

Игристые вина из донских автохтонных сортов винограда

Лутков И.П.[✉], Шмигельская Н.А., Макаров А.С.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Ялта, Россия

[✉]igorlutkov@mail.ru

Аннотация. Для увеличения выпуска высококачественных оригинальных игристых вин можно использовать автохтонные сорта винограда, в том числе из долины Дона. Однако Ростовская область относится к зоне укывного виноградарства, что затрудняет производство данного вида сырья. Целью работы являлось изучение показателей качества игристых вин, выработанных из донских автохтонных сортов винограда, для определения перспективности их использования в условиях Крыма. Объектами исследования являлись красные игристые вина из сортов винограда Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый и Варюшкин. Определение физико-химических показателей осуществляли с помощью распространённых в виноделии методов анализа. Содержание аминного азота – формальным титрованием, оптические характеристики – колориметрическим методом, пенные свойства – барботированием пробы вина воздухом в мерном цилиндре, содержание CO₂ – волюметрическим методом, вязкость – с помощью вискозиметра. Установлено, что по основным физико-химическим показателям выработанные из донских автохтонных сортов винограда игристые вина соответствовали требованиям нормативной документации, массовая концентрация суммы фенольных веществ была 1295-1910 мг/дм³, причём полимерная фракция преобладала над мономерной и составляла 53-73% от суммы фенольных веществ. Массовая концентрация красящих веществ находилась в пределах 99-147 мг/дм³, что обеспечивало им яркую окраску. Вина обладали сложным, оригинальным ароматическим комплексом, гармоничным вкусом, хорошими пенными и игристыми свойствами. По содержанию титруемых кислот, фенольных и красящих веществ, аминного азота, связанных форм диоксида углерода, а также интенсивности окраски и дегустационной оценке выделялся сорт винограда Варюшкин, в связи с чем его можно рекомендовать для использования при приготовлении сортовых красных игристых вин. Сорта Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый можно использовать для приготовления игристых вин по купажной технологии.

Ключевые слова: фенольные вещества; титруемые кислоты; пенные свойства; диоксид углерода; качество.

Для цитирования: Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Макаров А.С. Игристые вина из донских автохтонных сортов винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):34-40. EDN QRESHE.

Sparkling wines from autochthonous Don grape varieties

Lutkov I.P.[✉], Shmigelskaia N.A., Makarov A.S.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the National Research Centre "Kurchatov Institute", Yalta, Russia

[✉]igorlutkov@mail.ru

Abstract. In order to increase the production of high-quality original sparkling wines, it is possible to use autochthonous grape varieties, including those from the Don Valley. However, the Rostov region is classified as a zone of earth-covered viticulture, which complicates the production of this type of raw material. The aim of the work was to study quality indicators of sparkling wines produced from Don autochthonous grape varieties in order to determine the prospects for their use in the conditions of Crimea. The objects of the study were red sparkling wines of 'Krasnyanskiy', 'Staryi Goryun', 'Shilokhvostyi' and 'Varyushkin' grape varieties. Physicochemical parameters were established using common winemaking methods of analysis. The content of amine nitrogen was determined by formol titration, optical characteristics - by colorimetric method, foaming properties - by bubbling wine samples with air in measuring flasks, the content of CO₂ - by volumetric method, and viscosity - using a viscometer. It was established that, according to the main physicochemical parameters, sparkling wines produced from autochthonous Don grape varieties were meeting the requirements of regulatory documentation, mass concentration of the sum of phenolic substances was 1295-1910 mg/dm³, and the polymeric fraction prevailed over the monomeric one, and amounted to 53-73% of the sum of phenolic substances. Mass concentration of coloring agents was within 99-147 mg/dm³, which provided rich coloring. Wines had a compound, original aromatic complex, balanced flavor, good foaming and sparkling properties. According to the content of titratable acids, phenolic substances and coloring agents, amine nitrogen, bound forms of carbon dioxide, as well as color intensity and tasting assessment, the variety 'Varyushkin' was distinguished to be recommended for the use in making varietal red sparkling wines. The varieties 'Krasnyanskiy', 'Staryi Goryun' and 'Shilokhvostyi' may be used for making sparkling wines according to the blending technology.

Key words: phenolic substances; titratable acids; foaming properties; carbon dioxide; quality.

For citation: Lutkov I.P., Shmigelskaia N.A., Makarov A.S. Sparkling wines from autochthonous Don grape varieties. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):34-40. EDN QRESHE (in Russian).

Введение

В сложившихся на алкогольном рынке Российской Федерации условиях потребитель предпочитает приобретать доступную по цене и при этом

высококачественную продукцию. В настоящее время в торговой сети представлен широкий ассортимент отечественных и импортных игристых вин разных категорий. Причём в большинстве случаев эти вина выработаны из сортов винограда, рекомендованных для производства Российского шампанского (ГОСТ 33336). Вместе с тем,

в последнее время растёт спрос на оригинальную продукцию, вырабатываемую из местных (автохтонных) сортов винограда. В связи с этим производители стали выпускать целые линейки таких вин: в Крыму – в основном из сорта Кокур белый, на Кубани – из сортов Красностоп золотовский и Цимлянский чёрный, в Ростовской области – из сортов Цимлянский чёрный, Плечистик, Красностоп золотовский, Сибирьковский, Кумшацкий белый, Пухляковский.

Кроме того, проводятся научные исследования и других автохтонных сортов винограда при приготовлении качественной винопродукции, в том числе игристых вин. Было показано, что использование белых и красных местных сортов винограда для виноделия в Сербии может быть экономически выгодным и способствует узнаваемости местной продукции [1-3]. Аналогичные результаты получены и в Хорватии [4, 5]. В частности, авторы установили, что автохтонные сорта винограда из региона Кастав можно использовать для производства вин с добавленной стоимостью из-за растущего спроса на автохтонную продукцию на мировом рынке [5]. В связи с новыми трендами проводятся исследования по распознаванию по характерным ампелографическим признакам автохтонных сортов винограда Турции [6], Румынии [7], Греции [8] и др. Также проводились исследования по оценке и распространению итальянских (Апулия) автохтонных сортов винограда (Бьянко д'Алессано, Бомбино Неро, Мареско, Минутоло, Неграмаро и Ува ди Троя) для производства игристых вин. В результате сорт Мареско был признан наиболее подходящим для шампанизации, не уступающим по качеству контрольному сорту Пино блан [9]. В ходе анализа ароматического комплекса игристого вина, выработанного из апулийского сорта Мареско, было показано, что оно не уступало лучшим маркам французского шампанского [10]. Помимо исследований автохтонных сортов винограда изучались местные дрожжи, выделенные с апулийских виноградников, и были определены перспективные расы, пригодные для первичного и вторичного брожения, придающие игристым винам неповторимый букет и вкус [11].

Подобные исследования ароматического комплекса игристых вин, выработанных из местных автохтонных сортов винограда, проводились в Испании [12], и было показано, что базовые и игристые вина, приготовленные из сортов Альбарина, Вердехо, Годелло, Прието Пикудо, содержали наибольшее количество проанализированных летучих соединений, особенно этиловых эфиров, которые придают винам фруктовый аромат. В ходе исследований, проведённых в регионе Кол-

ли Пьячентини (Италия), было показано, что в условиях потепления климата отдельные местные сорта винограда (такие, как Барбесино) способны сохранять кислотность и улучшать вкус приготовленных из них игристых вин [13]. Также было показано, что использование автохтонных сортов винограда для производства качественных игристых вин способствует продвижению продукции терруарного виноделия, расширению ассортимента и диверсификации рынка [14].

В ходе исследований грузинских и дагестанских автохтонных сортов из Донской ампелографической коллекции имени Я.И. Потапенко (г. Новочеркасск) были отобраны перспективные для высококачественного виноделия сорта винограда: Горули мцване, Грдзелмтевана, Грубела, Лацу кере, Хоца цибил, Накутвнеули [15]. Исследования донских аборигенных сортов винограда позволило рекомендовать для использования при приготовлении высококачественных вин сорта Бессергеновский [16], Кумшацкий белый, Белобуланный, Сибирьковский, Цимлянский белый, Сыпун чёрный [17-19], а также Красностоп золотовский, Цимлянский чёрный и Варюшкин [20].

Вместе с тем, в работе [21] отмечается, что причиной снижения продуктивности автохтонных сортов винограда на укрывных виноградниках Ростовской области является гибель привойной части растений, а также повреждения органов надземной части кустов при укрытии и открытии виноградников, что явно не способствует решению проблемы обеспечения винодельческих предприятий данным видом сырья. В связи с этим актуальным и перспективным представляется изучение донских автохтонных сортов в регионах с более мягким климатом (в условиях Крыма).

Ранее в институте «Магарач» проводились исследования крымских автохтонных сортов винограда [22]. Лабораторией игристых вин исследовались физико-химические показатели вкуса, виноматериалов и молодых игристых вин, выработанных из нескольких крымских автохтонных сортов винограда [23, 24]. Кроме того, были исследованы донские автохтонные сорта винограда и сделан вывод, что для производства игристых вин представляют интерес виноматериалы из сортов Цимладар и Безымянный [25].

Целью работы являлось изучение показателей качества игристых вин, выработанных из донских автохтонных сортов винограда, для определения перспективности их использования в условиях Крыма.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись игристые вина, приготовленные из винограда донских аборигенных сортов.

ригенных сортов Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый и Варюшкин (с. Вилино Бахчисарайского района). Переработку винограда проводили по красному способу в условиях микровиноделия с использованием штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Каберне 5 из Коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач» [26]. Переработку винограда по красному способу осуществляли путем дробления винограда на валковой дробилке с отделением гребней. Проводили сульфитацию мезги ($75 \text{ мг/дм}^3 \text{ SO}_2$). Брожение мезги проходило при температуре 15-18°C. Мезгу сбраживали на 2/3 сахаров и прессовали. Полученные вино-материалы шампанизировали с использованием тиражного ликёра и чистой культуры дрожжей расы Севастопольская 23. В полученных игристых винах определяли физико-химические показатели согласно общепринятым в виноделии методам анализа [27, 28]. Оптические характеристики – путем измерения оптической плотности в кювете толщиной 1 мм при различных длинах волн – от 310 до 800 нм. Динамическую вязкость измеряли при помощи вискозиметра. Пенные свойства (максимальный объем пены и время разрушения пены) определяли по СТО 01580301.015-2017. Общее содержание диоксида углерода в игристых винах определяли согласно СТО 01580301.016-2017. По данной методике выделившийся из вина под действием ультразвука CO_2 вытеснял затворную жидкость из градуированной ёмкости. Объем вытесненной затворной жидкости соответствовал объему содержавшегося в бутылке с игристым вином диоксида углерода. Расчет содержания связанных форм диоксида углерода осуществляли по методу А.А. Мержаниана по разности между измеренным содержанием CO_2 и его растворимостью при определенном давлении и концентрации этилового спирта [29]. Органолептическую оценку проводили с привлечением членов дегустацион-

ной комиссии ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» по 10-балльной системе (по шкале оценки игристых вин – от 8,8 до 9,2 баллов).

Результаты и обсуждение

В игристых винах проводили определение физико-химических показателей (табл. 1).

Массовая концентрация титруемых кислот соответствовала требованиям нормативной документации ($5-8 \text{ г/дм}^3$). Следует заметить, что в образце из сорта Варюшкин и объёмная доля этилового спирта, и массовая концентрация титруемых кислот были на верхнем пределе. Величина показателя рН имела обратную корреляцию с массовой концентрацией титруемых кислот ($r=-0,88$), а значение динамической вязкости коррелировало с объёмной долей этилового спирта ($r=0,96$). Согласно теории А.А. Мержаниана, от вязкости вина зависит величина выделяющихся пузырьков CO_2 и скорость их выделения. Большая вязкость препятствует быстрому подъёму пузырьков на поверхность и их коалесценции, что улучшает типичные свойства [29]. Более высокая массовая концентрация суммы фенольных и красящих веществ определена в образце из сорта Варюшкин, что напрямую отразилось на показателе интенсивности окраски (И) и его спектре оптических плотностей (рис.): кривая на графике на всём диапазоне длин волн находилась выше остальных. Во всех образцах доля полимерных фенольных веществ преобладала над мономерной частью и составляла 53-73%, а доля красящих от суммы фенольных веществ составляла 6-10%, что характерно для выдержанных красных игристых вин. При этом оттенок Т во всех образцах был меньше единицы (0,606-0,712), что свидетельствует о преобладающем вкладе в окраску вина красных пигментов над жёлто-коричневыми.

Массовая концентрация аминного азота находилась в пределах $161-472 \text{ мг/дм}^3$, причём в об-

Таблица 1. Физико-химические показатели опытных образцов игристых вин
Table 1. Physicochemical parameters of experimental samples of sparkling wines

Наименование	СП	ТК	рН	Вязк.	Массовая концентрация, мг/дм ³					ПФ(%)	КВ(%)	И	Т
					ОФ	МФ	ПФ	КВ	АА				
Краснянский	13,4	5,40	3,60	1,711	1507	597	910	121	203	60	8	1,003	0,712
Старый горюн	13,0	5,55	3,48	1,674	1608	435	1173	99	161	73	6	0,737	0,606
Варюшкин	13,5	8,00	3,34	1,714	1910	780	1130	147	472	59	8	1,342	0,688
Шилохвостый	12,2	6,00	3,45	1,651	1295	605	690	126	168	53	10	0,847	0,626

Примечание. СП – объёмная доля этилового спирта, %; ТК – массовая концентрация титруемых кислот, г/дм³; рН – значение водородного показателя; вязк. – динамическая вязкость, мм/с²; ОФ – сумма фенольных веществ; МФ – мономерные формы фенольных веществ; ПФ – полифенолы; КВ – красящие вещества; АА – аминный азот; ПФ(%) – массовая доля полифенолов; КВ(%) – массовая доля красящих веществ от суммы фенольных веществ; И – показатель интенсивности цвета; Т – показатель оттенка цвета

разце из сорта Варюшкин значение этого показателя было наибольшим, по сравнению с остальными образцами.

Анализ типичных свойств показал, что все образцы были хорошо насыщены диоксидом углерода, общее его содержание в бутылке составило 6,3-7,5 г, а массовая доля связанных форм от 9,9 до 12,6%, что обеспечивало продолжительную «игру» в бокале (табл. 2).

Причём относительно высокая массовая доля связанных форм CO_2 отмечена в образце Варюшкин, что коррелировало с содержанием аминного азота ($r=0,81$) и содержанием полифенолов ($r=0,71$). По-видимому, в данном случае белково-полифенольные комплексы способствовали связыванию диоксида углерода в игристых винах и улучшению их игристых свойств [29, 30]. Вместе с тем, лучшим максимальным объёмом пены обладал образец

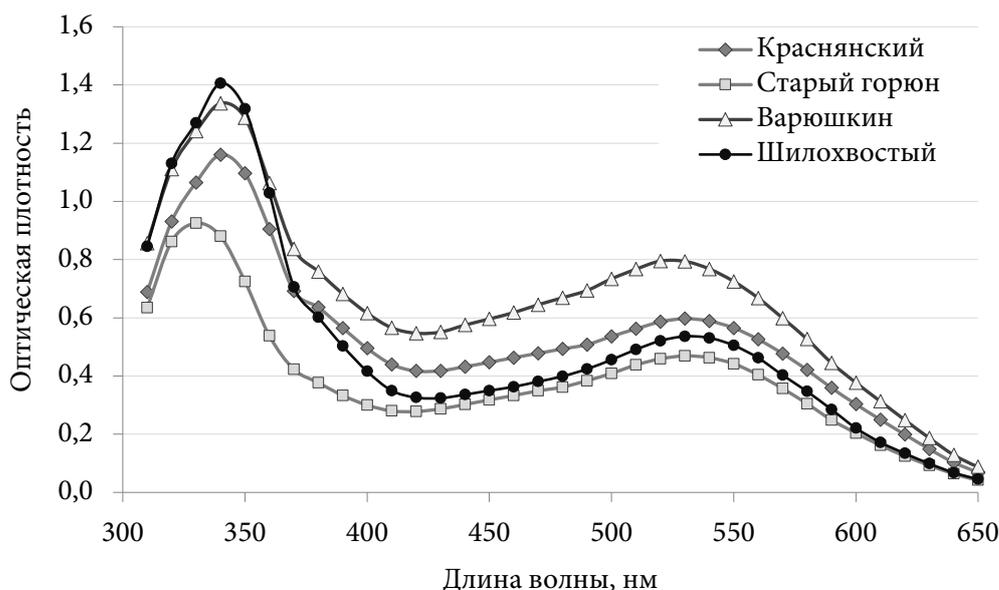


Рис. Спектры оптических плотностей игристых вин
Fig. Optical density spectra of sparkling wines

Таблица 2. Типичные свойства опытных образцов игристых вин
Table 2. Typical properties of experimental samples of sparkling wines

Наименование	Равновесное избыточное давление CO_2 , кПа	Содержание CO_2 в бутылке ($0,75 \text{ дм}^3$), г				Массовая доля связанного CO_2 , %	Пенистые свойства	
		всего в бутылке	газообразного	растворённого	связанного		V_{max} , см^3	$t_{\text{раз}}$, с
Краснянский	555	7,501	0,235	6,390	0,875	11,7	300	15,0
Старый горюн	560	7,501	0,281	6,387	0,834	11,1	255	18,0
Варюшкин	440	6,312	0,230	5,285	0,797	12,6	270	11,4
Шиловхвостый	540	7,318	0,194	6,398	0,726	09,9	250	13,5

Примечание. V_{max} – максимальный объём пены, $t_{\text{раз}}$ – время разрушения пены

Таблица 3. Органолептические характеристики опытных образцов игристых вин
Table 3. Organoleptic properties of experimental samples of sparkling wines

Наименование	Характеристика	ДО, балл
Краснянский	Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 19,5 с. «Игра» умеренная, с образованием венчика. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – ягодно-фруктового направления, с оттенками пряностей, смородины, граната, чернослива. Вкус – умеренно свежий, вяжущий, с умеренным насыщением CO_2	8,91
Старый горюн	Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 27,0 с. «Игра» умеренная, с образованием мелких чётков и «венчика». Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – умеренный, ягодно-сухофруктового направления, с джемовыми оттенками, с нотками пряностей, сливок. Вкус – умеренно свежий, ягодный, с умеренным насыщением CO_2	8,87
Варюшкин	Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 19,0 с. «Игра» умеренная, с образованием мелких чётков. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – сложный, ягодно-сухофруктового направления, с оттенками пряностей, корицы, черного шоколада, смородины, с перечной и дымно-копченными нотками. Вкус – умеренно полный, гармоничный, свежий, с хорошим насыщением CO_2	9,06
Шиловхвостый	Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 13,4 с. «Игра» умеренная. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – пряно-ягодного направления, с вишневыми оттенками. Вкус – умеренно полный, свежий, ягодный, с умеренным насыщением CO_2	8,90

Примечание. ДО – дегустационная оценка

из сорта Краснянский ($V_{\max}=300 \text{ см}^3$), а лучшей устойчивостью пены образец из сорта Старый горюн ($t_{\text{раз}}=18 \text{ с}$).

Органолептический анализ показал, что наиболее высокую дегустационную оценку (9,06 баллов) получил образец из сорта Варюшкин за хорошие типичные свойства, нарядную окраску, сложный богатый букет, гармоничный, свежий вкус, хорошее насыщение CO_2 (табл. 3). Это показывает, что данный сорт винограда можно рекомендовать для использования при приготовлении сортовых красных игристых вин, которые не будут уступать продукции из таких распространённых сортов винограда, как Каберне-Совиньон [31]. Остальные образцы также представляют интерес, но игристое вино из этих сортов винограда следует производить по купажной технологии, в том числе с использованием недоброжеленного сусла [32], которая позволяет сбалансировать цветовые, вкусовые, ароматические характеристики и типичные свойства.

Выводы

В результате проведённых исследований было установлено, что выработанные из донских автохтонных сортов винограда игристые вина соответствуют требованиям нормативной документации, обладают нарядной окраской, оригинальным ароматическим комплексом, гармоничным вкусом, хорошими пенящими и игристыми свойствами.

Сорт винограда Варюшкин можно рекомендовать для использования при приготовлении сортовых красных игристых вин. Сорта Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый можно использовать для приготовления игристых вин по купажной технологии.

Благодарности

Выражаем благодарность Екатерине Тимошенко.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России № FZNM-0022-0003.

Financing source

The work was conducted under public assignment of the Ministry of Education and Science of Russia No. FZNM-0022-0003.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

- Jeločnik M., Jakšić D., Petrović M. Ekonomika konkurentnost autohtonih (lokalnih) sorti grožđa za proizvodnju belih vina. *Ekonomika*. 2024;70(2):13-26. DOI 10.5937/ekonomika2402013J.
- Utvić Stefana R., Jakšić Darko D., Savić Saša R., Petrović Sanja M., Ristić Miloš P., Vidanović Zlata M., Mošić Ivana S. Characteristics of grape must of perspective genotypes in autochthonous grapevine variety Prokupac. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*. 2024;147:81-93. DOI 10.2298/ZMSPN2447081.
- Petrović A.V., Lisov N.M., Čakar U.D., Marković N.R., Matijašević S.M., Cvejić J.M., Atanacković M.T., Gojković Bukarica L.C. Uticaj vrste klona prokupca i postupka vinifikacije na sadržaj rezveratrola u vinu. *Food and Feed Research*. 2019;46(2):189-198. DOI 10.5937/FFR1902189P.
- Peršurić, D., Ilak Peršurić, A.S. The gene collection of autochthonous wine grape varieties at the Institute as a contribution to the sustainable development of wine growing and viticulture in Istria. *Radovi Zavoda za Znanstveni i Umjetnički Rad u Požegi*. 2016;5:13-23. DOI 10.21857/y54jof6jpm.
- Pavlešić T., Saftić Martinović L., Peršurić Ž., Maletić E., Žulj Mihaljević M., Stupić D., Andabaka Ž., Grgić Z., Kraljević Pavelić S. From the autochthonous grape varieties of the Kastav Region (Croatia) to the Belica Wine. *Food Technol Biotechnol*. 2022;60(1):11-20. DOI 10.17113/ftb.60.01.22.7264.
- Güler E., Karadeniz T. Discrimination of an untouched autochthonous grapevine (*Vitis vinifera* L.). Population by morphological markers and multivariate analyses. *Erwerbs-Obstbau*. 2023;65:2075-2084. DOI 10.1007/s10341-023-00926-4.
- Mirabela Iliana Dumitru A., Manolescu A.E., Sumedrea D.I., Popescu C.F., Cosmulescu S. Genetic diversity of some autochthonous white grape varieties from Romanian germplasm collections. *Czech J. Genet. Plant Breed*. 2023;59(2):55-66. DOI 10.17221/45/2022-CJGPB.
- Merkouropoulos G., Ganopoulos I., Doulis A., Nikolaou N., Mylona P. High resolution melting (HRM) analysis on VviDXS to reveal muscats or non-muscats among autochthonous Greek wine producing grape varieties. *OENO One*. 2016;50(3):161-167. DOI 10.20870/oeno-one.2016.50.3.1571.
- Fanelli V., Volpicella M., Giampetruzzi A., Saldarelli P., Leoni C., Ceci L.R., Di Rienzo V., Venerito P., Taranto F., Giannini P., et al. Valorization of autochthonous Apulian grapevine cultivars for Spumante production. *Acta Horticulturae*. 2019;1248:457-462. DOI.17660/actahortic.2019.1248.63.
- Tufariello M., Pati S., D'Amico L., Blevé G., Losito I., Grieco F. Quantitative issues related to the Headspace-SPME-GC/MS analysis of volatile compounds in wines: The case of Maresco sparkling wine. *LWT-Food Sci. Technol*. 2019;108:268-276. DOI 10.1016/j.lwt.2019.03.063.
- Garofalo C., Berbegal C., Grieco F., Tufariello M., Spano G., Capozzi V. Selection of indigenous yeast strains for the production of sparkling wines from native Apulian grape varieties. *Int. J Food Microbiol*. 2018;285:7-17. DOI 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.004.

12. Pérez-Magariño S., Ortega-Heras M., Martínez-Lapuente L., Guadalupe Z., Ayestarán B. Multivariate analysis for the differentiation of sparkling wines elaborated from autochthonous Spanish grape varieties: volatile compounds, amino acids and biogenic amines. *Eur. Food Res. Technol.* 2013;236(5):827-841. DOI 10.1007/s00217-013-1934-9.
13. Frioni T., Romanini E., Pagani S., Del Zozzo F., Lambri M., Vercesi A., Gatti M., Poni S., Gabrielli M. Reintroducing autochthonous minor grapevine varieties to improve wine quality and viticulture sustainability in a climate change scenario. *Australian Journal of Grape and Wine Research.* 2023;1482548. DOI 10.1155/2023/1482548.
14. Raymond Eder M.L., Rosa A.L. Non-conventional grape varieties and yeast starters for first and second fermentation in sparkling wine production using the traditional method. *Fermentation.* 2021;7:321. DOI 10.3390/fermentation7040321.
15. Ganich V., Naumova L. Autochthonous Georgian and Dagestan grapevine varieties on the collection in the Rostov region. *E3S Web of Conferences.* 2020;210:05005. DOI 10.1051/e3sconf/202021005005.
16. Матвеева Н.В., Бахметова М.В. Технологическая оценка донских аборигенных сортов винограда для производства белых вин // *Русский виноград.* 2022;21:55-59. DOI 10.32904/2712-8245-2022-21-55-59. EDN GEZDMH.
Matveeva N.V., Bahmetova M.V. Technological assessment of Don aborigenic grapevine varieties for white wine production. *Russian Grapes.* 2022;21:55-59. DOI 10.32904/2712-8245-2022-21-55-59. EDN GEZDMH (in Russian).
17. Ганич В.А., Наумова Л.Г., Матвеева Н.В. Донские автохтонные сорта винограда для расширения сортамента виноградных насаждений в нижнем Придону // *Плодоводство и виноградарство Юга России.* 2020;63(3):30-44. DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-30-44.
Ganich V.A., Naumova L.G., Matveyeva N.V. Don autochthonous grapevine varieties for expanding the assortment of vineyards in the lower Don region. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia.* 2020;(63):30-44. DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-30-44 (in Russian).
18. Наумова Л.Г., Ганич В.А. Изучение донского автохтонного сорта Цимлянский белый в условиях Нижнего Дона. *Вестник Казанского государственного аграрного университета.* 2023;1:23-28. DOI 10.12737/2073-0462-2023-23-28.
Naumova L.G., Ganich V.A. Study of the Don autochthonous grape variety Tsimlyansky Belyy in the conditions of the Lower Don. *Vestnik of Kazan State Agrarian University.* 2023;1:23-28. DOI 10.12737/2073-0462-2023-23-28 (in Russian).
19. Матвеева Н.В., Бахметова М.В. Аминокислоты в винах из донских автохтонных сортов винограда // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета.* 2023;8(197): 242-248. DOI 10.36718/1819-4036-2023-8-242-248.
- Matveeva N.V., Bakhmetova M.V. Amino acids in wines from autochthonous Don grapevine varieties. *Bulliten of KrasSAU.* 2023;8(197):242-248. DOI 10.36718/1819-4036-2023-8-242-248 (in Russian).
20. 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 Красноярского государственного аграрного университета.* 2022;12 (189):257-263. DOI 10.36718/1819-4036-2022-12-257-263.
Matveyeva N.V., Bakhmetova M.V. Mass concentration of volatile substances in wines from red indigenous grape varieties of Don ampelographic collection named after Ya.I. Potapenko. *Bulliten of KrasSAU.* 2022;12(189):257-263. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-257-263 (in Russian).
21. Майбородин С.В. Анализ продуктивности автохтонных сортов на промышленных виноградниках Ростовской области // *Международный научно-исследовательский журнал.* 2020;11-1(101):108-110. DOI 10.23670/IRJ.2020.101.11.017.
Mayborodin S.V. Analysis of the productivity of autochthonous grape varieties in commercial vineyards in Rostov region. *International Research Journal.* 2020;11-1(101):108-110. DOI 10.23670/IRJ.2020.101.11.017 (in Russian).
22. Volynkin V., Polulyakh A., Levchenko S., Vasylyk I., Likhovskoi V. Autochthonous grape species, varieties and cultivars of Crimea. *Acta Hort.* 2019;1259:91-98. DOI 10.17660/ActaHortic.2019.1259.16.
23. Шмигельская Н.А., Макаров А.С., Лутков И.П., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В., Тимошенко Е.А., Хорошко А.А. Технологическая оценка крымских аборигенных сортов винограда для производства игристых вин // «Магарач». *Виноградарство и виноделие.* 2023;25(2):201-208. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.014.
Shmigelskaia N.A., Makarov A.S., Lutkov I.P., Maksimovskaia V.A., Sivochoub G.V., Timoshenko E.A., Khoroshko A.A. Technological assessment of Crimean native grape varieties for sparkling wine production. *Magarach. Viticulture and Winemaking.* 2023;25(2):201-208. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.014 (in Russian).
24. Лутков И.П., Макаров А.С., Шмигельская Н.А. Исследование качества молодых игристых вин из крымских автохтонных сортов винограда // *Техника и технология пищевых производств.* 2024;54(1):1-17. DOI 10.21603/2074-9414-2024-1-2483.
Lutkov I.P., Makarov A.S., Shmigelskaya N.A. Quality assessment of young sparkling wines of Crimean indigenous grape varieties. *Food Processing: Techniques and Technology.* 2024;54(1):1-17. DOI 10.21603/2074-9414-2024-1-2483 (in Russian).
25. Макаров А.С., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В., Белякова О.М., Сластия Е.А. Физико-химические показатели крымских и донских аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград-виноматериал». «Магарач». *Виноградарство и виноделие.* 2020;22(1):56-62. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012. EDN KPUTKK.

- Makarov A.S., Lutkov I.P., Shmigelskaya N.A., Maksimovskaya V.A., Sivochoub G.V., Beliakova O.M., Slastya E.A. Physical-chemical parameters of native red grape varieties of Crimea and Don in the system "grapes - wine material". *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2020;22(1):56-62. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012 (*in Russian*).
26. Каталог промышленных штаммов дрожжей для виноделия // Составители: Танащук Т.Н., Иванова Е.В., Кишкковская С.А., Шаламитский М.Ю., Луткова Н.Ю., Загоруйко В.И., Семенова К.А. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2024:1-52.
Catalogue of industrial yeast strains for winemaking. Contributors: Tanashchuk T.N., Ivanova E.V., Kishkovskaya S.A., Shalamitskiy M.Yu., Lutkova N.Y., Zagoruiko V.I., Semenova K.A. Simferopol: PE Kornienko A.A., 2024:1-52 (*in Russian*).
27. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. Симферополь: Таврида, 2009:1-304.
Methods of technochemical control in winemaking. Edited by V.G. Gerzhikova. 2-nd edition. Simferopol: Tavrida. 2009:1-304 (*in Russian*).
28. Аникина Н.С., Гержикова В.Г., Гниломедова Н.В., Погорелов Д.Ю. Методология идентификации подлинности вин. – Симферополь: Диайпи, 2017:1-152.
Anikina N.S., Gerzhikova V.G., Gnilomedova N.V., Pogorelov D.Yu. Methodology for identifying the authenticity of wines. Simferopol: DIP. 2017: 1-152 (*in Russian*).
29. Мерзжаниан А.А. Физико-химия игристых вин. М.: Пищевая промышленность. 1979:1-271.
Merzhanian A.A. Physics and chemistry of sparkling wines. M.: Pishchevaya promyshlennost'. 1979:1-271 (*in Russian*).
30. Гнетько Л.В., Золотарев И.О., Арутюнова Г.Ю., Хачатуров В.Н. Влияние рас дрожжей на состав высокомолекулярной фракции и физико-химические свойства игристых вин // Новые технологии. 2019;1(47):29-37. DOI 10.24411/2072-0920-2019-10103.
Gnetko L.V., Zolotarev I.O., Arutyunova G.Yu., Khachaturov V.N. The effect of yeast race on the composition of a high-molecular fraction and physical and chemical properties of sparkling wines. *New Technologies*. 2019;1(47):29-37. DOI 10.24411/2072-0920-2019-10103 (*in Russian*).
31. Макаров А.С., Шмигельская Н.А., Лутков И.П., Васылык А.В., Максимовская В.А., Яланецкий А.Я., Шалимова Т.Р., Кречетова В.В. Особенности красных игристых вин, выработанных из сорта винограда Каберне-Совиньон. «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019; 21(3):256-260. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.013.
Makarov A.S., Shmigelskaia N.A., Lutkov I.P., Vasylyk A.V., Maksimovskaia V.A., Yalanetskiy A.Ya, Shalimova T.R., Krechetova V.V. Peculiarities of red sparkling wines produced from 'Cabernet-Sauvignon' grapes. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2019;21(3):256-260. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.013 (*in Russian*).
32. Охременко Н.С., Гавриш Г.А., Шольц-Куликов Е. П. Красные и мускатные игристые вина и повышение их качества. М.: Пищевая промышленность, 1975:1-104.
Okhremenko N.S., Gavrish G.A., Sholts-Kulikov E.P. Red and muscat sparkling vines and improvement in their quality. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1975:1-104 (*in Russian*).

Информация об авторах

Игорь Павлович Лутков, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., вед. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мейл: igorlutkov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9515-4341>;

Наталья Александровна Шмигельская, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., зав. лабораторией игристых вин; e-мейл: nata-ganaj@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1244-8115>;

Александр Семенович Макаров, д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мейл: makarov150@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8497-5056>.

Information about authors

Igor P. Lutkov, Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist, Leading Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: igorlutkov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9515-4341>;

Natalia A. Shmigelskaia, Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: nata-ganaj@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1244-8115>;

Alexander S. Makarov, Dr. Tech. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: makarov150@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8497-5056>.

Статья поступила в редакцию 20.12.2024, одобрена после рецензии 11.02.2025, принята к публикации 20.02.2025