



Научная статья
4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.859

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.003

EDN: HXKIII

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИННЫХ НАПИТКОВ ПО ТИПУ ПОРТВЕЙН, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ЯГОДНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

Софья Алексеевна Доновна ¹, Наталья Кирилловна Шелковская ²

^{1,2} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

^{2,3} Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, Барнаул, Россия

¹ Sofyadonova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-5551-2468>

² shelk49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1335-1718>

Аннотация. Впервые создан новый винный напиток типа портвейн, обогащенный ягодными виноматериалами. Исследования по его созданию представляют актуальность и новизну для расширения ассортимента винной продукции, что является важным фактором конкурентоспособности производителей. Представлены результаты анализов виноматериалов после длительной выдержки. Показано максимальное содержание полифенолов во всех виноматериалах – 1615–2200 мг/дм³, минимальное в черносмородиновом – 1145 мг/дм³ вследствие использования натурального и диффузионного соков в процессе брожения. Титруемая кислотность высокая в смородиновом – 20,3 г/дм³ и в жимолостном – 20,2 г/дм³, оптимальная в Пино Нуар – 9,1 г/дм³ и рябине черноплодной – 10,7 г/дм³. Естественный наброд спирта – 4,5–11 % об. Все соки выбродили «насухо», остаточный сахар в виноматериалах – 0,4–0,5 г/100 см³. Накопление летучих кислот в пределах, допустимых нормативным документом, – не более 1,20 г/дм³. Из виноградного и ягодных виноматериалов приготовили купажи в разных процентных соотношениях. Далее в стеклянных емкостях образцы купажей поместили в термостат на тепловую обработку в течение 25 суток при 50 °С с периодической аэрацией методом перелива жидкости в тонком слое из емкости в емкость через сутки. После портвейнизации максимальное содержание полифенолов в образце винного напитка из виноградного виноматериала Пино Нуар и черноплодно-рябинового – 4760 мг/дм³, несколько ниже в образцах с жимолостным и черносмородиновым – 4692 мг/дм³ и 4248 мг/дм³ соответственно. Титруемая кислотность всех образцов винных напитков типа портвейн находится на одном уровне от 8,0–8,2 г/дм³. Летучие кислоты в пределах ПДК. Проведено осветление напитков винно-водной суспензией бентонита и раствором желатина в соответствии с результатами пробной оклейки, подслащивание сахарозой, корректировка по спирту. По максимальной дегустационной оценке отобран винный напиток из винограда сорта Пино Нуар и смородины черной, полностью соответствующий типу портвейна.

Ключевые слова: соки жимолости, смородины черной, рябины черноплодной, виноматериалы, купажи, портвейнизация, винные напитки.

Для цитирования: Доновна С. А., Шелковская Н. К. Создание новых винных напитков по типу портвейн, обогащенных биологически активными веществами ягодных виноматериалов // Ползуновский вестник. 2026. № 1, С. 20–24. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2026.01.003. EDN: <https://elibrary.ru/HXKIII>.

Original article

CREATION OF NEW PORT-STYLE WINE DRINKS ENRICHED WITH BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF BERRY WINEMATERIALS

Sofya A. Donova ¹, Natalia K. Shelkovskaya ²

^{1,2} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

^{2,3} Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnology, Barnaul, Russia

¹ Sofyadonova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-5551-2468>

² shelk49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1335-1718>

Abstract. A new port-style wine beverage has been created for the first time, enriched with berry wine material. Research on its development is relevant and innovative for expanding the line of wine products, which is an important factor for the competitiveness of producers. The results of analyses of the wine materials after long-term aging are presented. The maximum polyphenol content in all wine material is shown - 1615-2200 mg/dm³ lowest in blackcurrant at 1145 mg/dm³, due to the use of natural and diffusion juices during fermentation. The titratable acidity is high in blackcurrant at 20.3 g/dm³ and

© Доновна С. А., Шелковская Н. К., 2026

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИННЫХ НАПИТКОВ ПО ТИПУ ПОРТВЕЙН, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ЯГОДНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

honeysuckle at 20.2 g/dm³, and optimal in Pinot Noir at 9.1 g/dm³ and black chokeberry at 10.7 g/dm³. Natural alcohol fermentation ranged from 4.5% to 11% by volume. All juices fermented completely dry, with residual sugar in the wine materials ranging from 0.4 to 0.5 g/100 cm³. The accumulation of volatile acids remained within permissible limits according to regulatory standards - no more than 1.20 g/dm³. Blends were prepared from grape and berry wine materials in various percentage ratios. Subsequently, the blend samples were placed in glass containers and subjected to heat treatment in a thermostat for 25 days at 50°C, with periodic aeration by transferring the liquid into containers in a thin layer every other day. After port aging, the maximum polyphenol content in the wine beverage sample made from Pinot Noir grape wine material and black chokeberry was 4760 mg/dm³, slightly lower in samples with honeysuckle and blackcurrant - 4692 mg/dm³ and 4248 mg/dm³, respectively. The titratable acidity of all port-type wine beverage samples is consistent, ranging from 8.0 to 8.2 g/dm³. Volatile acids are within the PEL (permissible exposure limits). The beverages were clarified using a bentonite wine-water suspension and a gelatin solution, in accordance with the results of trial coating, followed by sweetening with sucros, alcohol content adjustment. Based on the highest sensory evaluation, the selected wine beverage made from Pinot Noir grapes and black currants fully conforms to the port wine type.

Keywords: juices of honeysuckle, black currant, black chokeberry, wine materials, blends, port wine, and wine drinks.

For citation: Donova S.A. & Shelkovskaya N.K. (2026). Creation of wine drinks of the port wine type enriched with biologically active substances of berry wine materials. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 20-24. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2026.01.003. EDN: <https://elibrary.ru/HXKIII>.

ВВЕДЕНИЕ

Винный напиток типа портвейн должен быть подобен своему аналогу, классическому портвейну. В основе производства напитка такого типа лежит способ экстрагирования красящих, полифенольных, ароматических и других экстрактивных веществ настаиванием сула белого винограда на мезге или тепловой обработки красных ягод виноградного сырья при первичном виноделии [1, 2, 6]. При производстве винного напитка типа портвейн определяющими факторами вторичного виноделия являются: состав виноматериалов, длительная тепловая обработка крепких виноматериалов – портвейнизация, доза кислорода при аэрации. Эти факторы определяют интенсивность физико-химических и биохимических превращений, которые формируют типичные для винных напитков типа портвейн органолептические свойства. Для белого портвейна характерна красивая золотистая или янтарная окраска, мягкий вкус с тоном каленого орешка и плодовой букет с тонами выдержки. Красный портвейн имеет красную или темно-красную окраску, полный, гармоничный вкус и сложный букет, плодовой с тонами выдержки. В крепких винах типа портвейн повышенное содержание спирта при немалом содержании сахара. Очень большое значение имеет титруемая кислотность. Она должна быть умеренной – 5–7 г/дм³. Выше 7 г/дм³ отрицательно сказывается на вкусе этих вин. Характерной особенностью химического состава крепких вин типа портвейн является повышенное содержание приведенного экстракта, играющего большую роль в формировании свойств и вкуса винных напитков такого типа. В процессе исследований мы пытались создать новый винный напиток по типу портвейн с введением сброженных соков жимолости, смородины черной и рябины черноплодной из ягодного сырья алтайской селекции.

УСЛОВИЯ

Первичное брожение виноградного и ягодных соков проведено в экспериментальном цехе ФГБНУ ФАНЦА, отделе НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Создание и исследования винных напитков по типу портвейн проведены в лабораторных условиях кафедры «Технология броидильных производств и виноделия АлтГТУ им. И.И. Ползунова».

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Виноградный сок из красного винограда французского сорта Пино Нуар, ягодные сброженные соки,

свежесброженные и после длительной выдержки, готовые винные напитки типа портвейн.

МЕТОДЫ

Сброженные соки и винные напитки по типу портвейн изготовлены в соответствии с «Основными правилами, технологическими инструкциями и нормативными материалами по производству винодельческой продукции» [9]. Методики исследования показателей физико-химического состава виноградных и ягодных соков, виноматериалов и готовых винных напитков – по ГОСТ: ISO750; 24556; 26188; 28562; 32001; Р 51620. Сумму полифенолов определяли с реактивом Фолина-Чокальтеу [5]. Анализы проведены в трехкратной повторности. Стабилизацию виноматериалов осуществляли внесением суспензии бентонита и раствора желатина по результатам пробной оклейки [3].

Цель данной работы: создание нового винного напитка типа портвейн из виноматериала красного винограда французского сорта купажированием сброженными ягодными сортавыми соками из сырья алтайской селекции.

Актуальность и новизна исследований заключается в их практической ценности – расширения ассортимента винной продукции за счет эффективного использования ягодного сырья алтайского сорта и перспективной внедрения в промышленное производство.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Выдержанные длительное время (15 мес.) виноградный и ягодные виноматериалы проанализированы по основным физико-химическим показателям.

Составили купажи из выдержанных виноматериалов в различных процентных соотношениях. Добавление ягодного виноматериала в соответствии с ГОСТ 32030-2021 «Вина. Общие технические условия» – не более 15 % в виноградный виноматериал.

На рисунках 1–3 представлены графики купажей виноградного виноматериала с ягодными сброженными соками. Подготовленные купажи поместили в термостат при температуре 50 °С в течение 25 суток при периодической аэрации.

Аэрацию в лабораторных условиях проводили способом перелива исследуемых образцов в тонком слое.

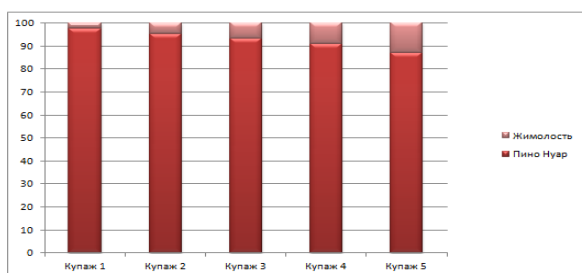


Рисунок 1 – Купаж виноматериалов Пино Нуар и жимолости

Figure 1 – Blends of Pinot Noir and Honeysuckle Wine Materials

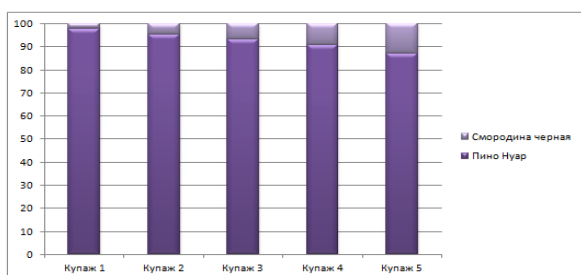


Рисунок 2 – Купаж Пино Нуар и смородины черной

Figure 2 – Blends of Pinot Noir and Black Currant

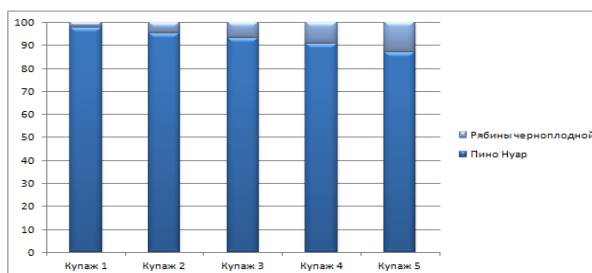


Рисунок 3 – Купаж виноматериалов Пино Нуар и рябины черноплодной

Figure 3 – Blends of winematerials Pinot Noir and chokeberry

В выдержанных 15 мес. сброженных соках максимальное содержание полифенолов показано в черноплодно-рябиновом – 2250 мг/дм³, несколько ниже в жимолостном и виноградном – 2200 мг/дм³ и 1615 мг/дм³ соответственно [4, 8, 10]. Минимальная сумма полифенолов в черносмородиновом – 1145 мг/дм³, так как в

Таблица 1 – Физико-химические показатели выдержанных виноматериалов в течение 15 мес.

Table 1 – Physical and chemical characteristics of 15-month-aged wine materials

Культура, виноматериал, сорт	РСВ, %	Титруемая кислотность, г/дм ³	pH, ед.	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	Объемная доля спирта, %
Виноградный Пино Нуар	6,2	9,1	3,00	1615	25,5	10,3
Жимолостный Берель	5,9	20,2	2,81	2200	40,1	4,5
Черносмородиновый Лама	7,9	20,3	2,71	1145	39,1	11,2
Черноплодно-рябиновый	12,0	10,7	3,30	2250	38,2	10,5

процессе брожения использованы две фракции соков: натуральный и диффузионный (рис.4). Остаточное содержание сахара – 0,4–0,5 %.

Титруемая кислотность соков высокая в смородиновом – 20,3 г/дм³ и в жимолостном – 20,2 г/дм³, оптимальная в Пино Нуар – 9,1 г/дм³ и рябине черноплодной – 10,7 г/дм³; pH соответствует кислотности [11, 13]. Объемное содержание спирта – 4,5–11,2 %. Остаточное содержание сахара – от 0,4–0,5 г/100 см³. Летучие кислоты в пределах, допустимых нормативным документом до 1,2 г/дм³ (табл.1).

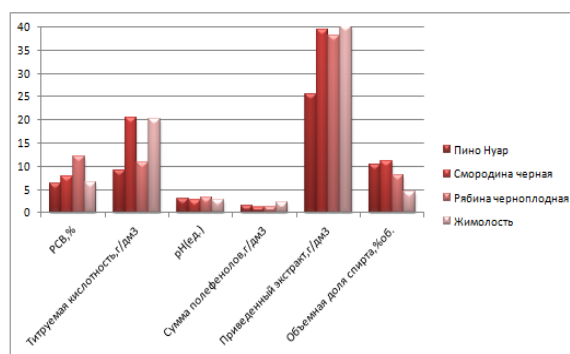


Рисунок 4 – Биохимические показатели виноматериалов после 15 мес. выдержки

Figure 4 – Biochemical indicators of wine materials after 15 months of aging

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для обогащения виноградного виноматериала сорта Пино Нуар биологически активными веществами нативного происхождения проводили его купажи-рование с ягодными сброженными соками в процентных соотношениях (табл. 2, рис. 5).

Максимальное содержание полифенолов в купаже из Пино Нуар и рябины черноплодной – 4450 мг/дм³, несколько ниже в купаже из Пино Нуар и жимолости – 4230 мг/дм³, минимальное количество в Пино Нуар и смородине черной – 4100 мг/дм³. Титруемая кислотность во всех купажах практически на одном уровне от 8,1 до 8,8 г/дм³. Активная кислотность pH коррелирует с титруемой кислотностью. Объемное содержание спирта в купажах – от 10,5 до 10,6 %. Летучие кислоты в пределах, допустимых нормативным документом – до 1,2 г/дм³.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИННЫХ НАПИТКОВ ПО ТИПУ ПОРТВЕЙН, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ЯГОДНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

Таблица 2 – Физико-химические и биохимические показатели купажей до тепловой обработки
Table 2 – Physical, chemical, and biochemical properties of blends before heat treatment

Культура, винома- териал, сорт	PCB, %	Титруемая кислотность, г/дм	pH, ед.	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	Объемная доля спирта,%
Пино Нуар / жимо- лостный	5,6	8,8	3,10	4230	23,9	10,6
Пино Нуар / чер- носмородиновый	5,9	8,2	3,11	4100	26,7	10,6
Пино Нуар / черно- рябиновый	5,7	8,1	3,10	4450	25,3	10,5

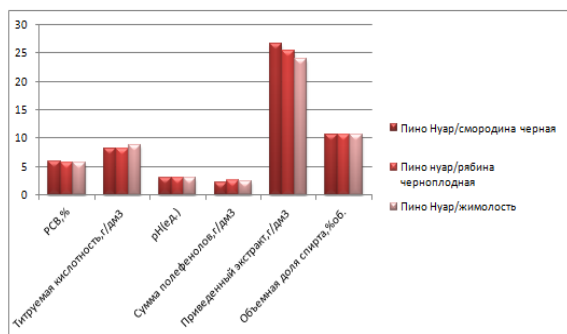


Рисунок 5 – Биохимические показатели купажей до тепловой обработки

Figure 5 – Biochemical indicators of blends before heat treatment

Процесс портвейнизации купажей проводили на протяжении 25 дней при температурном режиме 50 °С в термостате с учетом фактора аэрации. После термической обработки купажи с целью осветления и стабилизации оклеивали суспензией бентонита и раствором желатина в соответствии с результатами пробной оклейки, затем их фильтровали. Полученные купажи имели недостаточную крепость для винного напитка типа портвейн – 18–22 % об. Вследствие чего в них добавили расчетное количество спирта до не-

обходимых кондиций по крепости. После спиртования крепость купажей составила 19,9–20,1 % объемных. Для подслащивания образцов добавили сахарозу из расчета 50 г/дм³.

После спиртования и подслащивания до нормируемых требований получены три образца винных напитка типа портвейн. В таблице 3 представлены результаты биохимических и физико-химических показателей готовых винных напитков. Максимальное содержание полифенолов в готовом винном напитке из виноматериалов виноградного сорта Пино Нуар и черно-плодно-рябинового – 4760 мг/дм³, несколько ниже – из Пино Нуар и жимолостного – 4692 мг/дм³, минимальное – в Пино Нуар черносмородиновом – 4248 мг/дм³. Содержание спирта в пределах, нормируемых для вин типа портвейн, составляет 19,9–20,1 % об. Титруемая кислотность – не более допустимого высшего предела 8,0–8,2 г/дм³. Содержание сахара соответствует внесенному количеству сахарозы при подслащивании – 49,5–50,1 г/дм³. Летучие кислоты в пределах ПДК. Органолептическая характеристика трех винных напитков показала соответствие вкуса, прозрачности, букета, цвета, типичности винам портвейн. По максимальной дегустационной оценке – 9,5 балла – отобран винный напиток типа портвейн из винограда сорта Пино Нуар и смородины черной сорта Лама.

Таблица 3 – Физико-химические показатели винных напитков типа портвейн
Table 3 – Physical and chemical properties of port wine-type alcoholic beverage

Культура, виноматериал, сорт	Сахар, г/дм ³	Титруемая кислотность, г/дм	pH, ед.	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	Объемная доля спирта, %
Пино Нуар / жимолость	50,0	8,0	2,90	4692	23,2	20,1
Пино Нуар / смородина черная	49,5	8,1	3,10	4248	25,8	20,0
Пино Нуар / рябина черноплодная	50,1	8,2	3,00	4760	24,7	19,9

ВЫВОДЫ

1. Выявлены различия физико-химических и биохимических показателей выдержанных длительное время виноматериалов виноградных, жимолостных, черносмородиновых и черноплодно-рябиновых.
2. Выработаны три образца виноградно-ягодных винных напитков типа портвейн.
3. Установлено, что создание новых винных напитков типа портвейн с использованием плодов винограда, жимолости, смородины черной и рябины черноплодной в дальнейшем позволит расширить ассортимент винной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач» Украинской академии аграрных наук. 1997. 431 с.

2. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. Симферополь : Таврида, 2001. 620 с.
3. Валуйко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин. Симферополь : Таврида, 1999. 208 с.
4. Васильченко В.Г., Проценко В.И. Черноплодная рябина. Москва : Колос, 1967. 94 с.
5. Гержикова В.Г. Методы теххимического контроля в виноделии. Симферополь : Таврида, 2002. 206 с.
6. Кишковский З.Н., Мерджаниан А.А. Технология вина. Москва : «Легкая и пищевая промышленность», 1984. 504 с.
7. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселёва, Л.В. Пермьякова. Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. 384 с.
8. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия / РАСХН. Сибирское отделение ГНУ

НИИСС им. М.А. Лисавенко. Новосибирск : ООО «Юпитер», 2005. 568 с.

9. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции. Москва: 1998. 242 с.

10. Шелковская Н.К., Хабаров С.Н. Сибирские плоды и ягоды – перспективное сырье для виноделия // Труды IV международной научно-практической конференции. Новосибирск : РИФ, 2004. С. 167–172.

11. Шелковская Н.К., Хабаров С.Н. Виноделие – перспективное направление переработки сибирских плодов и ягод // Ползуновский альманах. №1. 2005. С. 124–126.

12. Шольц-Куликов Е.П. Виноделие по-новому. Союз виноделов Крыма, 2009. 320 с.

13. Юрченко Л.А. Биохимия яблочного виноделия. Минск: Наука и техника, 1983. 167 с.

Информация об авторах

С. А. Доновна – магистрант кафедры «Технология хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Н. К. Шелковская – доцент «Технология хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

REFERENCES

1. Burian, N.I. Microbiology of Winemaking. Yalta: Institute of Viticulture and Wine "Magarach" of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, 1997. 431 p.

2. Valuyko, G.G. Technology of Grape Wines. Simferopol : Tavrida, 2001. 620 p.

3. Valuyko, G.G. Stabilization of Grape Wines / G.G. Valuyko, V.I. Zinchenko and N.A. Mekhuzla. Simferopol : Tavrida, 1999. 208 p.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 07 октября 2025; одобрена после рецензирования 24 февраля 2026; принята к публикации 16 марта 2026.

The article was received by the editorial board on 07 Oct 2025; approved after editing on 24 Feb 2026; accepted for publication on 16 Mart 2026.

4. Vasilchenko, V.G. Aronia melanocarpa / V.G. Vasilchenko, V.I. Protsenko. Moscow : Kolos, 1967. 94 p.

5. Gerzhikova, V.G. Methods of Technochemical Control in Winemaking. Simferopol : Tavrida, 2002. 206 p.

6. Kishkovsky, Z.N., Merzhanian, A.A. Wine Technology. Moscow : Light and Food Industry, 1984. 504 p.

7. Poznyakovsky, V.M. Expertise of Beverages / V.M. Poznyakovsky, V.A. Pomezova, T.F. Kiseleva, and L.V. Permyakova. Novosibirsk : Novosibirsk University Press, 2001. 384 p.

8. Pomology. Siberian Varieties of Fruit and Berry Crops of the 20th Century / Russian Academy of Agricultural Sciences. Siberian Branch of the Lisavenko Research Institute of Fruit Crop Breeding, Novosibirsk: Jupiter LLC, 2005. 568 p.

9. Collection of basic rules, technological instructions, and regulatory materials on the production of wine products. Moscow, 1998. 242 p.

10. Shelkovskaya, N.K., Khabarov, S.N. Siberian fruits and berries - a promising raw material for winemaking // Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. Novosibirsk : RIF, 2004. P. 167-172.

11. Shelkovskaya, N.K., Khabarov, S.N. Winemaking is a promising direction for processing Siberian fruits and berries. Barnaul, Polzunovsky Almanac, No. 1, 2005, P. 124-126.

12. Sholts-Kulikov, E.P. Winemaking in a New Way. Union of Winegrowers of Crimea, 2009. 320 p.

13. Yurchenko, L.A. Biochemistry of Apple Winemaking. Minsk, Nauka i Tekhnika, 1983. 167 p.

Information about the authors

S.A. Donova - master's student of the Department of THPZ of the Polzunov Altai State Technical University.

N.K. Shelkovskaya - associate professor of the Department of THPZ of the Polzunov Altai State Technical University.