

## Физико-химические показатели крымских и донских аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград-виноматериал»

Александр Семёнович Макаров, д-р техн. наук, профессор, зав. лабораторией игристых вин, makarov150@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8497-5056>;

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

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

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

Галина Владимировна Сивочуб, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин, galina.sivochub@gmail.com;

Оксана Михайловна Белякова, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин, ksusha220272@rambler.ru;

Евгений Анатольевич Слатья, канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории химии и биохимии вина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», ул. Кирова 31, Ялта 298600, Российская Федерация

Представлены результаты исследований физико-химических и органолептических показателей крымских и донских аборигенных красных сортов в системе «виноград-виноматериал» из Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино Бахчисарайского района). Установлено, что активность окислительных ферментов (пероксидазы и монофенол-монооксигеназы) практически во всех сортах была низкой или отсутствовала. Технологический запас фенольных веществ в изученных сортах винограда находился в достаточно широком диапазоне – от 2139 до 3865 мг/дм<sup>3</sup>, в т.ч. технологический запас красящих веществ – от 149 (Кокур красный) до 1232 мг/дм<sup>3</sup> (Безьянный). Определено, что из сорта винограда Кефесия получают виноматериалы с хорошими пенящими свойствами ( $V_{max}$  более 800 см<sup>3</sup>). Установлено, что соотношение массовых концентраций винной и яблочной кислот было оптимальным (более 1) во всех исследуемых сортах. Высокими дегустационными оценками отмечены сорта Цимладар, Безьянный и Солнечная Долина 58. По совокупности проведенных исследований основных и дополнительных физико-химических и органолептических показателей в системе «виноград-виноматериал» и технологической оценки крымских и донских аборигенных красных сортов винограда, произрастающих в Ампелографической коллекции института «Магарач», можно заключить, что для производства игристых вин представляют интерес виноматериалы из аборигенных красных сортов винограда Кефесия, Солнечная Долина 58, Цимладар, Безьянный.

**Ключевые слова:** виноград; сушло; виноматериал; фенольные вещества; органические кислоты; пенящие свойства; качество; дегустационная оценка.

### Как цитировать эту статью:

Макаров А.С., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В., Белякова О.М., Слатья Е.А. Физико-химические показатели крымских и донских аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград-виноматериал» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020. 22(1). С. 56-62. DOI DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012

### How to cite this article:

Makarov A.S., Lutkov I.P., Shmigelskaya N.A., Maksimovskaya V.A., Sivochub G.V., Belyakova 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 DOI 10.35547/IM.2020.22.1.012 (in Russian)

УДК 634.85:663.223.11(470.75)

Поступила 10.02.2020

Принята к публикации 18.02.2020

© Авторы, 2020

### ORIGINAL RESEARCH

## Physical-chemical parameters of native red grape varieties of Crimea and Don in the system "grapes - wine material"

Aleksandr Semionovich Makarov, Igor Pavlovich Lutkov, Natalia Aleksandrovna Shmigelskaya, Viktoria Alekseevna Maksimovskaya, Galina Vladimirovna Sivochoub, Oksana Mikhailovna Belyakova, Evgeniy Anatolievich Slastya

Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

The article presents the results of studies of the physical-chemical and organoleptic characteristics of native red grape varieties of Crimea and Don in the system "grapes-wine material" from the Ampelographic collection of Magarach Institute (village Vilino, Bakhchisaray district). It was established that the activity of oxidizing enzymes (peroxidase and monophenol-monooxygenase) was low or absent in almost all varieties. The technological stock of phenolic substances in the studied grape varieties was in a rather wide range - from 2139 to 3865 mg/dm<sup>3</sup>, including the technological reserve of coloring substances - from 149 ('Kokur Krasnyi') to 1232 mg/dm<sup>3</sup> ('Bezmyannyi'). Good foaming capacity ( $V_{max}$  more than 800 cm<sup>3</sup>) was achieved in wine materials made of 'Kefesiya' grape variety. The ratio of mass concentrations of tartaric and malic acids was optimal (more than 1) in all varieties under study. High tasting evaluation gained the varieties 'Tsimladar', 'Bezmyannyi' and 'Solnechnaya Dolina 58'. Basing on the combination of studies of essential and additional physical-chemical and organoleptic parameters in the system "grapes-wine material" and on the technological assessment of native red grapes of Crimea and Don that grow in the Ampelographic collection of the Magarach Institute, we can draw the following conclusion: wine materials made of native red grape varieties 'Kefesiya', 'Solnechnaya Dolina 58', 'Tsimladar', 'Bezmyannyi' are of interest to the production of sparkling wines.

**Key words:** grapes; must; wine material; phenolic substances; organic acids; foaming capacity; quality; tasting evaluation.

**Введение.** В современных условиях высокой рыночной конкуренции винодельческие предприятия постоянно ищут пути повышения престижа и востребованности своей винопродукции при сохранении высокого качества. Одним из актуальных направлений является использование аборигенных сортов винограда, которые, кроме проявления относительно высокой устойчивости к неблагоприятным природно-климатическим условиям и сохранению урожая [1-3], проявляют уникальные индивидуальные свойства в готовой продукции [4-10].

В настоящее время только в Крыму насчитывают более 100 аборигенных сортов винограда [5-8, 11], в других регионах РФ и виноградарских странах также отводится особое внимание таким сортам и винам, выработанным из них [9-10, 12-14].

В Крыму в связи с повышенным интересом винодельческих предприятий к аборигенным сортам винограда происходит увеличение их посадок, проводятся селекционные работы, в частности, для скрещивания с формами различного происхождения [15, 16].

В Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино Бахчисарайского района) произрастают различные аборигенные сорта винограда, в том числе крымские и донские [11, 17], проводятся всесторонние исследования [6, 18-21]. При этом недостаточно изучена целесообразность использования этих сортов для выработки определённого вида винодельческой продукции, в т.ч. игристых вин, что обуславливает актуальность проводимых исследований.

В связи с этим целью исследований явилось изучение физико-химических и органолептических показателей и технологическая оценка некоторых крымских и донских красных аборигенных сортов винограда, произрастающих в Ампелографической коллекции института «Магарач», и определение перспективности их использования для производства оригинальных игристых вин.

#### Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлся виноград урожая 2019 г. из крымских и донских аборигенных красных сортов, произрастающих в Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино) – Солнечная долина 58, Херсонесский, Кефесия, Капитан Яни кара, Кокур красный, Цимладар, Безымянный и виноматериалы, приготовленные из этих сортов.

Анализ винограда осуществляли согласно «Методике оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям» (РД 0033483.042 – 2005). Физико-химические и биохимические показатели сусла (массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, технологический запас фенольных (ТЗ ФВ) и красящих (ТЗ КВ) веществ, активность окислительных ферментов (монофенол-монооксигеназы (МФМО) и пероксидазы (П-ок), показатель технической зрелости (ПТЗ), глюкоацидометрический показатель (ГАП) и др.) определяли согласно [22]. Из винограда в условиях микровиноделия были приготовлены столовые виноматериалы по красному способу согласно действующей документации [23]. Для проведения процесса брожения использовали дрожжи из Коллекции микроорганизмов виноделия института «Магарач» – расу Каберне. Выработанные виноматериалы соответствовали требованиям ГОСТ 32030 Вина столовые и виноматериалы столовые. В полученных виноматериалах определяли физико-химические показатели согласно [22], в том числе пенистые свойства ( $V_{\max}$  – максимальный объём пены,  $cm^3$ ;  $t_{\text{раз}}$  – время разрушения пены, с) согласно СТО 01580301.015-2017 Столовые виноматериалы для игристых вин,

напитки, насыщенные диоксидом углерода. Определение пенистых свойств. Качественный и количественный состав органических кислот определяли методом ВЭЖХ [24], при этом разделение пробы на индивидуальные вещества проводили на колонке Supelcogel C610H (Supelco®, Sigma-Aldrich, USA), заполненной сорбентом на основе сульфитированного дивинил-полистирола (размер колонки 300 x 7,8, зернение сорбента не более 10,0 мкм), на хроматографе Shimadzu LC 20AD (Япония), оснащённом спектрофотометрическим детектором. В качестве элюента использовали водный раствор ортофосфорной кислоты (1 г/дм<sup>3</sup>). Массовую концентрацию органических кислот в пробе вина определяли согласно предварительной градуировке прибора по стандартам чистых веществ на спектрофотометрическом детекторе системы при 210 нм с учетом времени выхода и спектральных характеристик каждого из индивидуальных веществ. В случае наличия взвесей или нерастворимых частиц при визуальной оценке пробы виноматериала проводили предварительное их отделение при помощи центрифуги (частота вращения ротора не менее 6-7 тыс. об/мин, длительность – не более 5-7 мин).

#### Обсуждение результатов

Проведены исследования аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград-виноматериал».

Установлено, что массовые концентрации сахаров и титруемых кислот находятся в широких диапазонах: сахаров 160-215 г/дм<sup>3</sup>; титруемых кислот – 5,0-7,3 г/дм<sup>3</sup>; величина рН варьировала в диапазоне 3,0-3,4 (табл. 1).

На основе углеводно-кислотного комплекса сусла определяли глюкоацидометрический показатель (ГАП) и показатель технической зрелости (ПТЗ). В исследуемых сортах показатель ПТЗ находился в пределах 162-249, а ГАП – 2,1-4,3. По совокупному учету данных показателей рекомендуемому диапазону значений, установленных для производства шампанских виноматериалов (ПТЗ до 180, ГАП до 2,7), соответствовали сорта Капитан Яни кара, Кефесия. Остальные сорта характеризовались более высокими показателями. Ввиду отсутствия критериев оценки указанных показателей для красных сортов винограда необходимо в дальнейшем продолжить исследования

**Таблица 1.** Физико-химические и биохимические показатели сусла  
**Table 1.** Physical-chemical and biochemical parameters of the must

Наименование	Происхождение сорта	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Величина рН	Активность ферментов, *10 <sup>2</sup> , усл. ед.		ПТЗ	ГАП
		сахаров	титруемых кислот		МФМО	П-ок		
Кокур красный	К	210	5,6	3,2	6,1	–	215	3,8
Капитан Яни кара	К	180	7,3	3,0	3,3	–	162	2,5
Кефесия	К	160	6,2	3,2	6,8	–	164	2,1
Херсонесский	К	202	7,0	3,3	12,5	–	220	2,9
Солнечная Долина 58	К	207	6,4	3,1	6,3	–	199	3,2
Безымянный	Д	188	6,0	3,1	2,3	–	181	3,1
Цимладар	Д	215	5,0	3,4	2,8	–	249	4,3

*Примечание:* «–» – активность пероксидазы отсутствовала; К – крымский; Д – донской

и установить для них оптимальные диапазоны ГАП и ПТЗ.

При переработке винограда на виноматериалы для игристых вин особое внимание уделяется процессам окисления и мерам его предотвращения. Известно, что высокая ферментная активность винограда интенсифицирует протекание окислительных процессов на стадии переработки винограда, что может привести к снижению качества винопродукции в целом [25]. В связи с этим изучали монофенол-монооксигеназную и пероксидазную активности сусла изучаемых сортов винограда. Активность пероксидазы во всех сортах отсутствовала. Практически все изучаемые сорта винограда имели низкую монофенол-монооксигеназную активность ( $<10$  усл. ед. ( $\times 10^{-2}$ )) (табл. 1). Сорт Херсонесский характеризовался более высокой активностью МФМО - на уровне 12,5 усл. ед. ( $\times 10^{-2}$ ), что способствует быстрому прохождению окислительных процессов, в частности, окислению фенольных соединений, которые могут неблагоприятно повлиять на качество получаемых виноматериалов. Для блокирования действий окислительных ферментов проводили сульфитацию мезги в дозах 75-100 мг/дм<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>.

Известно, что специфичность красных игристых вин обуславливается содержанием фенольных, в т.ч. красящих веществ. Содержание фенольных и красящих веществ в виноматериале зависит от потенциала винограда, региона произрастания и способа его переработки [26-37]. В связи с этим в виноградной ягоде определяли технологический запас фенольных (ТЗ ФВ), в т.ч. красящих (ТЗ КВ) веществ, их исходное содержание, а также окисляющую и мацерирующую способности суммы фенольных, в т.ч. красящих, веществ в сусле (табл. 2).

Установлено, что ТЗ ФВ в изученных сортах винограда находился в достаточно широком диапазоне - от 2139 до 3865 мг/дм<sup>3</sup>, в т.ч. ТЗ КВ - от 149 (Кокур красный) до 1232 (Безьянный) мг/дм<sup>3</sup>.

Следует отметить, что ТЗ ФВ и ТЗ КВ в винограде из сортов ви-

нограда Херсонесский и Солнечная Долина 58 урожая 2019 г. оказался выше (табл. 2), чем в образцах винограда этих же сортов урожая 2018 г. при практически одинаковых ГАП и ПТЗ [21], что, по-видимому, связано с климатическими особенностями года урожая.

Выявлено, что после прессования ягод в сусло (переработка по белому способу) переходит от 17 % до 46 % суммы фенольных соединений от технологического запаса фенольных веществ в зависимости от сорта винограда (ФВисх/ТЗ ФВ). Наиболее высокий процент перехода суммы фенольных веществ (46 %) определили в сорте Безьянный, а наименьший (17-19 %) - в сортах Херсонесский, Солнечная Долина 58. Красящих веществ после прессования ягод в сусло экстрагируется в среднем от 3 до 15 % (КВисх/ТЗ КВ) в зависимости от сорта. Так, наименьшим (3%) значением данного показателя характеризовались сорта Капитан Яни кара, Безьянный, а наибольшим (15%) - сорта Цимладар и Солнечная Долина 58.

После 4-часового настаивания мезги в сусло экстрагируется от 21 % до 48 % фенольных веществ от технологического запаса компонентов в винограде (ФВмац./ТЗ ФВ), в т.ч. красящих веществ от 5 % до 28 % (КВмац./ТЗ КВ). Высокой мацерирующей способностью фенольных, в т.ч. красящих, веществ характеризовались сорта винограда Солнечная Долина 58 (28%) и Кокур красный (26 %).

В результате изучения физико-химических показателей виноматериалов (табл. 3) отмечено, что объёмная доля этилового спирта в образцах составляла от 9,9 до 13,0 %, массовая концентрация титруемых кислот

**Таблица 2.** Физико-химические показатели сусла

**Table 2.** Physical-chemical parameters of the must

Наименование	Происхождение сорта	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>						
		ФВисх.	ФВок.	ФВмац.	ТЗ ФВ	КВисх.	КВмац.	ТЗ КВ
Кокур красный	К	716	716	722	2139	12	38	149
Капитан Яни кара	К	998	1038	1144	3569	10	44	389
Кефесия	К	932	958	855	3865	24	41	460
Херсонесский	К	471	451	747	2732	34	79	549
Солнечная Долина 58	К	466	480	686	2415	55	103	374
Безьянный	Д	1029	1112	1078	2234	32	63	1232
Цимладар	Д	848	867	623	2960	89	116	592

*Примечание:* ФВисх. - содержание фенольных веществ в исходном сусле; ФВок. - содержание фенольных веществ при окислении сусла; ФВмац. - мацерирующая способность винограда; ТЗ ФВ - технологический запас фенольных веществ; КВисх. - содержание красящих веществ в исходном сусле; КВмац. - способность к отдаче красящих веществ при мацерации; ТЗ КВ - технологический запас красящих веществ.

**Таблица 3.** Физико-химические показатели виноматериалов

**Table 3.** Physical-chemical characteristics of wine materials

Наименование образца	Объёмная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация				
		мг/дм <sup>3</sup>				г/дм <sup>3</sup>
		суммы фенольных веществ	мономерной фракции фенольных веществ	полимерной фракции фенольных веществ	красящих веществ	
Кокур красный	13,0	2123	725	1398	81	9,40
Капитан Яни кара	10,1	2711	826	1885	101	7,36
Кефесия	9,9	3119	585	2261	165	6,08
Херсонесский	11,9	1207	768	439	260	7,58
Солнечная Долина 58	12,3	2171	762	1408	228	10,37
Безьянный	10,0	2140	805	1536	333	8,07
Цимладар	13,0	2510	826	1684	285	10,18

находилась в диапазоне 7,4-9,2 г/дм<sup>3</sup>, а глицерина – 6,08-10,37 г/дм<sup>3</sup>. Массовая концентрация суммы фенольных веществ в виноматериалах находилась в пределах 1207-3119 мг/дм<sup>3</sup>. При этом отмечено, что в виноматериалах преобладает полимерная фракция фенольных веществ (за исключением сорта Херсонесский). Наименьшей долей от технологического запаса фенольных веществ характеризовался виноматериал из сорта Херсонесский (44,2%). Наибольшей долей от технологического запаса фенольных веществ характеризовались виноматериалы Безымянный (95,8%) и Кокур красный (99,2%).

Одним из критериев оценки виноматериалов для игристых вин является изучение их пенистых свойств. Высокие показатели пенистых свойств ( $V_{max} > 800 \text{ см}^3$ ,  $t_{раз} > 60 \text{ с}$ ) [39] определены в виноматериале из сорта Кефесия (рис. 1).

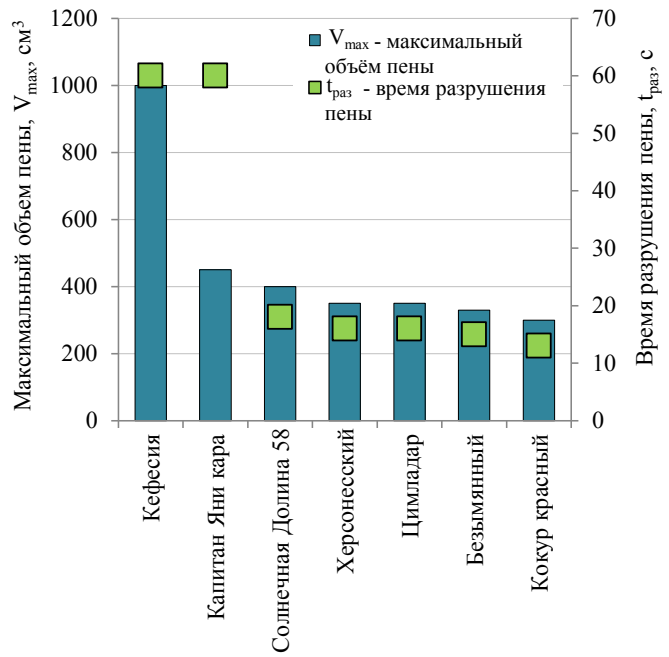
При оценке вкусовых качеств игристых виноматериалов важным критерием является его свежесть, которая обусловлена не только массовой концентрацией титруемых кислот, но и соотношением отдельных кислот. В связи с этим определяли массовые концентрации органических кислот в исследуемых образцах (табл. 4).

Отмечено, что массовая концентрация винной кислоты в виноматериалах варьировала в диапазоне 3,03-4,31 г/дм<sup>3</sup>, яблочной кислоты 0,67-2,38 г/дм<sup>3</sup>, а лимонной 0,18-0,79 г/дм<sup>3</sup>. Более высокая массовая концентрация винной кислоты определена в виноматериале Безымянный, а самая низкая – в виноматериале Цимладар. Более высокая концентрация яблочной кислоты выявлена в виноматериалах Капитан Яни кара и Херсонесский, а самая низкая – в Цимладар. Соотношение винной и яблочной кислот во всех виноматериалах было  $> 1$  (рис. 2), что положительно влияет на качество готовой продукции [40-44].

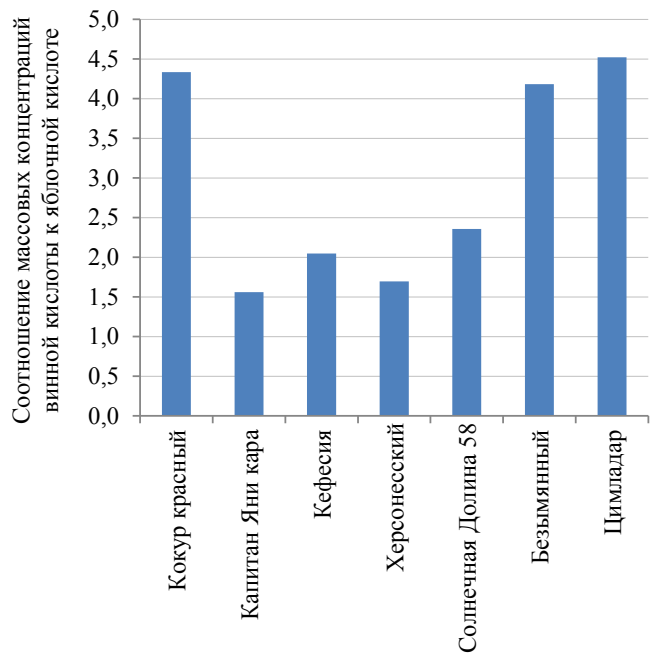
Проведена органолептическая оценка исследуемых виноматериалов. Отмечены образцы виноматериалов из сортов Цимладар, Безымянный и Солнечная Долина 58, которые характеризовались сложным оригинальным ягодно-фруктово-пряным ароматом с гармоничным полным вкусом с соответствующими дегустационными оценками на уровне 7,75-7,77 баллов.

**Выводы**

Таким образом, по совокупности проведенных ис-



**Рис. 1.** Показатели пенистых свойств виноматериалов  
**Fig. 1.** Parameters of the foaming capacities of wine materials



**Рис. 2.** Соотношение массовых концентраций винной и яблочной кислот

**Fig. 2.** Ratio of mass concentrations of tartaric and malic acids

**Таблица 4.** Массовые концентрации органических кислот в виноматериалах

**Table 4.** Mass concentrations of organic acids in wine materials

Наименование образца	Массовая концентрация кислот, г/дм <sup>3</sup>						
	винной	яблочной	янтарной	молочной	лимонной	уксусной	титруемых
Кокур красный	3,90	0,90	0,90	0,20	0,18	0,44	8,0
Капитан Яни кара	3,71	2,38	0,85	0,21	0,43	0,43	9,2
Кефесия	3,56	1,74	1,1	0,10	0,35	0,31	7,4
Херсонесский	3,85	2,27	1,66	0,17	0,79	0,32	8,6
Солнечная Долина 58	3,04	1,29	1,2	0,13	0,45	0,50	7,8
Безымянный	4,31	1,03	1,32	0,24	0,41	0,45	7,9
Цимладар	3,03	0,67	1,59	0,16	0,45	0,52	7,7

следований основных и дополнительных физико-химических и органолептических показателей в системе «виноград-виноматериал» и технологической оценки крымских и донских аборигенных красных сортов винограда, произрастающих в Ампелографической коллекции института «Магарач», можно заключить, что для производства игристых вин представляют интерес виноматериалы из аборигенных сортов винограда Кефесия, Солнечная Долина 58, Цимладар, Безымянный.

Исследования в этом направлении планируется продолжить.

#### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФАНО России № 0833-2015-0016.

#### Financing source

The work was conducted under the public assignment of the FASO of Russia № 0833-2015-0016.

#### Конфликт интересов

Не заявлен.

#### Conflict of interests

Not declared.

#### Список литературы/Reference

1. Полулях А.А. Адаптивный потенциал местных сортов винограда Крыма к экстремальным зимним морозам 2006 года // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2007. №4. С. 5-8.  
Polulyakh A.A. Adaptive potential of local Crimean grape varieties to extreme winter frosts of 2006. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2007. No. 4. pp. 5-8 (in Russian).
2. Рисованная В.И., Меметова А.Ш., Гориславец С.М., Петрашко В.А., Макеев С.Г. Реакция аборигенных сортов винограда на стресс, вызванный низкими температурами и сохранение их в условиях *in vitro* // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач». Т. XXXVIII. Ялта, 2008. С. 10-11.  
Risovannaya V.I., Memetova A.SH., Gorislavets S.M., Petrashko V.A., Makeyev S.G. The reaction of native grape varieties to stress caused by low temperatures, and maintaining them in conditions *in vitro*. *Viticulture and Winemaking: Scientific works of IViV Magarach*. Vol. XXXVIII. Yalta, 2008. pp. 10-11 (in Russian).
3. Полулях А.А., Волынкин В.А. Реакция местных сортов винограда Крыма на засуху как стресс-фактор биосферы // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. № 21(4). С. 307-311.  
Polulyakh A.A., Volynkin V.A. Response of local Crimean grape varieties to drought as a biotic stressor. *Magarach. Viticulture and Winemaking*, 2019; No. 21(4): pp. 307-311. DOI 10.35547/iM.2019.21.4.006 (in Russian).
4. Jackson D.J., Lombard P.B. Environmental and Management Practices Affecting Grape Composition and Wine Quality. A Review Department of Horticulture & Landscape: Lincoln University, Vitic, 1993. Vol. 44. No. 4. pp. 409-430.
5. Полулях А.А., Волынкин В.А. Увологическая характеристика перспективных местных сортов Крыма из ампелографической коллекции НИВиВ «Магарач» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2008. № 4. С. 5-6.  
Polulyakh A.A., Volynkin V.A. Uvological characteristics of promising local varieties of Crimea from the ampelographic collection NIViV Magarach. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2008. No.4. pp. 5-6 (in Russian).
6. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Куртбелялова Х.И. Технологическая оценка красных аборигенных сортов винограда, произрастающих в ООО «Солнечная Долина», и перспективность их использования для столовых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2010. № 1. С. 22-23.  
Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Kurtbelialova Kh.I. Technological evaluation of red autochthonous grape varieties grown by the Solnechnaia Dolina Company and their suitability for being made into table wines. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2010. No. 1. pp.22-23 (in Russian).
7. Зайцева О.В., Луткова Н.Ю. Исследование углеводно-кислотного и фенольного комплексов винограда красных крымских автохтонных сортов // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Т. XLVIII. Ялта, 2019. С. 56-57.  
Zaitseva O.V., Lutkova N.Yu. Analysis of the carbon-acid and phenolic complexes of grapes of the crimean red autochthonous varieties. *Viticulture and Winemaking: Collection of scientific works of FSBSI Magarach of the RAS*. Vol. XLVIII. Yalta, 2019. pp. 56-57 (in Russian).
8. Полулях А.А., Волынкин В.А., Лиховской В.В. Ампелография и агробиология автохтонных сортов винограда Крыма: сорт Солнечнодолинский // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 7-10.  
Polulyakh A.A., Volynkin V.A., Likhovskoi V.V. Ampelography and agrobiology of the Crimean autochthonous grape varieties: Solnechnodolinsky variety. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017. No.2. pp.7-10 (in Russian).
9. Наумова Л.Г., Ганич В.А. Сохранение и изучение генофонда автохтонных донских сортов винограда на коллекции ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017. № 1. С. 9-13.  
Naumova L.G., Ganich V.A. Preservation and study of gene pool of autochthonous don of grape varieties in the collection Arriv&W named after Y.I. Potapenko. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017. No.1. pp.9-13 (in Russian).
10. Виноградов В.А., Загоруйко В.А., Макагонов А.Ю., Садлаев О.О., Губанов В.Д. Энергосберегающая технология производства столового красного полусухого вина «Эврика» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2009. № 3. С. 32-34.  
Vinogradov V.A., Zagorouiko V.A., Makagonov A.Yu., Sadlaev O.O., Gubanov V.D. An energy-saving technology for the production of the red table semi-dry wine «Evrka». *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2009. No.3. pp.32-34 (in Russian).
11. Лиховской В.В., Зармаев А.А., Полулях А.А., Волынкин В.А., Гориславец С.М., Рисованная В.И., Борисенко М.Н., Сапсай А.О. Ампелография аборигенных и местных сортов Крыма: монография / Под ред. Лиховского В.В. Симферополь: ООО «Форма», 2018. 140 с.  
Likhovskoi V.V., Zarmaev A.A., Polulyakh A.A., Volynkin V.A., Gorislavets S.M., Risovannaya V.I., Borisenko M. N., Sapsai A.O. Ampelography of indigenous and local varieties of Crimea: monograph / Edited by Likhovskoi V.V. Simferopol: LLC Forma, 2018. 140 p. (in Russian).
12. Серпуховитина К.А., Айба В.Ш. Аборигенные сорта Абхазии // Виноделие и виноградарство. 2009. № 4. С. 48-50.  
Serpukhovitina K.A., Ayba V.Sh. Indigenous varieties of Abkhazia. *Winemaking and Viticulture*. 2009. №. 4. pp. 48-50 (in Russian).
13. Сокоян Р.Я. Аборигенные сорта винограда Средней Азии // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. ИВиВ

- «Магарач». Т. XXXII. Ялта, 2001. С. 13-19.  
Sogoyan R.Ya. Indigenous grape varieties of Central Asia. *Viticulture and Winemaking: Scientific works of IViV Magarach*. Vol. XXXII. Yalta, 2001. pp. 13-19 (in Russian).
14. Меркуропулос Г., Мелиордос Д.-Э., Хатзопулос П., Котсеридис Й. В поисках неизвестных греческих автохтонных сортов винограда на полуострове Пелопоннес – предварительные результаты // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2018. № 4. С. 51-53.  
Merkouropoulos G., Miliordos D.-E., Hatzopoulos P., Kotseridis Y. Searching for unknown greek indigenous grapevine varieties from Peloponnesus - initial results. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018. No. 4. pp.51-53 (in Russian).
15. Лиховской В.В., Волынкин В.А., Олейников Н.П., Васылык И.А., Трошин Л.П. Скрещиваемость крымских аборигенных сортов винограда с формами различного происхождения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 114. С. 1090-1105.  
Likhovskoi V.V., Volinkin V.A., Oleinikov N.P., Vasylyk I.A., Troshin L.P. Crossability of crimean indigenous grape varieties with forms of various origin. *Political Internet electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2015. No.114. pp. 1090-1105 (in Russian).
16. Полулях А.А., Лиховской В.В., Волынкин В.А., Борисенко М.Н., Олейников Н.П., Васылык И.А., Трошин Л.П. Перспективный сорт селекции института «Магарач»: Кефесия Магарача // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2016. № 4. С. 6-7.  
Polulyakh A.A., Likhovskoi V.V., Volynkin V.A., Borisenko M.N., Oleinikov N.P., Vasylyk I. A., Troshin L.P. Kefesiya Magaracha - a promising grape variety of the Institute «Magarach» selection. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2016. No.4. pp.6-7 (in Russian).
17. Волынкин В.А., Полулях А.А., Чижова А.М. Каталог ампелографической коллекции Института винограда и вина «Магарач». Часть 1. Аборигенные и местные сорта Крыма. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. 20 с.  
Volynkin V.A., Polulyakh A.A., Chizhova A.M. Catalogue of the ampelographic collection of the Institute of Grapes and Wine «Magarach». Part 1. Indigenous and local varieties of Crimea. Yalta: IViV Magarach. 2004. 20 p. (in Russian).
18. Макаров А.С., Лутков И.П., Шалимова Т.Р., Бурдинская А.В., Жилиякова Т.А., Аристова Н.И. Исследование катионного состава виноматериалов для игристых вин, выработанных в различных хозяйствах Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России.- 2016. № 39 (3). С. 56-67.  
Makarov A.S., Lutkov I.P., Shalimova T.R., Burdinskaia A.V., Zhilyakova T. A., Aristova N.I. Study of cation composition of wine materials for sparkling wines, produced in the various farms of the Crimea. *Fruit growing and viticulture in the South of Russia*. 2016. No.39 (03). pp.56-67 (in Russian).
19. Авидзба А.М., Макаров А.С., Яланецкий А.Я., Шмигельская Н.А., Лутков И.П., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречетова В.В. Исследование качества виноматериалов из различных сортов винограда для возможного использования их в производстве игристых вин // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 31-35.  
Avidzba A.M., Makarov A.S., Yalanetskiy A.Ya., Shmigelskaia N. A., Lutkov I. P., Shalimova T. R., Maksimovskaia V.A., Krechetova V.V. Quality of wine materials from grapes of different varieties for their possible use in the production of sparkling wines. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017. No.2. pp.31-35 (in Russian).
20. Макаров А.С., Лутков И.П., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Шалимова Т.Р., Ульяновцев С.О. Влияние штамма дрожжей на показатели химического состава и качество красных игристых вин // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 50 (02). С.111-122.  
Makarov A.S., Lutkov I.P., Peskova I.V., Probeigolova P.A., Shalimova T.R., Ulyantsev S.O. The influence of the yeast strain on the chemical composition and quality of red sparkling wines. *Fruit growing and viticulture in the South of Russia*. 2018. No.50 (02). pp.111-122 (in Russian).
21. Макаров А.С., Лутков И.П., Яланецкий А.Я., Шмигельская Н.А., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречетова В.В., Погорелов Д.Ю. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019; 21(2). С.147-152.  
Makarov A.S., Lutkov I.P., Yalanetskiy A.Ya., Shmigelskaia N.A., Shalimova T.R., Maksimovskaia V.A., Krechetova V.V., Pogorelov D.Yu. On feasibility of base wine production for sparkling wines from aboriginal grapevine varieties. *Magarach. Viticulture and Winemaking*, 2019; No.21(2). pp. 147-152. DOI 10.35547/IM.2019.21.2.014 (in Russian).
22. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. – 2-е изд. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.  
Methods of technicochemical control in winemaking / Edited by Gerzhikova V.G. - 2nd ed. Simferopol: Tavrida, 2009. 304 p. (in Russian).
23. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции / Под общей ред. Н.Г. Саривили / Утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ 5 мая 1998 г. М.: Пищепромиздат, 1998. 242 с.  
Collection of basic rules, technological instructions and regulatory materials for the production of wine products. Under the general editorship of N.G. Sarishvili. Approved by The Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation on May 5, 1998. Moscow: Pishchepromizdat, 1998. 242 p. (in Russian).
24. Аникина Н.С., Гержикова В.Г., Гниломедова Н.В., Погорелов Д.Ю. Методология идентификации подлинности вин. Симферополь: ДИАПИ, 2017. 152 с.  
Anikina N.S., Gerzhikova V.G., Gnilomedova N.V., Pogorelov D.Yu. Methodology for identifying the authenticity of wines. Simferopol: DIP, 2017. 152 p. (in Russian).
25. Aha R. Phenolic ripeness in South Africa. Assignment submitted in partial requirement for Cape Wine Masters Diploma. Stellenbosch, July. 2006. 91 p.
26. White R.E. Soils for Fine Wines. Oxford: Oxford University Press. 2003. London: MitchellBeazley.
27. Cadot Y., Minana Castello M. T., Chevalier M. Flavan-3-ol compositional changes in grape berries (*Vitis vinifera* L. cv Cabernet Franc) before veraison, using two complementary analytical approaches, HPLC reversed phase and histochemistry. *Anal. Chim. Acta*. 2006. No. 563. pp. 65-75.
28. Doyle, R. Tasmanian viticultural soils and geology /R. Doyle, D. Farquhar. Department of Primary Industries and Water. University of Tasmania, 2007. Available at <http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/WebPages/CPAS-5L6VBK?open>.
29. Lambert J.J., Dahlgren R.A., Battany M. Impact of Soil Properties on Nutrient Availability and Fruit and Wine Characteristics in a PasoRobles Vineyard. *Proceedings of the 2-nd Annual National Viticulture Research Conference*, July 9-11, 2008. University of California, Davis. 2008.

30. Ashenfelter O., Storchmann K. Climate change and wine: A review of the economic implications. *Journal of Wine Economics*. 2016. Vol. 11. No.1. pp. 105-138.
31. Levchenko S.V., Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Probeigolova P.A. The quality of grapes and the efficient ways in winemaking. *International symposium on horticulture: priorities and emerging trends Bengaluru (India)*, 05-08.09.2017. p.438.
32. 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. *I International Conference & X National Horticultural Science Congress of Iran (IrHC2017) Abstracts book*. 2017. p. 261.
33. Darriet P. Influence of environmental stress on secondary metabolite composition of *Vitis vinifera* var. Riesling grapes in cool climate region - water status and sun exposure. *Oenologie 2011, Proceedings of the 9th Symposium International d'Oenologie*, Bordeaux, June 15-17. 2011. pp. 65-70.
34. Gambelli L., Santaroni G.P. Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 17 (2004). pp. 613-618.
35. Cáceres-Mella A., Peña-Neira A., Galvez A., Obreque-Slier E., López-Solís R. Canals Phenolic compositions of grapes and wines from cultivar Cabernet Sauvignon produced in Chile and their relationship to commercial value. *J. Agric. Food Chem.*, 60 (35). 2012. pp. 8694-8702.
36. Landon J.L., Weller K., Harbertson J.F., Ross C.F. Chemical and sensory evaluation of astringency in Washington state red wines. *Am. J. Enol. Vitic*, 59 (2008), pp. 153-158.
37. Alvaro Peña-Neira. Chapter 18: Management of Astringency in Red Wines. *Red Wine Technology*. 2019. pp. 257-272.
38. Макаров А.С., Загоруйко В.А., Ходаков А.Л., Мацко А.П. Комплексная оценка качества виноматериалов для производства игристых вин // *Виноград*. 2008. № 3. С. 30-31. Makarov A.S., Zagorouiko V.A., Khodakov A.L., Matsko A.P. A comprehensive assessment of the quality of wine materials for the production of sparkling wines. *VinoGrad*. 2008. No.3. pp. 30-31 (in Russian).
39. Колосов С.А. Влияние сортовой особенности винограда на пенообразующую способность виноматериалов // *Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач» (спецвыпуск)*. Ялта, 2003. С. 87-90. Kolosov S.A. The influence of varietal characteristics of grapes on the foaming ability of wine materials. *Viticulture and Winemaking: Scientific works of IViV Magarach (special issue)*. Yalta, 2003. pp. 87-90 (in Russian).
40. Яланецкий А.Я., Антипов В.П., Косюра В.Т., Макаров А.С., Валушко Г.Г. Обоснование научно-методических подходов к созданию сырьевых зон заводов игристых вин (на примере завода «Новый Свет») // *Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач»*. Том XXXVIII. Ялта, 2001. С. 47-52. Yalanetsky A.Ya., Antipov V.P., Kosyura V.T., Makarov A.S., Valuyko G.G. Justification of scientific and methodological approaches to the creation of raw materials for sparkling wine factories (for example, the Novyi Svet factory). *Viticulture and Winemaking: Scientific works of IViV Magarach*. Vol. XXXVIII. Yalta, 2001. pp. 47-52 (in Russian).
41. Аристова Н.И., Жилиякова Т.А., Лутков И.П. Определение органических кислот в сусле и вине // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 1999. № 9. С. 64-67. Aristova N.I., Zhilyakova T.A., Lutkov I.P. Determination of organic acids in must and wine. *Storage and processing of agricultural raw materials*. 1999. No. 9. pp. 64-67 (in Russian).
42. Soyer Y., Koca N., Karadeniz F. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2003. No.16. pp. 629-636.
43. Danilewicz John C. Role of Tartaric and Malic Acids in Wine Oxidation. *J. Agric. Food Chem*. 2014. 62 (22). pp. 5149-5155.
44. Kučerová J., Široky J. Study of changes organic acids in red wines during malolactic fermentation. *Acta Univ. Agric. Silv. Mendel. Brun*. 2014. No. 59(5). pp. 145-150.