

УДК 663.25

DOI 10.30679/2219-5335-2022-5-77-82-91

**РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОДЛИННОСТИ  
КРАСНЫХ ВИН,  
ПРОИЗВЕДЕННЫХ  
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ\***

Антоненко Михаил Викторович  
канд. техн. наук  
старший научный сотрудник  
НЦ «Виноделие»  
e-mail: [antonenko84@bk.ru](mailto:antonenko84@bk.ru)

Гугучкина Татьяна Ивановна  
д-р с.-х. наук, профессор  
гл. научный сотрудник  
научного центра «Виноделие»  
e-mail: [guguchkina@mail.ru](mailto:guguchkina@mail.ru)

Шелудько Ольга Николаевна  
д-р техн. наук, доцент  
заведующая НЦ «Виноделие»  
e-mail: [scheludcko.olga@yandex.ru](mailto:scheludcko.olga@yandex.ru)

Антоненко Ольга Павловна  
канд. техн. наук  
научный сотрудник  
НЦ «Виноделие»  
e-mail: [pastarnakova@bk.ru](mailto:pastarnakova@bk.ru)

Семёнова Мария Николаевна  
младший научный сотрудник  
центра коллективного пользования  
высокотехнологичным оборудованием  
e-mail: [88005553535better@mail.ru](mailto:88005553535better@mail.ru)

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Краснодар, Россия*

В статье рассмотрена актуальность  
создания электронной базы данных  
показателей качества подлинных красных

UDC 663.25

DOI 10.30679/2219-5335-2022-5-77-82-91

**DEVELOPMENT  
OF A DATABASE FOR ASSESSING  
THE AUTHENTICITY  
OF RED WINES PRODUCED  
IN THE KRASNODAR REGION\***

Antonenko Mikhail Viktorovich  
Cand. Tech. Sci.  
Senior Research Associate  
of SC «Wine-making»  
e-mail: [antonenko84@bk.ru](mailto:antonenko84@bk.ru)

Guguchkina Tatyana Ivanovna  
Dr. Sci. Agr., Professor  
Chief Research Associate  
of «Wine-making» SC  
e-mail: [guguchkina@mail.ru](mailto:guguchkina@mail.ru)

Sheludko Olga Nikolaevna  
Dr. Tech. Sci., Associate Professor  
Head of SC «Winemaking»  
e-mail: [scheludcko.olga@yandex.ru](mailto:scheludcko.olga@yandex.ru)

Antonenko Olga Pavlovna  
Cand. Tech. Sci.  
Research Associate  
of SC «Wine-making»  
e-mail: [pastarnakova@bk.ru](mailto:pastarnakova@bk.ru)

Semenova Maria Nikolaevna  
Junior Researcher Associate  
of Center for Collective Use  
of High-Tech Equipment  
e-mail: [88005553535better@mail.ru](mailto:88005553535better@mail.ru)

*Federal State Budget  
Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Krasnodar, Russia*

The article considers the relevance  
of creating an electronic database  
of quality indicators of authentic red wines

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/23

\* The research was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation in the framework of the scientific project № МФИ-20.1/23

вин, произведенных на территории Краснодарского края. База данных содержит информацию о физико-химических показателях высококачественных красных вин, произведенных на территории Краснодарского края, следующих категорий: вина с защищенным географическим указанием (ЗГУ), с обозначением региона производства; вина с защищенным наименованием места происхождения (ЗНМПТ), с указанием виноградника/малой территории производства (муниципалитет, сельское поселение); вина, имеющие перспективу регистрации в качестве вин с ЗГУ или с ЗНМПТ. Представлены сведения о производителе, наименовании вина, сортовом составе винограда и годе урожая. Физико-химические показатели вин представлены массовой концентрацией неорганических катионов ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ) и анионов ( $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ), полученных с использованием метода высокоэффективного капиллярного электрофореза (ВЭКЭ) на приборе «Капель 105М» (Россия); микроэлементов (Sr, Rb, Ti) с использованием метода атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе «Квант.Z» (Россия); фенольных веществ, включая антоцианы с использованием метода спектрометрии; а также хроматическими характеристиками и их расчетными показателями (показатели интенсивности, оттенка, желтизны и координаты цвета в системе CIELab). Предлагаемая база данных содержит эмпирические данные, полученные учеными научного центра «Виноделие» и Центра коллективного пользования высокоточным оборудованием ФГБНУ СКФНЦСВВ в 2020-2022 гг. В результате проведенных исследований и разработки базы данных показателей качества подлинных красных вин, произведенных на территории Краснодарского края, получено свидетельство о государственной регистрации № 2022620910 от 21.04.2022 года. База данных предназначена для накопления, оперативного поиска, хранения и анализа информации, а также создает основу для разработки системы контроля качества винодельческой продукции с географической принадлежностью.

produced in the Krasnodar region. The database contains information on the physicochemical parameters of high-quality red wines produced in the Krasnodar region, of the following categories: wines with a protected geographical indication (PGI), with the designation of the region of production; wines with a protected appellation of origin (PAO), indicating the vineyard/small area of production (municipality, rural settlement); wines with the prospect of being registered as wines with PGI or PAO. Information about the producer, the name of the wine, the varietal composition of grapes and the year of harvest is presented. The physicochemical parameters of wines are represented by the mass concentration of inorganic cations ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ) and anions ( $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ) – obtained using the method of high-performance capillary electrophoresis (HPCE) on the Capel 105M device (Russia); microelements (Sr, Rb, Ti) using the method of atomic absorption spectroscopy on the Kvant.Z device (Russia); phenolic substances, including anthocyanins using the spectrometry method; as well as chromatic characteristics and their calculated indicators (intensity, shade, yellowness and color coordinates in the CIELab system). The proposed database contains empirical data obtained by scientists of the scientific center "Winemaking" and the Center for Collective Use of High-Tech Equipment of the FSBSI NCFSCHVW in 2020-2022. As a result of the research and development of a database of quality indicators of authentic red wines produced in the Krasnodar region, a certificate of state registration No. 2022620910 dated 04.21.2022 was obtained. The database is intended for the accumulation, operational search, storage and analysis of information, and also creates the basis for the development of a quality control system for wine products with geographical affiliation.

*Ключевые слова:* ВИНО, БАЗА ДАННЫХ, СОРТ ВИНОГРАДА, КАТИОННО-АНИОННЫЙ СОСТАВ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, АНТОЦИАНЫ, ХРОМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИН

*Key words:* WINE, DATABASE, GRAPE VARIETY, CATIONIC-ANIONIC COMPOSITION, MICROELEMENTS, PHENOLIC COMPOUNDS, ANTHOCYANINS, CHROMATIC CHARACTERISTICS OF WINES

**Введение.** Вопрос по определению взаимосвязей между географическим происхождением вина и его химическим составом всегда представлял научный интерес и продолжает привлекать внимание ученых отрасли [1-6].

Изучение физико-химических показателей вин, произведенных в разных географических зонах, и их сравнение по качественным и количественным характеристикам, включая катионный, анионный, микроэлементный состав, фенольный комплекс и цвет, может привести к более точной оценке особенностей терруаров и технологического стиля полученной продукции [7-14]. Известно, что роль фенольных веществ состоит в том, что они сообщают вину характерные для него цвет и вкусовую полноту [15-19].

По нашему мнению, решение современных задач по контролю качества и идентификации продукции виноделия возможно при использовании информационных технологий, которые позволяют накапливать большие массивы данных о физико-химическом составе продукции, проводить системный анализ, и на основе разработки математических моделей совершать качественную оценку подлинности вина.

Известны базы данных по географической распространенности сортов [20] и характерным особенностям винограда [21, 22]. С развитием цифровизации появились открытые электронные базы данных о вкусе вина, его производителях, терруарах, виноделах, брендах и исторической информации <https://www.gwdb.io/>.

На данный момент в Российской Федерации используется ограниченное число критериев оценки качества и безопасности винодельческой продукции, таких как титруемая кислотность, летучие кислоты, приведенный экстракт, лимонная кислота, общий диоксид серы, токсичные элементы,

сорбиновая кислота, при этом важное значение отводится дегустационному методу. В странах Европы используются также показатели, взаимосвязь которых с качеством продукции весьма опосредована или не доказана [2, 14].

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являлись высококачественные красные вина, произведенные на территории Краснодарского края, следующих категорий:

- 1) вина с защищенным географическим указанием (ЗГУ), с обозначением региона производства;
- 2) вина с защищенным наименованием места происхождения товара (ЗНМПТ), с указанием виноградника/малой территории производства (муниципалитет, сельское поселение);
- 3) вина столовые, имеющие перспективу регистрации в качестве вин с ЗГУ или с ЗНМП.

Физико-химические показатели вин, включая массовую концентрацию неорганических катионов ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ) и анионов ( $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ), определяли с использованием метода высокоэффективного капиллярного электрофореза (ВЭКЭ) на приборе «Капель 105М» (Россия). Массовую концентрацию микроэлементов (Sr, Rb, Ti) определяли с использованием метода атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе «Квант.Z» (Россия).

Массовую концентрацию суммы фенольных веществ и их мономерных форм – антоцианов определяли колориметрически [23]. Хроматические характеристики получали путем измерения коэффициентов оптической плотности/пропускания на спектрофотометре UNICO 1201 (США) [24]. Расчетные показатели цвета (интенсивность, оттенок, желтизну и координаты цвета в системе CIELab) определяли с помощью программы Excel 2016.

Анализы проводили в условиях повторяемости.

**Обсуждение результатов.** Для проведения исследований в 2020-2022 гг. были отобраны 140 образцов высококачественных вин с подтвержденным географическим происхождением винограда. Проанализирована

продукция девятнадцати винодельческих предприятий (19), произведенная из винограда пятнадцати (15) красных сортов.

Винодельческие предприятия, продукция которых участвовала в испытаниях с целью формирования базы данных качественных показателей подлинных красных вин, были представлены следующими производителями: АО «ДИВНОМОРЬЕ», ЗАО «Славпром», КФХ Литавщук, ОАО «АПФ «Фанагория», ООО «Анапские вина», ООО «АПК Мильстрим-Черноморские вина», ООО «Винодельня Шато Пино», ООО «Гранд-Вино», ООО «Долина», ООО «Имение Сикоры», ООО «Кубань-Вино»; ООО «Лефкадия», ООО «Лоза» (Анапский район), ООО «Мысхако», ООО «Поместье Голубицкое», ООО «Союз-Вино», ООО «Шато де Талю», ООО «Шумринка», ООО АФ «Саук-Дере», ООО Винодельня «Собер Баш».

В перечень сортов винограда, из которых были произведены исследуемые образцы красных подлинных вин, вошли Алиберне, Анчелотта, Гранатовый, Каберне Совиньон, Каберне Фран, Карменер, Красностоп золотовский, Мерло, Мальбек, Пино нуар, Пти вердо, Санджовезе, Саперави, Сира, Цимлянский черный.

База данных качественных показателей подлинных красных вин была сформирована в программе Microsoft Excel 2016 и включала в себя как первичные характеристики образцов, так и имела определенный перечень переменных и расчетных показателей (табл. 1). База данных была систематизирована с учетом сведений по каждому образцу вина, а именно его название, сорт винограда, категорию, год урожая, наименование производителя, географической зоны, дату розлива, дату проведения испытания. В перечень физико-химических показателей исследуемых образцов винопродукции входили катионно-анионный ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), микроэлементный состав (Sr, Rb, Ti), массовая концентрация фенольных соединений, антоцианов, а также цветовые характеристики вин (показатели интенсивности, оттенка, желтизны, трихроматические характеристики по системе CIE Lab, доли желтых, красных и синих оттенков цвета, %)

Таблица 1 – Структура базы данных показателей подлинных красных вин, произведенных на Кубани

| N<br>п/п | Наименование<br>группы показателей | Перечень переменных и расчетных показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Первичная характеристика образца   | Лабораторный код образца<br>Наименование продукции<br>Категория вина<br>Географическая зона<br>Наименование производителя<br>Сорт винограда<br>Год урожая<br>Дата розлива<br>Дата проведения анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2        | Катионно-анионный состав           | данные, получаемые на измерительных приборах (массовая концентрация неорганических катионов и анионов, мг/дм <sup>3</sup> ):<br>аммоний, калий, натрий, магний, кальций, хлорид, сульфат<br><br>расчетные показатели и их соотношения:<br>$\sum_{\text{кат.}}$ – сумма катионов, мг/дм <sup>3</sup> ;<br>$\sum_{\text{ани.}}$ – сумма анионов, мг/дм <sup>3</sup> ;<br>$\sum_{\text{кат.}} / \sum_{\text{ани.}}$ – соотношение катионов к анионам<br>$\text{NH}_4^+ / \sum_{\text{кат.}}$ – массовая доля аммония, %<br>$\text{K}^+ / \sum_{\text{кат.}}$ – массовая доля калия, %<br>$\text{Na}^+ / \sum_{\text{кат.}}$ – массовая доля натрия, %<br>$\text{Mg}^{2+} / \sum_{\text{кат.}}$ – массовая доля магния, %<br>$\text{Ca}^{2+} / \sum_{\text{кат.}}$ – массовая доля кальция, %<br>$\text{Cl}^- / \sum_{\text{ани.}}$ – массовая доля хлорида, %<br>$\text{SO}_4^{2-} / \sum_{\text{ани.}}$ – массовая доля сульфата, % |
| 3        | Микроэлементный состав             | данные, получаемые на измерительных приборах (массовая концентрация микроэлементов: стронций, рубидий, титан)<br><br>расчетные показатели и их соотношения:<br>Соотношение $\text{Sr} / \text{Rb}$<br>Соотношение $\text{Sr} / \text{Ti}$<br>Соотношение $\text{Rb} / \text{Ti}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4        | Фенольный комплекс                 | массовая концентрация общей суммы фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup><br>массовая концентрация антоцианов (красящих веществ), мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5        | Хроматические характеристики       | Показатель оптической плотности:<br>A420, A520, A620<br>Показатель пропускающей способности:<br>(T445, T495, T550, T625)<br><br>Расчетные показатели и их соотношения для хроматических характеристик:<br>И - (интенсивность)<br>G - желтизна<br>Оттенок цвета<br>Процент желтого (Yellow %)<br>Процент красного (Red %)<br>Процент синего (Blue %)<br>Чистый красный цвет (dA %)<br>Расчетные координаты цвета: X, Y, Z<br>Координаты цвета в системе CIELab (светлота <i>L</i> (бело-черный, 0–100), <i>a</i> (красно-зеленый; + <i>a</i> ., - <i>a</i> ), <i>b</i> (желто-синий; + <i>b</i> ., - <i>b</i> ) и цветовое графическое выражение                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Принцип систематизации, поиска и анализа информации в базе данных заключается в разделении исследуемых образцов по группам и задаваемым критериальным параметрам, включая производителя, год урожая, географическую зону произрастания винограда.

**Выводы.** На основе проведенных исследований разработана база данных показателей качества подлинных красных вин, произведенных на территории Краснодарского края, получено свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620910 от 21.04.2022 года.

Система управления базой данных включает в себя ряд аналитических инструментов для обработки этих данных и сравнительного анализа характеристик различных вин по географическому признаку.

Разработка и дальнейшее пополнение базы данных позволят расширить знания о сортовом потенциале виноградного растения в зависимости от места его произрастания и технологий производства винодельческой продукции. База предназначена для накопления, оперативного поиска, хранения и анализа информации, а также создает основу для разработки системы контроля качества винодельческой продукции с географической принадлежностью.

#### Литература

1. Стрижов Н.К., Шелудько О.Н., Охрименко А.А., Ткачева Т.С. Инструментальное исследование свойств региональных вин из винограда сорта Мерло // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 1 (373). С. 87-91. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2020.1.24>.
2. Arapitsas P., Moio L., Piombino P., Ugliano M., Slaghenaufi D., Gerbi V., Rolle L., Versari A. Diversity of Italian red wines: A study by enological parameters, color, and phenolic indices // Food Research International, V. 143, 2021, 110277, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110277>.
3. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Пробейголова П.А., Луткова Н.Ю., Зайцева О.В., Еременко С.А. Качество винограда как фактор развития виноделия с географическим статусом // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20. № 3(105). С. 77-79.
4. Titarenko, V.O., Khalafyan, A.A., Temerdashev, Z.A. et al. Identification of the Varietal and Regional Origin of Red Wines by Classification Analysis. J. Anal Chem. 73, 195-206 (2018). <https://doi.org/10.1134/S1061934818020132>.
5. Giacosa S. [and el.] Diversity of Italian red wines: A study by enological parameters, color, and phenolic indices // Food Research International, V. 143, 2021, 110277, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110277>.

6. Pasvanka K., Tzachristas A., Proestos C. Quality Tools in Wine Traceability and Authenticity // *Quality Control in the Beverage Industry*, Academic Press, 2019, P. 289-334, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816681-9.00009-6>.
7. Merkytė V., Longo E., Windisch G., Boselli E. Phenolic Compounds as Markers of Wine Quality and Authenticity // *Foods* 2020, 9, 1785. <https://doi.org/10.3390/foods9121785>.
8. Yermolin D., Yermolina G., Gerber Y., Zadorozhnaya D., Kotolovets Z. Phenolic complex of red wine materials from grapes growing in the Crimea // *E3S Web Conf.*, 2020, 175, 08002, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017508002>.
9. Gao X.-T., Li H.-Q., Wang Y., Peng W.-T., Chen W., Cai X.-D., Li S.-D., He F., Duan C.-Q., Wang J. Influence of the harvest date on berry compositions and wine profiles of *Vitis vinifera* L. cv. 'Cabernet Sauvignon' under a semiarid continental climate over two consecutive years // *Food Chemistry*, V. 292, 2019, P. 237-246, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.070>.
10. Li S.-Y., Zhu B.-Q., Reeves M.J., Duan, C.-Q. Phenolic Analysis and Theoretic Design for Chinese Commercial Wines' Authentication // *Journal of Food Science*, 2018, 83, P. 30-38, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13961>.
11. Tian M.-B., Liu Y., Lu H.-C. [and el.] Cluster spatial positions varied the phenolics profiles of 'Cabernet Sauvignon' grapes and wines under a fan training system with multiple trunks // *Food Chemistry*, V. 387, 2022, 132930, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132930>.
12. Urvieta R., Buscema F., Bottini R., Coste B., Fontana A. Phenolic and sensory profiles discriminate geographical indications for Malbec wines from different regions of Mendoza, Argentina // *Food Chemistry*, V. 265, 2018, P. 120-127, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.05.083>.
13. Sen I., Tokatli F. Authenticity of wines made with economically important grape varieties grown in Anatolia by their phenolic profiles // *Food Control*, V. 46, 2014, P. 446-454, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.06.015>.
14. Ferretti C.G. A new geographical classification for vineyards tested in the South Tyrol wine region, northern Italy, on Pinot Noir and Sauvignon Blanc wines // *Ecological Indicators*, V. 108, 2020, 105737, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105737>.
15. Han G., Dai L., Sun Y., Li C., Ruan S., Li J., Xu Y. Determination of the age of dry red wine by multivariate techniques using color parameters and pigments // *Food Control*, V. 129, 2021, 108253, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108253>.
16. Прида А.И., Яловая А.Н., Кражевская А.Н. Окраска красных вин и ее стабилизация // *In wine 2005*, Сб. матер. межд. конф. Кишинев, 2005. С. 18-20.
17. Li S.-Y., Zhu B.-Q., Li L.-J., Duan C.-Q. Extensive and objective wine color classification with chromatic database and mathematical models // *International Journal of Food Properties*, 2017, V.20, S2647-S2659, <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1381848>.
18. Червяк С.Н. Оценка цвета розовых вин с помощью системы CIELAB [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2020. № 62(2). С. 113-121. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/02/10.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-2-62-113-121 (дата обращения: 29.08.2022).
19. Аникина Н.С., Червяк С.Н., Гниломедова Н.В. Методы оценки цвета вин. Обзор // *Аналитика и контроль*. 2019. Т. 23, № 2. С. 158-167. <https://doi.org/10.15826/analitika.2019.23.2.003>.
20. Anderson, K. (2014). Changing Varietal Distinctiveness of the World's Wine Regions: Evidence from a New Global Database. *Journal of Wine Economics*, 9(3), 249-272. <https://doi.org/10.1017/jwe.2014.1>.

21. Ильина И.А., Петров В.С., Попова Д.В., Соколова В.В. Разработка электронной базы данных для оценки экологического потенциала сортов винограда и применения в селекции [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 69(3). С. 1–19. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/01.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-1-19 (дата обращения: 29.08.2022).

22. Рыбалко Е.А., Остроухова Е.В., Баранова Н.В., Пескова И.В., Борисова В.Ю. Разработка геоинформационной базы данных для исследования вариативности основных и вторичных метаболитов винограда в связи с пространственным распределением агроэкологических ресурсов [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 149-167. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/11.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-149-167 (дата обращения: 29.08.2022).

23. Гержикова В.Г. Технохимический контроль в виноделии. Симферополь: Таврида. 2002. 256 с.

24. Мехузла Н.А. Сборник международных методов анализа сушен и вин. М.: Пищ. пром-сть. 1993. 232 с.

### References

1. Strizhov N.K., Shelud'ko O.N., Ohrimenko A.A., Tkacheva T.S. Instrumental'noe issledovanie svojstv regional'nyh vin iz vinograda sorta Merlo // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. 2020. № 1 (373). S. 87-91. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2020.1.24>.

2. Arapitsas P., Moio L., Piombino P., Ugliano M., Slaghenauhi D., Gerbi V., Rolle L., Versari A. Diversity of Italian red wines: A study by enological parameters, color, and phenolic indices // Food Research International, V. 143, 2021, 110277, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110277>.

3. Ostrouhova E.V., Peskova I.V., Probejgolova P.A., Lutkova N.Yu., Zajceva O.V., Eremenko S.A. Kachestvo vinograda kak faktor razvitiya vinodeliya s geograficheskim statusom // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. T. 20. № 3(105). S. 77-79.

4. Titarenko, V.O., Khalafyan, A.A., Temerdashev, Z.A. et al. Identification of the Varietal and Regional Origin of Red Wines by Classification Analysis. J. Anal Chem. 73, 195-206 (2018). <https://doi.org/10.1134/S1061934818020132>.

5. Giacosa S. [and el.] Diversity of Italian red wines: A study by enological parameters, color, and phenolic indices // Food Research International, V. 143, 2021, 110277, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110277>.

6. Pasvanka K., Tzachristas A., Proestos C. Quality Tools in Wine Traceability and Authenticity // Quality Control in the Beverage Industry, Academic Press, 2019, P. 289-334, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816681-9.00009-6>.

7. Merkytė V., Longo E., Windisch G., Boselli E. Phenolic Compounds as Markers of Wine Quality and Authenticity // Foods 2020, 9, 1785. <https://doi.org/10.3390/foods9121785>.

8. Yermolin D., Yermolina G., Gerber Y., Zadorozhnaya D., Kotolovets Z. Phenolic complex of red wine materials from grapes growing in the Crimea // E3S Web Conf., 2020, 175, 08002, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017508002>.

9. Gao X.-T., Li H.-Q., Wang Y., Peng W.-T., Chen W., Cai X.-D., Li S.-D., He F., Duan C.-Q., Wang J. Influence of the harvest date on berry compositions and wine profiles of Vitis vinifera L. cv. 'Cabernet Sauvignon' under a semiarid continental climate over two consecutive years // Food Chemistry, V. 292, 2019, P. 237-246, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.070>.

10. Li S.-Y., Zhu B.-Q., Reeves M.J., Duan, C.-Q. Phenolic Analysis and Theoretic Design for Chinese Commercial Wines' Authentication // *Journal of Food Science*, 2018, 83, P. 30-38, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13961>.
11. Tian M.-B., Liu Y., Lu H.-C. [and el.] Cluster spatial positions varied the phenolics profiles of 'Cabernet Sauvignon' grapes and wines under a fan training system with multiple trunks // *Food Chemistry*, V. 387, 2022, 132930, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132930>.
12. Urvieta R., Buscema F., Bottini R., Coste B., Fontana A. Phenolic and sensory profiles discriminate geographical indications for Malbec wines from different regions of Mendoza, Argentina // *Food Chemistry*, V. 265, 2018, P. 120-127, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.05.083>.
13. Sen I., Tokatli F. Authenticity of wines made with economically important grape varieties grown in Anatolia by their phenolic profiles // *Food Control*, V. 46, 2014, P. 446-454, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.06.015>.
14. Ferretti C.G. A new geographical classification for vineyards tested in the South Tyrol wine region, northern Italy, on Pinot Noir and Sauvignon Blanc wines // *Ecological Indicators*, V. 108, 2020, 105737, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105737>.
15. Han G., Dai L., Sun Y., Li C., Ruan S., Li J., Xu Y. Determination of the age of dry red wine by multivariate techniques using color parameters and pigments // *Food Control*, V. 129, 2021, 108253, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108253>.
16. Prida A.I., Yalovaya A.N., Krazhevskaya A.N. Okraska krasnyh vin i eyo stabilizaciya // *In wine 2005*, Sb. mater. mezhd. konf. Kishinev, 2005. S. 18-20.
17. Li S.-Y., Zhu B.-Q., Li L.-J., Duan C.-Q. Extensive and objective wine color classification with chromatic database and mathematical models // *International Journal of Food Properties*, 2017, V.20, S2647-S2659, <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1381848>.
18. Chervyak S.N. Ocenka cveta rozovyh vin s pomoshch'yu sistemy CIELAB [Elektronnyj resurs] // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2020. № 62(2). S. 113-121. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/02/10.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-2-62-113-121 (data obrashcheniya: 29.08.2022).
19. Anikina N.S., Chervyak S.N., Gnilomedova N.V. Metody ocenki cveta vin. Obzor // *Analitika i kontrol'*. 2019. T. 23, № 2. S. 158-167. <https://doi.org/10.15826/analitika.2019.23.2.003>.
20. Anderson, K. (2014). Changing Varietal Distinctiveness of the World's Wine Regions: Evidence from a New Global Database. *Journal of Wine Economics*, 9(3), 249-272. <https://doi.org/10.1017/jwe.2014.1>.
21. Il'ina I.A., Petrov V.S., Popova D.V., Sokolova V.V. Razrabotka elektronnoj bazy dannyh dlya ocenki ekologicheskogo potenciala sortov vinograda i primeneniya v selekcii [Elektronnyj resurs] // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2021. № 69(3). S. 1-19. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/01.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-1-19 (data obrashcheniya: 29.08.2022).
22. Rybalko E.A., Ostrouhova E.V., Baranova N.V., Peskova I.V., Borisova V.Yu. Razrabotka geoinformacionnoj bazy dannyh dlya issledovaniya variativnosti osnovnyh i vtorichnyh metabolitov vinograda v svyazi s prostranstvennym raspredeleniem agroekologicheskikh resursov [Elektronnyj resurs] // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2020. № 66(6). S. 149-167. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/11.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-149-167 (data obrashcheniya: 29.08.2022).
23. Gerzhikova V.G. Tekhnologicheskij kontrol' v vinodelii. Simferopol': Tavrida. 2002. 256 s.
24. Mekhuzla N.A. Sbornik mezhdunarodnyh metodov analiza susel i vin. M.: Pishch. prom-st'. 1993. 232 s.