

## Особенности углеводно-кислотного и фенольного комплексов белых аборигенных дагестанских сортов винограда Муни белый и Кешниш тумут

Шмигельская Н.А.<sup>✉</sup>, Макаров А.С., Лутков И.П., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В., Тимошенко Е.А., Хорошко А.А.

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

<sup>✉</sup>nata-ganaj@yandex.ru

**Аннотация.** Формирование сырьевой базы для виноделия остается важным направлением развития отрасли на протяжении последних десятилетий. Одним из перспективных направлений является использование аборигенных сортов винограда, в связи с чем отечественными и зарубежными учеными проводятся их всестороннее изучение. В статье представлены результаты исследований аборигенных дагестанских сортов винограда Муни белый и Кешниш тумут в сравнении с контрольным сортом Алиготе для оценки их технологического потенциала и установления возможности их использования в виноделии. Исследования проведены на сортах винограда, произрастающих в Ампелогографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино, Бахчисарайский район), с использованием современных и классических методик. Установлено, что изучаемые сорта относятся к группе малоокисляемых сортов. Исследованы технологические особенности винограда этих сортов, заключающиеся в экстрагирующей способности фенольных веществ в зависимости от способов его переработки. Выявлено, что сорта характеризуются высоким показателем экстрагирующей способности фенольных веществ (22 и 35 %) в сусле при минимальном контакте с твердыми элементами мезги и окисляющей способности 10,3-13,8 %, при установленной корреляционной зависимости данного показателя с монофенол-монооксигеназной активностью сусла ( $r=0,82$ ). Сделан вывод о целесообразности применения изученных показателей дагестанских сортов винограда Муни белый и Кешниш тумут при производстве качественных виноматериалов.

**Ключевые слова:** виноград; сусло; физико-химические показатели; глюкоацидометрический показатель; показатель технической зрелости; фенольные соединения.

**Для цитирования:** Шмигельская Н.А., Макаров А.С., Лутков И.П., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В., Тимошенко Е.А., Хорошко А.А. Особенности углеводно-кислотного и фенольного комплексов белых аборигенных дагестанских сортов винограда Муни белый и Кешниш тумут // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(1):65-70. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.009.

## O R I G I N A L   R E S E A R C H

## Features of carbohydrate-acid and phenolic complexes of white native Dagestan grape varieties 'Muni Belyi' and 'Keshnish Tumut'

Shmigelskaia N.A.<sup>✉</sup>, Makarov A.S., Lutkov I.P., Maksimovskaia V.A., Sivochoub G.V., Timoshenko E.A., Khoroshko A.A.

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

<sup>✉</sup>nata-ganaj@yandex.ru

**Abstract.** The formation of a raw material base for winemaking is an important direction in the industry development over past decades. One of the promising areas is the use of native grape varieties, in connection with which national and foreign scientists are conducting comprehensive study. The article presents the results of studies of native Dagestan grape varieties 'Muni Belyi' and 'Keshnish Tumut' in comparison with the control variety 'Aliote' to assess their technological potential and establish the possibility of use in winemaking. The studies were carried out on grape varieties growing in the Ampelographic Collection of the Magarach Institute (Vilino village, Bakhchisaray district) using modern and classical methods. It was established that the studied varieties belong to the group of low-oxidized varieties. Technological features of grapes of these varieties, consisting in the extractability of phenolic substances depending on the methods of processing, were studied. It was revealed that the varieties were characterized by a high rate of extractability of phenolic substances (22% and 35%) into the must with its minimal contact with solid elements of the pulp and oxidizing ability of 10.3%-13.8%, with an established correlation dependence of this indicator with monophenol monooxygenase activity of the must ( $r=0.82$ ). It was deduced as expedient to use the studied indicators of Dagestan grape varieties 'Muni Belyi' and 'Keshnish Tumut' in the production of high-quality base wines.

**Key words:** grapes; must; physicochemical indicators; glucoacidometric indicator; technical ripeness indicator; phenolic compounds.

**For citation:** Shmigelskaia N.A., Makarov A.S., Lutkov I.P., Maksimovskaia V.A., Sivochoub G.V., Timoshenko E.A., Khoroshko A.A. Features of carbohydrate-acid and phenolic complexes of white native Dagestan grape varieties 'Muni Belyi' and 'Keshnish Tumut'. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2023;25(1):65-70. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.009 (in Russian).

## Введение

В последние годы во всех виноградовинодельческих странах особое внимание уделяется аборигенному генофонду с целью изучения, сохранения и приумножения генетического потенциала культурных растений, а также производства уникальной винопродукции. Однако в производственных посадках большинство аборигенных сортов винограда ограничено либо отсутствуют, они сохранились только благодаря ампелографическим коллекциям. В настоящее время для более широкого их распространения и оценки перспективности использования проводятся разносторонние исследования, как в Российской Федерации [1-10], так и за рубежом [11-18], включающие молекулярно-генетическое изучение [5-6], оценку хозяйственных признаков [1, 4, 12, 16, 17], создание информационных моделей технологических параметров некоторых аборигенных сортов [2, 7, 8, 16], исследование качественных показателей в винопродукции [9-13, 18]. В связи с этим изучение физико-химических и биохимических показателей малоизученных аборигенных сортов является актуальным направлением для возможного расширения ассортимента выпускаемой винопродукции.

*Целью исследований* являлось изучение основных технологических показателей сусла и винограда белых аборигенных дагестанских сортов винограда Муни белый и Кешниш тумут для определения перспективности их использования в виноделии.

## Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись аборигенные дагестанские сорта винограда Муни белый и Кешниш тумут, произрастающие в Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино, Бахчисарайский район). В качестве контроля использовали классический сорт винограда Алиготе, произрастающий в тех же почвенно-климатических условиях.

Физико-химические показатели сусла определяли по стандартизированным и принятым в виноделии методам анализа [19]. Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали следующие показатели: массовая концентрация сахаров и титруемых кислот, активная кислотность (величина рН) в сусле, технологический запас фенольных (ТЗ ФВ) и красящих веществ (ТЗ КВ) в винограде, массовая концентрация фенольных (ФВ исх.), в т.ч. красящих, веществ (КВ исх.) в свежееотжатом сусле, монофенол-монооксигеназная (МФМО) активность сусла, мацерирующая (экстрагирующая) (ФВ мац.) способность сусла при настаивании мезги в течение 4 ч [20]. Исследования проводили в условиях микро-виноделия в трех параллельных последовательностях, обработку данных – с помощью методов математической статистики с использованием программного обеспечения MS Office Excel и Statistica.

## Обсуждение результатов

В исследуемых сортах винограда массовая концентрация сахаров в сусле находилась в пределах 170-221 г/дм<sup>3</sup>, что соответствует ГОСТ Р 53023-2008

**Таблица.** Физико-химические и биохимические показатели сусла

**Table.** Physicochemical and biochemical indicators of the must

Наименование	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Величина рН	Ферментативная активность МФМО, *10 <sup>2</sup>
	сахаров	титруемых кислот		
Алиготе	$\frac{172^*}{170-201}$	$\frac{5,5}{5,0-5,8}$	$\frac{3,4}{3,0-3,5}$	$\frac{10,0}{6,0-12,0}$
Кешниш тумут	$\frac{205}{195-221}$	$\frac{6,2}{5,8-6,4}$	$\frac{3,4}{3,1-3,5}$	$\frac{4,0}{3,0-7,0}$
Муни белый	$\frac{202}{188-210}$	$\frac{4,8}{4,5-5,5}$	$\frac{3,3}{3,0-3,4}$	$\frac{3,0}{2,0-6,2}$

*Примечание.* \* В числителе – среднее значение показателя, в знаменателе – диапазон варьирования; МФМО – монофенол-монооксигеназа

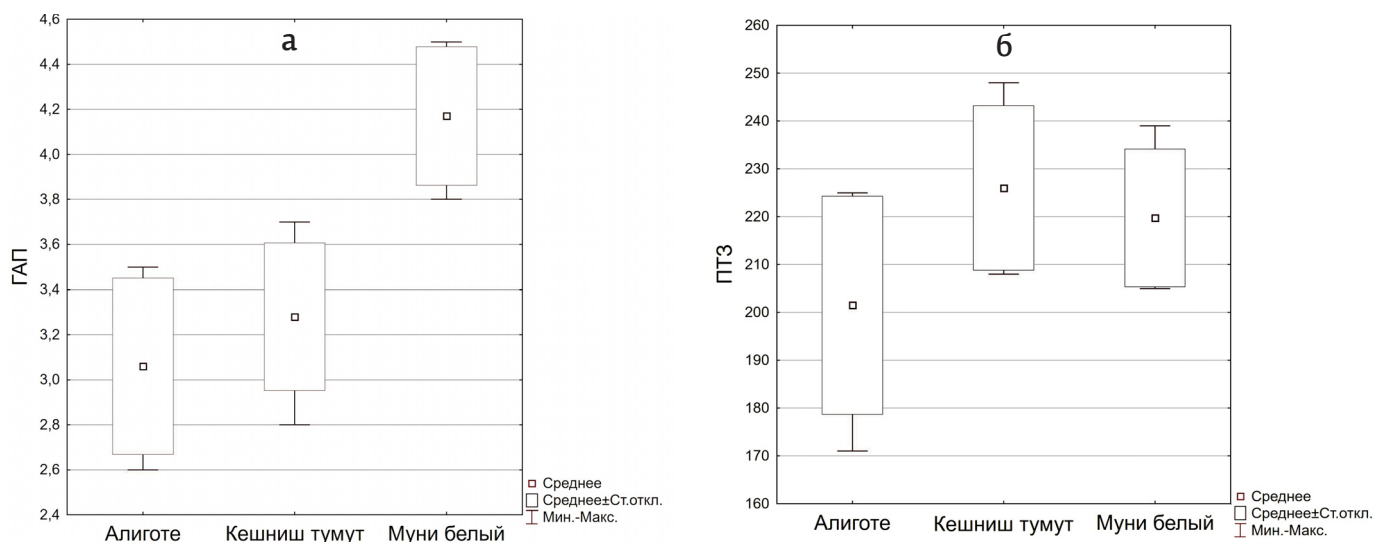
«Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия». Массовые концентрации титруемых кислот в исследуемых сортах находились в диапазоне от 4,5 до 6,4 г/дм<sup>3</sup> в зависимости от сорта и года урожая (таб.).

При технологической оценке сортов винограда для возможного использования в производстве игристых вин оценивали ферментативную активность сусла, обусловленную действием окислительного фермента монофенол-монооксигеназы. Установлено, что изучаемые сорта винограда характеризовались в среднем низкой монофенол-монооксигеназной активностью (< 10 ус. ед.), что является благоприятным фактором и возможностью выработки малоокисленных виноматериалов при соблюдении технологических режимов переработки.

Дополнительно оценивали расчетные показатели на основе углеводно-кислотного комплекса сусла – глюкоацидометрический показатель (ГАП) и показатель технической зрелости (ПТЗ) для определения направления использования сортов винограда (рис.1). В изучаемых образцах показатель ПТЗ находился в диапазоне 208-248, а ГАП – 2,8-4,5, что выше значений в контрольном сорте Алиготе, а также превышают значения раннее установленных [21] оптимальных пределов значений данных показателей для производства белых игристых вин (ПТЗ – 143-205, ГАП – 2,1-3,3). Данный фактор свидетельствует о необходимости контролирования времени сбора урожая для регулирования углеводно-кислотного комплекса винограда.

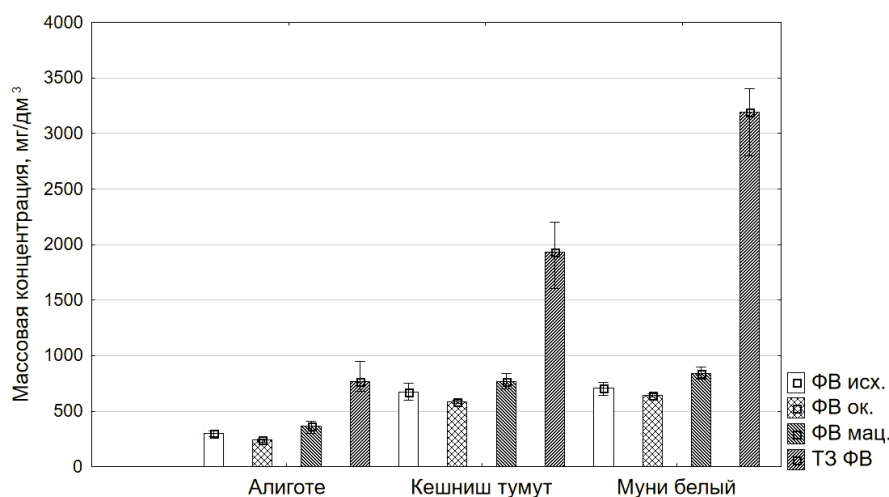
Известно, что содержание фенольных веществ в виноматериале зависит от потенциала винограда, почвенно-климатических условий его произрастания и способа переработки [22-26]. Исследовали технологический запас фенольных веществ, их исходное содержание, а также мацерирующую (экстрагирующую) способность суммы фенольных веществ в сусле (рис. 2).

В результате оценки технологического запаса фе-



**Рис. 1.** Углеводно-кислотный комплекс винограда: а – глюкоацетиметрический показатель; б – показатель технической зрелости

**Fig. 1.** Carbohydrate-acid complex of grapes: a - glucoacidometric indicator; b - indicator of technical ripeness



**Рис. 2.** Фенольный комплекс винограда при его технологической оценке: ФВ исх. – исходное содержание суммы фенольных веществ; ФВ ок. – содержание суммы фенольных веществ после окисления суслу в течение 1 ч; ФВ мац. – содержание суммы фенольных веществ после настаивания мезги в течение 4 ч; ТЗ ФВ – технологический запас суммы фенольных веществ

**Fig. 2.** Phenolic complex of grapes in its technological assessment: PhS init. - initial content of the sum of phenolic substances; PhS ox. - the content of the sum of phenolic substances after must oxidation for 1 hour; PhS mac. - the content of the sum of phenolic substances after pulp infusion for 4 hours; TSPHS - technological stock of the sum of phenolic substances

нольных веществ установлено, что в изучаемых сортах среднее значение данного показателя находилось в диапазоне от 1958 мг/дм<sup>3</sup> (Кешниш тумут) до 3327 мг/дм<sup>3</sup> (Муни белый), что превышает контрольный сорт винограда Алиготе в 2,6-4,4 раза.

При оценке исходного содержания суммы фенольных веществ в сусле отмечено, что среднее значение данного показателя находилось в пределах от 690 мг/дм<sup>3</sup> (Кешниш тумут) до 720 мг/дм<sup>3</sup> (Муни белый), что составляет соответственно 22 и 35% от их технологического запаса (ФВ исх./ТЗ ФВ). При этом средние значения исходного содержания суммы фенольных веществ в численном выражении также выше показателя контрольного сорта в 2,3-2,5 раз.

Выявлено, что в течение 1 ч происходит окисле-

ние фенольных веществ (ФВ исх. – ФВ ок.)/ФВ исх.) на 10,3 % (Муни белый) и 13,8 % (Кешниш тумут), что тесно связано с монофенол-монооксигеназной активностью суслу ( $r=0,82$ ).

Выявлено, что после 4-часового настаивания мезги в сусле экстрагируется от 26 % (Муни белый) до 46% (Кешниш тумут) фенольных веществ от технологического запаса компонентов в винограде (ФВ мац./ТЗ ФВ). Повышенное содержание фенольных веществ, возможно, является одним из особенностей абортинных сортов, а также обусловлено защитными свойствами виноградного растения к неблагоприятным условиям среды [27-28].

### Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что абортинные дагестанские сорта винограда Муни белый и Кешниш тумут можно отнести к группе малоокисляемых сортов, что обусловлено невысокой активностью оксидаз в сусле; при этом изучаемые сорта характеризуются достаточно высокими показателями экстрагирующей способности фенольных веществ (22-35%), что обуславливает контроль на стадии переработки винограда для получения качественных виноматериалов. Также изученные сорта винограда обладают достаточно широкими диапазонами показателей фенольного комплекса, которые превышают значения контрольного сорта винограда. Полученные данные в дальнейшем возможно использовать как дополнительные параметры оценки на стадии сбора и переработки винограда, а также при разработке системы показателей при контроле производства виноматери-



алов определенных категорий качества.

### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания 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

1. Фейзуллаев Б.А. Агробиологическая и фенологическая характеристика аборигенных сортов винограда в условиях приморской зоны Республики Дагестан // Плодоводство и ягодоводство России. 2023;71:61-68.
2. Матвеева Н.В., Бахметова М.В. Технологическая оценка красных донских аборигенных сортов винограда // Русский виноград. 2020;14:80-85. DOI 10.32904/2712-8245-2020-14-80-84.
3. Ганич В.А., Наумова Л.Г. Автохтонный грузинский сорт винограда Грдзелмтевана в условиях Нижнего Придонья // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021;4:28-31.
4. Бейбулатов М.Р., Урденко Н.А., Тихомирова Н.А., Буйвал Р.А. Оценка потенциала аборигенных и местных сортов винограда для управления процессом формирования урожая. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019;57:60-71.
5. Ильницкая Е.Т., Супрун И.И., Наумова Л.Г., Токмаков С.В., Ганич В.А. Характеристика некоторых аборигенных дагестанских сортов винограда методом SSR-анализа и по основному ампелографическим признакам листьев // Вавилонский журнал генетики и селекции. 2017;21(6):617-622.
6. Рисованная В.И., Гориславец С.М. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2022620887, Российская Федерация. База молекулярно-генетических паспортов аборигенных сортов винограда Крыма: № 2021623298: заявл. 21.12.2021: опубл. 20.04.2022; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Свердловский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН». <http://magarach-institut.ru/2022/05/19/institut-magarach-poluchil-svidetels/> (дата обращения 14.01.2023).
7. Ганич В.А., Наумова Л.Г. Кумшацкий белый - перспективный аборигенный донской сорт винограда // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021;12(177):11-16.
8. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Луткова Н.Ю. Анализ технологических параметров винограда Крымских аборигенных сортов: разработка информационных моделей // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018;2(104):31-34.
9. Макаров А.С., Лутков И.П., Яланецкий А.Я., Шмигельская Н.А., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Погорелов Д.Ю. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019;21(2):147-152.
10. Самвелян Г.А., Самвелян А.Г., Манукян А.Э., Симонян Н.Р., Аветисян Г.М. Изучение перспективности использования белых автохтонных сортов винограда для производства высококачественных вин в Армении // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН ННИИВиВ «Магарач» РАН. 2020;49:246-248.
11. Makuev G.A., Isrigova T.A., Mukailov M.D., Salmanov M.M., Magomedov M.G. Technological assessment of native grapes varieties for winemaking in the conditions of Southern Dagestan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022;979:012018. DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012018.
12. Pavlešić T., Saftić Martinović L., Peršurić Ž., Maletić E., Žulj Mihaljević M., Stupić D., Kraljević Pavelić S. From the autochthonous grape varieties of the Kastav Region (Croatia) to the Belica Wine. Food Technology and Biotechnology. 2022;60:11-20. DOI 10.17113/ftb.60.01.22.7264.
13. Chursina O.A., Zagorouiko V.A., Legasheva L.A., Martynovskaya A.V., Prostack M.N. Evaluation of technological characteristics of Crimean native grape variety 'Shabash' for brandy production. E3S Web of Conferences. Rostov-on-Don. 2020;13:08007. DOI 10.1051/e3sconf/202017508007.
14. Copper A.W., Collins C., Bastian S., Johnson T., Koundouras S., Karaolis C., Savvides S. Vine performance benchmarking of indigenous Cypriot grape varieties Xynisteri and Maratheftiko. Collection of Works XIII-th International Terroir Congress, Adelaide, Australia. 2020;54(4):935-954. DOI 10.20870/oeno-one.2020.54.4.3863.
15. Copper A.W. The suitability of indigenous Cypriot grape varieties to viticulture and Oenology in Australia. [https://digital-library-adelaide-edu-au.translate.goog/dspace/handle/2440/135605?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://digital-library-adelaide-edu-au.translate.goog/dspace/handle/2440/135605?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc) (date of application 10.01.2023).
16. Levchenko S., Likhovskoi V., Vasylyk I., Volynkin V. Phenolic compounds in the Crimean autochthonous grape cultivars. Acta Horticulturae. 2021;1308:181-188. DOI 10.17660/ActaHortic.2021.1308.26.
17. Volynkin V., Polulyakh A., Levchenko S., Vasylyk I., Likhovskoi V. Autochthonous grape species, varieties and cultivars of Crimea. Acta Horticulturae. 2019;1259:91-98. DOI 10.17660/ActaHortic.2019.1259.16.
18. Yoncheva T., Kantor A., Ivanišova E., Nikolaieva N. Chemical, sensory and antioxidant characteristics of Bulgarian wines from native cultivars. Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam. 2019;14(1-2):53-59. DOI 10.31895/hcptbn.14.1-2.1.
19. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. (2-е изд.). Симферополь: Таврида, 2009:1-304.
20. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Загоруйко В.А., Гержикова В.Г. Новый подход к технологической оценке сортов винограда // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИИВиВ «Магарач». 2009;39:61-66.
21. Makarov A., Shmigelskaya N., Lutkov I., Maksimovskaya V., Sivochoub G. Improving the criteria of assessing grapes and base wines in the production of sparkling wines. BIO Web of Conf. 2022;53:06001.
22. Котенко С.Ц., Аливердиева Д.А., Халилова Э.А., Абакарова А.А., Гугучкина Т.И., Митрофанова Е.А., Якуба Ю.Ф., Антоненко М.В., Садулаев М.М., Пальян Ю.Л. Влияние условий выращивания винограда на биологическую ценность красных столовых вин (Дагестан) // Виноделие и виноградарство. 2020;2:24-30.
23. Ashenfelter O., Storchmann K. Climate change and wine: A review of the economic implications. Journal of Wine Economics. 2016;11(1):105-138.
24. Teixeira A., Eiras-Dias J., Castellari S.D. Berry phenolics of grapevine under challenging environments. International Journal of Molecular Sciences. 2013;14:18711-18739.
25. Levchenko S.V., Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A. Dynamics of phenolic components during the ripening of grapes from sub-mediterranean climatic zone

- of the Crimea: influence on the quality of red wines. *Acta Horticulturae*. 2021;1315:593-602.
26. Cáceres-Mella A., Peña-Neira A., Galvez A., Obreque-Slier E., López-Solís R., Canals J.M. Phenolic compositions of grapes and wines from cultivar Cabernet-Sauvignon produced in Chile and their relationship to commercial value. *J. Agric. Food Chem.* 2012;60(35):8694-8702.
  27. Koufos G.C., Mavromatis T., Koundouras S., Fyllas N.M., Theocharis S., Jones G.V. Greek wine quality assessment and relationships with climate: trends, future projections and uncertainties. *Water*. 2022;14(4):573.
  28. Žurga P., Vahčić N., Pasković I., Banović M., Staver M.M. Croatian wines from native grape varieties have higher distinct phenolic (nutraceutical) profiles than wines from non-native varieties with the same geographic origin. *Chemistry & Biodiversity*. 2019;16(8):e1900218.
- ### References
1. Feyzullaev B.A. Agrobiological and phenological characteristics of native grape varieties in the conditions of the coastal zone of the Republic of Dagestan. *Fruit Growing and Berry Growing in Russia*. 2023;71:61-68 (*in Russian*).
  2. Matveeva N.V., Bakhmetova M.V. Technological assessment of red Don aboriginal grape varieties. *Russian Grapes*. 2020;14:80-85. DOI 10.32904/2712-8245-2020-14-80-84 (*in Russian*).
  3. Ganich V.A., Naumova L.G. Autochthonous Georgian grape variety Grdzelmtevana in the conditions of the Lower Don. *Bulletin of the Russian Agricultural Science*. 2021;4:28-31. (*in Russian*).
  4. Beibulatov M.R., Urdenko N.A., Tikhomirova N.A., Buival R.A. Evaluation of the potential of native and local grape varieties to control the process of crop formation. *Fruit Growing and Viticulture of the South Russia*. 2019;57:60-71 (*in Russian*).
  5. Ilnitskaya E.T., Suprun I.I., Naumova L.G., Tokmakov S.V., Ganich V.A. Characterization of some native Dagestan grape varieties by SSR-analysis and by the main ampelographic features of the leaves. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(6):617-622 (*in Russian*).
  6. Risovannaya V.I., Gorislavets S.M. Certificate of state registration of the database No. 2022620887, Russian Federation. Database of molecular genetic passports of indigenous grape varieties of Crimea: No. 2021623298: Appl. 12/21/2021: publ. 04/20/2022; Applicant Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the RAS. <http://magarach-institut.ru/2022/05/19/institut-magarach-poluchil-svidetel/> (date of application 14.01.2023) (*in Russian*).
  7. Ganich V.A., Naumova L.G. 'Kumshatsky Belyi' – a promising native Don grape variety. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. 2021;12(177):11-16 (*in Russian*).
  8. Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Lutkova N.Yu. Analysis of the technological parameters of the Crimean autochthonous grape cultivars: development of information models. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018;2(104):31-34 (*in Russian*).
  9. Makarov A.S., Lutkov I.P., Yalanetsky A.Ya., Shmigelskaya N.A., Shalimova T.R., Maksimovskaya V.A., Pogorelov D.Yu. On the possibility of producing wine materials for sparkling wines from native grape varieties. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2019;21(2):147-152 (*in Russian*).
  10. Samvelyan G.A., Samvelyan A.G., Manukyan A.E., Simonyan N.R., Avetisyan G.M. Studying the prospects of using white autochthonous grape varieties for the production of high quality wines in Armenia. *Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works of the FSBSI Institute Magarach of the RAS*. 2020;49:246-248 (*in Russian*).
  11. Makuev G.A., Isrigova T.A., Mukailov M.D., Salmanov M.M., Magomedov M.G. Technological assessment of native grapes varieties for winemaking in the conditions of Southern Dagestan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022;979:012018. DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012018.
  12. Pavlešić T., Saftić Martinović L., Peršurić Ž., Maletić E., Žulj Mihaljević M., Stupić D., Kraljević Pavelić S. From the autochthonous grape varieties of the Kastav Region (Croatia) to the Belica Wine. *Food Technology and Biotechnology*. 2022;60:11-20. DOI 10.17113/ftb.60.01.22.7264.
  13. Chursina O.A., Zagorouiko V.A., Legasheva L.A., Martynovskaya A.V., Prostak M.N. Evaluation of technological characteristics of Crimean native grape variety 'Shabash' for brandy production. *E3S Web of Conferences. Rostov-on-Don*. 2020;13:08007. DOI 10.1051/e3sconf/202017508007.
  14. Copper A.W., Collins C., Bastian S., Johnson T., Koundouras S., Karaolis C., Savvides S. Vine performance benchmarking of indigenous Cypriot grape varieties Xynisteri and Maratheftiko. *Collection of Works XIII-th International Terroir Congress, Adelaide, Australia*. 2020;54(4):935-954. DOI 10.20870/oenone.2020.54.4.3863.
  15. Copper A.W. The suitability of indigenous Cypriot grape varieties to viticulture and Oenology in Australia. [https://digital-library-adelaide-edu-au.translate.google/dspace/handle/2440/135605?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://digital-library-adelaide-edu-au.translate.google/dspace/handle/2440/135605?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc) (date of application 10.01.2023).
  16. Levchenko S., Likhovskoi V., Vasylyk I., Volynkin V. Phenolic compounds in the Crimean autochthonous grape cultivars. *Acta Horticulturae*. 2021;1308:181-188. DOI 10.17660/ActaHortic.2021.1308.26.
  17. Volynkin V., Polulyakh A., Levchenko S., Vasylyk I., Likhovskoi V. Autochthonous grape species, varieties and cultivars of Crimea. *Acta Horticulturae*. 2019;1259:91-98. DOI 10.17660/ActaHortic.2019.1259.16.
  18. Yoncheva T., Kantor A., Ivanišova E., Nikolaieva N. Chemical, sensory and antioxidant characteristics of Bulgarian wines from native cultivars. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*. 2019;14(1-2):53-59. DOI 10.31895/hcptbn.14.1-2.1.
  19. *Methods of technochemical control in winemaking*. Edited by Gerzhikova V.G. – 2nd ed. Simferopol: Tavrida. 2009:1-304 (*in Russian*).
  20. Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Zagorouiko V.A., Gerzhikova V.G. A new approach to the technological assessment of grape varieties. *Viticulture and Winemaking. Collection of Scientific Works of the NIV&W Magarach*. 2009;39:61-66 (*in Russian*).
  21. Makarov A., Shmigelskaya N., Lutkov I., Maksimovskaya V., Sivochoub G. Improving the criteria of assessing grapes and base wines in the production of sparkling wines. *BIO Web of Conf.* 2022;53:06001.
  22. Kotenko S.Ts., Aliverdieva D.A., Khalilova E.A., Abakarova A.A., Guguchkina T.I., Mitrofanova E.A., Yakuba Yu.F., Antonenko M.V., Sadulaev M.M., Palyan Yu.L. Influence of growing conditions on biological value of red table wines (Dagestan). *Viticulture and Winemaking*. 2020;2:24-30 (*in Russian*).
  23. Ashenfelter O., Storchmann K. Climate change and wine: A review of the economic implications. *Journal of Wine Economics*. 2016;11(1):105-138.
  24. Teixeira A., Eiras-Dias J., Castellarin S.D. Berry phenolics of grapevine under challenging environments. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013;14:18711-18739.
  25. Levchenko S.V., Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A. Dynamics of phenolic components during

- the ripening of grapes from sub-mediterranean climatic zone of the Crimea: influence on the quality of red wines. *Acta Horticulturae*. 2021;1315:593–602.
26. Cáceres-Mella A., Peña-Neira A., Galvez A., Obrequé-Slier E., López-Solís R., Canals J.M. Phenolic compositions of grapes and wines from cultivar Cabernet-Sauvignon produced in Chile and their relationship to commercial value. *J. Agric. Food Chem.* 2012;60(35):8694–8702.
27. Koufos G.C., Mavromatis T., Koundouras S., Fyllas N.M., Theocharis S., Jones G.V. Greek wine quality assessment and relationships with climate: trends, future projections and uncertainties. *Water*. 2022;14(4):573.
28. Žurga P., Vahčić N., Pasković I., Banović M., Staver M.M. Croatian wines from native grape varieties have higher distinct phenolic (nutraceutical) profiles than wines from non-native varieties with the same geographic origin. *Chemistry & Biodiversity*. 2019;16(8):e1900218.

### Информация об авторах

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

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

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

**Максимовская Виктория Алексеевна**, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мэйл: lazyrit@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2867-7510>;

**Сивочуб Галина Владимировна**, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мэйл: galina.sivochub@gmail.com;

**Тимошенко Екатерина Александровна**, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мэйл: catiuha2717@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7758-0478>;

**Хорошко Александр Александрович**, техник лаборатории игристых вин; e-мэйл: yaltasansanich@gmail.com.

### Information about authors

**Natalia A. Shmigelskaia**, Cand. Techn. 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>;

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

**Viktoria A. Maksimovskaia**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: lazyrit@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2867-7510>;

**Galina V. Sivochoub**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: galina.sivochub@gmail.com;

**Ekaterina A. Timoshenko**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: catiuha2717@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7758-0478>;

**Alexander A. Khoroshko**, Technician, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: yaltasansanich@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 18.02.2023, одобрена после рецензии 20.02.2023, принята к публикации 21.02.2023