 1995 g. (red. ot 28.07.2012 g.) N 171-FZ // Ros. Gaz. – 1995. – 26 nojabrja.
11. Babenkova M.A., Hristjuk V.T. Vlijanie vibracionnogo vozdejstvija v atmosfere inertnyh gazov na vitaminnyj sostav susla: Sb. mater. I mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacionnye tehnologii v pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti». – Krasnodar, 2012. – S. 78-80.
12. Babenkova M.A., Hristjuk V.T., Pogosjan O.B. Sposoby jekstraccii fenol'nyh, v tom chisle krasjashhih veshhestv, pri proizvodstve vinnyh napitkov: Sb. mater. Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacionnye tehnologii – innovacionnoj jekonomike». – Krasnodar, 2013. – S. 52-56.
13. Issledovanija biologicheski cennyh komponentov vin proizvodstva OOO «Kuban'-Vino»/ T.I. Guguchkina, E.V. Kushnereva, V.I. Bontar', V.I. Emel'janovich // Vinogradarstvo i vinodelie. – 2011. – № 6. – S.14-16.
14. Sobolev Je.M. Tehnologija natural'nyh i special'nyh vin. – Majkop: GURIPP «Adygeja». – 400 s.