

УДК 663.241:663.252.3
DOI 10.35547/IM.2022.30.58.012

О Р И Г И Н А Л Ь Н О Е И С С Л Е Д О В А Н И Е

Влияние технологических обработок сусла на состав молодых коньячных дистиллятов

Легашева Л.А.✉

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

✉ lusi2402@gmail.com

Аннотация. Осветление сусла является одной из важных технологических операций при производстве виноматериалов и проводится для осаждения взвесей и снижения содержания фенольных веществ и оксидаз. Результаты исследований позволили оценить эффективность обработок сусла минеральными и белковыми сорбентами на физико-химический и ароматобразующий состав виноматериалов и коньячных дистиллятов. В работе использовали опытные образцы виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов, удовлетворяющие по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям требованиям нормативной документации. Наиболее эффективными оказались обработки сусла с применением препарата диоксида кремния или бентонита совместно с эножелатином, в том числе при флотации сусла, а также бентонита совместно с препаратом растительного белка. Установлено, что проведение операции осветления сусла для сокращения содержания фенольных веществ и активности оксидаз приводило к снижению массовой доли высших спиртов и повышению показателя отношения средних эфиров к высшим спиртам. Коньячные дистилляты, полученные из осветленного сусла, получали высокую дегустационную оценку и характеризовались высоким качеством.

Ключевые слова: технологические средства; фенольные вещества; высшие спирты; средние эфиры, качество.

Для цитирования: Легашева Л.А. Влияние технологических обработок сусла на состав молодых коньячных дистиллятов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022;24(2):172-176. DOI 10.35547/IM.2022.30.58.012

O R I G I N A L R E S E A R C H

The effect of technological processing of must on the composition of young brandy distillates

Legasheva L.A.✉

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

✉ lusi2402@gmail.com

Abstract. Must clarification is one of the important technological operations in production of base wines. It is carried out to precipitate suspended solids and reduce the content of phenolic substances and oxidases. The research results presented in the article made it possible to evaluate the effectiveness of must treatment with mineral and protein sorbents on physicochemical and aroma-producing composition of base wines and brandy distillates. In the work, we used experimental samples of base wines and young brandy distillates that meet the requirements of regulatory documentation in terms of microbiological, physicochemical and organoleptic indicators. The most effective in the production of base wines and young brandy distillates was the processing of must with preparation of silicon dioxide, or bentonite together with enogelatin, including during must flotation, as well as bentonite together with vegetable protein preparation. It was established that must clarification operation, in order to reduce the level of phenolic substances and oxidase activity, led to a decrease in the mass fraction of higher alcohols and an increase in the ratio of medium-chain esters to higher alcohols. It was noted that brandy distillates obtained from the clarified must, received high tasting assessment and were characteristic of high quality.

Key words: technological means; phenolic substances; higher alcohols; medium-chain esters; quality.

For citation: Legasheva L.A. The effect of technological processing of must on the composition of young brandy distillates. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022;24(2):172-176 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2022.30.58.012

Введение

Осветление сусла является одной из важных технологических операций при производстве коньячных виноматериалов, которую проводят с целью удаления взвешенных частиц тканей виноградной ягоды, что способствует созданию оптимальных условий для развития чистой культуры дрожжей, плавному течению брожения и максимальному сохранению ароматических веществ в виноматериале и коньячном дистилляте [1–3].

Для производства коньячных виноматериалов отделение сусла проводят путем прессования его на кор-

зиночных или пневматических прессах, либо путем дробления на валковых дробилках-гребнеотделителях с последующим отделением самотечных фракций сусла на стекателях или отжиманием мезги на корзиночных или пневматических прессах. Отбирают только сусло-самотек и первую прессовую фракцию [1, 4, 5]. Использование шнекового оборудования приводит к значительному обогащению сусла взвесями, что вызывает необходимость обязательного проведения осветления сусла перед брожением.

В сусле, направляемом на брожение, допускается содержание 2–5% взвесей (не более 30 г/дм³) [2, 3, 6]. Наличие в нем большего количества взвесей приводит к его обогащению пектиновыми веществами и другими полисахаридами, из которых впоследствии

при сбраживании и перегонке образуются метанол, уксусный, масляный, пропионовый альдегиды, отрицательно влияющие на качество коньячного дистиллята [1–3].

Наиболее распространенным способом осветления сусла в коньячном производстве является отстаивание, которое осуществляется на холоде при температуре не выше 10°C в течение 6–15 ч без применения сульфитации [1, 5]. Использование диоксида серы в коньячном производстве, как известно, ограничено из-за образующихся при перегонке виноматериалов альдегид-сернистых соединений, обладающих резким неприятным и практически неустраняемым запахом, а также серной кислоты, которая вызывает коррозию материала куба. При отсутствии сульфитации в свежееотжатом сусле под влиянием оксидаз активируются окислительно-восстановительные реакции с участием фенольных веществ, которые, окисляясь до хинонов, вызывают покоричневение сусла, а образовавшиеся в результате сопряженного окисления с другими органическими соединениями аддукты оказывают негативное влияние на ароматобразующий состав виноматериалов. Интенсивности окислительных процессов способствует не только активность оксидаз винограда, но и высокий уровень содержания фенольных веществ в сусле и его качественный состав [1, 4, 7, 8]. В этой связи необходим поиск эффективных технологических приемов, направленных на снижение влияния этих негативных факторов.

Для ускорения процессов осветления сусла и ранней стабилизации вина в практике виноделия применяют обработки сусла различными технологическими средствами (желатин, растительный белок, бентонит, диоксид кремния) и современные способы [1, 3, 6, 9–14]. Одним из таких прогрессивных способов интенсификации процесса осветления сусла является флотация, которая позволяет очистить сусло на 90% [2, 15, 16]. Уникальность данной технологии в том, что сусло подвергают насыщению инертным газом или воздухом при введении технологических средств (желатина, бентонита или пектолитических ферментов), что способствует образованию на поверхности пены, состоящей из частиц осадка и пузырьков газа. Затем ее удаляют всасывающим механизмом. Флотаторы позволяют отделять осадок от сусла в более короткий срок.

Использование различных технологических средств в той или иной степени оказывает влияние на физико-химический состав и органолептический профиль виноматериалов, поэтому существенное значение имеет не только эффективное осаждение взвесей и снижение содержания оксидаз и фенольных веществ, но и сохранение ароматобразующих компонентов виноматериалов, имеющих важное значение для качества коньячных дистиллятов.

Цель исследований заключалась в изучении технологических обработок сусла на состав и качество виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов.

Материалы и методы исследований

Материалами исследований являлись сусло и виноматериалы (ВМ), полученные из различных сортов винограда (урожая 2015–2020 гг.) в условиях микро-виноделия по общепринятой технологии (дробление винограда с гребнеотделением, отделение сусла, отстаивание сусла 12 ч при температуре 10–12°C, брожение сусла) с использованием расы чистой культуры дрожжей 47-К из Коллекции микроорганизмов виноделия ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» [17]; молодые коньячные дистилляты, полученные на стендовой установке методом двойной сгонки по шарантской технологии. Всего было исследовано 62 образца виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов.

Для исследования влияния технологических приемов обработки сусла на состав и качество виноматериалов и коньячных дистиллятов проводили обработку сусла по следующим схемам (табл.).

Препараты эножелатина и растительного белка разработаны ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» специально для виноделия обладают высокой растворимостью и функциональными свойствами (Адсорбент для стабилизации напитков, патент № 2730612 Российская Федерация, МПК C12H 1/02) [9–12, 18, 19].

Анализ химического состава виноматериалов и дистиллятов по основным показателям проводили общепринятыми методами [20]. Определение компонентов ароматобразующего комплекса осуществляли на газовом хроматографе Agilent Technology 6890, оснащенный пламенно-ионизационным детектором и кварцевой капиллярной колонкой (30м×0,32мм, жидкая фаза – полиэтиленгликоль / нитротерефталевая кислота, толщина слоя – 0,25 мкм). В качестве аэроносителя применяли водород, разделение пробы на компоненты проводили в условиях термостатирования, от 70 до 180°C, при скорости прироста температуры 12°C/мин.

В работе использовали опытные образцы вино-

Таблица. Схемы обработки сусла

Table. Must processing scheme

Вариант	Схема обработки сусла	Доза
1	Исходный (без обработки)	–
2	Отстаивание на холоде при температуре ≤10°C в течение 6–15 ч (контроль)	–
3	Бентонит (Б)	0,2–1 г/дм ³
4	Препарат растительного белка (ГРБ) + Б	50–100 мг/дм ³ ; 0,2–1 г/дм ³
5	Эножелатин (ЭЖ) или желатин (Ж) + Б	20–50 мг/дм ³ ; 0,2–1 г/дм ³
6	ЭЖ (Ж) + диоксид кремния (АК)	20–50 мг/дм ³ ; 20–50 мг/дм ³
7	Флотация (ЭЖ или Ж + АК)	100 мг/дм ³ ; 20–50 мг/дм ³
8	Галлотанин (ГТ)	10–50 мг/дм ³
9	Пастеризация сусла при температуре 65–70°C в течение 5 мин	–

материалов и молодых коньячных дистиллятов, удовлетворяющие по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям требованиям нормативной документации.

Органолептическую оценку виноматериалов и дистиллятов проводили с привлечением дегустационной комиссии ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Результаты проведенных исследований систематизировали, обрабатывали методами математической статистики (пакет прикладных программ MS Office Excel).

Обсуждение результатов

Ограничение массовой концентрации фенольных веществ, являющихся субстратом оксидаз винограда, связано с необходимостью блокирования окислительных процессов, ухудшающих качество коньячных виноматериалов. Прессовые фракции сусла, полученные на шнековом оборудовании, значительно обогащены фенольными веществами, содержание которых может составлять более 800 мг/дм³, что значительно выше рекомендуемых значений для коньячных виноматериалов (200–300 мг/дм³, рис. 1) [1, 4, 21].

В ходе исследования было установлено, что виноматериалы, полученные из сусла с высоким содержанием фенольных веществ (выше 300 мг/дм³), характеризуются более высокой степенью окисленности (низкими значениями показателя окисляемости).

Выявлена обратная корреляция между показателем окисляемости фенольных веществ виноматериалов и массовой концентрацией фенольных веществ в сусле ($r = -0,798$), и виноматериалах ($r = -0,873$) (при степени свободы $df = 60$, r -Пирсона $\geq 0,30$ при вероятности ошибки $p = 0,05$). Увеличение массовой концентрации фенольных веществ и степени их окисленности приводит к ухудшению качества виноматериалов.

Исследование влияния различных технологических обработок сусла с целью снижения содержания фенольных веществ, на физико-химические показатели виноматериалов показали высокую эффективность комбинированных обработок сусла минеральными (бентонит, диоксид кремния) и белковыми сорбентами (эножелатин или желатин, препарат растительного белка). Наиболее высокий результат получен при применении флотации, использование которой позволило снизить массовую концентрацию фенольных веществ на 44%. Для снижения МФМО-активности сусла схемы обработки сусла включали галлотанин, применяемый в виноделии в качестве антиоксиданта, бентонит (индивидуально и совместно с эножелатином или желатном) и пастеризацию (рис. 2).

Наиболее эффективное влияние на снижение показателя МФМО-активности сусла (в среднем на 80%) оказала пастеризация сусла и обработка галлотанином. Обработка одним бентонитом оказалась менее результативной по сравнению с комбинированной, включающей наряду с бентонитом также эножелатин, что, очевидно, связано с более эффективным удалением взвесей, являющихся носителями оксидаз.

Установлено, что проведение операции осветле-

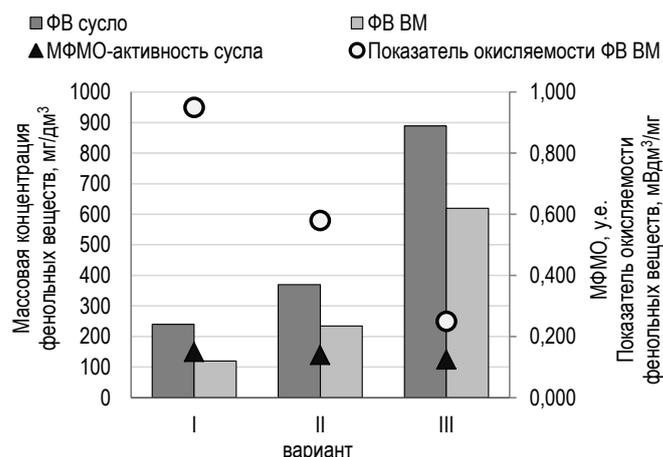


Рис. 1. Динамика массовой концентрации фенольных веществ в сусле и виноматериалах, МФМО-активности сусла и показателя окисляемости фенольных веществ виноматериалов при отборе различных фракций сусла: I – сусло-самотек; II – сусло-самотек совместно с 1-ой прессовой фракцией (10%); III – сусло прессовых фракций

Fig. 1. Dynamics of mass concentration of phenolic substances in must and base wines, MPhMO activity of must and indicators of oxidizing ability of phenolic substances in base wines during the selection of various must fractions: I – free-run must; II – free-run must together with the 1st press fraction (10%); III – must of press fractions

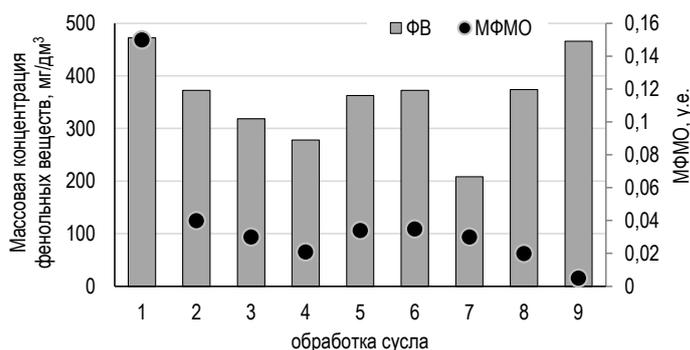


Рис. 2. Содержание фенольных веществ и МФМО-активности в зависимости от обработок сусла: 1 – исходное (без обработки); 2 – контроль (отстаивание на холоде); 3 – Б; 4 – ПРБ + Б; 5 – ЭЖ (Ж) + Б; 6 – ЭЖ (Ж) + АК; 7 – флотация, ЭЖ (Ж) + АК; 8 – ГТ; 9 – пастеризация

Fig. 2. The content of phenolic substances and MPhMO activity depending on must processing: 1 – initial (without processing); 2 – control (settling in the cold); 3 – B; 4 – PVP + B; 5 – EG (G) + B; 6 – EG (G) + SD; 7 – flotation, EG (G) + SD; 8 – GT; 9 – pasteurization

ния сусла, с целью уменьшения уровня фенольных веществ и ограничения оксидазной активности, оказало влияние на химический состав коньячных дистиллятов, что приводило к снижению массовой доли высших спиртов и повышению показателя отношения средних эфиров к высшим спиртам (СЭ/ВС) в них (рис. 3). Отмечено, что коньячные дистилляты, полученные из осветленного сусла, получали высокую дегустационную оценку и характеризовались высоким качеством по сравнению с необработанным суслом.

Наиболее эффективными при производстве виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов оказались обработки с применением препарата диок-

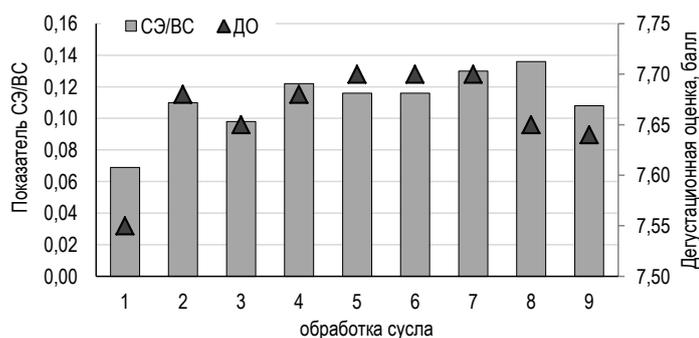


Рис. 3. Дегустационная оценка и показатель СЭ/ВС в коньячных дистиллятах в зависимости от обработок суслу: 1 – исходное (без обработки); 2 – контроль (отстаивание на холоде); 3 – Б; 4 – ПРБ + Б; 5 – ЭЖ (Ж) + Б; 6 – ЭЖ (Ж) + АК; 7 – флотация, ЭЖ (Ж) + АК; 8 – ГТ; 9 – пастеризация

Fig. 3. Tasting assessment and ME/HA indicator in brandy distillates depending on must processing: 1 – initial (without processing); 2 – control (settling in the cold); 3 – B; 4 – PVP + B; 5 – EG (G) + B; 6 – EG (G) + SD; 7 – flotation, EG (G) + SD; 8 – GT; 9 – pasteurization

сида кремния или бентонита совместно с эножелатином (вариант № 5, 6), в том числе при флотации суслу (вариант № 7), а также бентонита совместно с препаратом растительного белка (вариант № 4), которые способствовали увеличению уровня средних эфиров в молодых коньячных дистиллятах и показателя СЭ/ВС соответственно.

Выводы

Таким образом, установлена высокая эффективность комбинированных обработок суслу белковыми и минеральными сорбентами, в том числе при флотации суслу, которые способствовали максимальному снижению МФМО-активности и массовой концентрации фенольных веществ, а также увеличению уровня средних эфиров в молодых коньячных дистиллятах и их качеству. Показано, что положительный эффект от применения обработок существенно возрастает при массовой концентрации фенольных веществ в сусле более 300 мг/дм³.

Благодарность

Автор выражает благодарность научным сотрудникам лаборатории коньяка за оказанную помощь в постановке опытов и проведении физико-химических анализов.

Источник финансирования

Работа выполняется в рамках государственного задания № 0833-2019-0012.

Financing source

The work was conducted under public assignment № 0833-2019-0012.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Агеева Н.М., Аванесьянц Р.В. Биохимические особенности производства коньячных виноматериалов. Краснодар. 2011:1–135.
2. Валушко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация

виноградных вин. Симферополь: Таврида. 2002:1–208.

3. Rib´ereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. Handbook of enology. Vol. 2. The chemistry of wine stabilization and treatments. 2nd edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd. 2006:1–441.
4. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка. Симферополь: Таврида. 2003:1–320.
5. Хибахов Т.С. Основы технологии коньячного производства России. Новочеркасск. 2001:1–159.
6. Ткаченко О.Б., Гураль Л.С., Древова С.С., Ткаченко Д.П. Влияние обработки виноградного суслу на органолептический профиль белых виноматериалов // Сб. науч. тр. Sworld. Материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании». 2014;2(8):74–82.
7. Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди. М.: Дели Принт. 2005:1–296.
8. Dhiman A.K., Attri S. Production of Brandy. Handbook of Enology: Principles, Practices and Recent Innovations. Vol. III, 1st edition, Chapter: Production of Brandies. Publisher: Asiatech Publisher, INC. New Delhi, Editors: Prof. V K Joshi. 2010:1–60.
9. Загоруйко В.А., Весютова А.В., Чурсина О.А. Влияние препарата растительного белка на качество осветления пресовых фракций суслу // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2015;4:54–55.
10. Чурсина О.А., Весютова А.В., Загоруйко В.А., Петик П.Ф., Горшкова Л.М., Федякина З.П., Карабутов В.В. Разработка препаратов растительного белка для виноделия // Сб. материалов I межд. научно-практической конференции «Химия и технология жиров». Алушта. 2008:41–43.
11. Чурсина О.А., Загоруйко В.А., Тимофеев Р.Г., Весютова А.В., Сивочуб Г.В. Сравнительная оценка растительного сырья с целью получения белкового препарата для виноделия // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017; 2:44–47.
12. Чурсина О.А., Загоруйко В.А. Технологическая оценка нового препарата желатина для виноделия // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы к их решению: Сб. тр. Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Героя соц. труда, профессора, академика АТН Н.А.Алиева. Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», 2016:135–138.
13. Vázquez-Pateiro I., Mirás-Avalos J.M., Falqué E. Influence of must clarification technique on the volatile composition of Albariño and Treixadura wines. *Molecules*. 2022;27(3):810. DOI 10.3390/molecules27030810.
14. Vincenzi S., Panighel A., Gazzola D., Flamini R., Curioni A. Study of combined effect of proteins and bentonite fining on the wine aroma loss. *J. Agric. Food Chem.* 2015;63(8):2314–2320. DOI 10.1021/jf505657h.
15. Виноградов В.А., Сильвестров А.В. К вопросу моделирования процессов седиментации и флотации взвесей виноградного суслу // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2016;2:29–31.
16. Сильвестров А.В., Загоруйко В.А., Виноградов В.А. Применение флотационного эжекторного способа для осветления виноградного суслу и яблочного сока // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2015; 8:95–96.
17. Танащук Т.Н., Кишковская С.А., Иванова Е.В., Скорикова Т.К. Коллекция микроорганизмов виноделия. Каталог культур. Ялта: ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН, 2017:1–174.

18. Загоруйко В.А., Чурсина О.А. Создание новых вспомогательных материалов для стабилизации вин против коллоидных помутнений // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2016;11:176–180.
 19. Чурсина О.А., Загоруйко В.А., Тимофеев Р.Г., Фоменко Н.А., Чижова Н.В. Влияние препаратов растительного белка на физико-химический состав, стабильность и органолептические показатели виноматериалов // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018;18:163–170.
 20. Методы технoхимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. Симферополь: Таврида. 2009:1–304.
 21. Чурсина О.А., Загоруйко В.А., Легашева Л.А., Соловьева Л.М., Удод Е.Л., Соловьев А.Е., Мартыновская А.В. Взаимосвязь физико-химических и биохимических показателей винограда с составом ароматобразующих компонентов коньячных виноматериалов и дистиллятов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020;22(1):63–72. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.013.
- ### References
1. Ageeva N.M., Avanesyants R.V. Biochemical features of the production of brandy wine materials. Krasnodar. 2011:1–135 (in Russian).
 2. Valuiko G.G., Zinchenko V.I., Mekhuzla N.A. Stabilization of grape wines. Simferopol: Taurida. 2002:1–208 (in Russian).
 3. Rib´ereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. Handbook of enology. Vol. 2. The chemistry of wine stabilization and treatments. 2nd edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd. 2006:1–441.
 4. Martynenko E.Ya. Brandy technology. Simferopol: Taurida. 2003:1–320 (in Russian).
 5. Khiabakhov T.S. Fundamentals of brandy production technology in Russia. Novocherkassk. 2001:1–159 (in Russian).
 6. Tkachenko O.B., Gyal L.S., Drevova S.S., Tkachenko D.P. The influence of grape must processing on an organoleptic profile of white wine’s materials. Collection of scientific papers Sworld. Materials of the International Scientific-Practical. Internet Conf. Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. 2014;2(8):74–82 (in Russian).
 7. Skurikhin I.M. Chemistry of cognac and brandy. Moscow: Daily Print. 2005:1–296 (in Russian).
 8. Dhiman A.K., Attri S. Production of Brandy. Handbook of Enology: Principles, Practices and Recent Innovations. Vol. III, 1st edition, Chapter: Production of Brandies. Publisher: Asiatech Publisher, INC. New Delhi, Editors: Prof. V K Joshi. 2010:1–60.
 9. Zagorouiko V.A., Vesytova A.V., Chursina O.A. Influence of vegetable protein preparation on the quality of clarification of must press fractions. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2015;4:54–55 (in Russian).
 10. Chursina O.A., Vesytova A.V., Zagorouiko V.A., Petik P.F., Gorshkova L.M., Fedyakina Z.P., Karabutov V.V. Development of vegetable protein preparations for winemaking. Collection of materials of Int. Scientific and Practical Conference. Chemistry and technology of fats. Alushta. 2008:41–43 (in Russian).
 11. Chursina O.A., Zagorouiko V.A., Timofeev R.G., Vesytova A.V., Sivochub G.V. Comparative evaluation of plant raw materials in order to obtain a protein preparation for winemaking. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2017;2:44–47 (in Russian).
 12. Chursina O.A., Zagorouiko V.A. Technological evaluation of a new gelatin preparation for winemaking. Modern problems of horticulture and viticulture and innovative approaches to their solution: Collection of Works of International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Hero of the social labor, professor, academician of ATS N.A. Aliev. Makhachkala: Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. 2016:135–138 (in Russian).
 13. Vázquez-Pateiro I., Mirás-Avalos J.M., Falqué E. Influence of must clarification technique on the volatile composition of Albariño and Treixadura wines. Molecules. 2022;27(3):810. DOI 10.3390/molecules27030810.
 14. Vincenzi S., Panighel A., Gazzola D., Flamini R., Curioni A. Study of combined effect of proteins and bentonite fining on the wine aroma loss. J. Agric. Food Chem. 2015;63(8):2314–2320. DOI 10.1021/jf505657h.
 15. Vinogradov V.A., Silvestrov A.V. On the issue of modeling the processes of sedimentation and flotation of suspensions of grape must. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2016;2:29–31 (in Russian).
 16. Silvestrov A.V., Zagorouiko V.A., Vinogradov V.A. Application of the flotation ejector method for clarification of grape must and apple juice. Electronic network polythematic journal Scientific works of KubGTU. 2015;8:95–96 (in Russian).
 17. Tanashhuk T.N., Kishkovskaya S.A., Ivanova E.V., Skorikova T.K. Collection of microorganisms of winemaking. Catalog of cultures. Yalta: FSBSI Institute Magarach of the RAS. 2017:1–174 (in Russian).
 18. Zagorouiko V.A., Chursina O.A. Creation of new auxiliary materials for the stabilization of wines against colloidal turbidity. Scientific works of the North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture. 2016;11:176–180 (in Russian).
 19. Chursina O.A., Zagorouiko V.A., Timofeev R.G., Fomenko N.A., Chizhova N.V. Influence of vegetable protein preparations on the physicochemical composition, stability and organoleptic indicators of wine materials. Scientific works of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking. 2018;18:163–170 (in Russian).
 20. Methods of technochemical control in winemaking. Edited by Gerzhikova V.G. Simferopol: Taurida. 2009:1–304 (in Russian).
 21. Chursina O.A., Zagorouiko V.A., Legasheva L.A., Solovyova L.M., Udod E.L., Soloviev A.E., Martynovskaya A.V. Relationship of physical-chemical and biochemical parameters of grapes with the composition of aroma-producing components of brandy wine materials and distillates. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2020;22(1):63–72. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.013 (in Russian).

Информация об авторе

Людмила Алексеевна Легашева, мл. науч. сотр. лаборатории коньяка; e-мэйл: lusi2402@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-5617-1357.

Information about author

Ludmila A. Legasheva, Junior Staff Scientist, Laboratory of Cognac and Brandy; e-mail: lazyrit@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-2867-7510.

Статья поступила в редакцию 13.05.2022, одобрена после рецензии 19.05.2022, принята к публикации 20.05.2022