

УДК 663.252/253

DOI 10.30679/2587-9847-2023-37-181-185

**ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АБОРИГЕННЫХ СОРТОВ  
ВИНОГРАДА САРЫ ПАНДАС И СОЛДАЙЯ\*****Тимошенко Е.А., Шмигельская Н.А., канд. техн. наук**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» (Ялта)*

**Реферат.** Представлены результаты исследований углеводно-кислотного и фенольного комплексов, биохимических свойств аборигенных сортов винограда Сары пандас и Солдайя, произрастающих в условиях Крыма (с. Вилино, Бахчисарайский район). В качестве контроля использован классический сорт винограда Алиготе, произрастающий в тех же почвенно-климатических условиях. Отмечено, что углеводно-кислотный комплекс суслу в изучаемых сортах был в пределах рекомендуемого диапазона значений: показатель технологической зрелости – 217-241, глюкоацетиметрический показатель – 2,8-3,0, и варьировал на уровне контрольного сорта винограда. Оценка фенольного комплекса показала, что технологический запас находился в пределах значений контрольного сорта винограда. При этом некоторые показатели фенольного комплекса превышали значения контрольного сорта: исходное содержание фенольных веществ в 1,8-2,1 раз в обоих изучаемых сортах, мацерирующая способность в 1,6 раз (в сорте Сары пандас), что обуславливает подбор технологических приемов на стадии переработки винограда, исключая переход данных компонентов. Установлено, что изучаемые сорта имеют низкую окислительную способность, что является благоприятным фактором для производства малоокисленных виноматериалов. Показана возможность и перспективность использования данных сортов в производстве виноматериалов для столовых и игристых вин с учетом применения рекомендаций.

**Ключевые слова:** углеводно-кислотный комплекс, фенольный комплекс, биохимические показатели, винопродукция, ампелографическая коллекция.

**Summary.** The results of studies of carbohydrate-acid and phenolic complexes, biochemical properties of native grape varieties Sary pandas and Soldaya growing in the Crimean conditions (village of Vilino, Bakhchisaray district) are presented. The classic grape variety Aligote, which grows in the same edaphoclimatic conditions, was used as a control. It was noted that the carbohydrate-acid complex of the must in the studied varieties was within the recommended range of values: technological maturity index – 217-241, glucoacidometric index – 2.8-3.0, and was within the control grape variety. The assessment of the phenolic complex showed that the technological reserve was within the limits of the values of the control grape variety. At the same time, some indicators of the phenolic complex exceeded the values of the control variety: the initial content of phenolic substances was 1.8-2.1 times in both studied varieties, the maceration ability was 1.6 times (in the Sary pandas variety), which determines the selection of technological methods at the stage of grape processing, excluding the transfer of these components. It has been established that the studied varieties have a low oxidizing capacity, which is a favorable factor for the production of low-oxidized wine materials. The possibility and prospects of using these varieties in the production of wine materials for table and sparkling wines are shown, taking into account the application of the recommendations.

**Key words.** carbohydrate-acid complex, phenol complex, biochemical parameters, wine products, ampelographic collection.

**Введение.** На Крымском полуострове винодельческая отрасль занимает одну из ведущих отраслей сельского хозяйства, главной задачей которой является производство высококачественного и конкурентоспособного винодельческого продукта. На сегодняшний день особое внимание уделяется использованию аборигенных сортов винограда и расширению их перечня в производстве. В данном направлении проводятся исследования

\* Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России № FZNM-0022-0003).

отечественными и зарубежными учеными, в результате которых выделены перспективные сорта винограда [1-8]. В Республике Крым насчитывается порядка 110 аборигенных сортов винограда [9], из которых технического направления использования составляют 64% [10]. Считается, что аборигенные сорта наиболее приспособлены к почвенно-климатическим условиям места «происхождения» [11-13], кроме этого, проявляют уникальные индивидуальные свойства в готовой продукции [14]. В связи с чем проводятся всесторонние исследования аборигенных сортов винограда для определения их перспективности в производстве винопродукции. Создана база молекулярно-генетических паспортов аборигенных сортов винограда Крыма [15]. Разработаны информационные модели технологических параметров некоторых крымских аборигенных сортов винограда для прогнозирования информационных моделей сырья при производстве столовых вин с географическим статусом [16]. В связи с этим изучение физико-химических и биохимических показателей малоизученных аборигенных сортов с целью расширения перечня применяемых на производстве является актуальным направлением.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являлись аборигенные сорта винограда (Сары пандас, Солдайя), произрастающие в условиях с. Вилино, Бахчисарайского района. В качестве контроля взят классический сорт винограда Алиготе, произрастающий в тех же почвенно-климатических условиях. Физико-химические показатели суслу определяли по стандартизированным и принятым в виноделии методам анализа [17]. Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали следующие показатели: массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, активную кислотность (величину рН) в сусле, технологический запас фенольных (ТЗ ФВ) и красящих веществ (ТЗ КВ) в винограде, массовая концентрация фенольных (ФВисх.), в т.ч. красящих, веществ (КВисх.) в свежеежатом сусле, монофенол-монооксигеназную (МФМО) и пероксидазную активности суслу, мацерирующую (экстрагирующую) (ФВмац.) способность суслу при настаивании мезги в течение 4 ч [18]. Для определения направления применения винограда оценивали расчетные показатели: глюкоацидиметрический показатель (ГАП) и показатель технической зрелости (ПТЗ) [17].

Исследования проводили в течение нескольких сезонов виноделия в условиях микровиноделия в трех параллельных последовательностях, обработку данных — с помощью методов математической статистики с использованием программного обеспечения MS Office Excel и Statistica.

**Обсуждение результатов.** Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали физико-химические и технологические характеристики винограда и суслу (табл.).

Выявлено, что в исследуемых сортах винограда массовая концентрация сахаров в сусле находилась в пределах 171-186 г/дм<sup>3</sup> (Сары пандас, Солдайя), что соответствует ГОСТ 31782. Массовые концентрации титруемых кислот в исследуемых сортах винограда находились в диапазоне 6,3-6,5 г/дм<sup>3</sup>, что в среднем выше на 0,6-0,8 г/дм<sup>3</sup>, чем в контрольном сорте винограда.

На основе углеводно-кислотного комплекса суслу с целью определения направления использования сортов винограда устанавливали глюкоацидиметрический показатель и показатель технической зрелости. В исследуемых сортах показатель ПТЗ находился в пределах 217-241, а ГАП – 2,8-3,0. По совокупному учету данных показателей, изучаемые сорта находились в пределах рекомендуемого диапазона значений, установленных для производства столовых виноматериалов и их значения варьировали на уровне контрольного сорта винограда.

При переработке винограда на игристые виноматериалы особое внимание уделяется процессам окисления и мерам его предотвращения. В связи с этим изучали монофенол-монооксигеназную и пероксидазную активности суслу изучаемых сортов винограда. Активность пероксидазы во всех сортах была исключительно низкой или отсутствовала. Изучаемые сорта характеризуется активностью МФМО – на уровне 4,9-5,1 усл. ед. ( $\times 10^{-2}$ ), что меньше, чем в контрольном сорте винограда в 0,6-0,7 раз, и их можно отнести к группе менее окисляемых сортов. Низкие значения данного показателя способствуют более медленному прохождению окислительных процессов, которые благоприятно влияют на качество получаемых виноматериалов.

Таблица – Физико-химические и биохимические показатели суслу.

Наименование	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>		Величина рН	Активность ферментов, *10 <sup>2</sup> , усл.ед. МФМО	ПТЗ	ГАП
	сахаров	титруемых кислот				
Алиготе	<u>192</u> 172-212	<u>5,7</u> 5,5-5,9	<u>3,6</u> 3,4-3,8	<u>7,7</u> 5,9-9,6	<u>252</u> 306-199	<u>3,4</u> 3,1-3,6
Сары Пандас	<u>186</u> 185-186	<u>6,5</u> 5,0-7,9	<u>3,6</u> 3,5-3,7	<u>4,9</u> 4,3-5,5	<u>241</u> 227-255	<u>3,0</u> 2,4-3,7
Солдайя	<u>171</u> 170-172	<u>6,3</u> 5,1-7,5	<u>3,6</u> 3,3-3,8	<u>5,1</u> 2,3-7,8	<u>217</u> 185-248	<u>2,8</u> 2,3-3,3

Известно, что, содержание фенольных в виноматериале зависит от потенциала винограда и способа его переработки. В связи с этим в виноградной ягоде исследовали технологический запас фенольных, а также окисляющую и мацерирующую способности суммы фенольных веществ в сусле (рис. 1).

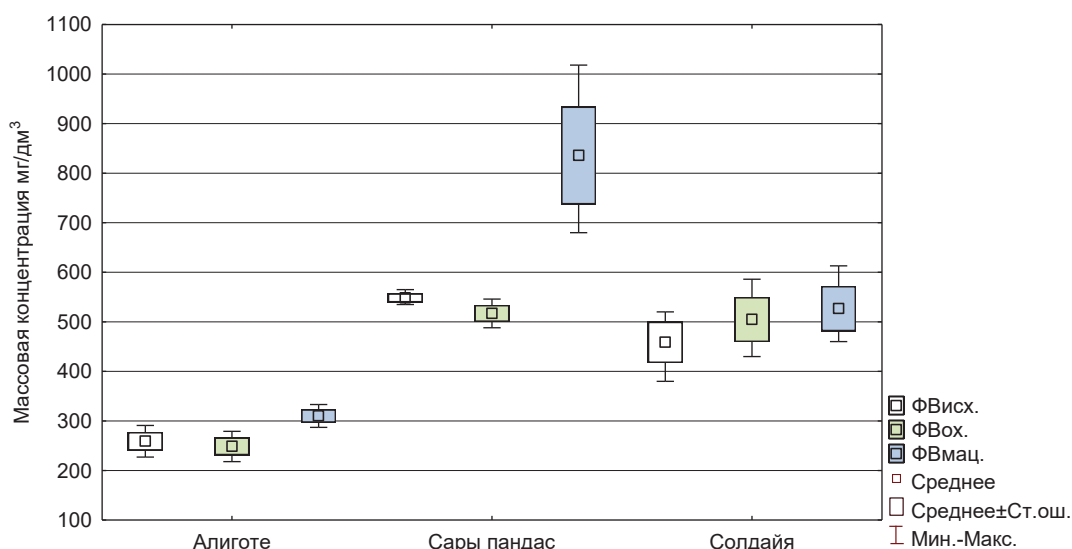


Рис. 1. Показатели винограда при его технологической оценке – сумма фенольных веществ.

Установлено, что ТЗ ФВ в изученных сортах винограда находился в достаточно высоком диапазоне – 2232 (Сары Пандас) – 2221 (Солдайя) мг/дм<sup>3</sup> (рис. 2).

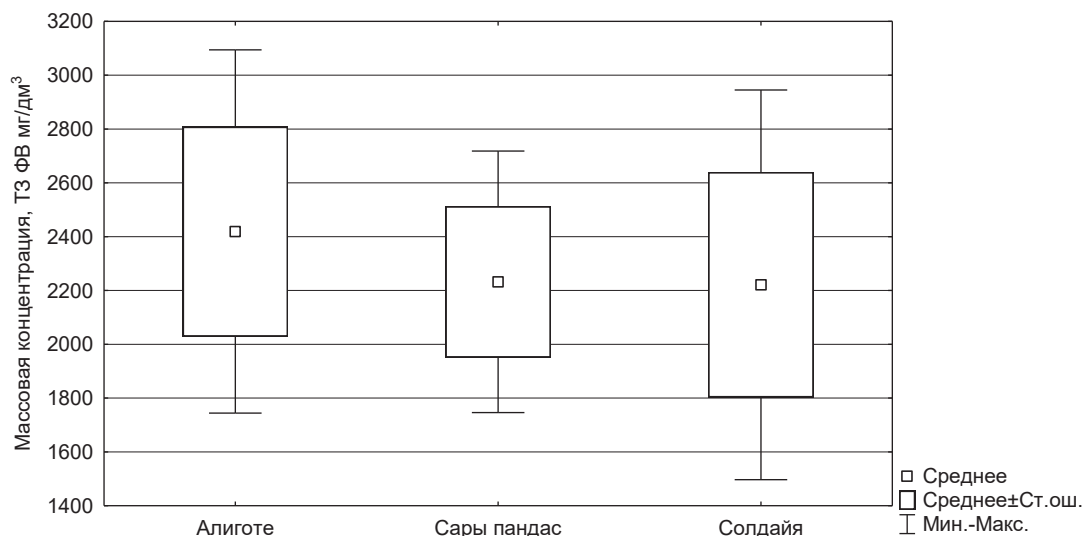


Рис. 2. Показатели винограда при его технологической оценке – технологический запас фенольных веществ.

Выявлено, что после прессования ягод в сусло переходит от  $476 \text{ мг/дм}^3$  (Солдайя) до  $545 \text{ мг/дм}^3$  (Сары пандас), что выше значений в контрольном сорте винограда соответственно в 1,8-2,1 раз. При этом исходное содержание суммы фенольных веществ составляло от 21 % до 24 % от их технологического запаса ( $\text{ФВ}_{\text{исх.}}/\text{ТЗ ФВ}$ ), что находилось в пределах контрольного сорта винограда.

При оценке окисляющей способности сусла ( $(\text{ФВ}_{\text{исх.}} - \text{ФВ}_{\text{ок.}})/\text{ФВ}_{\text{исх.}}$ ) отмечено, что наибольшее отклонение массовой концентрации фенольных веществ от его исходного содержания в сусле установлено в сортах Сары пандас (на 5,1 %) и Солдайя (на 4,6 %), что находится в пределах значений контрольного сорта винограда.

После 4-часового настаивания мезги в сусло экстрагируется от 23 % до 36 % фенольных веществ от технологического запаса компонентов в винограде ( $\text{ФВ}_{\text{мац.}}/\text{ТЗФВ}$ ). Сорт Солдайя характеризовался мацерирующей способностью фенольных веществ (23 %) на уровне контрольного сорта винограда, а сорт Сары пандас обладал экстрагирующей способностью на уровне 36 %, что больше контрольного сорта на 13 %. Также отмечено, что при 4-х часовом настаивании сумма фенольных соединений от их исходного содержания увеличилась в сорте Сары пандас на 48 %, а в сорте Солдайя на 6,5 %, при значении данного показателя в контрольном сорте 19,6 %.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлены особенности углеводно-кислотного, фенольного комплекса сусла сортов винограда Сары пандас и Солдайя в условиях Крыма (с. Вилино, Бахчисарайский район), в сравнении с классическим сортом Алиготе произрастающим в тех же почвенно-климатических условиях. Полученные данные находились в пределах рекомендуемых диапазонов значений. Углеводно-кислотный комплекс сусла в изучаемых сортах был в пределах рекомендуемого диапазона значений, и находился в пределах контрольного сорта винограда. Установлено, что изучаемые сорта имеют низкую окислительную активность, что дает возможность получать малоокисленные виноматериалы. Оценка фенольного комплекса показала, что технологический запас находился в пределах значений контрольного сорта винограда. При этом некоторые показатели фенольного комплекса ( $\text{ФВ}_{\text{исх.}}$ ,  $\text{ФВ}_{\text{мац.}}$ ) превышали значения контрольного сорта, что обуславливает подбор технологических приемов во время переработки винограда, позволяющих регулировать процесс перехода данных компонентов. Проведенные исследования являются этапом научно обоснованного выбора

о целесообразности использования данных сортов для производства высококачественных виноматериалов для столовых и игристых вин.

### *Литература*

1. Перспективы использования малораспространенных автохтонных сортов винограда для производства вин в Армении / Г.А. Самвелян, и др. // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021. Т. 23(1). С. 72-75. DOI: 10.35547/IM.2021.49.36.012.
2. Technological assessment of native grapes varieties for winemaking in the conditions of Southern Dagestan / G.A. Makuev, et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 979. 012018. DOI: 10.1088/1755-1315/979/1/012018
3. 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. Т. 2(104). С. 31-34.
4. Ганич В.А., Наумова Л.Г. Автохтонный грузинский сорт винограда Грдзелмтевана в условиях Нижнего Придонья // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 4. С. 28-31. DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/28-31.
5. Levchenko S., Likhovskoi V., Vasylyk I., Volynkin V. Phenolic compounds in the Crimean autochthonous grape cultivars // Acta Hort. 2021. Vol. 1308. P. 181-188 DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1308.26
6. 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. Vol. 14(1-2). P. 53-59. DOI: 10.31895/hcptbn.14.1-2.1.
7. Phylogenetic relationship among wild and cultivated grapevine in Sicily: a hotspot in the middle of the Mediterranean basin / R. De Michele et al. // Front. Plant Sci. 2019. Vol. 10. 1506. DOI: 10.3389/fpls.2019.01506.
8. Jiménez-Cantizano A., Amores-Arocha A., Gutiérrez-Escobar R., Palacios V. Identification and relationship of the autochthonous 'Romé' and 'Rome Tinto' grapevine cultivars. // Span. J. Agric. Res. 2018. Vol. 16. e07SC02. DOI: 10.5424/sjar/2018164-13142.
9. Ампеелография аборигенных и местных сортов винограда Крыма / В.В. Лиховской, и др. Симферополь: ООО «Форма», 2018. 140 с.
10. Тараненко В.В. Крымские аборигенные сорта винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2014. Т. 44. С. 14-16.
11. Greek Wine Quality Assessment and Relationships with Climate: Trends, Future Projections and Uncertainties / G.C. Koufos, et al. // Water. 2022. Vol. 14 (4). 573.
12. Леонович И.С., Устинов В.Н. История развития виноградарства и виноделия // Плодоводство. 2022. Т. 27. С. 421-436.
13. Croatian wines from native grape varieties have higher distinct phenolic (nutraceutic) profiles than wines from non-native varieties with the same geographic origin / P. Žurga, et al. // Chemistry & Biodiversity. 2019. Vol. 16 (8). e1900218.
14. Пескова И.В., Остроухова Е.В., Пробейголова П.А. Взаимосвязь компонентов ароматобразующего комплекса и направления аромата красных столовых виноматериалов из винограда сорта Эким кара // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 54(6). С. 155-164. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-155-164.
15. 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 «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН».
16. 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. Т. 20, № 2(104). С. 31-34.
17. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
18. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Загоруйко В.А., Гержикова В.Г. Новый подход к технологической оценке сортов винограда // Виноградарство и виноделие. 2009. Т. XXXIX. С.61-66.