

Научная статья/Research Article

УДК 663.253(471.61)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-164-170

Наталья Николаевна Калмыкова^{1✉}, Елена Николаевна Калмыкова²,
Татьяна Владимировна Гапонова³

^{1,2,3}Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, Новочеркасск, Ростовская область, Россия

¹nat.kalmikova1984@yandex.ru

²kalmikova.lena-2014@ya.ru

³t.gaponova2013@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИН ИЗ АВТОХТОННОГО ДОНСКОГО СОРТА ВИНОГРАДА СИБИРЬКОВЫЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОВОДИМЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Цель исследования – изучить особенности качественных показателей сусел и вин в зависимости от проводимых агротехнических мероприятий. Задачи: провести сравнительный анализ химических и физико-химических показателей сусел и вин из сорта Сибирьковский в зависимости от нагрузки кустов побегами. Исследование проводилось на базе лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ в 2019–2021 гг. Объекты исследования – сусло и вина из технического автохтонного донского сорта винограда Сибирьковский, выращенного в условиях Пухляковского отделения опытного поля ВНИИВиВ. На переработку виноград отбирали по вариантам опытов: нагрузка 25 побегов/куст – В-1; 30 побегов/куст – В-2; 35 побегов/куст – В-3; 40 побегов/куст – В-4. Согласно проведенному анализу физико-химических показателей опытных образцов сусла, повышение нагрузки кустов побегами привело к увеличению массовой концентрации сахаров (170–204 г/дм³) и фенольных веществ (325–434 мг/дм³). Также наблюдались увеличение концентрации яблочной кислоты и снижение содержания лимонной кислоты. Винная кислота находилась в пределах 2800–3200 мг/дм³. Отмечено, что во время процессов винификации и формирования исследуемых вин произошло образование летучих кислот (0,44–0,7 г/дм³), снижение концентрации общего (на 27–56 %) и аминного (на 53–61 %) азота, практически во всех опытах, за исключением В-3, уменьшилось содержание фенольных веществ на 45–126 мг/дм³. По степени повышения нагрузки кустов побегами во всех винах наблюдалось увеличение приведенного экстракта. Согласно органолептическому анализу, все опытные вина обладали ярким сортовым ароматом и достаточно полным и гармоничным вкусом и получили высокие дегустационные оценки (8,65–8,8 балла). В зависимости от нагрузки исследуемые образцы отличались некоторыми оттенками в аромате: в В-1 отмечено присутствие легких фруктовых оттенков, В-3 отличился ненавязчивыми фруктово-цитрусовыми нотками, в В-2 и В-4 наблюдались оттенки полевых трав.

Ключевые слова: автохтонный сорт, виноград, виноградное сусло, сухие белые вина, агротехнические мероприятия, физико-химический состав, органолептическая оценка

Для цитирования: Калмыкова Н.Н., Калмыкова Е.Н., Гапонова Т.В. Исследование качественных показателей вин из автохтонного донского сорта винограда Сибирьковский в зависимости от проводимых агротехнических мероприятий // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 164–170. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-164-170.

Natalia Nikolayevna Kalmykova^{1✉}, Elena Nikolayevna Kalmykova²,
Tatiana Vladimirovna Gaponova³

^{1,2,3}All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Rostov Agricultural Research Centre”, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

¹nat.kalmikova1984@yandex.ru

²kalmikova.lena-2014@ya.ru

³t.gaponova2013@gmail.com

STUDY OF QUALITY INDICATORS OF WINES FROM THE AUTOCHTHONOUS DON GRAPE VARIETY SIBIRKOVY, DEPENDING ON THE ONGOING AGRO-TECHNICAL MEASURES

The purpose of research is to study the features of the quality indicators of musts and wines, depending on the ongoing agrotechnical measures. Objectives: to conduct a comparative analysis of the chemical and physico-chemical parameters of musts and wines from the Sibirkovy variety, depending on the load of bushes with shoots. The study was conducted on the basis of the laboratory for quality control of grape and wine products of the All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – a branch of the FGBSI FRARC in 2019–2021. The objects of the study are the must and wines from the technical autochthonous Don grape variety Sibirkovy, grown in the conditions of the Puhlyakovsky department of the experimental field of the All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking. The grapes were selected for processing according to the experimental options: load 25 shoots/bush – V-1; 30 shoots / bush – B-2; 35 shoots/bush – B-3; 40 shoots/bush – B-4. According to the analysis of the physicochemical parameters of must samples, an increase in the load of bushes with shoots led to an increase in the mass concentration of sugars (170–204 g/dm³) and phenolic substances (325–434 mg/dm³). An increase in the concentration of malic acid and a decrease in the content of citric acid were also observed. Tartaric acid was in the range of 2800–3200 mg/dm³. It was noted that during the processes of vinification and formation of the studied wines, the formation of volatile acids (0.44–0.7 g/dm³), a decrease in the concentration of total (by 27–56 %) and amine (by 53–61 %) nitrogen, almost in all experiments occurred, except for V-3, the content of phenolic substances decreased by 45–126 mg/dm³. According to the degree of increase in the load of bushes by shoots, an increase in the reduced extract was observed in all wines. According to the organoleptic analysis, all experimental wines had a bright varietal aroma and a fairly full and harmonious taste and received high tasting scores (8.65–8.8 points). Depending on the load, the studied samples differed in some shades in the aroma: in B-1, the presence of light fruity shades was noted, in B-3, unobtrusive fruit and citrus notes were distinguished, in B-2 and B-4, shades of field herbs were observed.

Keywords: autochthonous variety, grapes, grape must, dry white wines, agrotechnical measures, physical and chemical composition, organoleptic evaluation

For citation: Kalmykova N.N., Kalmykova E.N., Gaponova T.V. Study of quality indicators of wines from the autochthonous Don grape variety Sibirkovy, depending on the ongoing agro-technical measures // Bulliten KrasSAU. 2023;(7): 164–170. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-164-170.

Введение. На сегодняшний день актуальным и важнейшим направлением является развитие и увеличение производства отечественной высококачественной винодельческой продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей [1, 2]. В последние годы производители виноделов уделяют особое внимание аборигенным сортам винограда, это связано с их стремлением выпускать высококачественные вина с географическим статусом, так как вино из автохтонных

сортс винограда обладает уникальными характеристиками, идеально выражающими особенности терруара [3, 4]. Одним из основных факторов, которые определяют качество сырья для приготовления того или иного типа вин, является сорт винограда. В свою очередь качественные характеристики и технологические свойства различных сортс винограда напрямую зависят от экологических факторов и применяемых агротехнических мероприятий. Один и тот же сорт

в различных почвенно-климатических условиях может давать вина, резко различающиеся по типу и качеству [5–8].

Несомненное значение в развитии качества винограда для каждого сорта имеют агротехнические приемы, которые позволяют наиболее полно подчеркнуть и выразить присущие ему индивидуальные особенности, что немаловажно при производстве вин из автохтонных сортов винограда. Одним из самых значимых приемов является нагрузка кустов побегами, которая оказывает наибольшее влияние на органолептические и физико-химические свойства вин [9–13].

Цель исследования – изучить особенности качественных показателей сусел и вин в зависимости от проводимых агротехнических мероприятий.

Задачи: провести сравнительный анализ химических и физико-химических показателей сусел и вин из сорта Сибирьковый в зависимости от нагрузки кустов побегами.

Объекты и методы. Исследования проводились на базе лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ в 2019–2021 гг. Объектами исследования являлись сусло и вина из технического автохтонного донского сорта винограда Сибирьковый, выращенного в условиях Пухляковского отделения опытного поля ВНИИ-ВиВ. На переработку виноград отбирали по следующим вариантам опытов: нагрузка 25 побегов/куст – В-1; 30 побегов/куст – В-2; 35 побегов/куст – В-3; 40 побегов/куст – В-4. Сухие белые вина готовили по общепринятой технологии, которая предусматривает дробление, гребнеот-

деление, прессование мезги с отделением сусла самотека и фракций низкого давления, осветление сусла с введением сернистого ангидрида из расчета 50–75 мг/дм³, деконтация сусла с суспензивом осадка, сбраживание виноградного сусла с использованием разводки активных сухих дрожжей до содержания остаточных сахаров не более 4 г/дм³.

Биохимический состав вин определяли с использованием стандартных методов анализов в виноделии [14]. Определение содержания органических кислот в исследуемых винах проводили методом капиллярного электрофореза на Капель-105М [15]. Органолептический анализ исследуемых вин осуществляют рабочая и дегустационная комиссии института по 10-балльной системе согласно ГОСТ [16].

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенному анализу физико-химических показателей опытных образцов сусла из сорта Сибирьковый, увеличение нагрузки кустов побегами и соответственно урожайности привело к увеличению массовой концентрации сахаров и фенольных веществ, которые варьировались в пределах 170–204 и 325–434 мг/дм³ соответственно. Также отмечено увеличение концентрации яблочной кислоты и снижение концентрации лимонной кислоты. Концентрация винной кислоты находилась в пределах 2800–3200 мг/дм³, и четкой зависимости от нагрузки куста не было выявлено. Содержание азотистых веществ опытных образцов отличалось незначительно. Массовая концентрация титруемых кислот составляла 5,4–5,6 г/дм³, показатель активной кислотности рН 3,52–3,71 (табл. 1, 2).

Таблица 1

Показатели химического состава сусла из белого сорта винограда Сибирьковый в зависимости от нагрузки кустов побегами

Вариант	Сахар, г/дм ³	Титруемые кислоты, г/дм ³	Σ Фенольных веществ, мг/дм ³	Азот общий, мг/дм ³	Азот аминный, мг/дм ³	рН
Вариант 1 (25 п/к)	170	5,4	325	693	413	3,52
Вариант 2 (30 п/к)	188	5,6	350	679	385	3,55
Вариант 3 (35 п/к)	194	5,5	406	637	378	3,57
Вариант 4 (40 п/к)	204	5,4	434	651	399	3,71

Здесь и далее: п/к – побегов на куст.

**Содержание органических кислот в сусле из белого сорта винограда
Сибирьковый в зависимости от нагрузки кустов побегами, мг/дм³**

Кислота	В-1 (25 п/к)	В-2 (30 п/к)	В-3 (35 п/к)	В-4 (40 п/к)
Винная	3200	2800	3100	3000
Яблочная	2100	2300	2500	2600
Лимонная	310	320	280	230

В соответствии с данными, представленными в таблице 3, крепость исследуемых вин была в пределах 10,1–11,8 ‰. Содержание общего диоксида серы находилось в пределах от 56 до 97 мг/дм³ и не превышало нормы (не более 200 мг/дм³). Количество остаточных сахаров составило 1,7–2,3 г/дм³, что также соответствует требованиям ГОСТ для сухих вин (не выше 4 г/дм³). Отмечено (табл. 1, 3), что во время процессов винификации и формирования вин из сорта Сибирьковый произошло образование летучих кислот (0,44–0,7 г/дм³), количество которых не превышало нормативов, допускаемых

ГОСТ (не более 1,1 г/дм³), снижение концентрации общего (на 27–56 %) и аминного (на 53–61 %) азота, так как азотистые вещества используются дрожжами при брожении для своей жизнедеятельности практически во всех опытах, за исключением В-3, изменилось содержание фенольных веществ в меньшую сторону на 45–126 мг/дм³ за счет взаимодействия их с белками и выпадением в осадок. По степени повышения нагрузки кустов побегами во всех винах наблюдалось увеличение приведенного экстракта, соответственно наибольшее его содержание отмечено в В-4 (21,7 г/дм³).

Таблица 3

**Химический состав опытных молодых вин из сорта Сибирьковый
в зависимости от нагрузки кустов побегами**

Показатель	В-1 (25 п/к)	В-2 (30 п/к)	В-3 (35 п/к)	В-4 (40 п/к)
Крепость, ‰	10,1	11,3	11,6	11,8
Титруемые кислоты, г/дм ³	5,4	5,0	4,8	5,0
Летучая кислотность, г/дм ³	0,44	0,68	0,7	0,5
Остаточный сахар, г/дм ³	2,1	2,3	1,7	2,1
Фенольные вещества, мг/дм ³	280	343	361	308
Экстракт приведенный, г/дм ³	19,9	20,7	21,3	21,7
Аминный азот, мг/дм ³	182	154	147	189
Общий азот, мг/дм ³	504	497	347	287
SO ₂ общая, мг/дм ³	56	87	88	97
SO ₂ свободная, мг/дм ³	13	11	12	11
pH	3,57	3,77	3,67	3,82

Согласно органолептическому анализу, все опытные вина обладали ярким сортовым ароматом и достаточно полным и гармоничным вкусом и получили довольно высокие дегустационные оценки – 8,65–8,8 балла. Стоит отметить, что в зависимости от нагрузки исследуе-

мые образцы отличались некоторыми оттенками в аромате, так, в В-1 отмечено присутствие легких фруктовых оттенков, В-3 отличился ненавязчивыми фруктово-цитрусовыми нотками, а в В-2 и В-4 наблюдались оттенки полевых трав (табл. 4).

Органолептическая оценка молодых опытных вин из сорта Сибирьковый урожая 2022 г.

Вариант	Органолептическая характеристика	Оценка, балл
В-1 (25 п/к)	Светло-соломенного цвета с зеленоватым оттенком, в аромате цветочные тона с легкими оттенками фруктов, вкус полный, мягкий, есть гармония	8,7
В-2 (30 п/к)	Светло-соломенного цвета, в аромате цветочные тона с легкими оттенками полевых трав, переходящие во вкус, вкус полный, сбалансированный	8,65
В-3 (35 п/к)	Светло-соломенного цвета с зеленоватым оттенком, аромат чистый сортовой с легкими фруктово-цитрусовыми оттенками, вкус полный слаженный	8,8
В-4 (40 п/к)	Светло-соломенного цвета с лимонным оттенком, в аромате яркие цветочные тона с легкими нотками полевых трав, вкус полный гармоничный с приятным послевкусием	7,8

Заключение. Проведенные исследования показали, что нагрузка кустов побегами повлияла на физико-химические и органолептические свойства сусел и вин. Увеличение нагрузки кустов в опытных образцах сусла привело к повышению массовой концентрации сахаров, фенольных веществ и яблочной кислоты, наибольшие их концентрации отмечены в В-4, а также к снижению содержания лимонной кислоты, наибольшая ее концентрация соответственно наблюдалась в опыте В-1. По степени увеличения нагрузки в опытных винах отмечено повышение содержания приведенного экстракта, наибольшее его содержание отмечено в В-4 (21,7 г/дм³). Исходя из дегустационного анализа, исследуемые образцы вин в зависимости от нагрузки имели некоторые отличия в аромате, так, в В-1 (25 п/к) отмечено присутствие легких фруктовых оттенков, В-3 (35 п/к) отличился ненавязчивыми фруктово-цитрусовыми нотками, а в В-2 (30 п/к) и В-4 (40 п/к) наблюдались оттенки полевых трав.

Список источников

1. Лиховской В.В., Алейникова Н.В. Основные результаты научных исследований ФГБУН «ВНИИВИВ «МАГАРАЧ» РАН» 2021 г. в области виноградарства // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 78(6). С. 87–105. DOI: 10.30679/2219-5335-2022-6-78-87-105.
2. Матвеева Н.В., Бахметова М.В. Массовая концентрация летучих веществ в винах из красных аборигенных сортов винограда донской ампелографической коллекции им. Я.И. Потапенко // Вестник КрасГАУ. 2022. № 12. С. 257–263. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-257-263.
3. Анализ технологических параметров винограда крымских аборигенных сортов: разработка информационных моделей / Е.В. Остроухова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 31–34.
4. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда / А.С. Макаров [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21, № 2. С. 147–151.
5. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2014. № 2. С. 16–20.
6. Pasvanka K., Tzachristas A., Proestos C. Quality Tools in Wine Traceability and Authenticity // Quality Control in the Beverage Industry, Academic Press, 2019, P. 289–334. DOI: 10.1016/B978-0-12-816681-9.00009-6.
7. Исследование качества виноматериалов из различных сортов винограда для возможного использования их в производстве игристых вин / А.М. Авидзба [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 31–35.
8. Ширшова А.А., Агеева Н.М., Гуучкина Т.И. Химический состав виноградных вин в зависимости от места произрастания вино-

- града // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 32 (02). С. 131–138.
9. Влияние нагрузки куста побегами на качество винограда и вина / Н.А. Сироткина [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 22, № 4 (114). С. 326–329. DOI: 10.35547/IM.2020.47.77.007.
 10. Особенности изменения экстрактивности и дегустационной оценки виноматериалов под действием различных агротехнических приемов / Е.Н. Якименко [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55 (1). С. 144–152. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-1-55-144-152.
 11. Особенности изменения биохимического состава виноматериалов из винограда сорта Шардоне под действием агротехнических приемов / Е.Н. Якименко [и др.] // Инновации в индустрии питания и сервисе: мат-лы III междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (25 октября 2018 г.). Краснодар, 2018. С. 377–380.
 12. Алейникова Г.Ю., Павлюкова Т.П., Разживина Ю.А. Продуктивность винограда и качество вина в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов побегами // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 58 (04). С. 72–87.
 13. Влияние агротехнических приемов выращивания винограда на состав микроэлементов столовых виноматериалов / Е.Н. Якименко [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. № 22 (1). С. 39–43.
 14. Гержикова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.
 15. ГОСТ Р 52841-2007. Продукция винодельческая. Определение органических кислот методом капиллярного электрофореза. Введ. 2009-01-01. М.: Стандартинформ, 2008. 11 с.
 16. ГОСТ 32051-2013. Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартинформ, 2013. 11 с.

References

1. Lihovskoj V.V., Alejnikova N.V. Osnovnye rezultaty nauchnyh issledovanij FGBUN «VNIIVIV «MAGARACH» RAN» 2021 g. v oblasti vinogradarstva // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2022. № 78(6). S. 87–105. DOI: 10.30679/2219-5335-2022-6-78-87-105.
2. Matveeva N.V., Bahmetova M.V. Massovaya koncentraciya letuchih veschestv v vinah iz krasnyh aborigennyh sortov vinograda donskoj ampelograficheskoj kollekcii im. Ya.I. Potapenko // Vestnik KrasGAU. 2022. № 12. S. 257–263. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-257-263.
3. Analiz tehnologicheskikh parametrov vinograda krymskih aborigennyh sortov: razrabotka informacionnyh modelej / E.V. Ostrouhova [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. № 2 (104). S. 31–34.
4. O vozmozhnosti proizvodstva vinomaterialov dlya igristyh vin iz aborigennyh sortov vinograda / A.S. Makarov [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2019. T. 21, № 2. S. 147-151.
5. Vliyanie sortovyh osobennostej vinograda na biohimicheskie sostavlyayuschie i kachestvo vin / A.V. Dergunov [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. 2014. № 2. S. 16–20.
6. Pasvanka K., Tzachristas A., Proestos C. Quality Tools in Wine Traceability and Authenticity // Quality Control in the Beverage Industry, Academic Press, 2019, P. 289–334. DOI: 10.1016/B978-0-12-816681-9.00009-6.
7. Issledovanie kachestva vinomaterialov iz razlichnyh sortov vinograda dlya vozmozhnogo ispol'zovaniya ih v proizvodstve igristyh vin / A.M. Avidzba [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2017. № 2. S. 31–35.
8. Shirshova A.A., Ageeva N.M., Guguchkina T.I. Himicheskij sostav vinogradnyh vin v zavisimosti ot mesta proizrastaniya vinograda // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2015. № 32 (02). S. 131-138.
9. Vliyanie nagruzki kusta pobegami na kachestvo vinograda i vina / N.A. Sirotkina [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2020. T. 22, № 4 (114). S. 326-329. DOI: 10.35547/IM.2020.47.77.007.

10. Osobennosti izmeneniya `ekstraktivnosti i degustacionnoj ocenki vinomaterialov pod dejstviem razlichnyh agrotehnicheskikh priemov / *E.N. Yakimenko* [i dr.] // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2019. № 55 (1). S. 144–152. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-1-55-144-152.
11. Osobennosti izmeneniya biohimicheskogo sostava vinomaterialov iz vinograda sorta *Shardone* pod dejstviem agrotehnicheskikh priemov / *E.N. Yakimenko* [i dr.] // *Innovacii v industrii pitaniya i servise: mat-ly III mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 100-letiyu FGBOU VO «Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet»* (25 oktyabrya 2018 g.). Krasnodar, 2018. S. 377–380.
12. *Alejnikova G.Yu., Pavlyukova T.P., Razzhivina Yu.A.* Produktivnost' vinograda i kachestvo vina v zavisimosti ot shemy posadki i nagruzki kustov pobegami // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2019. № 58 (04). S. 72–87.
13. Vliyanie agrotehnicheskikh priemov vyraschivaniya vinograda na sostav mikro`elementov stolovyh vinomaterialov / *E.N. Yakimenko* [i dr.] // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2020. № 22 (1). S. 39–43.
14. *Gerzhikova V.G.* Metody tehnohimicheskogo kontrolya v vinodelii / pod red. *V.G. Gerzhikovej*. Simferopol': Tavrida, 2002. 260 s.
15. GOST R 52841-2007. *Produkcija vinodel'cheskaya. Opredelenie organicheskikh kislot metodom kapillyarnogo `elektroforeza*. Vved. 2009-01-01. M.: Standartinform, 2008. 11 s.
16. GOST 32051-2013. *Produkcija vinodel'cheskaya. Metody organolepticheskogo analiza*. Vved. 2014-07-01. M.: Standartinform, 2013. 11 s.

Статья принята к публикации 05.04.2023 / The article accepted for publication 05.04.2023

Информация об авторах:

Наталья Николаевна Калмыкова¹, научный сотрудник лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции

Елена Николаевна Калмыкова², научный сотрудник лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции

Татьяна Владимировна Гапонова³, старший научный сотрудник лаборатории технологии виноделия

Information about the authors:

Natalia Nikolayevna Kalmykova¹, Researcher at the Laboratory for Quality Control of Grape and Wine Products

Elena Nikolayevna Kalmykova², Researcher at the Laboratory for Quality Control of Grape and Wine Products

Tatiana Vladimirovna Gaponova³, Senior Researcher, Laboratory of Winemaking Technology

