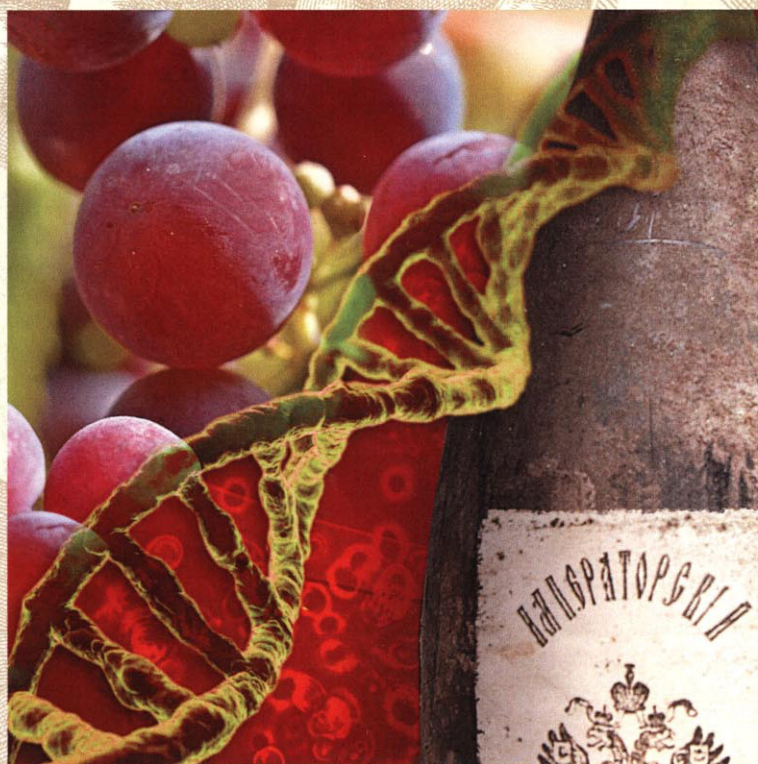


2025•27•1

# МАГАРАЧ

## ВИНОГРАДАРСТВО и ВИНODEЛИЕ



# MAGARACH

## VITICULTURE and WINEMAKING

Научный рецензируемый журнал «Магарач». Виноградарство и виноделие»  
Периодическое печатное издание основано в 1989 г. Выходит 4 раза в год.

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач»)

**Главный редактор:** Лиховской В.В., д-р с.-х. наук, директор НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач».

**Заместители главного редактора:**

**Алейникова Н.В.,** д-р с.-х. наук, зам. директора по научной работе (виноградарство), гл. науч. сотр. лаборатории защиты растений НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач»;

**Остроухова Е.В.,** д-р техн. наук, зам. директора по научной работе (виноделие), гл. науч. сотр. лаборатории тихих вин НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач».

**Свидетельство о регистрации СМИ:**

ПИ № ФС77-74005 от 19.10.2018 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

**Журнал зарегистрирован в системе РИНЦ, входит в «Перечень ... ВАК» по специальностям:**

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (биологические науки)

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки)

4.3.3. Пищевые системы (технические науки)

**Подписной индекс** в каталоге «Пресса России» - 58301

**Редакторы:** Клепайло А.И., Зименс Е.Е.

**Переводчик:** Баранчук С.А.

**Компьютерная верстка:** Филимоненков А.В., Булгакова Т.Ф.

**Адрес редакции:** 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач». Тел.: (3654) 26-21-91, 23-05-91, 23-06-08

e-mail: [edi\\_magarach@mail.ru](mailto:edi_magarach@mail.ru)

Статьи для публикации подаются на сайте:

[magarach-journal.ru](http://magarach-journal.ru)

**Дата выхода** в свет 25.03.2025 г.

Формат А4. Объем 7,5 п.л. Тираж 80 экз.

**Адрес издателя и типографии:** 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач»

тел.: +7(3654) 23-05-91, 26-21-91; 23-06-08

e-mail: [priemnaya@magarach-institut.ru](mailto:priemnaya@magarach-institut.ru)

© НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач», 2025  
ISSN 2309-9305



БЕСПЛАТНО

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Агеева Н.М.,** д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. научного центра «Виноделие» ФГБНУ СКФНЦСВВ (Россия);

**Аникина Н.С.,** д-р техн. наук, гл. науч. сотр., зав. лабораторией химии и биохимии вина НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Бейбулатов М.Р.,** д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. лаборатории агротехнологий винограда, НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Волкова Г.В.,** д-р биол. наук, зам. директора, зав. лабораторией иммунитета растений к болезням ФГБНУ ВНИИБЗР (Россия);

**Волынкин В.А.,** д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотр. сектора ампелогграфии НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Гержикова В.Г.,** д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. лаборатории химии и биохимии вина НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Гутчикова Т.И.,** д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотр. научного центра «Виноделие» ФГБНУ СКФНЦСВВ (Россия);

**Долженко В.И.,** акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф., руководитель центра биологической регламентации использования пестицидов ФГБНУ ВИЗР (Россия);

**Долженко Т.В.,** д-р биол. наук, проф. кафедры защиты и карантина растений, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (Россия);

**Егоров Е.А.,** акад. РАН, д-р экон. наук, проф., гл. науч. сотр., директор ФГБНУ СКФНЦСВВ (Россия);

**Загоруйко В.А.,** д-р техн. наук, проф., чл.-корр. НААН, гл. науч. сотр., зав. лабораторией коньяка НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Замотайлов А.С.,** д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой фитопатологии, энтомологии и защиты растений ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (Россия);

**Кишкская С.А.,** д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. лаборатории микробиологии НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Клименко В.П.,** д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр., зав. лабораторией генетики, биотехнологий селекции и размножения винограда НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Макаров А.С.,** д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. лаборатории игристых вин НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Михаловский М.И.,** д-р с.-х. наук, руководитель «Винселект Михаловски», энолог, селекционер (Чешская Республика);

**Ник Петер,** проф., директор Ботанического института Карлсруэ (Германия);

**Новелло Витторино,** проф. кафедры виноградарства Туринского университета (Италия);

**Оганесянц Л.А.,** акад. РАН, д-р техн. наук, проф., научный руководитель ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности - филиал ФГБНУ «ФНЦПС им. В.М. Горбатова РАН» (Россия);

**Панасюк А.А.,** чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., зам. директора по научной работе ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности - филиал ФГБНУ «ФНЦПС им. В.М. Горбатова РАН» (Россия);

**Панахов Т.М.** оглы, канд. техн. наук, доцент, НИИВиВ Республики Азербайджан (Азербайджан);

**Паштецкий В.С.,** чл.-корр. РАН, д-р с.-х. наук, директор ФГБУН «НИИСХ Крыма» (Россия);

**Петров В.С.,** д-р с.-х. наук, вед. науч. сотр. научного центра «Виноградарство» ФГБНУ СКФНЦСВВ (Россия);

**Ройчев Венелин,** д-р с.-х. наук, проф. кафедры виноградарства, Сельскохозяйственный университет г. Пловдив (Болгария);

**Савин Георг,** д-р с.-х. наук, НПИ садоводства, виноградарства и пищевых технологий, Кишинев (Республика Молдова);

**Салимов Вугар,** д-р с.-х. наук, директор НИИВиВ Республики Азербайджан (Азербайджан);

**Синецкий С.П.,** д-р биол. наук, директор БРЦ ВКПМ НИЦ «Курчатовский институт» (Россия);

**Странишевская Е.П.,** д-р с.-х. наук, проф., гл. науч. сотр., зав. лабораторией органического виноградарства НИЦ «Курчатовский институт» - «Магарач» (Россия);

**Трошин Л.П.,** д-р биол. наук, проф. кафедры виноградарства ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина» (Россия);

**Фаила Освальдо,** проф. кафедры сельскохозяйственных и экологических наук Миланского университета (Италия);

**Челик Хасан,** почетный проф. виноградарства кафедры сельскохозяйственных наук и технологий Европейского университета Лефке (Северный Кипр).



# MAGARACH VITICULTURE and WINEMAKING

**Scientific Peer Reviewed Journal**  
**Magarach. Viticulture and Winemaking**  
Sectoral periodical founded in 1989.  
Published 4 times a year.

## EDITORIAL BOARD:

**Founder:** Federal State Budget Scientific Institute "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the National Research Centre "Kurchatov Institute" (NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach").

### Chief Editor:

**Likhovskoi V.V.**, Dr. Agric. Sci., Director of the NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach".

### Deputy Chief Editors:

**Aleinikova N.V.**, Dr. Agric. Sci., Deputy Director for Science, Chief Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach";

**Ostroukhova E.V.**, Dr. Techn. Sci., Deputy Director for Science, Chief Staff Scientist, Laboratory of Still Wines, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach".

### Editorial address:

31, Kirova Street, 298600, Yalta, Republic of Crimea, Russia, Federal State Budget Scientific Institute "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the National Research Centre "Kurchatov Institute".  
tel.: +7 (3654) 26-21-91

e-mail: edi\_magarach@mail.ru

Submit articles for publication online at:  
[magarach-journal.ru](http://magarach-journal.ru)

### Address of the publisher and printing house:

31, Kirova Street, 298600, Yalta, Republic of Crimea, Russia, Federal State Budget Scientific Institute "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the National Research Centre "Kurchatov Institute".

tel.: +7 (3654) 23-05-91,

+7 (3654) 26-21-91,

fax: +7 (3654) 23-06-08

e-mail: priemnaya@magarach-institut.ru

**Ageeva N.M.**, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Research Centre "Winemaking", FSBSI North Caucasian Federal Research Centre for Horticulture, Viticulture, Winemaking (Russia);

**Anikina N.S.**, Dr. Techn. Sci., Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Chemistry and Biochemistry of Wine, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Beibulatov M.R.**, Dr. Agric. Sci., Chief Staff Scientist of the Laboratory of Grape Agrotechnologies, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Volkova G.V.**, Dr. Biol. Sci., Deputy Director, Head of the Laboratory of Plant Immunity to Diseases, FSBSI All-Russian Research Institute of Plant Biological Protection (Russia);

**Volynkin V.A.**, Dr. Agric. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Ampelography Sector, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Gerzhikova V.G.**, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Laboratory of Chemistry and Biochemistry of Wine, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Guguchkina T.I.**, Dr. Agric. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Research Centre "Winemaking", FSBSI North Caucasian Federal Research Centre for Horticulture, Viticulture, Winemaking (Russia);

**Dolzhenko V.I.**, Academician of the RAS, Dr. Agric. Sci., Professor, Head of the Centre for Biological Regulation of Pesticide Use, FSBSI VIZR (Russia);

**Dolzhenko T.V.**, Dr. Biol. Sci., Professor, Department of Plant Protection and Quarantine, FSBEI HE St. Petersburg State Agrarian University (Russia);

**Egorov E.A.**, Academician of the RAS, Dr. Econ. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Director of the FSBSI North Caucasian Federal Research Centre for Horticulture, Viticulture, Winemaking (Russia);

**Zagorouiko V.A.**, Dr. Techn. Sci., Professor, Corresponding member of the National Academy of Agrarian Sciences (NAAS), Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Cognac and Brandy, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Zamotailov A.S.**, Dr. Biol. Sci., Professor, Head of the Department of Phytopathology, Entomology and Plant Protection, FSBEI HE Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (Russia);

**Kishkovskaya S.A.**, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Department of Microbiology, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Klimenko V.P.**, Dr. Agric. Sci., Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Grapevine Genetics, Selection Biotechnologies and Propagation, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Makarov A.S.**, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Laboratory of Sparkling Wines, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Michlovsky Miloch**, Dr. Agric. Sci., Chairman of the Vinselekt Michlovsky plc., oenologist, breeder (Czech Republic);

**Nick Peter**, Professor, Director of the Botanical Institute of Karlsruhe (Germany);

**Novello Vittorino**, Professor of Viticulture, University of Turin (Italy);

**Oganesyants L.A.**, Academician of the RAS, Dr. Techn. Sci., Professor, Academic Advisor of the All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Nonalcoholic and Wine Industry - Branch of the FSBSI Federal Scientific Centre of Food Systems named after V.M. Gorbato of the RAS (Russia);

**Panasjuk A.L.**, Corresponding Member of the RAS, Dr. Techn. Sci., Professor, Deputy Director for Science of the All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Nonalcoholic and Wine Industry - Branch of the FSBSI Federal Scientific Centre of Food Systems named after V.M. Gorbato of the RAS (Russia);

**Panakhov T.M.** ogly, Cand. Techn. Sci., Associate Professor, Azerbaijan Scientific and Research Institute of Viticulture and Winemaking of the Republic of Azerbaijan (Azerbaijan);

**Pashetskiy V.S.**, Corresponding Member of the RAS, Dr. Agric. Sci., Director of the FSBSI Research Institute of Agriculture of Crimea (Russia);

**Petrov V.S.**, Dr. Agric. Sci., Leading Staff Scientist of the Research Center "Viticulture", FSBSI North Caucasian Federal Research Centre for Horticulture, Viticulture, Winemaking (Russia);

**Roychev Venelin**, Dr. Agric. Sci., Professor of the Department of Viticulture, Agricultural University of Plovdiv (Bulgaria);

**Savin Gheorghe**, Dr. Agric. Sci., ISPHTA Chisinau (Moldova);

**Salimov Vugar**, Dr. Agric. Sci., Director of the Azerbaijan Scientific and Research Institute of Viticulture and Winemaking of the Republic of Azerbaijan (Azerbaijan);

**Sineoky S.P.**, Dr. Biol. Sci., Director of the BRC All-Russian Collection of Industrial Microorganisms, National Research Center "Kurchatov Institute" (Russia);

**Stranishevskaya E.P.**, Dr. Agric. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Head of the Laboratory of Organic Viticulture, NRC "Kurchatov Institute" - "Magarach" (Russia);

**Troshin L.P.**, Dr. Biol. Sci., Professor of the Department of Viticulture, FSBEI HE Kuban State Agrarian University (Russia);

**Failla Osvaldo**, Professor of the Department of Agricultural and Environmental Sciences, University of Milan (Italy);

**Celik Hasan**, Emeritus Professor of Viticulture of the Department of Horticulture Sciences and Technologies, European University of Lefke (North Cyprus).

СЕЛЕКЦИЯ и  
ПИТОМНИКОВОДСТВО \_\_\_\_\_

Оригинальное исследование

- 6 **Агробιοлогические и энολογические показатели растений - кандидатов в клоны сорта Алиготе**  
*Пята Е.Г., Козина Т.Д., Ильницкая Е.Т., Алейникова Г.Ю., Макаркина М.В., Марморштейн А.А., Котляр В.К., Ширшова А.А., Митрофанова Е.А., Прах А.В.*

ВИНОГРАДАРСТВО \_\_\_\_\_

Оригинальное исследование

- 14 **Влияние нагрузки на уволоγические показатели гибридной формы винограда Виктор в условиях повышенной солнечной инсоляции**  
*Петров В.С., Фисюра А.В., Марморштейн А.А., Антонян А.К.*

Оригинальное исследование

- 21 **Особенности формирования и факторы снижения продуктивности яблони в интенсивных садах Крыма**  
*Бабинцева Н.А., Балыкина Е.Б.*

Оригинальное исследование

- 29 **Комплексная оценка биометрических показателей гибридных форм ореха грецкого на юге России**  
*Артюхова Л.В.*

ВИНОДЕЛИЕ.  
ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ \_\_\_\_\_

Оригинальное исследование

- 34 **Игристые вина из донских автохтонных сортов винограда**  
*Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Макаров А.С.*

Оригинальное исследование

- 41 **Потребительские предпочтения в сегменте розовых вин**  
*Шмигельская Н.А., Сивочуб Г.В., Максимовская В.А., Дзотцоева Э.Э.*

Оригинальное исследование

- 48 **Потенциал листьев и молодых побегов винограда для производства функциональных продуктов**  
*Жилякова Т.А., Черноусова И.В., Зайцев Г.П., Гришин Ю.В., Мосолкова В.Е., Соловьева Л.М., Авидзба А.М.*

ИНФОРМАЦИЯ \_\_\_\_\_

- 59 **Руководителю Союза виноделов Казахстана Артушу Месроповичу Карапетяну – 80 лет**

SELECTION AND NURSERY

ORIGINAL RESEARCH

- 6 **Agrobiological and enological indicators of candidate plants for clones of 'Aligote' variety**  
*Pyata E.G., Kozina T.D., Ilnitskaya E.T., Aleynikova G.Yu., Makarkina M.V., Marmorshtein A.A., Kotlyar V.K., Shirshova A.A., Mitrofanova E.A., Prakh A.V.*

VITICULTURE

ORIGINAL RESEARCH

- 14 **The effect of bush load on uvological indicators of the hybrid form of grapes 'Viktor' in conditions of increased solar insolation**  
*Petrov V.S., Fisyura A.V., Marmorshtein A.A., Antonyan A.K.*

ORIGINAL RESEARCH

- 21 **Peculiarities of formation and factors reducing the productivity of apple trees in intensive orchards of Crimea**  
*Babintseva N.A., Balykina E.B.*

ORIGINAL RESEARCH

- 29 **Comprehensive assessment of biometric indicators of hybrid forms of walnut trees in the South of Russia**  
*Artykhova L.V.*

WINEMAKING.  
FOOD SYSTEMS

ORIGINAL RESEARCH

- 34 **Sparkling wines from autochthonous Don grape varieties**  
*Lutkov I.P., Shmigelskaia N.A., Makarov A.S.*

ORIGINAL RESEARCH

- 41 **Consumer preferences in the rosé wine segment**  
*Shmigelskaia N.A., Sivochoub G.V., Maksimovskaia V.A., Dzottsoeva E.E.*

ORIGINAL RESEARCH

- 48 **Potential of grape leaves and young shoots for the output of functional products**  
*Zhilyakova T.A., Chernousova I.V., Zaitsev G.P., Grishin Yu.V., Mosolkova V.E., Solovyova L.M., Avidzba A.M.*

INFORMATION

- 59 **80 years to the Head of the Union of Winemakers of Kazakhstan Artush Mesropovich Karapetyan**

Дорогие читатели!

Мы продолжаем писать биографию «Магарача». Каким войдет его 197-й год в историю, во многом зависит от нас. Востребованность интеллектуального потенциала нашего института подтверждена поручением заместителя председателя правительства Российской Федерации Чернышенко Д.Н. принять участие в разработке проекта «Формирование комплексной программы научных исследований до 2036 года в области виноградарства, виноделия и виноторговли (в части маркетинга с точки зрения науки)».

Основная цель Программы – научно-технологическое развитие аутентичного виноградарства России. Наша задача – адаптировать под новые условия весь свод знаний в виноградо-винодельческой науке, в первую очередь – сформировать сортимент винограда, устойчивый к стресс-факторам биосферы, и его банк генетических ресурсов; разработать методологии сортового районирования и улучшения качества урожая в связи с изменением климата.

Роль науки в обеспечении развития виноградарства и виноделия заключается в выявлении и выработке мер по устранению негативных тенденций их функционирования, разработке стратегии развития, создании конкурентоспособной научно-технической продукции в соответствии с потребностями отраслевого производства, инновационной деятельности на основе научно-технических достижений. Состояние виноградо-винодельческой отрасли, формирующиеся тенденции и вытекающие из них проблемы, а также вопросы, связанные с производством посадочного материала, являются единой системой, которую необходимо рассматривать в неразрывной взаимосвязи.

В свете обеспечения устойчивого и конкурентоспособного развития виноделия в условиях изменяющегося климата и динамичных потребительских предпочтений перед наукой стоят задачи создания методологического аппарата для разработки адаптивных технологий винопродукции географических наименований, в т.ч. автохтонной, органической и с пониженным содержанием этилового спирта; банка микроорганизмов, максимально реализующих биологический потенциал винограда; функциональных продуктов из вторичных ресурсов виноградарства и виноделия; управления технологическим процессом на платформах автоматизации и цифровизации.



Для успешного развития виноградо-винодельческой отрасли, базирующейся на научных достижениях, должны быть созданы Национальный научно-технологический центр виноградарства и виноделия России и Селекционно-питомниково-дческие центры в Крыму, Кубани, Долине Дона, и Дагестане; заложена национальная ампелографическая коллекция сортов винограда оздоровленным посадочным материалом и опытно-демонстрационные участки для разработки экологизированных, ресурсосберегающих агротехнологий; разработана почвенно-климатическая модель сортового терруарного районирования с определением выхода типа качественной винодельческой продукции. Необходима организация биотехнологического комплекса для селекции и генетических исследований микроорганизмов виноделия, разработки и пилотной апробации технологий производства активных сухих дрожжей и бактерий.

Все эти основные цели, основополагающие задачи и образ будущего прописаны в нашей новой Комплексной программе научных исследований до 2036 года в области виноградарства, виноделия и виноторговли для эффективного взаимодействия науки и бизнеса.

*Главный редактор  
Владимир Лиховской*

## Агробιοιογιϰеские и энοιογιϰеские показатели растений - кандидатов в клоны сорта Алиготе

Пята Е.Г.<sup>✉</sup>, Козина Т.Д., Ильницкая Е.Т., Алейникова Г.Ю., Макаркина М.В., Мarmorштейн А.А.,  
Котляр В.К., Ширшова А.А., Митрофанова Е.А., Прах А.В.

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар,  
Краснодарский край, Россия

<sup>✉</sup>pyata1983@mail.ru

**Аннотация.** Благодаря клоновой селекции возможно выделение генетических вариантов сортов винограда с лучшими качественными характеристиками, которые также будут более адаптированы к почвенным и климатическим условиям. Целью работы стало выделение растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе, адаптированных к местным условиям выращивания. С использованием общепринятых в виноградарстве методик были проведены полевые исследования, учеты и наблюдения. Методом ПЦР с разделением продуктов реакции на автоматическом генетическом анализаторе выполнен ДНК-маркерный анализ по девяти микросателлитным локусам, являющимся стандартным набором для паспортизации сортов винограда. Изучение физико-химических и органолептических показателей вин наливом (виноматериалов) проводили по общепринятым и разработанным в Научном центре «Виноделие» методикам. В результате сравнительного анализа растений-кандидатов в клоны сорта винограда Алиготе был проведен отбор потенциальных клоновых форм по признакам, указанным по убыванию значимости: высокая дегустационная оценка виноматериалов, изготовленных из винограда растений-кандидатов в клоны, устойчивость растений к зимним условиям, высокая продуктивность. Все отобранные растения не имели повреждений болезнями и вредителями, что косвенно говорит об их большей устойчивости к ним. Проведено генотипирование выделенных форм: полученные ДНК-профили имеют полное сходство с сортом Алиготе, ДНК-паспорт которого представлен в базе данных VIVC. По устойчивости к зимним условиям выделились варианты А4-7, А8-14, А8-20 и А22-3; по агробιοιογιϰеским учетам – варианты А4-4, А4-7, А8-14, А8-20 и А18-26; по среднему весу грозди – А1-16, А1-17, А1-20, А4-7 и А7-3; по урожаю с куста – А1-17, А1-20, А18-26 и А22-3; по продуктивности побегов – А1-17, А1-20, А4-7, А7-3 и А8-20. Все опытные вина наливом (виноматериалы) по физико-химическим показателям соответствовали требованиям, установленным национальным стандартом, по органолептическим показателям выделились варианты А8-14, А1-16, А7-3, А22-3, А1-20.

**Ключевые слова:** виноград; клоновая селекция; протоклоны; виноматериалы сухие белые.

**Для цитирования:** Пята Е.Г., Козина Т.Д., Ильницкая Е.Т., Алейникова Г.Ю., Макаркина М.В., Мarmorштейн А.А., Котляр В.К., Ширшова А.А., Митрофанова Е.А., Прах А.В. Агробιοιογιϰеские и энοιογιϰеские показатели растений - кандидатов в клоны сорта Алиготе // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):6-13. EDN AZDUHU.

О R I G I N A L R E S E A R C H

## Agrobiological and enological indicators of candidate plants for clones of 'Aligote' variety

Pyata E.G.<sup>✉</sup>, Kozina T.D., Ilnitskaya E.T., Aleynikova G.Yu., Makarkina M.V., Marmorshtein A.A.,  
Kotlyar V.K., Shirshova A.A., Mitrofanova E.A., Prakh A.V.

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Krasnodar, Russia

<sup>✉</sup>pyata1983@mail.ru

**Abstract.** Due to clonal breeding, it is possible to isolate genetic variants of grape varieties with better quality characteristics, which will also be more adapted to soil and climatic conditions. The aim of the work was to identify candidate plants for clones of 'Aligote' variety, adapted to local cultivation conditions. Field studies, records and observations were carried out using methods generally accepted in viticulture. DNA marker analysis was performed using PCR method with separating of reaction products on the automatic genetic analyzer for nine microsatellite loci, which are a standard set for certification of grape varieties. The study of physicochemical and organoleptic parameters of wines in bulk (wine materials) was carried out according to the methods generally accepted and developed in the SC Winemaking. As a result of comparative analysis of candidate plants for clones of 'Aligote' variety, a selection of potential clone forms was carried out according to the signs indicated in descending order of importance: high tasting assessment of wines made of grapes of candidate plants for clones, plant resistance to winter conditions, high productivity. All selected plants were not affected by diseases or pests, indirectly indicating greater resistance to them. Genotyping of selected forms was carried out. The DNA profiles obtained are completely similar with 'Aligote' variety, the DNA passport of which is presented in the VIVC database. The following variants were distinguished: according to the resistance to winter conditions - A4-7, A8-14, A8-20 and A22-3; according to agrobiological records - variants A4-4, A4-7, A8-14, A8-20 and A18-26; according to the average bunch weight - A1-16, A1-17, A1-20, A4-7 and A7-3; according to the yield per bush - A1-17, A1-20, A18-26 and A22-3; according to the productivity per shoot - A1-17, A1-20, A4-7, A7-3 and A8-20. According to physicochemical parameters, all experimental wines in bulk (wine materials) were up to the requirements established by the national standard. According to organoleptic parameters, variants A8-14, A1-16, A7-3, A22-3 and A1-20 were distinguished.

**Key words:** grapes; clonal breeding; protoclonal; dry white wines.

**For citation:** Pyata E.G., Kozina T.D., Ilnitskaya E.T., Aleynikova G.Yu., Makarkina M.V., Marmorshtein A.A., Kotlyar V.K., Shirshova A.A., Mitrofanova E.A., Prakh A.V. Agrobiological and enological indicators of candidate plants for clones of 'Aligote' variety. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):6-13. EDN AZDUHU (in Russian).



## Введение

Одним из основных методов улучшения винограда как сельскохозяйственной культуры является клоновая селекция. Клоновый отбор позволяет выделить различные генетические варианты сорта, которые будут более адаптированы к почвенным и климатическим условиям произрастания. Помимо этого, выделяются клоны с качественными характеристиками, отличными от исходного сорта, например, размер, форма и цвет ягод, урожайность и другие [1–4]. Внутрисортная генетическая изменчивость может быть обусловлена поликлональным происхождением и постепенным накоплением генетических мутаций с течением времени [5].

Культурный виноград *Vitis vinifera* представлен огромной популяцией сортов и клонов, из которых более трех тысяч клонов зарегистрированы. Стоит отметить, что большая часть из зарегистрированных клонов в полтора раза превышает продуктивность исходных насаждений [6].

Во многих странах с развитым виноградарством проводится клоновый отбор [7–10], а также программы по изучению генетического разнообразия, изменчивости различных клонов, например, клонов таких популярных сортов, как Каберне Совиньон, Мерло, Темпранильо и других [11–15]. При этом количество отечественных клонов незначительно.

Алиготе – технический сорт винограда французской селекции раннего срока созревания, который произрастает в различных регионах мира [16]. Для данного сорта характерна высокая урожайность (от 90 до 140 ц/га), средняя сила роста и средняя устойчивость к болезням и морозу [17]. Благодаря сортовым ароматическим характеристикам и достаточно высокой кислотности, сорт винограда Алиготе широко применяют в технологии белых сухих вин, игристых вин, в том числе и выдержанных [18, 19].

**Цель исследований** – выделить растения-кандидаты в клоны сорта Алиготе, адаптированные к местным условиям выращивания (Краснодарский край) по агробиологическим показателям винограда, физико-химическим и органолептическим показателям виноматериалов, изготовленных из винограда растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе.

## Материалы и методы исследования

Объектами исследования были растения-кандидаты в клоны сорта Алиготе, произрастающие в Темрюкском районе Краснодарского края и виноматериалы, изготовленные из винограда растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе.

Зимний период 2022–2023 гг. характеризовался повышенным температурным режимом и дефи-

цитом атмосферных осадков: средняя температура за декабрь–февраль составила +2,7–3,8 °С (на 0,9–1,1 °С выше среднееголетнего значения), минимальные температуры были не критичными для растения винограда (–11–12 °С), сумма осадков составила 68–83 мм (почти в два раза меньше нормы). Вегетационный период (апрель–сентябрь) также характеризовался в среднем повышенным температурным режимом: +20,1–20,4 °С (на 0,5 °С выше нормы в Темрюке и на 0,2 °С выше среднего многолетнего значения в Тамани). Минимальная температура отмечалась в первую декаду апреля (+3–4 °С). Максимальная температура достигала +37 °С (1-я декада июля в Тамани и 2-я декада августа в Темрюке). Осадки в основном выпадали в первую половину вегетационного периода, в итоге за апрель–сентябрь выпало 139 (Тамань, на 44 мм меньше среднего многолетнего значения) и 257 мм (Темрюк, выше нормы на 18 мм). Дата перехода через +10 °С была раньше на 10–13 дней – 1–3 апреля, а через +15 °С, наоборот, на 2–4 дня позже – 10–13 мая. Сумма активных температур воздуха составила 4356–4360 °С (на 379–550 °С выше среднееголетнего значения).

Полевые исследования, учеты и наблюдения проведены с использованием общепринятых в виноградарстве методик [20]. ДНК выделяли методом ЦТАБ из листьев исследуемых образцов винограда [21]. ДНК-маркерный анализ выполнен по 9 микросателлитным (SSR) локусам (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62, VrZAG79), которые входят в число стандартных маркеров для ДНК-паспортизации сортов винограда [22–24]. Анализ размеров амплифицированных фрагментов проводили на автоматическом генетическом анализаторе Нанофор 05 (Институт аналитического приборостроения РАН, Санкт-Петербург, Россия).

Уборка урожая производилась одновременно для установления отличий в способности к сахаронакоплению у выделенных растений-кандидатов в клоны. Собранный (ручной сбор) и отсортированный виноград опытных растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе доставляли на переработку в лабораторно-производственное подразделение «Микровиноделие» ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». В период исследований массовая концентрация сахаров в свежем виноградном сусле, полученном из изучаемых растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе, находилась на уровне 19,5–23,7 г/100 см<sup>3</sup>. Разрыв во времени между сбором и переработкой винограда не превышал 4 ч. Переработку опытных образцов винограда осуществляли в одинаковых условиях: виноград дробили на дробилках с гребнеотдели-



телем, затем свежее виноградное сусло отделяли от мезги с помощью пресса. Сусло-самоотек и сусло первого давления сбрасывали с использованием активных сухих дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*, штамм IOC1102 (Institut Oenologique de Champagne, Франция) при температуре брожения не более 18 °С. По окончании брожения (достижении остаточной массовой концентрации сахаров менее 4,0 г/дм<sup>3</sup>) сброженное виноградное сусло отделяли от дрожжевого осадка путем перекачивания в другие емкости и оставляли в покое для самоосветления, затем полученные виноматериалы направляли на отдых. В полученных образцах вин наливом (виноматериалах) сухих белых определяли энологические показатели: физико-химические (объемную долю этилового спирта, массовую концентрацию титруемых кислот в пересчете на винную, органических кислот, летучих кислот, сахаров, приведенного экстракта) и органолептические показатели по общепринятым и разработанным в Научном центре «Виноделие» методикам в трехкратной повторности с оценкой приемлемости результатов.

Отбор растений-кандидатов в клоны производился по признакам, указанным в порядке убывания значимости: высокая дегустационная оценка виноматериалов, изготовленных из винограда растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе, устойчивость растений к зимним условиям, высокая продуктивность. Несмотря на ограничение урожайности для производства вин защищенных географических указаний (ЗГУ) в «Дополнительных стандартах качества продукции виноградарства и виноделия виноградо-винодельческой зоны «Кубань», показателем была выбрана высокая

продуктивность растений, так как существуют методы и ограничения, такие как обрезка, обломка, удаление соцветий, и при необходимости продуктивность можно скорректировать. Все отобранные растения не имели повреждений болезнями и вредителями, что косвенно говорит об их большей устойчивости к ним.

## Результаты и их обсуждение

В Темрюкском районе в 2023 г. было выполнено экспедиционное обследование насаждений сорта Алиготе, заложенных отобранными ранее протоклонами данного сорта по показателю высокой урожайности. Отбор проводили по признакам сдержанный рост, умеренная продуктивность (не выше 160 ц/га или 7,2 кг/куст), качество получаемых вин наливом (виноматериалов), учитывалось фитосанитарное состояние кустов.

Генотипирование выделенных потенциальных клоновых форм показало, что полученные ДНК-профили по девяти микросателлитным локусам имеют полное сходство с сортом Алиготе, ДНК-паспорт которого представлен в базе данных VIVC [24]. Следует отметить, что идентичность ДНК-профилей клоновых вариаций исходному сорту по SSR-локусам, используемым для ДНК-паспортизации винограда, является характерным [25–26].

Рассматривая устойчивость растений к неблагоприятным условиям зимнего периода, следует особо выделить вариант А4-7 (все глазки сохранились) и вариант А8-14 (гибель глазков составила 1 %) (табл. 1).

Процент плодоносных побегов относится к показателям продуктивности. Он зависит в первую очередь от биологических особенностей сорта, а

также от условий произрастания. По данному показателю выделялись варианты А4-4, А4-7 – процент плодоносных побегов на этих кустах превышает 90 %.

Анализируя агробиологические показатели исследуемых образцов, можно сделать следующие выводы: коэффициент плодоношения  $K_1$ , равный 1,5 и выше отмечен у растений Алиготе А4-4, А8-14. Низкие значения коэффициента плодоносности  $K_2$  (ниже среднего по выборке (1,6)) определены у вариантов А1-17, А1-20, А4-7, А18-26 и А22-3. У остальных растений  $K_2$  был выше среднего

**Таблица 1.** Агробиологические показатели выделенных растений сорта Алиготе, 2023 г.

**Table 1.** Agrobiological indicators of selected plants of 'Aligote' variety, 2023

| Куст №  | Гибель глазков, % | Всего побегов, шт. | Плодоносных побегов, шт. | Плодоносных побегов на кусте, % | Всего соцветий, шт. | Коэффициент плодоношения, $K_1$ | Коэффициент плодоносности, $K_2$ |
|---------|-------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| А1-16   | 10,4              | 86                 | 52                       | 60,5                            | 90                  | 1,05                            | 1,73                             |
| А1-17   | 7,0               | 40                 | 30                       | 75,0                            | 46                  | 1,15                            | 1,53                             |
| А1-20   | 8,3               | 44                 | 27                       | 61,4                            | 43                  | 0,98                            | 1,59                             |
| А4-4    | 10,2              | 79                 | 73                       | 92,4                            | 122                 | 1,54                            | 1,67                             |
| А4-7    | 0,0               | 55                 | 52                       | 94,5                            | 80                  | 1,45                            | 1,54                             |
| А7-3    | 26,5              | 50                 | 34                       | 68,0                            | 59                  | 1,18                            | 1,74                             |
| А8-14   | 1,0               | 103                | 89                       | 86,4                            | 155                 | 1,50                            | 1,74                             |
| А8-20   | 2,6               | 38                 | 30                       | 78,9                            | 51                  | 1,34                            | 1,7                              |
| А18-26  | 26,1              | 51                 | 45                       | 88,2                            | 67                  | 1,31                            | 1,49                             |
| А22-3   | 2,6               | 38                 | 24                       | 63,2                            | 37                  | 0,97                            | 1,54                             |
| Среднее | 9,47              | 54,8               | 45,6                     | 76,8                            | 75,0                | 1,24                            | 1,62                             |

значения.

В таблице 2 представлен учет продуктивности выделенных форм. Показатель масса грозди среди изучаемых растений колебался в диапазоне от 54 до 167 г при среднем значении 115 г. Ниже среднего по выборке масса грозди была в вариантах А18-26 (54 г), А8-20 (85 г), А4-4 (101 г), А8-14 (102 г), А22-3 (111 г) при урожайности 4,4, 11,8, 9,8, 10,0, 4,9 кг с куста соответственно. В остальных вариантах масса грозди превышала среднее значение (115 г) и достигала максимума в образце А7-3 (167 г).

Важным критерием характеристики сорта винограда является его продуктивность – способность формировать определенный биологический и хозяйственный урожай.

Продуктивность побега определяется как среднее число гроздей или средняя масса урожая, которая приходится на один побег. В среднем по сорту Алиготе в условиях 2023 г. продуктивность побега была на уровне 161,8 г/побег. На уровне и выше средней продуктивности побега значения отмечены в вариантах А1-17, А1-20, А4-7, А7-3 и А8-20 с наибольшим показателем в варианте А8-20 – 310,5 г/побег.

Минимальным показателем расчетной урожайности выделилось растение сорта Алиготе А18-26, максимальным – А4-7 и А8-20, разница между которыми составляла более чем в 3 раза.

Урожай с куста у выделенных растений колебался в диапазоне от 4,4 до 11,8 кг. Невысокие показатели урожая с куста отмечены у образцов выделенных растений сорта Алиготе А1-17, А1-20, А18-26 и А22-3 при следующих значениях показателей свежего виноградного сусла: массовой концентрации сахаров 19,5–23,7 г/100 см<sup>3</sup>, титруемых кислот 3,8–4,4 г/дм<sup>3</sup>. Выделенные образцы растений сорта Алиготе можно рекомендовать для переработки на вина ЗГУ и ЗМНП, так как при их производстве «Дополнительным стандартом качества продукции виноградарства и виноделия виноградо-винодельческой зоны «Кубань». Вина» предусмотрено ограничение урожайности сорта Алиготе – не более 160 ц/га или 7,2 кг/куст при схеме посадки 3,0 × 1,5 м.

Для производства вин по ГОСТ 32030-2013 (без категории ЗГУ и ЗМНП) урожайность винограда не нормируется, и для произ-

**Таблица 2.** Продуктивность выделенных растений-кандидатов в клоны сорта Алиготе, 2023 г.

**Table 2.** Productivity of selected candidate plants for clones of 'Aligote' variety, 2023

| Куст №  | Масса грозди, г | Урожай с куста, кг | Расчетная урожайность, ц/га |
|---------|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| А1-16   | 124             | 10,2               | 226,6                       |
| А1-17   | 127             | 6,6                | 146,7                       |
| А1-20   | 138             | 7,6                | 168,9                       |
| А4-4    | 101             | 9,8                | 217,8                       |
| А4-7    | 139             | 11,8               | 262,2                       |
| А7-3    | 167             | 10,0               | 222,2                       |
| А8-14   | 102             | 10,0               | 222,2                       |
| А8-20   | 85              | 11,8               | 262,2                       |
| А18-26  | 54              | 4,4                | 97,8                        |
| А22-3   | 111             | 4,9                | 108,9                       |
| Среднее | 114,8           | 8,7                | 193,6                       |

водства этой категории вин следует выделить высокоурожайные опытные варианты А1-16, А4-4, А4-7, А7-3, А8-14 и А8-20.

Важным показателем при оценке клонов является оценка физико-химических и органолептических показателей виноматериалов, изготовленных из них (табл. 3).

**Таблица 3.** Физико-химические показатели сухих белых виноматериалов, изготовленных из винограда выделенных растений сорта Алиготе, 2023 г. и показатели нормативной документации

**Table 3.** Physicochemical indicators of dry white wines from grapes of selected plants of 'Aligote' variety, 2023, and parameters of regulatory documentation

| Виноматериалы из винограда отобранных кустов | Объемная доля этилового спирта, % | Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup> |                |           |                        |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|----------------|-----------|------------------------|
|                                              |                                   | титруемых кислот                         | летучих кислот | сахаров   | приведённого экстракта |
| А1-16                                        | 12,0±0,1                          | 7,8±0,1                                  | 0,65±0,06      | 1,3±0,1   | 21,0±1,0               |
| А1-17                                        | 13,8±0,1                          | 5,8±0,1                                  | 0,73±0,06      | 1,2±0,1   | 23,9±1,0               |
| А1-20                                        | 13,4±0,1                          | 6,6±0,1                                  | 0,65±0,06      | 0,8±0,1   | 24,7±1,0               |
| А4-4                                         | 13,1±0,1                          | 7,2±0,1                                  | 0,68±0,06      | менее 0,6 | 23,5±1,0               |
| А4-7                                         | 11,0±0,1                          | 8,0±0,1                                  | 0,68±0,06      | 1,4±0,1   | 21,7±1,0               |
| А7-3                                         | 11,4±0,1                          | 6,7±0,1                                  | 0,67±0,06      | 1,5±0,1   | 18,4±1,0               |
| А8-14                                        | 11,1±0,1                          | 5,3±0,1                                  | 0,63±0,06      | 1,3±0,1   | 20,3±1,0               |
| А8-20                                        | 11,6±0,1                          | 5,5±0,1                                  | 0,70±0,06      | менее 0,6 | 21,1±1,0               |
| А18-26                                       | 13,6±0,1                          | 6,3±0,1                                  | 0,68±0,06      | менее 0,6 | 21,7±1,0               |
| А22-3                                        | 14,1±0,1                          | 5,8±0,1                                  | 0,71±0,06      | менее 0,6 | 21,9±1,0               |
| Алиготе контроль                             | 10,7±0,1                          | 7,7±0,1                                  | 0,69±0,06      | 1,5±0,1   | 21,2±1,0               |

Требования нормативной документации к винам наливом (виноматериалам)

|                   |          |              |               |              |               |
|-------------------|----------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| ГОСТ 32030-2013   | 9,0–15,0 |              | не более 1,10 |              | не менее 16,0 |
| ГОСТ Р 55242-2012 | 4,5–15,0 | не менее 3,5 | не более 0,90 | не более 4,0 | не менее 17,0 |
| вина ЗГУ          |          |              |               |              |               |
| вина ЗМНП         | 4,5–16,5 |              |               |              | не менее 18,0 |

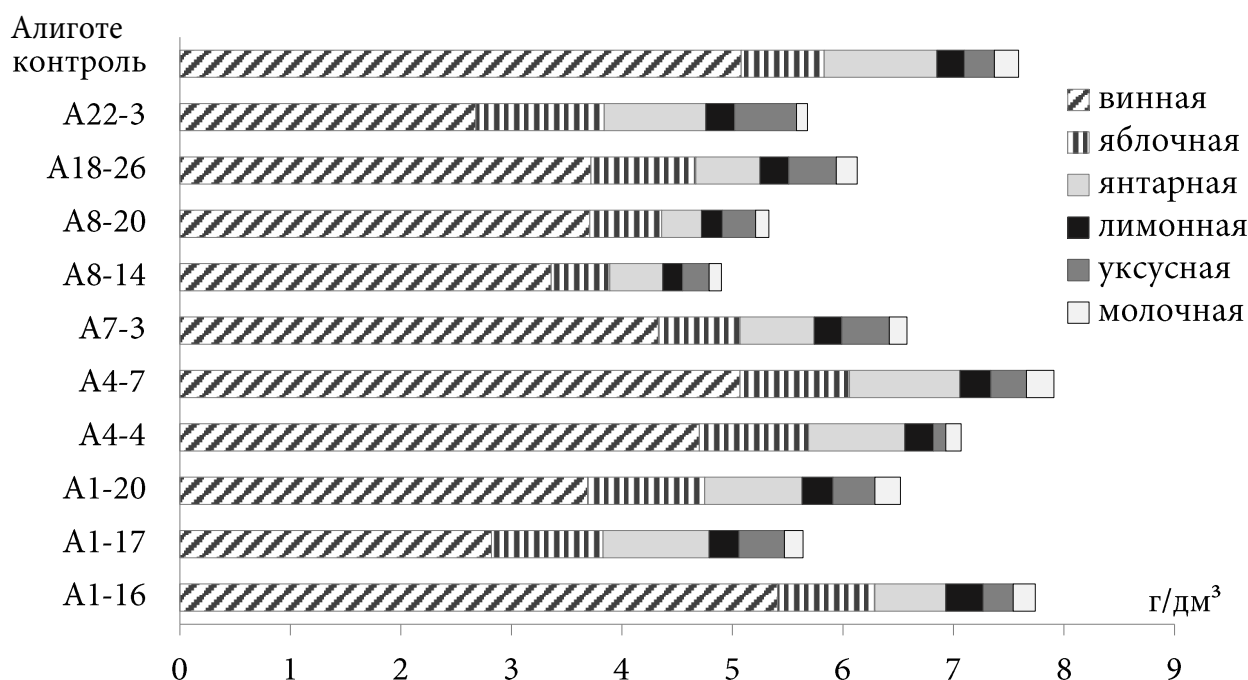
Важными показателями качества вина, обуславливающими формирование полного, округлого вкуса виноматериалов, являются значения массовой концентрации приведённого экстракта и объемной доли этилового спирта. Объемная доля этилового спирта опытных виноматериалов находилась в диапазоне 10,7–14,1 %, приведенного экстракта – 18,4–24,7 г/дм<sup>3</sup>. Показано, что наибольшая массовая концентрация приведенного экстракта и объемная доля этилового спирта выявлены в виноматериалах с наименьшей урожайностью растений сорта Алиготе и наибольшей массовой концентрацией сахаров виноградного сусла (более 22,0 г/100 см<sup>3</sup>) в опытных вариантах А1-17, А1-20, А18-26, А22-3. Экстрактивные вещества вина переходят в вино из винограда, поскольку в вышеуказанных клонах концентрация сахаров в сусле была самой высокой из всех исследуемых объектов. Содержание приведенного экстракта в этих виноматериалах было, как следствие, выше.

Зависимости между урожайностью выделенных растений сорта Алиготе и дегустационной оценкой виноматериалов, изготовленных из них, не установлено.

Показатель массовой концентрации титруемых кислот в опытных образцах виноматериалов соответствовал установленным требованиям и находился в диапазоне 5,3–7,8 г/дм<sup>3</sup>. Среди органических кислот, идентифицированных в виноматериалах из выделенных растений сорта Алиготе, превалировала винная кислота (в достаточно ши-

роком диапазоне от 2,68 до 6,06 г/дм<sup>3</sup>), концентрация яблочной (от 0,53 до 1,16 г/дм<sup>3</sup>) и янтарной (от 0,36 до 1,02 г/дм<sup>3</sup>) кислот находилась на одном уровне, в меньших концентрациях идентифицированы уксусная (от 0,11 до 0,56 г/дм<sup>3</sup>), молочная (от 0,10 до 0,25 г/дм<sup>3</sup>) и щавелевая (до 0,20 г/дм<sup>3</sup>). Анализ качественного и количественного состава органических кислот в сухих виноматериалах из опытных образцов винограда показал, что в большинстве анализируемых образцов концентрация винной кислоты превалировала над яблочной (рис.). Накопление молочной кислоты в виноматериалах может быть обусловлено проведением яблочно-молочного брожения во время изготовления вина. Снижение концентрации яблочной кислоты и увеличение концентрации молочной кислоты в виноматериале способствует формированию более мягкого и округлого вкуса. В результате анализа органических кислот в опытных образцах виноматериалов установлено, что яблочно-молочное брожение не протекало, так как содержание молочной кислоты было ниже в 4,6–5,3 раза, чем яблочной кислоты.

Массовая концентрация суммы органических кислот образца виноматериала Алиготе (контроль) была наибольшей, близкие значения имели виноматериалы из винограда выделенных растений сорта Алиготе вариантов А1-16 и А4-7. Стоит отметить, что и дегустационная оценка данных образцов была на уровне контроля (7,9–8,0 баллов). Высокие оценки дегустационной комиссии также получили образцы виноматериалов А8-14,



**Рис.** Массовая концентрация органических кислот виноматериалов из винограда выделенных растений сорта Алиготе

**Fig.** Mass concentration of organic acids of wines from grapes of selected plants of 'Aligote' variety



**Таблица 4. Органолептическая характеристика виноматериалов, урожай 2023 г.**

**Table 4. Organoleptic characteristics of wines, 2023 crop year**

| Наименование образца (куста) | Органолептическая характеристика                                                                                                                                                                                | Средний бал |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| A1-16                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат яркий, сортовой. Вкус полный, округлый, с умеренной кислотностью и приятной горчинкой                                            | 8,0         |
| A1-17                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет золотистый. Аромат простой, плодовой, с легкими травянистыми оттенками. Вкус винный, нейтральный, с легкой горчинкой                                       | 7,9         |
| A1-20                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат сортовой, с цветочными оттенками. Вкус полный, мягкий, с горчинкой                                                               | 8,0         |
| A4-4                         | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат сортовой, с оттенками цветов и полевых трав. Вкус округлый, со сливочными оттенками и приятной горчинкой                         | 7,9         |
| A4-7                         | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат чистый, с цветочными и сливочными оттенками, легкими растительными нотами. Вкус простой, легкий                                  | 7,9         |
| A7-3                         | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат яркий, сортовой, с оттенками белых фруктов, полевых цветов, нотами алычи. Вкус полный, округлый                                  | 8,1         |
| A8-14                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат яркий, сложный, с цветочными и травянистыми оттенками, нотами белых фруктов. Вкус полный, гармоничный, округлый                  | 8,2         |
| A8-20                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат с цветочными и сырными оттенками. Вкус простой, с сырными оттенками                                                              | 7,9         |
| A18-26                       | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат сортовой, с легкими цветочными и фруктовыми оттенками, нотами яблока. Вкус чистый, мягкий, простой                               | 7,9         |
| A22-3                        | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат раскрывающийся, сортовой, тонкий, с оттенками полевых цветов. Вкус полный, гармоничный, глицеринистый, с длительным послевкусием | 8,1         |
| Алиготе (контроль)           | Прозрачное, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Аромат яркий, сортовой. Вкус полный, округлый, с умеренной кислотностью и приятной горчинкой.                                           | 8,0         |

A7-3, A22-3, A1-20, аромат которых был ярким, сложным, вкус гармоничным, полным, мягким (табл. 4).

Все экспериментальные образцы сухих белых виноматериалов из винограда выделенных растений сорта Алиготе соответствовали типу и были прозрачными, без осадка и посторонних включений, имели светло-соломенную окраску (за исключением образца A1-17) и чистый аромат и вкус.

### Выводы

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что по устойчивости к зимним условиям выделились растения A4-7, A8-14, A8-20 и A22-3; по доле плодоносных побегов – A4-4 и A4-7; по коэффициенту плодоношения  $K_1$  – A4-4, A4-7, A8-14, A8-20 и A18-26; по средней массе грозди – A1-16, A1-17, A1-20, A4-7 и A7-3; по урожаю с куста – A1-17, A1-20, A18-26 и A22-3; по продуктивности побега – A1-17, A1-20, A4-7, A7-3 и A8-20. По физико-химическим показателям виноматериалы соответствовали установленным в Российской Федерации требованиям; по органолептическим показателям выделились A8-14, A1-16, A7-3, A22-3, A1-20.

По комплексу показателей были отобраны растения A1-16, A1-20, A8-14 и A22-3, обладающие высоким качеством получаемых из винограда

да виноматериалов, устойчивостью к условиям зимнего периода и высокой продуктивностью для дальнейшего изучения и подтверждения стабильности показателей.

### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № FGRE–2022-0012.

### Financing source

The research was conducted under public assignment No. FGRE–2022-0012.

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы / References

1. Kupe M., Karatas N., Unal M.S., Ercisli S., Baron M., Sochor J. Phenolic composition and antioxidant activity of peel, pulp and seed extracts of different clones of the Turkish grape cultivar 'Karaerik'. *Plants*. 2021;10(10):2154. DOI 10.3390/plants10102154.
2. Pons M.A., Tortosa I., Douthe C., Escalona J., Pou A., Medrano H. Comparing selection criteria to select grapevine clones by water use efficiency. *Agronomy*. 2022;12(8):1963. DOI 10.3390/agronomy12081963.
3. Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М. Высокоурожайные клоны аборигенных дагестанских сортов винограда



- // Русский виноград. 2018;8:3-9. DOI 10.32904/2412-9836-2018-8-3-9.
- Kazakhmedov R.E., Mamedova S.M. High-yielding clones of native Dagestan grape varieties. Russian Grapes. 2018;8:3-9. DOI 10.32904/2412-9836-2018-8-3-9 (*in Russian*).
4. Салимов В.С., Гусейнов Р.А., Асадуллаев Р.А. Изучение биотипов винограда, форм клонов и вариаций в виноградных популяциях Азербайджана // Виноделие и виноградарство. 2020;3:17-26.  
Salimov V.S., Huseynov P.A., Asadullaev R.A. Study of grape biotypes, forms of clones and variations in grape populations of Azerbaijan. Winemaking and Viticulture. 2020;3:17-26 (*in Russian*).
  5. Клименко В.П. Генетическая интерпретация клоновой селекции винограда // «Магарах». Виноградарство и виноделие. 2019;21(4):282-288. DOI 10.35547/IM.2019.21.4.001.  
Klimenko V.P. Genetic interpretation of clone selection of grapes. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2019;21(4):282-288. DOI 10.35547/IM.2019.21.4.001 (*in Russian*).
  6. Технология производства элитного посадочного материала и виноградной продукции, отбора лучших протоклонов винограда: Рекомендации для виноградарских хозяйств Краснодарского края / под общ. ред. Л.П. Трошина. Краснодар: АлВи-Дизайн. 2005:1-256.  
Technology of production of elite planting material and grape products, selection of the best grape protoclonal varieties: Recommendations for viticultural farms of the Krasnodar region. Edited by L.P. Troshin. Krasnodar: ALVi-Design. 2005:1-256 (*in Russian*).
  7. Resolution OIV-VITI 564A-2017. OIV process for the clonal selection of vines. <https://www.oiv.int/public-medias/5382/oiv-viti-564a-2017-en.pdf> (date of access 30.07.2024).
  8. Atak A., Kahraman K. A., Söylemezoğlu G. Ampelographic identification and comparison of some table grape (*Vitis vinifera* L.) clones. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 2014;42(2):77-86. DOI 10.1080/01140671.2013.851092.
  9. Villano C., Procino S., Blaiotta G., Carputo D., D'Agostino N., Di Serio E., Fanelli V., La Notte P., Miazzi M.M., Montemurro C., Taranto F., Aversano R. Genetic diversity and signature of divergence in the genome of grapevine clones of Southern Italy varieties. Frontiers in Plant Science. 2023;14:1201287. DOI 10.3389/fpls.2023.1201287.
  10. Farkas E. A., Jahnke G., Szőke B., Deák T., Oláh R., Oláh K., Knolmajerné S.G., Németh C., Nyitrai D.Á. Clonal selection of autochthonous grape varieties in Badacsony, Hungary. Horticulturae. 2023;9(9):994. DOI 10.3390/horticulturae9090994.
  11. Urrea C., Sanhueza D., Pavez C., Tapia P., Núñez-Lillo G., Minio A., Miossec M., Blanco-Herrera F., Gainza F., Castro A., Cantu D., Meneses C. Identification of grapevine clones via high-throughput amplicon sequencing: a proof-of-concept study. G3 Genes|Genomes|Genetics. 2023;13(9):jkad145. DOI 10.1093/g3journal/jkad145.
  12. Arrizabalaga M., Morales F., Oyarzun M., Delrot S., Gomès E., Irigoyen J.J., Hilbert G., Pascual I. Tempranillo clones differ in the response of berry sugar and anthocyanin accumulation to elevated temperature. Plant Science. 2018;267:74-83. DOI 10.1016/j.plantsci.2017.11.009.
  13. Lemos A.M., Machado N., Egea-Cortines M., Barros A.I. Assessment of quality parameters and phytochemical content of thirty 'Tempranillo' grape clones for varietal improvement in two distinct sub-regions of Douro. Scientia Horticulturae. 2020;262:109096. DOI 10.1016/j.scienta.2019.109096.
  14. Villano C., Corrado G., Basile B., Di Serio E., Mataffo A., Ferrara E., Aversano R. Morphological and genetic clonal diversity within the 'Greco Bianco' grapevine (*Vitis vinifera* L.) Variety. Plants. 2023;12(3):515. DOI 10.3390/plants12030515.
  15. Calderón L., Mauri N., Muñoz C., Carbonell-Bejerano P., Bree L., Bergamin D., Sola C., Gomez-Talquenca S., Royo C., Ibáñez J., Martínez-Zapater J. M., Lijavetzky D. Whole genome re-sequencing and custom genotyping unveil clonal lineages in 'Malbec' grapevines (*Vitis vinifera* L.). Scientific Reports. 2021;11(1):7775. DOI 10.1038/s41598-021-87445-y.
  16. Paraschiv N.L., Volf M., Chelariu E.L. The influence of differentiated fertilization on the sugar level in the must, for the Aligote and Feteasca Alba varieties, under the conditions of the Iasi vineyard. Journal of Applied Life Sciences and Environment. 2022;55(3):293-300. DOI 10.46909/alse-552064.
  17. Ампеелография СССР. Т. 2 / Отв. ред. проф. А.М. Фролов-Багреев. Москва: Пищепромиздат. 1953:202-227.  
Ampelography of the SSSR. Vol. 2. Edited by A.M. Frolov-Bagreyev. M.: Pishchepromizdat. 1953:202-227 (*in Russian*).
  18. Yoncheva T., Nakov Z. Comparative Technological Characteristic of the Aligote 61-6 and Aligote N 10 clones, cultivated in the soil and climatic conditions of the region of Pleven. Acta Horticulturae et Regiotecturae. 2020;23:25-30. DOI 10.2478/ahr-2020-0007.
  19. Teliban I.V., Colibaba C., Zamfir C., Nicula M., Odageriu G., Tudose Sandu-Ville S. Studies on some Aligote wines obtained through different wine-making technologies. Lucrări Științifice, seria Horticultură. 2017;60(2):227-230.
  20. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: СКФНЦСБВ. 2021:1-147.  
Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorshtein A.A. Research methods in viticulture. Krasnodar: NCF SCHVW. 2021:1-147 (*in Russian*).
  21. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues. Plant Molecular Biology. 1985;5(1):69-76. DOI 10.1007/BF00020088.
  22. This P., Jung A., Boccacci P., Borrego J., Botta R., Costantini L., Crespan M., Dangl G.S., Eisenheld C., Ferreira-Monteiro F., Grando S., Ibañez J., Lacombe T., Laucou V., Magalhães R., Meredith C.P., Milani N., Peterlunger E., Regner F., Zulini L., Maul E.

- Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars. Theoretical and Applied Genetics. 2004;109(7):1448-1458. DOI 10.1007/s00122-004-1760-3.
23. This P. Microsatellite markers analysis. Minutes of the first grape Gen06 Work-shop, March 22nd and 23rd. INRA, Versailles (France). Paris: INRA. 2007:3-42.
24. Aligote. Vitis International Variety Catalogue VIVC. <https://www.vivc.de/index.php?r=passport%2Fview&id=312> (date of access 30.07.2024).
25. Pelsy F. Molecular and cellular mechanisms of diversity within grapevine varieties. Heredit. 2009;104(4):331-340. DOI 10.1038/hdy.2009.161.
26. Zombardo A., Meneghetti S., Morreale G., Calò A., Costacurta A., Storchi P. Study of inter-and intra-varietal genetic variability in grapevine cultivars. Plants. 2022;11(3):397. DOI 10.3390/plants11030397.

## Информация об авторах

**Елена Георгиевна Пята**, мл. науч. сотр. лаборатории сортоизучения и селекции винограда; e-мэйл: pyata1983@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6916-9291>;

**Татьяна Дмитриевна Козина**, мл. науч. сотр. лаборатории сортоизучения и селекции винограда; e-мэйл: tiaanta@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2908-6461>;

**Елена Тарасовна Ильницкая**, канд. биол. наук, зав. лабораторией сортоизучения и селекции винограда; e-мэйл: ilnitskaya79@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2446-0971>;

**Галина Юрьевна Алейникова**, канд. с.-х. наук, зав. НЦ «Виноградарство»; e-мэйл: gala.aleynikova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9959-2522>;

**Марина Викторовна Макаркина**, мл. науч. сотр. лаборатории сортоизучения и селекции винограда; e-мэйл: konec\_citatu@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3397-0666>;

**Анна Александровна Марморштейн**, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах; e-мэйл: am342@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6256-4886>;

**Виктория Константиновна Котляр**, мл. науч. сотр. селекционно-биотехнологической лаборатории; e-мэйл: mayyyiva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4865-0323>;

**Анастасия Александровна Шишова**, канд. тех. наук, ст. науч. сотр. НЦ «Виноделие»; e-мэйл: anastasiya\_1987@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1428-5935>;

**Екатерина Александровна Митрофанова**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. НЦ «Виноделие»; e-мэйл: skripka58@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6647-1062>;

**Антон Владимирович Прах**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. НЦ «Виноделие»; e-мэйл: aprakh@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4256-9898>.

## Information about authors

**Elena G. Pyata**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Cultivar's Study and Breeding of Grapes; e-mail: pyata1983@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6916-9291>;

**Tatiana D. Kozina**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Cultivar's Study and Breeding of Grapes; e-mail: tiaanta@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2908-6461>;

**Elena T. Ilnitskaya**, Cand. Biol. Sci., Head of the Laboratory of Cultivar's Study and Breeding of Grapes; e-mail: ilnitskaya79@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2446-0971>;

**Galina Yu. Aleynikova**, Cand. Agric. Sci., Head of the SC Viticulture; e-mail: gala.aleynikova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9959-2522>;

**Marina V. Makarkina**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Cultivar's Study and Breeding of Grapes; e-mail: konec\_citatu@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3397-0666>;

**Anna A. Marmorshtein**, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Control in Ampeloceneses and Ecological Systems; e-mail: am342@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-6256-4886>;

**Victoria K. Kotlyar**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Breeding and Biotechnology; e-mail: mayyyiva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4865-0323>;

**Anastasia A. Shirshova**, Cand. Tech. Sci., Senior Staff Scientist, SC Winemaking; e-mail: anastasiya\_1987@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1428-5935>;

**Ekaterina A. Mitrofanova**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, CS Winemaking; e-mail: skripka58@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6647-1062>;

**Anton V. Prakh**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, SC Winemaking; e-mail: aprakh@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4256-9898>.

Статья поступила в редакцию 22.08.2024, одобрена после рецензии 03.12.2024, принята к публикации 20.02.2025.

## Влияние нагрузки на увологические показатели гибридной формы винограда Виктор в условиях повышенной солнечной инсоляции

Петров В.С.<sup>✉</sup>, Фисюра А.В., Марморштейн А.А., Антонян А.К.

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Краснодарский край, Россия

<sup>✉</sup>petrov\_53@mail.ru

**Аннотация.** Показана реакция гибридной формы столового винограда Виктор по степени изменения биометрических значений гроздей и ягод на изменение нагрузки кустов побегами. Исследования выполнены на виноградниках Краснодарского края на малогумусных выщелоченных черноземах. Схема полевого опыта: 1 вариант – контроль, без изменения нагрузки кустов побегами; 2 вариант – уменьшение нагрузки кустов побегами на 20 %; 3 вариант – уменьшение нагрузки кустов побегами на 40 %. В условиях повышенной солнечной инсоляции и острого дефицита атмосферных осадков гибридная форма при капельном орошении сохраняет свои привлекательные биометрические показатели гроздей. Гроздь остается крупной, 622 г. При уменьшении нагрузки кустов побегами происходят изменения массы и структурных частей грозди, сложения ягоды. Наибольшая привлекательность гроздей и ягод винограда наблюдается при уменьшении нагрузки побегами на 20 %. При такой нагрузке кустов побегами масса ягод увеличивается на 18 % и достигает наибольшей величины, 9,09 г, уменьшается масса кожицы, количество и масса семян в ягодах на 18, 13 и 12 % соответственно, увеличивается масса сока в ягодах на 5 % при незначительном уменьшении массы грозди на 1,8 %, до 610 г относительно контрольного варианта. Для получения привлекательных конкурентоспособных ягод столового винограда Виктор в условиях умеренно континентального климата Центральной агроэкологической зоны виноградарства Краснодарского края рекомендуется уменьшать нагрузку побегами на 20 % относительно нагрузки, применяемой в производственных условиях.

**Ключевые слова:** повышенная инсоляция; дефицит осадков; виноград; побеги; гроздь; ягода.

**Для цитирования:** Петров В.С., Фисюра А.В., Марморштейн А.А., Антонян А.К. Влияние нагрузки на увологические показатели гибридной формы винограда Виктор в условиях повышенной солнечной инсоляции // «Магарах». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):14-20. EDN FHOLON.

### ORIGINAL RESEARCH

## The effect of bush load on uvological indicators of the hybrid form of grapes 'Viktor' in conditions of increased solar insolation

Petrov V.S.<sup>✉</sup>, Fisyura A.V., Marmorshtein A.A., Antonyan A.K.

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Krasnodar, Russia

<sup>✉</sup>petrov\_53@mail.ru

**Abstract.** The reaction of the hybrid form of table grape variety 'Viktor' in accordance with the degree of changes in biometric values of bunches and berries to the variation in bush load with shoots is shown. The research was carried out in the vineyards of the Krasnodar Krai on low-humus, leached chernozems. The scheme of field experiment: 1 variant - control without changing the load of bushes with shoots; 2 variant - reducing the load by 20 %; 3 variant - reducing the load by 40 %. In conditions of increased solar insolation and acute shortage of atmospheric precipitation, the hybrid form retains its attractive biometric indicators of bunches under drip irrigation. The bunch remains large, 622 g. With a decrease in bush load with shoots, there are changes in the weight and structural parts of a bunch, as well as berry consistence. The greatest attractiveness of bunches and berries of grapes is observed with reducing the load by 20 %. With such rate of bush load with shoots, the weight of berries increases by 18 %, reaching the highest value of 9.09 g, the weight of skin, the number and weight of seeds in berries decrease by 18, 13 and 12 %, respectively, the weight of juice in berries increases by 5 % with an insignificant decrease in bunch weight by 1.8 %, to 610 g, relative to the control variant. In order to obtain attractive competitive berries of 'Viktor' table grapes in the conditions of moderate continental climate of the Central Agroecological Zone of Viticulture of the Krasnodar Krai, it is recommended to reduce the load of bushes with shoots by 20 %, relative to the rate used in production conditions.

**Key words:** increased insolation; lack of precipitation; grapes; shoots; bunch; berry.

**For citation:** Petrov V.S., Fisyura A.V., Marmorshtein A.A., Antonyan A.K. The effect of bush load on uvological indicators of the hybrid form of grapes 'Viktor' in conditions of increased solar insolation. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):14-20. EDN FHOLON (in Russian).

### Введение

В группе столовых сортов наибольшим спросом пользуется виноград с крупной и красивой формой грозди, большим размером ягод и привлекательной окраской, малым содержанием или

полным отсутствием семян. Для выращивания такого винограда подбирают сорта с генетически обусловленными привлекательными биометрическими признаками, оптимальным механическим составом гроздей и ягод [1–3]. А также применяют специальные технологии на основе различных стимуляторов, удобрений и оптимизации нагруз-

© Петров В.С., Фисюра А.В.,  
Марморштейн А.А., Антонян А.К., 2025



ки кустов побегами и гроздьями.

Применение биостимулятора, содержащего экстракты водорослей *Ascophyllum nodosum* и белковые гидролизаты, оказывало положительное влияние на рост лозы, урожайность и качество винограда Thompson Seedless в тропических условиях Индии [4]. В Египте внекорневое внесение RGR-цианобактерий и цитокинина на винограде сорта Рубиновый бессемянный сопровождалось увеличением размера грозди до 540 и 547 г, массы 100 ягод до 233 и 235 г, количества сока до 172 и 170 г соответственно [5]. В Греции при обработке винограда биостимуляторами Kelrak и *Ascophyllum nodosum* вес ягод увеличивался на 8–23 % [6]. Применение экстракта морских водорослей в условиях засухи существенно увеличивало массу ягод, урожайность и общее количество растворимых сухих веществ, снижало титруемую кислотность [7]. Препарат Gobbi Gib 2LG с действующим веществом GA3 (гиббереллин) приводит к улучшению внешнего вида гроздей и ягод, изменению структуры грозди, формы ягод и проявлению бессемянности [8]. На виноградниках России (Республика Татарстан) гиббереллин увеличивал массу гроздей у сортов Юпитер, Венус, Кишмиш 342 и Кишмиш Запорожский на 64–17 % [9]. Микроудобрения Лигногумат, Чистый лист, МикроАС универсальный и Бор-актив способствовали существенному увеличению массы грозди, гребня и ягод в грозди, количества ягод в грозди на сортах Сфера и Золотой Дон [10].

Наиболее перспективным методом улучшения товарных качеств винограда (с точки зрения экологической и пищевой безопасности) является оптимизация нагрузки кустов побегами [11, 12]. На сорте винограда Crimson Seedless масса ягоды была наибольшей в варианте с 10 глазками [13]. На сорте Red Globe увеличение массы гроздей наблюдалось при уменьшении количества побегов на 50 % [14]. Для улучшения качества бессемянного винограда сорта Султан 7 в Турции установлена оптимальная норма нагрузки, 90 глазков на куст [15]. В Македонии уменьшение количества гроздей на кустах сорта Кардинал оказывало существенное влияние на увеличение массы грозди и ягод [16]. Для сорта Виктория (BRS Victoria) оптимальная нагрузка составляет 6 гроздей на 1 м<sup>2</sup>, при которой урожайность достигает 25 т/га [17] и 5 шт. на 1 м<sup>2</sup> при двухкратном сборе урожая [18]. В России на сорте Бессемянный Магараха выявлено улучшение товарных качеств урожая при удалении 30 % гроздей [19]. На сорте Кишмиш Столетие уменьшение нагрузки побегами на 25 % приводило к увеличению массы грозди и улучшению качества урожая [20]. Увеличение количества

гроздей у сорта Шарад сидлис приводило к снижению массы ягод [21].

Таким образом, учитывая активную реакцию растений на изменение нагрузки кустов побегами, поставлена цель – установить степень изменения увологических показателей гроздей столового винограда сорта Виктор под влиянием нагрузки кустов побегами в год с повышенной инсоляцией.

### Объект и методы исследования

Исследования выполнены в Центральной агроэкологической зоне (4 подзона) виноградарства на плодоносящих виноградниках Краснодарского края. Схема посадки кустов в насаждениях – 3,8 × 2,0 м, культура ведения укрывная с капельным орошением. Климат умеренный континентальный. Средняя многолетняя (1991–2020 гг.) годовая температура воздуха равна +12,7 °С. За тридцать лет базового климатологического периода минимальная температура опускалась до –27,7 °С (2006 г.), максимальная поднималась до +40,7 °С (2000 г.). Сумма активных температур выше +10 °С равна 3945 °С. Норма атмосферных осадков за год составляет 729 мм. Почвы малогумусные, выщелоченные мощные черноземы.

В качестве объекта исследований использовали столовую гибридную форму винограда Виктор с крупной гроздью и очень крупными ягодами удлиненно овальной формы бело-розового цвета (рис. 1).



Рис. 1. Гибридная форма столового винограда Виктор

Fig. 1. Hybrid form of table grapes 'Viktor'

Схема полевого опыта включает три варианта нагрузки кустов побегами: 1 вариант – контроль, без изменения количества побегов на кустах; 2 вариант – уменьшение количества побегов на кустах на 20 %; 3 вариант – уменьшение количества побегов на кустах на 40 %.

Для механического анализа грозди винограда срезали у основания гребня и взвешивали, ягоды отделяли у основания подушечки, затем их считали и взвешивали. Отдельно от каждой грозди взвешивали гребень. Для определения массы кожицы её снимали с ягод и взвешивали, семена извлекали, затем считали и взвешивали. Рассчитывали: показатель строения грозди (масса ягод/массу гребня), ягодный показатель (число ягод на 100 г грозди), сложение ягод (масса мякоти/масса кожицы), показатель семенного индекса (масса мякоти/масса семян). Математическую обработку проводили по Б.А. Доспехову [22] в табличном редакторе MS Excel 2007.

### Результаты и их обсуждение

Рост и формирование гроздей винограда на опытном участке в исследуемом 2024 г. проходило в экстремальных погодных условиях. На данном участке в последний полувековой период (1960–2024 гг.) наблюдается тенденция роста температур воздуха и уменьшения количества атмосферных осадков. За период с 1960 по 2024 гг. среднегодовая температура воздуха увеличилась на 1,5 °С, во время активной вегетации (апрель–август) – на 3 °С, максимальная – на 2,5 °С. Количество атмосферных осадков за вегетацию уменьшилось на 50 мм, в период активного роста ягод винограда (вторая декада июня – третья декада августа) – на

40 мм. На фоне глобального изменения климата исследуемый год отличался повышенной солнечной инсоляцией и острым дефицитом атмосферных осадков. В период активной вегетации растений винограда температура воздуха была на 1,9 °С выше среднемноголетней нормы (1991–2020 гг.) и составляла 22,3 °С. Самый жаркий период был во второй декаде июля. Среднедекадная температура воздуха в это время была 30,4 °С, что на 5,7 °С выше нормы. Максимальная (средняя) температура в течение всего летнего периода была выше нормы на 2,6 °С. В самые жаркие дни (вторая декада июля) она поднималась до 40 °С и превышала норму на 5,9 °С. Высокотемпературный стресс усугублялся острым дефицитом атмосферных осадков. В целом за время вегетации растений винограда выпало 153 мм осадков, что на 49 % меньше нормы. Наиболее острый дефицит атмосферных осадков наблюдался в период высокой потребности растений во влаге, во время активного роста ягод винограда, со второй декады июня и до конца августа. За это время выпало всего 35,3 мм осадков, что составляет 23 % от нормы (рис. 2).

В экстремальных погодных условиях наблюдалась неоднозначная реакция гибридной формы столового винограда Виктор на уменьшение нагрузки кустов побегами. Отмечались изменения в строении грозди и сложении ягод винограда.

При уменьшении нагрузки побегами на 20 и 40 % относительно контроля наблюдалась тенденция уменьшения массы гроздей с 622 до 610 и 586 г соответственно. Аналогичная закономерность наблюдалась по массе гребня. При уменьшении количества побегов на 20 и 40 % масса гребня уменьшилась с 8,91 до 8,04 и 7,13 г соответствен-

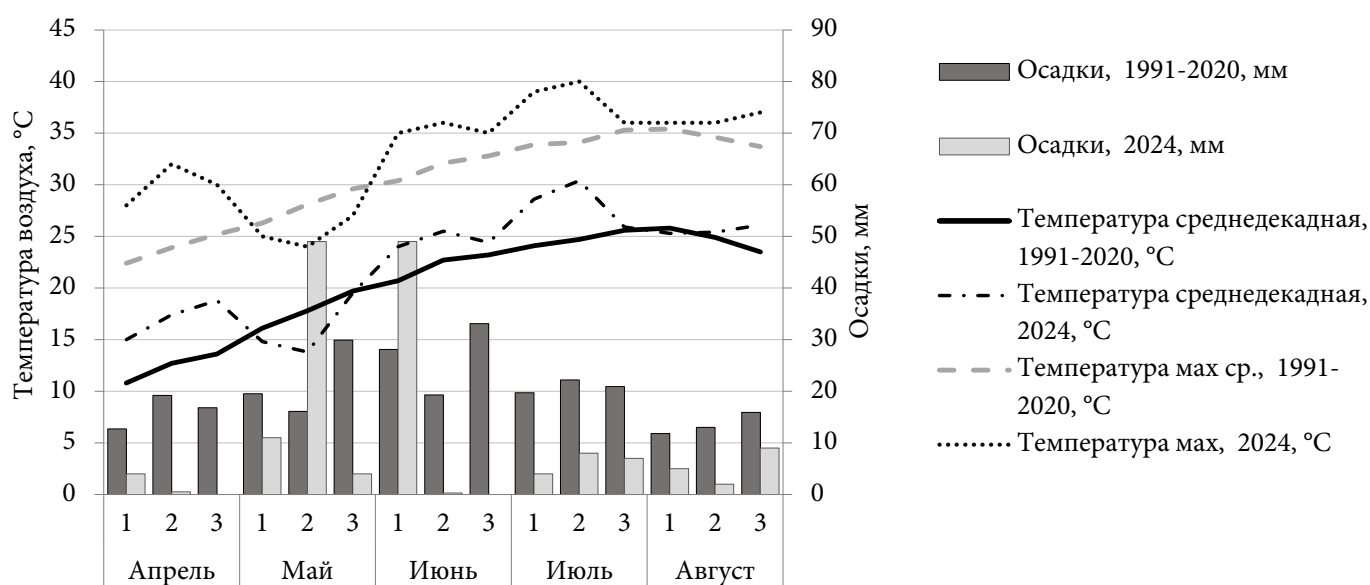


Рис. 2. Погодные условия места исследований, 2024 г.

Fig. 2. Weather conditions of the area under research, 2024

**Таблица 1.** Масса структурных частей грозди у гибридной формы столового винограда Виктор на кустах с разной нагрузкой побегами, с. Красносельское, 2024 г., г**Table 1.** Weight of structural parts of a bunch of 'Viktor' hybrid form of table grapes on bushes with different load with shoots, Krasnoselskoye, 2024, g

| Варианты          | Грозди | Гребень | Ягоды в грозди |             |        | Ко-<br>жица | Се-<br>мена | Мя-<br>коть | Сок    | Строение грозди, мас-<br>са ягод/масса гребня |
|-------------------|--------|---------|----------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|-----------------------------------------------|
|                   |        |         | полноценные    | горошащиеся | всего  |             |             |             |        |                                               |
| 0 %               | 622,00 | 8,91    | 577,50         | 0,00        | 577,50 | 44,20       | 10,12       | 25,95       | 497,23 | 64,81                                         |
| -20 %             | 610,67 | 8,04    | 578,63         | 11,50       | 590,13 | 35,96       | 8,83        | 29,33       | 516,00 | 73,40                                         |
| -40 %             | 586,00 | 7,13    | 525,84         | 42,62       | 568,46 | 53,14       | 13,39       | 32,93       | 469,00 | 79,73                                         |
| НСР <sub>05</sub> | 6,19   | 1,33    | 6,26           | 4,53        | 6,07   | 2,84        | 1,41        | 6,74        | 7,62   | 3,22                                          |

**Таблица 2.** Ягодный показатель у гибридной формы столового винограда Виктор на кустах с разной нагрузкой побегами, с. Красносельское, 2024 г.**Table 2.** Berry index in 'Viktor' hybrid form of table grapes on bushes with different load with shoots, Krasnoselskoye, 2024

| Варианты          | Количество ягод в грозди, шт. |             |       | Масса одной ягоды, г |             |       | Число се-<br>мян в гроз-<br>ди, шт. | Ягодный показа-<br>тель, ягод шт./100 г<br>грозди |
|-------------------|-------------------------------|-------------|-------|----------------------|-------------|-------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                   | полноценные                   | горошащиеся | всего | полноценные          | горошащиеся | всего |                                     |                                                   |
| 0 %               | 77                            | 0           | 77    | 7,70                 | 0,00        | 7,70  | 121                                 | 12,38                                             |
| -20 %             | 66                            | 11          | 76    | 9,09                 | 1,05        | 7,84  | 104                                 | 12,44                                             |
| -40 %             | 73                            | 25          | 97    | 7,39                 | 1,86        | 6,44  | 156                                 | 16,55                                             |
| НСР <sub>05</sub> | 3,18                          | 3,42        | 3,91  | 0,91                 | 0,7         | 0,93  | 4,94                                | 1,46                                              |

но. Масса полноценных ягод в грозди оставалась неизменной при уменьшении количества побегов на 20 %. И лишь при дальнейшем уменьшении нагрузки побегами с 20 до 40 % масса ягод снизилась на 9 % до 525,84 г. По массе кожицы и семян наблюдалась тенденция снижения их массы при уменьшении количества побегов на 20 %. При дальнейшем снижении нагрузки на 40 % масса кожицы и семян увеличилась на 20 и 32 % соответственно по сравнению с контрольным вариантом. Очень сильная реакция сорта на уменьшение нагрузки побегами была по содержанию мякоти и сока в ягодах винограда. Содержание мякоти имело тенденцию к увеличению. При уменьшении количества побегов на 20 и 40 % масса мякоти в ягодах винограда увеличилась на 13 и 27 %, масса сока сначала увеличилась на 4, затем уменьшилась на 6 % соответственно.

Строение грозди – это отношение массы ягод к массе гребней. Чем выше этот показатель, тем большая часть грозди пригодна для потребления и меньше отходов. Значения этого показателя имели тенденцию к увеличению при уменьшении нагрузки кустов винограда побегами. Наибольшее значение строения грозди было 79,73 пункта при снижении нагрузки побегами на 40 % (табл. 1).

Количество полноценных ягод в грозди не име-

ло выраженной зависимости от нагрузки кустов побегами. При этом наблюдалось увеличение числа горошащихся ягод при уменьшении нагрузки.

Масса отдельной ягоды была наибольшей в варианте с уменьшением нагрузки побегами на 20 % и составляла 9,09 г, что на 18 % больше, чем в контрольном варианте. В этом же варианте (-20 %) наблюдалось уменьшение количества семян в ягодах. По отношению к контролю разница составила 14 %. При дальнейшем уменьшении нагрузки побегами масса ягод уменьшалась, количество семян увеличивалось.

Важным для винограда является ягодный показатель (число ягод на 100 г грозди). Этот показатель косвенно характеризует размер ягод. Чем меньше количество ягод в 100 г грозди, тем они крупнее, и наоборот. Наименьшим ягодный показатель был в контрольном варианте и в варианте с уменьшенной нагрузкой на 20 % (табл. 2).

Анализ сложения ягоды винограда позволяет выделить наиболее привлекательные грозди по сложению её структурных частей. Наиболее важные из них: масса кожицы, мякоти и сока, масса и количество семян.

Масса кожицы была наименьшей при уменьшении нагрузки кустов побегами на 20 % (47,11 г/100 ягод). Наибольшим этот показатель был в кон-



**Таблица 3.** Сложение ягоды у гибридной формы столового винограда Виктор на кустах с разной нагрузкой побегами, с. Красносельское, 2024 г.

**Table 3.** Berry consistence of 'Viktor' hybrid form of table grapes on bushes with different load with shoots, Krasnoselskoye, 2024

| Вариан-<br>ты     | Масса<br>100<br>ягод, г | Масса ко-<br>жицы в 100<br>ягодах, г | Масса се-<br>мян в 100<br>ягодах, г | Масса мя-<br>коти в 100<br>ягодах, г | Масса<br>сока в 100<br>ягодах, г | Число<br>семян в<br>100 яго-<br>дах, шт. | Масса 100<br>семян, г | Сложение<br>ягоды, масса<br>мякоти/масса<br>кожицы | Семенной<br>индекс, масса<br>мякоти/мас-<br>са семян |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 %               | 770,22                  | 57,15                                | 13,09                               | 56,98                                | 643                              | 157                                      | 8,36                  | 1,00                                               | 4,35                                                 |
| -20 %             | 784,47                  | 47,11                                | 11,57                               | 49,79                                | 676                              | 137                                      | 8,46                  | 1,06                                               | 4,30                                                 |
| -40 %             | 643,64                  | 54,60                                | 13,76                               | 93,28                                | 482                              | 160                                      | 8,60                  | 1,71                                               | 6,78                                                 |
| НСР <sub>05</sub> | 9,28                    | 2,13                                 | 1,23                                | 8,75                                 | 8,98                             | 3,89                                     | 0,67                  | 1,20                                               | 2,32                                                 |

трольном варианте и в варианте с уменьшением нагрузки кустов побегами на 40 %. Высокие значения показателя массы кожицы положительно характеризует столовый виноград с точки зрения его пригодности к транспортабельности и отрицательно влияет на его органолептическое восприятие при потреблении в свежем виде. Ягоды с меньшими значениями показателя кожицы лучше воспринимаются при потреблении в свежем виде.

Большое значение для винограда имеет количество семян и сока в ягодах винограда. Чем меньше семян и больше сока, тем предпочтительней виноград. Наименьшее количество семян было в варианте при уменьшении нагрузки кустов побегами на 20 % и составляло 137 шт. на 100 ягод. В ягодах этого же варианта было наибольшее количество сока, 676 г в 100 ягодах. В варианте с уменьшением нагрузки кустов побегами на 40 % число семян в 100 ягодах было близко к контролю, а количество сока было существенно меньше, чем в контроле.

Показатель сложения ягоды характеризует сорт с точки зрения соотношения мякоти и кожицы. Чем больше этот показатель, тем больше мякоти в ягоде винограда относительно кожицы и наоборот, меньше кожицы относительно мякоти. Для столовых сортов предпочтение остается за виноградом с высоким значением показателя сложения ягоды. Наибольшее значение этого показателя было в варианте при уменьшении нагрузки побегами на 40 %, наименьшее – в контрольном варианте. Обратная зависимость была по значениям семенного индекса (табл. 3).

### Выводы

Гибридная форма столового винограда Виктор в условиях повышенной солнечной инсоляции при капельном орошении сохраняет свои привлекательные биометрические показатели гроздей. Гроздь остается крупной, 622 г при обычной технологии выращивания. При этом гибридная фор-

ма очень чутко реагирует на изменение нагрузки кустов винограда побегами. При уменьшении количества побегов происходят изменения массы и структурных частей грозди, сложения ягоды. Наибольшая привлекательность гроздей и ягод винограда Виктор достигается при уменьшении нагрузки побегами на 20 %. При такой нагрузке кустов побегами масса ягод увеличивается на 18 % и достигает наибольшей величины, 9,09 г, уменьшается масса кожицы, количество и масса семян в ягодах на 18, 13 и 12 % соответственно, увеличивается масса сока в ягодах на 5 % при несущественном уменьшении массы грозди на 1,8 %, до 610 г относительно контрольного варианта (без изменения нагрузки кустов побегами).

Для получения привлекательных конкурентоспособных ягод столового винограда Виктор в условиях умеренно континентального климата Центральной агроэкологической зоны виноградарства Краснодарского края рекомендуется уменьшать нагрузку кустов побегами на 20 % относительно нагрузки, применяемой в производственных условиях.

### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0498-2022-0004 ФГБНУ СКФНЦСВВ и аспирантской программы.

### Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0498-2022-0004 of FSBSI NCFSCHVW and postgraduate program.

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы / References

1. Заманиди П.К., Трошин Л.П., Пасхалидис Х.Д. Новейший ранний комплексноустойчивый столовый бессемянный белоягодный сорт винограда Сав-



- вас // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017;3:18-22.
- Zamanidi P.K., Troshin L.P., Paschalidis Ch.D. The newest early ripening multifactor resistant table seedless white berry grape cultivar 'Savvas'. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2017;3:18-22 (in Russian).
2. Заманиди П.К., Трошин Л.П., Пасхалидис Х.Д. Василий Носульчак – новейший комплексно-устойчивый столовый бессемянный белоягодный сорт винограда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017;131:1248-1270. DOI 10.21515/1990-4665-131-103.
- Zamanidi P.K., Troshin L.P., Paschalidis Ch.D. Vasily Nosulchak - the newest complex-resistant table seedless white grape variety. Polythematic Online Scientific Journal of KubSAU. 2017;131:1248-1270. DOI 10.21515/1990-4665-131-103 (in Russian).
3. Макарова Г.А. Крупноплодные интродуцированные сорта винограда в условиях лесостепи Алтайского края // Труды по интродукции и акклиматизации растений. 2021;1:130-134.
- Makarova G.A. Large introduced varieties of grapes in the forest steppe of the Altai region. Works on the Introduction and Acclimatization of Plants. 2021;1:130-134 (in Russian).
4. Sharma A., Somkuwar R., Upadhyay A., Kale A., Palghadmal R., Shaikh J. Effect of bio-stimulant application on growth, yield and quality of Thompson Seedless. Grape Insight. 2023;1(1):48-53. DOI 10.59904/gi.v1.i1.2023.12.
5. Mostafa S.S.M., Abdel-Salam M.M., Abdelaziz A.M.R. Impact of PGP-cyanobacteria, gibberellic acid and N6-benzyladenine foliar application on yield and fruit quality of grapevines. Middle East Journal of Agriculture Research. 2018;7(5):1600-1612. DOI 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.11.3572.
6. Petoumenou D.G., Patris V.E. Effects of several preharvest canopy applications on yield and quality of table grapes (*Vitis vinifera* L.) Cv. Crimson Seedless. Plants. 2021;10(5):906. DOI 10.3390/plants10050906.
7. Samuels L.J., Setati M.E., Blankquaert E.H. Towards a better understanding of the potential benefits of seaweed based biostimulants in *Vitis vinifera* L. cultivars. Plants. 2022;11(3):348. DOI 10.3390/plants11030348.
8. Дерендовская А., Михов Д.П., Секриеру С.А., Кара С.В. Применение гиббереллина в технологии возделывания столовых сортов винограда // Современные достижения науки и пути инновационного восхождения экономики региона, страны. 2017:268-273.
- Derendovskaya A., Mikhov D.P., Sekrieru S.A., Kara S.V. The use of gibberellin in the technology of cultivation of table grape varieties. Modern Achievements of Science and Ways of Innovative Ascent of the Economy of the Region and the Country. 2017:268-273 (in Russian).
9. Исмаил Ш.Х.А., Шаламова А.А., Абрамов А.Г., Абрамова Г.В. Влияние гиббереллина на продуктивность и качество ягод некоторых столовых бессемянных сортов винограда в условиях Республики Татарстан // Плодородие. 2020;3(114):63-65. DOI 10.25680/S19948603.2020.114.19.
- Ismail Sh.H.A., Shalamova A.A., Abramov A.G., Abramova G.V. Effect of gibberellin on the productivity and berries quality of some seedless table grapes under the conditions of the republic of Tatarstan. Plodorodiye. 2020;3(114):63-65. DOI 10.25680/S19948603.2020.114.19 (in Russian).
10. Трескина Н.Н., Гинда Е.Ф., Колосов И.Г. Влияние микроудобрений на массу грозди и параметры ягоды столовых сортов винограда // Научные достижения и открытия 2020. 2020:63-69.
- Treskina N.N., Ginda E.F., Kolosov I.G. Influence micropers on massa groud and paramania ygods storsoryvino. Scientific Achievements and Discoveries 2020. 2020:63-69 (in Russian).
11. Петров В.С., Фисюра А.В., Марморштейн А.А. Биологический метод управления продуктивностью орошаемого винограда сорта Ливия // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022;2(66):62-71. DOI 10.32786/2071-9485-2022-02-07.
- Petrov V.S., Fisyura A.V., Marmorshtein A.A. Biological method of productivity management of irrigated grape variety "Livia". Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education. 2022;2(66):62-71. DOI 10.32786/2071-9485-2022-02-07 (in Russian).
12. Алекперова М.М., Асланова Ф.А. Влияние регулирования нагрузки гроздей на урожайность и качество урожая в сорте Табризи // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020;11-5(67):18-22.
- Alekperova M.M., Aslanova F.A. Impact of the regulation of the load of bunches on the yield and quality of the crop in variety Tabrizi. Current Scientific Researches in Modern World. 2020;11-5(67):18-22 (in Russian).
13. Abdel-Mohsen M.A. Application of various pruning treatments for improving productivity and fruit quality of Crimson Seedless grapevine. World Journal of Agricultural Sciences. 2013;9(5):377-382. DOI 10.5829/idosi.wjas.2013.9.5.1766.
14. Kumar A.R., Parthiban S., Subbiah A., Sangeetha V. Effect of severity of pruning on yield and quality characters of grapes (*Vitis vinifera* L.): a review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2017;6(4):818-835. DOI 10.20546/ijcmas.2017.604.103.
15. Teker T., Altindisli A. Excessive pruning levels in young grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultan 7) cause water loss in seedless cluster berries. International Journal of Fruit Science. 2021;21(1):979-992. DOI 10.1080/15538362.2021.1964416.
16. Prudovsky Z., Petkov M., Boskov K., Kryeziu S. Effect of bunch load on the quality of Cardinal grape variety. Agriculture & Forestry. 2021;67(4):103-113. DOI 10.17707/AgricultForest.67.4.10.
17. Colombo R.C., Roberto S.R., da Cruz M.A., de Carvalho D.U., Yamamoto L.Y., Nixdorf S.L., Pérez-Navarro J., Gómez-Alonso S., Shahab M., Ahmed S., Gonçalves L.S. Characterization of the phenolic ripening development of

- 'BRS Vitoria' seedless table grapes using HPLC-DAD-ESI-MS/MS. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2021;95:103693. DOI 10.1016/j.jfca.2020.103693.
18. Ahmed S., Roberto S.R., Shahab M., Colombo R.C., Silvestre J.P., Koyama R., de Souza R.T. Proposal of double-cropping system for 'BRS Isis' seedless grape grown in subtropical area. *Scientia Horticulturae*. 2019;251:118-126. DOI 10.1016/j.scienta.2019.03.022.
19. Красохина С.И., Хисамутдинов А.Ф. Влияние нормирования кустов урожаем на качество винограда сорта Бессемянный Магарача // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018;18:39-43. DOI 10.30679/2587-9847-2018-18-39-43.  
Krasokhina S.I., Khisamutdinov A.F. Influence of bushes rate setting the quality of Magarach Bessemyanny grapes. *Scientific Publications of FSBSI NCFSCHVW*. 2018;18:39-43. DOI 10.30679/2587-9847-2018-18-39-43 (in Russian).
20. Marmorstein A.A., Tsiku D.M., Petrov V.S., Fisyura A.V. Agrobiological reaction of Centennial Seedless variety to load of bushes by shoots and bunches. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2023;81(3):216-227. DOI 10.30679/2219-5335-2023-3-81-216-227.
21. Senthilkumar S., Vijayakumar R.M., Soorianathasundaram K., Durga Devi D. Effect of pruning severity on vegetative, physiological, yield and quality attributes in grapes (*Vitis vinifera* L.): a review. *Current Agriculture Research Journal*. 2015;3(1):42-54. DOI 10.12944/CARJ.3.1.06.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352.  
Dospekhov B.A. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).

## Информация об авторах

**Валерий Семенович Петров**, д-р с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампе-лоценозах и экосистемах; e-mail: petrov\_53@mail.ru; http://orcid.org/0000-0003-0856-7450;

**Андрей Викторович Фисюра**, аспирант; e-mail: fisuraandrew@mail.ru;

**Анна Александровна Марморштейн**, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампе-лоценозах и экосистемах; e-mail: am342@yandex.ru; http://orcid.org/0000-0002-6256-4886;

**Анна Кареновна Антонян**, лаборант-исследователь ла-боратории управления воспроизводством в ампе-лоценозах и экосистемах; e-mail: annantonian2001@gmail.com; https://orcid.org/0009-0005-9365-8753.

## Information about authors

**Valeriy S. Petrov**, Dr. Agric. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Management in Ampeloceneses and Ecosystems; e-mail: petrov\_53@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-0856-7450;

**Andrey V. Fisyura**, Postgraduate; e-mail: fisuraandrew@mail.ru;

**Anna A. Marmorstein**, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Management in Ampeloceneses and Ecosystems; e-mail: am342@yandex.ru; http://orcid.org/0000-0002-6256-4886;

**Anna K. Antonyan**, Laboratory Research Assistant, Laboratory of Reproduction Management in Ampeloceneses and Ecosystems; e-mail: annantonian2001@gmail.com; https://orcid.org/0009-0005-9365-8753.

Статья поступила в редакцию 13.11.2024, одобрена после рецензии 09.02.2024, принята к публикации 20.02.2025.

# Особенности формирования и факторы снижения продуктивности яблони в интенсивных садах Крыма

Бабинцева Н.А.<sup>✉</sup>, Балькина Е.Б.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия

<sup>✉</sup>n.babintseva@list.ru

**Аннотация.** Для современного этапа развития промышленного садоводства в России на первый план выходят задачи повышения продуктивности садов и качества плодов, стабильности их плодоношения, которые базируются на интенсивных технологиях. В статье представлены результаты исследований 2002–2017 гг. по продуктивности в разных типах интенсивных насаждений яблони (шпалерно-карликовый, карликовый безопорный и карликовый самоопорный) с сортами Голден Делишес, Джонаголд, Крымское на подвоях М-9 и ММ-106 со вставкой М-9. Цель исследований направлена на оценку показателей продуктивности яблони с целью подбора типа сада и привойно-подвойных комбинаций для дальнейшего их использования при закладке интенсивных насаждений в условиях Крыма. Внедрение в производство высокопродуктивных садов, адаптированных к местным природно-климатическим условиям Крыма, позволит значительно повысить рентабельность производства насаждений яблони в регионе. Отечественные сады на слаборослых подвоях уменьшают непродуктивный период до 1–2 лет, обеспечивают высокую урожайность в период товарного плодоношения на уровне 25,0–35,0 т/га, сад без какой-либо опоры дает экономию материальных ресурсов на их закладку. Установлено, что деревья яблони в карликовом безопорном саду на комбинированном подвое ММ-106 со вставкой М-9 по силе роста меньше на 32,8–42,4 % (Голден Делишес), на 7,2–11,6 % (Джонаголд), на 21,8–27,8 % (Крымское) в зависимости от схемы размещения и в сравнении со шпалерно-карликовым садом на подвое М-9. Выявлены факторы снижения и медленные темпы наращивания продуктивности в зависимости от плотности размещения деревьев, сорта, типа сада.

**Ключевые слова:** яблоня; интенсивный сад; продуктивность; подвой; сорт; тип сада; периодичность плодоношения; погодные условия; защита растений.

**Для цитирования:** Бабинцева Н.А., Балькина Е.Б. Особенности формирования и факторы снижения продуктивности яблони в интенсивных садах Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):21–28. EDN LZIALS.

## ORIGINAL RESEARCH

## Peculiarities of formation and factors reducing the productivity of apple trees in intensive orchards of Crimea

Babintseva N.A.<sup>✉</sup>, Balykina E.B.

Nikitsky Botanical Garden - National Scientific Center of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia

<sup>✉</sup>n.babintseva@list.ru

**Abstract.** For the modern stage of development of industrial gardening in Russia the tasks of increasing the productivity of gardens and quality of fruits, stability of their fruiting, which are based on intensive technologies, come to the fore. The article presents the results of research for the period 2002–2017 on productivity in different types of intensive apple tree plantations (trellis-dwarf, dwarf unsupported and dwarf self-supporting) with the varieties 'Golden Delicious', 'Jonagold', 'Krymskoe' on rootstocks M-9 and MM-106 with an M-9 insert. The purpose of research is to assess the productivity indicators of apple trees in order to select the type of orchard and variety-rootstock combinations for their further use in establishing intensive plantations in Crimea. Introduction of highly productive orchards adapted to the local natural and climatic conditions of Crimea into production will significantly increase the profitability of apple tree plantations in the region. Domestic orchards on dwarf rootstocks reduce the unproductive period to 1–2 years, provide high yields during the period of commercial fruiting at the level of 25.0–35.0 t/ha. Orchards without any support provide savings in material resources for their establishment. It was found that apple trees in dwarf unsupported orchards on a combined rootstock MM-106 with M-9 insert are 32.8–42.4 % less in growth vigor ('Golden Delicious'), 7.2–11.6 % ('Jonagold'), 21.8–27.8 % ('Krymskoe') depending on the planting scheme, and in comparison with trellis-dwarf gardens on the rootstock M-9. Factors of reduction and slow rates of increase in yielding capacity were identified depending on planting density of trees, variety, and type of garden.

**Key words:** apple tree; intensive orchard; productivity; rootstock; variety; orchard type; fruiting frequency; weather conditions; plant protection.

**For citation:** Babintseva N.A., Balykina E.B. Peculiarities of formation and factors reducing the productivity of apple trees in intensive orchards of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):21–28. EDN LZIALS (in Russian).

### Введение

Для современного этапа развития промышленного садоводства в России на первый план выходят задачи повышения продуктивности садов, стабильности их плодоношения и повышения качества плодов, которые базируются на интенсивных технологиях [1–4]. Одним из важнейших направ-

лений инноваций в промышленном садоводстве Крыма является отработка и распространение новых высокоинтенсивных типов садовых конструкций, позволяющие существенно увеличивать ресурс плодоношения сада [5–8]. В 2015 г. учеными Никитского ботанического сада была разработана Программа развития садоводства Республики Крым на период 2015–2025 гг., которая рассмотрена и утверждена Министерством сельского

хозяйства. Основной целью Программы является повышение эффективности садоводства в Республике Крым с доведением к 2025 г. общей площади под плодовыми насаждениями до 43 тыс. га, в том числе плодоносящих – до 18 тыс. га, урожайность – до 30 т/га, валового сбора плодов и ягод до 507,0 тыс. т. В настоящее время построен и функционирует биотехнологический комплекс, который обеспечивает выпуск сертифицированных саженцев чистосортных высокопродуктивных сортов, заложено 183 га сертифицированных питомников, установлены холодильники объемом 160 тыс. т, доведены объемы переработки до 150 тыс. т. В ближайшем будущем садоводство будет развиваться по пути создания крупных агропромышленных предприятий, где в едином технологическом цикле объединятся сферы производства, промышленной переработки, длительного хранения и реализации плодовой продукции [3, 5, 7].

Важная роль в достижении высоких результатов в современных технологиях производства плодов отводится конструкции сада: подвой, сорт, форма кроны, плотность размещения деревьев. Влияние этих факторов начинается с момента посадки сада и продолжается в течение всего периода жизни дерева и сказывается на силе роста привитых деревьев, их скороплодности, продуктивности, качестве получаемой продукции и долговечности насаждений [9–13]. Размеры площадей питания плодовых культур зависят от биологических особенностей сорта, подвоя, почвенных разностей, рельефа местности, агробиологических условий [14–17].

В современном садоводстве степень интенсивности сада возрастает с увеличением количества деревьев на единице площади (уплотнение схемы размещения деревьев). Условно сад считается интенсивным с плотностью посадки деревьев от 1400–1500 до 2500 дер./га, суперинтенсивным – более 2500 дер./га. Наиболее распространены схемы размещения деревьев в суперинтенсивных яблоневых садах на карликовых подвоях – 3–4 × 0,7–1,0 м [18–21]. Для создания интенсивных насаждений пригодны скороплодные и слаборослые привойно-подвойные комбинации, что позволяет значительно сократить период от посадки до плодоношения и создавать новые конструкции садов на основе загущенности посадок. Увеличение в 3–4 раза количества плодовых деревьев на единице площади сада способствует более полному и раннему освоению корневыми системами объема почвы, а листовым пологом – светового пространства, большему выходу плодов с единицы площади в первые годы, лучшему соотношению ростовых и генеративных процессов, уменьшению

непродуктивной зоны в кроне [4, 19, 22–25].

Среди наиболее острых проблем, связанных с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, особое место занимают вопросы, связанные с организацией системы защиты растений. Существующая модель защиты растений от болезней и вредителей не в полной мере отвечает потребностям современного состояния плодового садоводства, так как увеличивает уровень загрязнения окружающей среды, не способна сдерживать эпифитотийное развитие заболеваний и размножение болезней и вредителей, при этом имеет тенденцию к удорожанию из-за постоянного роста цен на пестициды. В отдельные годы потери урожая могут достигать до 80 %. Поэтому на долю защиты растений приходится свыше 70 % затрат [25–29].

При оценке продуктивности привойно-подвойных комбинаций и их пригодности для интенсивного возделывания, важно учитывать факторы перегрузки деревьев урожаями плодов, которые снижают полноценную закладку генеративных почек, что приводит к периодичности плодоношения и ослаблению деревьев [30–32]. Одним из вариантов производства плодов яблони не только в условиях Крыма, но и в других регионах юга России предлагается интенсивная конструкция сада с подвоями полукарликовой силы роста с интеркалярными вставками без установки какой-либо стационарной опоры. В этом случае существенно сокращаются первоначальные затраты на закладку сада, снижается себестоимость продукции, что в итоге повышает конкурентоспособность отечественных плодов на мировом рынке [1, 3, 6–7, 22]. Широкое использование высокопродуктивных типов насаждений могут создать реальные предпосылки для превращения Крыма в территорию активного наращивания производства плодовой продукции, а исследования на эту тему своевременны и актуальны.

**Цель исследований** направлена на оценку показателей продуктивности яблони с целью подбора типа сада и привойно-подвойных комбинаций для дальнейшего их использования при закладке интенсивных насаждений в условиях Крыма.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводили в интенсивных садах яблони 2000 г. посадки Отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС–ННЦ РАН» в течение 2002–2017 гг. Изучали три типа сада по схеме опыта:

– 1 вариант – шпалерно-карликовый сад на подвое М-9, деревья сформированы по системе «свободное веретено» (контроль). Схема посадки – 3,5 × 1,25–1,75 м (1632–2286 дер./га);



– 2 вариант – карликовый безопорный сад, подвой ММ-106 с интеркалярной вставкой М-9. Деревья сформированы по системе «свободное веретено». Схема посадки –  $3,5 \times 1,25-1,75$  м (1632–2286 дер./га);

– 3 вариант – карликовый самоопорный сад (штамбовая пирамида), подвой М-9. Схема посадки –  $3,5+0,5 \times 0,6+2,0$  м (3846 дер./га) и  $3,5+0,5 \times 0,6+1,6$  м (4762 дер./га).

Объектом исследований являлись сорта с разной побегообразовательной способностью: Голден Делишес, Джонаголд, Крымское в каждом типе сада. Опыт микроделяночный (дерево, повторность). В варианте 1 и 2 число повторений 10, в варианте 3 – 12. Почва опытного участка – луговой чернозем легкого глинистый на аллювиальных отложениях. Система содержания почвы в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – черный пар. В саду функционирует капельное орошение. Слабоминерализованные грунтовые воды залегают на глубине 3–4 м. Для всех типов сада использовались одинаковые элементы технологии возделывания. Климат в Крыму засушливый. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяют сухость воздуха и почвы, а также большую повторяемость суховеев. Осадков выпадает 495 мм в год. Исследования проводились по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [33]. Математическая обработка экспериментальных данных методом дисперсионного анализа [34].

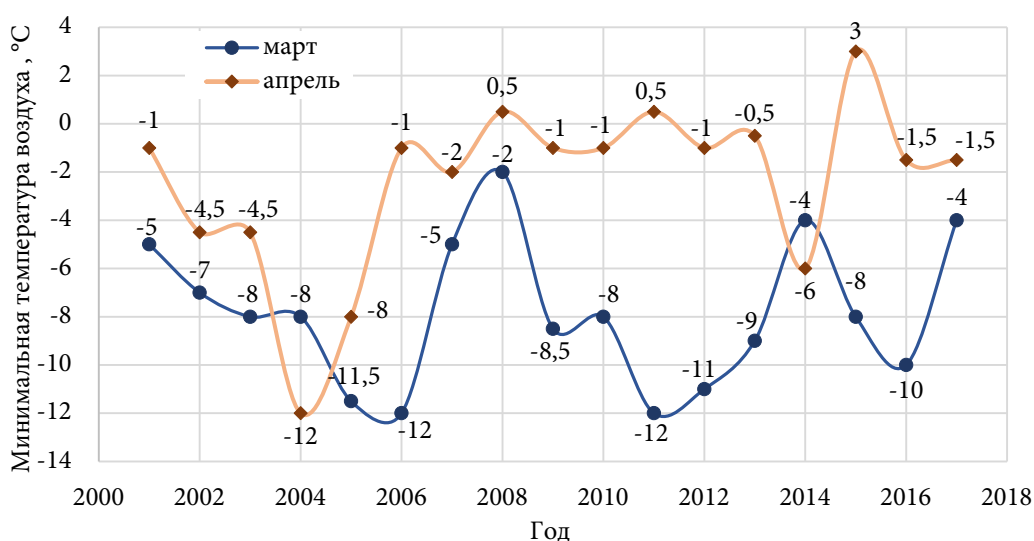
## Результаты и их обсуждение

Продуктивность – комплексный показатель и реализация потенциала, зависящий от взаимодействия биотических и абиотических факторов, которые могут значительно снижать урожай, а иногда приводят к его полной гибели [1, 3, 4, 16, 24].

Одним из факторов снижения урожайности являются негативные последствия от погодных условий в период их эксплуатации. В период наших исследований, почти каждый год были зафиксированы возвратные весенние заморозки с разной степенью интенсивности. В отдельные годы в разных типах сада наблюдали в период цветения туманы,

почвенную засуху и иссушающие сильные ветра, низкую относительную влажность воздуха, град. Так, в 2004 г. существенное понижение температуры воздуха в период цветения до критических температур ( $-8-12$  °С, апрель) привело к повреждению цветочных почек на 100 % у всех сортов в разных типах сада (рис.). В этот год урожай полностью отсутствовал. В зимний период 2012 г. (9.02 и 23.02) минимальная температура воздуха опускалась до  $-24$  °С, в весенний период до  $-10-11$  °С (02.03–08.03), в апреле до  $-1$  °С (04.04). Урожай в этом году не превышал 6,2 т/га. В 2014 г., когда минимальная температура воздуха весной снижалась до  $-6$  °С (30.03) и до  $-4$  °С (03.04), наилучший урожай был получен на уровне 7,8–11,9 т/га, а минимальный – 2,8–4,5 т/га в зависимости от сорта и типа сада.

Одной из причин резких колебаний урожайности по годам в садах была периодичность плодоношения. Перегрузка плодами существенно ослабляет рост и приводит к периодичности плодоношения даже у молодых растений при эксплуатации в интенсивных садах [30, 31]. Чрезмерная нагрузка урожаем на третий год после посадки в 22,7 т/га, на пятый год в 33,8 т/га привела к снижению урожайности в последующие годы (1,3 и 1,9 т/га). В зависимости от колебания урожаев по годам коэффициент периодичности составил 89,2–89,3 %. В данном случае важно уже в молодом возрасте в интенсивных садах проводить нормирование плодов при их избыточном количестве на дереве. В период полного плодоношения в наших исследованиях относительно регулярным плодоношением характеризуются деревья всех трех сортов независимо от типа сада при колебаниях нагрузки урожаем: от 17,7 до 10,6 т/га, от 29,0 до 15,6 т/га и от 59,1



**Рис.** Показатели минимальной температуры воздуха (март, апрель), 2001–2017 гг.

**Fig.** Indicators of minimum air temperature (March, April), 2001–2017

до 37,0 т/га, при этом индекс периодичности плодоношения составляет 23,0–30,0 %. У деревьев при варьировании показателей урожайности от 4,6 до 16,5 т/га; от 10,2 до 34,4 т/га и от 20,1 до 51,9 т/га наблюдается средняя степень периодичности плодоношения в пределах 44,2–56,4 %. Периодичность плодоношения может быть результатом не только от последствий суровых зим, повреждения весенними заморозками, обильного урожая, но и от недостаточно эффективной химической защиты деревьев, так как недооценка фитосанитарной ситуации может привести к полной потере потенциального урожая.

Существенным фактором, ограничивающим получение высокого урожая, являются возбудители заболеваний и вредители. Так, в период исследований создавались благоприятные погодные условия (2003, 2005 гг.) для повреждения листьев паршой у сорта Крымское на 3,7–4,8 %, а на плодах – 17,0–25,0 %. В урожае 2006 г. доля нестандартной продукции от парши на плодах у этого сорта составила 17,0 %, а в урожаях 2007 и 2011 гг. – 27,6 и 31,5 %. На относительно устойчивом сорте Джонаголд поражение листьев паршой составило 2,9–3,1 %, мучнистой росой – 3,7–4,8 %. Но в летний период у этого сорта под влиянием высоких температур до 38 °С и выше качество плодов снижалось на 10,0–25,0 % за счет повреждения загаром и подкожной бурой пятнистостью. Следует отметить, что доля нестандартной продукции у сорта Голден Делишес за весь период исследований не превышала 6 % (шпалерно-карликовый сад), 8 % (безопорный карликовый сад) и 10 % (самоопорный карликовый сад). В период формирования завязи в 2016 г. продолжительные осадки (выпало 100,8 мм при норме 33,9 мм) вызвали активное развитие парши, которая поразила завязь и листовую аппарат у изучаемых сортов. В урожае этого года на плодах сорта Крымское она проявилась на 75 % (биологическая предрасположенность сорта). Вредители в садах также наносят ощутимый вред качеству получаемой продукции. В 2012 г. доля нестандартных плодов имела место в урожае всех сортов за счет их повреждения яблонной плодовой жоржкой до 35 %. Вышеуказанные факторы повлияли на общее количество валовой

продукции, средние показатели урожайности, качество плодов и в целом на состояние деревьев.

В результате многолетних исследований (2002–2017 гг.) получены экспериментальные данные по продуктивности яблони в интенсивных садах (с учетом ежегодных колебаний) с различной плотностью посадки (от 1633 до 4762 дер./га). Продуктивный период в исследуемых типах садов составил 14 лет. По интенсивному шпалерно-карликовому саду на подвое М-9 со схемой посадки 3,5 × 1,25 м (2286 дер.) получен суммарный урожай за весь период плодоношения на уровне 351,4 т/га (Голден Делишес), 309,3 т/га (Крымское) и 301,4 т/га (Джонаголд), средняя урожайность за 1 год плодоношения составила 25,1; 22,1 и 21,5 т/га соответственно сортам. Максимальная урожайность составила: у сорта Голден Делишес – 64,7, Джонаголда – 52,6 и Крымского – 52,3 т/га (2013 г.). Суммарный урожай за такой же период плодоношения у деревьев со схемой посадки 3,5 × 1,75 м (1632 дер./га) был ниже на 28,5 % (Голден Делишес), на 22,4 % (Джонаголд) и на 26,3 % (Крымское) и составил 251,0; 234,2 и 227,7 т/га соответственно. Средняя урожайность варьировалась от 16,3 (Джонаголд, Крымское) до 18,0 т/га (Голден Делишес) (табл. 1). Максимальная урожайность при схеме посадки 3,5 × 1,75 м получена у деревьев

**Таблица 1.** Продуктивность яблони в зависимости от сорта и типа сада, 2002–2017 гг. (с учетом ежегодных колебаний)

**Table 1.** Apple tree productivity depending on the variety and orchard type, 2002–2017 (subject to annual fluctuations)

| Показатели                                      | Шпалерно-карликовый сад на М-9, т/га |       | Безопорный карликовый сад на ММ-106 со вставкой М-9, т/га |       | Самоопорный карликовый сад (штамбовая пирамида) на М-9, т/га |       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------|-------|
| Плотность посадки, дер./га                      | 2286                                 | 1633  | 2286                                                      | 1633  | 4726                                                         | 3846  |
| Продуктивный период, лет                        | 14                                   | 14    | 14                                                        | 14    | 14                                                           | 14    |
| Голден Делишес                                  |                                      |       |                                                           |       |                                                              |       |
| Суммарный урожай за весь период, т/га           | 351,4                                | 251,0 | 262,0                                                     | 236,0 | 220,0                                                        | 191,5 |
| Средняя урожайность, т/га                       | 25,1                                 | 18,0  | 18,7                                                      | 17,0  | 15,7                                                         | 13,7  |
| Урожайность в период полного плодоношения, т/га | 35,2                                 | 27,4  | 25,3                                                      | 22,4  | 20,0                                                         | 17,2  |
| Джонаголд                                       |                                      |       |                                                           |       |                                                              |       |
| Суммарный урожай за весь период, т/га           | 301,4                                | 234,2 | 210,6                                                     | 180,8 | 191,8                                                        | 174,7 |
| Средняя урожайность, т/га                       | 21,5                                 | 17,0  | 15,0                                                      | 12,9  | 13,7                                                         | 12,4  |
| Урожайность в период полного плодоношения, т/га | 29,1                                 | 22,1  | 16,0                                                      | 15,4  | 18,8                                                         | 16,7  |
| Крымское                                        |                                      |       |                                                           |       |                                                              |       |
| Суммарный урожай за весь период, т/га           | 309,3                                | 227,7 | 236,0                                                     | 182,1 | 191,6                                                        | 173,8 |
| Средняя урожайность, т/га                       | 22,1                                 | 16,3  | 16,8                                                      | 13,0  | 13,7                                                         | 12,4  |
| Урожайность в период полного плодоношения, т/га | 27,4                                 | 20,4  | 21,0                                                      | 14,5  | 14,5                                                         | 14,0  |

сорта Голден Делишес на уровне 50,1; Джонаголда – 39,5 и Крымское – 30,3 т/га (2013 г.). В интенсивном безопорном карликовом саду на среднерослом подвое ММ-106 со вставкой М-9 при схеме посадки  $3,5 \times 1,25$  м (2286 дер./га) суммарный урожай за аналогичный период составил: у сортов Голден Делишес – 262,0, Крымское – 236,0 и Джонаголда – 210,6 т/га со средней урожайностью 18,7; 16,8 и 15,0 т/га соответствен-

но. Аналогичная зависимость снижения урожайности от плотности посадки деревьев сохраняется и в насаждениях этого типа сада. Максимальная урожайность получена у деревьев сорта Голден Делишес – 59,1 т/га (2286 дер./га) в 2007 г. и 51,8 т/га при плотности посадки 1633 дер./га в 2013 г.

Общий валовый урожай у деревьев со схемой посадки  $3,5 \times 1,75$  м (1632 дер./га) был ниже и составил: у сорта Голден Делишес – 236,0 т/га, у Крымского и Джонаголда – 182,0 со средней урожайностью 17,0 и 13,0 т/га. Максимальная урожайность – 45,6 т/га (Джонаголда, 2007 г.) и 34,7 т/га (Крымское, 2011 г.). Суммарный урожай в самоопорном карликовом саду на подвое М-9 способом посадки «штамбовая пирамида» за весь период плодоношения получен на уровне 220,0 т/га (Голден Делишес), 191,8 т/га (Джонаголда, Крымское) со схемой посадки  $3,5+0,5 \times 0,6+1,6$  м (4762 дер./га): со средней урожайностью за 1 год плодоношения 15,7 и 13,7 т/га соответственно сортам, максимальная – 38,6 т/га (Голден Делишес, 2007 г.). Валовый урожай у деревьев яблони по схеме  $3,5+0,5 \times 0,6+2,0$  м (3846 дер./га) составил 191,5 (Голден Делишес), 174,7 (Джонаголда) и 173,8 т/га (Крымское) со средней урожайностью за 1 год плодоношения 13,7 и 12,4 т/га соответственно сортам, максимальная – 37,6 т/га (Голден Делишес, 2013 г.). В период полного плодоношения средняя урожайность составила: в шпалерно-карликовом саду сорта Голден Делишес от 27,4 (1633 дер./га) до 35,2 т/га (2286 дер./га), в насаждениях сорта Джонаголда и Крымского – от 20,4 до 29,1 т/га. В карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой М-9 средние показатели урожайности за аналогичный период составили 22,4 и 25,3 (Голден Делишес), а также 14,5 и 21,0 т/га (Джонаголда, Крымское) в зависимости от плотности размеще-

**Таблица 2.** Параметры крон деревьев яблони в зависимости от типа конструкции на 17 год после посадки сада

**Table 2.** Parameters of apple tree crowns depending on the type of structure for the 17th year after planting the orchard

| Тип сада                                               | Плотность посадки, дер./га | Голден Делишес                 |                             | Джонаголда                     |                             | Крымское                       |                             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                                                        |                            | проекция кроны, м <sup>2</sup> | объем кроны, м <sup>3</sup> | проекция кроны, м <sup>2</sup> | объем кроны, м <sup>3</sup> | проекция кроны, м <sup>2</sup> | объем кроны, м <sup>3</sup> |
| Шпалерно-карликовый сад на М-9 (контроль)              | 2286                       | 2,6                            | 5,2                         | 2,6                            | 4,8                         | 2,3                            | 3,3                         |
|                                                        | 1633                       | 2,7                            | 5,5                         | 2,8                            | 5,1                         | 2,5                            | 3,6                         |
| Карликовый безопорный сад на ММ-106 со вставкой М-9    | 2286                       | 1,5                            | 3,1                         | 2,3                            | 4,4                         | 1,8                            | 2,5                         |
|                                                        | 1633                       | 1,7                            | 3,7                         | 2,6                            | 4,6                         | 2,2                            | 2,6                         |
| Самоопорный карликовый сад (штамбовая пирамида) на М-9 | 4762                       | 2,8                            | 3,0                         | 3,1                            | 2,9                         | 3,0                            | 3,2                         |
|                                                        | 3846                       | 3,1                            | 3,3                         | 3,5                            | 3,6                         | 3,5                            | 3,4                         |
| НСР <sub>05</sub>                                      |                            | 0,1                            | 0,2                         | 0,2                            | 0,4                         | 0,3                            | 0,3                         |

ния деревьев на 1 га. Показатели урожайности в самоопорном саду (штамбовая пирамида) в период полного плодоношения варьировали от 17,2 до 20,0 т/га (Голден Делишес) и от 14,0 до 18,8 т/га (Джонаголда, Крымское). Выход стандартных плодов высшего сорта по калибру с диаметром 65 мм и выше составил от 70–90 % (Голден Делишес) до 85–95 % (Джонаголда, Крымское) в зависимости от типа сада и схемы размещения деревьев.

Параметры крон в насаждениях плодовых культур в разных конструкциях сада являются главными факторами, от которых зависит биологическая и хозяйственная продуктивность, возможность механизации технологических процессов и производительность труда при эксплуатации в садах [1, 3–4, 18]. В период исследований установлено, что компактными размерами по параметрам кроны выделяются деревья в карликовом безопорном саду на подвое ММ-106 со вставкой М-9 у всех трех сортов, показатели которых варьируют в пределах 1,5–2,6 м<sup>2</sup> (проекция кроны) и 2,5–3,7 м<sup>3</sup> (объем кроны) по сравнению с насаждениями в шпалерно-карликовом саду на подвое М9 – 2,3–2,8 м<sup>2</sup> и 3,3–5,5 м<sup>3</sup> соответственно (табл. 2). Вышеуказанные параметры крон меньше на 32,8–42,4 % (Голден Делишес), на 7,2–11,6 % (Джонаголда), на 21,8–27,8 % (Крымское) в зависимости от схемы размещения и в сравнении со шпалерно-карликовым садом (контроль).

Таким образом, в интенсивном шпалерно-карликовом саду на подвое М-9 в период полного плодоношения у деревьев яблони, сформированных по типу свободного веретена, можно получить средний урожай на уровне 25,0–35,0 т/га; в интенсивном карликовом безопорном саду на среднерослом подвое ММ-106 со вставкой М-9 – 20,0–25,0 т/га и в карликовом самоопорном саду



способом посадки «штамбовая пирамида» на подвое М-9 со средней урожайностью до 20,0 т/га.

## Выводы

Многолетние исследования разных типов сада на подвоях М-9 и среднерослом ММ-106 с промежуточной вставкой М-9 показали высокие потенциальные возможности при эксплуатации в условиях Крыма. На сегодняшний день высокопродуктивными являются шпалерно-карликовые сады при схеме посадки 3,5 × 1,25 м, которые обеспечивают высокую урожайность в период товарного плодоношения (25,0–35,0 т/га) и рекомендуются для закладки интенсивных садов в природно-климатических условиях региона. Внедрение в производство безопорных карликовых садов с интеркалярными вставками и самоопорных садов (роль опоры выполняют сами деревья) способом посадки «штамбовая пирамида» позволит создавать сады без каких-либо опорных устройств, что значительно уменьшит капитальные затраты на их создание и также будут высокопродуктивными при соблюдении всех технологических работ при выращивании плодов. Установлено, что насаждения в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой М-9 по параметрам кроны (проекция и объем) меньше на 32,8–42,4 % (Голден Делишес), на 7,2–11,6 % (Джонаголд), на 21,8–27,8 % (Крымское) в зависимости от схемы размещения и в сравнении со шпалерно-карликовым садом. Закладку интенсивных садов с веретеновидными кронами целесообразно проводить на орошаемых участках с высоким плодородием почвы и уровнем агротехники (ограничение габаритов кроны, формирование и обрезка с учетом биологических особенностей сортов, подбор интенсивных сортов и дополнительных приемов интенсификации). Установлены факторы снижения продуктивности и их влияние на общее количество получаемой продукции в зависимости от сорта и типа сада.

## Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0829-2019-0033.

## Financing sources

The work was conducted under public assignment No. 0829-2019-0033.

## Конфликт интересов

Не заявлен.

## Conflict of interests

Not declared.

## Список литературы / References

1. Григорьева Л.В., Кирина И.Б., Третьякова Я.А. Мичуринские сады: прошлое, настоящее и будущее // Наука и Образование. 2020;3(3):7-15.

Grigorieva L.V., Kirina I.B., Tretyakova Ya.A. Michurinsky gardens: past, present and future. Science and Education. 2020;3(3):7-15 (in Russian).

2. Добренко И.Е. Современная отрасль садоводства России: анализ положения и перспективности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022;4(41):12-23. DOI 10.35523/2307-5872-2022-41-4-12-23. Dobrenko I.E. Modern gardening industry in Russia: analysis of the situation and prospects. Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region. 2022;4(41):12-23. DOI 10.35523/2307-5872-2022-41-4-12-23 (in Russian).

3. Плугатарь Ю.В., Бабинцева Н.А., Сотник А.И. Эффективность производства плодовой яблони (*Malus domestica* Borkh) в интенсивных садах Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022;2(163):6-17. DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17. Plugatar Yu.V., Babintseva N.A., Sotnik A.I. The efficiency of apple fruit production (*Malus domestica* Borkh.) in intensive gardens of the Crimea. Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovation. 2022;2(163):6-17. DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17 (in Russian).

4. Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Куличихин И.В. Модели продуктивности современных садов в средней полосе России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022;2(69):12-17. Trunov Yu.V., Soloviev A.V., Kulichikhin I.V. Productivity models of modern apple gardens in Central Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2022;2(69):12-17 (in Russian).

5. Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В. Актуальные аспекты развития садоводства в Республике Крым // Плодоводство и ягодоводство России. 2017;49:312-315. Sotnik A.I., Babina R.D., Tankevich V.V. Actual aspects of horticulture development in the Republic of Crimea. Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia. 2017;49:312-315 (in Russian).

6. Бабинцева Н.А. Особенности формирования продуктивности деревьев яблони (*Malus domestica* Borkh) с промежуточной вставкой слаборослого подвоя ЕМ-IX в Крыму // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2020;134:120-125. DOI 10.36305/0513-1634-2020-134-120-125. Babintseva N.A. Productivity formation features of apple trees (*Malus domestica* Borch.) with intermediate insertion of low-growth rootstock EM-IX in the Crimea. Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2020;134:120-125. DOI 10.36305/0513-1634-2020-134-120-125 (in Russian).

7. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2015;140:5-18. Plugatar Yu.V., Smykov A.V. Prospects for the development of horticulture in Crimea. Collection of Scientific Works of SNBG. 2015;140:5-18 (in Russian).

8. Бабинцева Н.А., Кириченко В.С. Факторы, оказывающие влияние на формирование продуктивности и распределение нагрузки урожаем в кронах деревьев яблони в интенсивном саду // «Магарах». Ви-



- ноградство и виноделие. 2024;26(1):39-44. DOI 10.34919/IM.2024.40.79.006.
- Babintseva N.A., Kirichenko V.S. Factors affecting the formation of intensive garden productivity and distribution of crop load in the crowns of apple trees. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2024;26(1):39-44. DOI 10.34919/IM.2024.40.79.006 (*in Russian*).
9. Cornille A., Antolin F., Garcia E., Fietta A., Brinkkemper O., Kirleis W., Roldán-Ruiz I. A multifaceted overview of apple tree domestication. *Trends in Plant Science*. 2019;24(8):770-782. DOI 10.1016/j.tplants.2019.05.007.
10. Кузичева Н.Ю. Рыночный аспект развития садоводства России: современное состояние и перспективы изменений // Теория и практика мировой науки. 2020;1:32-36.  
Kuzicheva N.Yu. Market aspect of the development of gardening in Russia: current status and prospects for change. *Theory and Practice of the World Science*. 2020;1:32-36 (*in Russian*).
11. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 2020;548(8):082039.
12. Dolmatov E.A., Semin I.V. Dwarf varieties and rootstocks the basis for creating intensive pear gardens in Central Russia. *E3S Web of Conferences*. 2021;254:01035. DOI 10.1051/e3sconf/20212540103.
13. Глобин Л.И. Инновационный подход в садоводстве: базовые модели интенсивных садов в южных регионах России // Научное пространство: актуальные вопросы, достижения и инновации. 2021:5-10.  
Globin L.I. Innovative approach in horticulture: basic models of intensive gardens in the Southern regions. *Scientific Space: Current Issues, Achievements and Innovations*. 2021:5-10 (*in Russian*).
14. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Горбунов И.В., Гегечкори Б.С., Божков В.В. Особенности создания уплотненных насаждений яблони на юге европейской части России: морфофизиологические аспекты // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019;4(79):97-103. DOI 10.21515/1999-1703-79-97-103.  
Doroshenko T.N., Ryazanova L.G., Gorbunov I.V., Gegechkori B.S., Bozhkov V.V. Features of creation of compacted plantations of apple tree in the South of the European part of Russia: morphophysiological aspects. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2019;4(79):97-103. DOI 10.21515/1999-1703-79-97-103 (*in Russian*).
15. Krasova N., Ikase L., Dekena D., Galasheva A. Use of apple tree gene pool to create adaptive cultivars with high quality fruits. *E3S Web of Conferences*. 2021;254(2):01033.
16. Чумаков С.С., Беляева А.В. Особенности реализации производственного процесса в высокоплотных насаждениях яблони // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021;69(3):170-182. DOI 10.30679/2219-5335-2021-3-69-170-182.  
Chumakov S.S., Belyaeva A.V. Peculiarities of the production process in high-density apple plantations. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;69(3):170-182. DOI 10.30679/2219-5335-2021-3-69-170-182 (*in Russian*).
17. Ефимова И.Л., Радченко Е.А. Особенности роста привойно-подвойных комбинаций яблони при разной плотности посадки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2023;36:55-60. DOI 10.30679/2587-9847-2023-36-55-60.  
Efimova I.L., Radchenko E.A. Features of the growth of scion-rootstock combinations of apple trees at different planting densities. *Scientific Publications of FSBSI NCFSCHVW*. 2023;36:55-60 (*in Russian*).
18. Свиридова А.Д., Власов А.И. Комплексный подход к организации и эксплуатации интенсивного сада – залог успеха в восстановлении плодородческой отрасли // Экономика и экология территориальных образований. 2019;3(2):95-108. DOI 10.23947/2413-1474-2019-3-2-95-108.  
Sviridova A.D., Vlasov A.I. A comprehensive approach to organization and operation of intensive garden - the key to success in restoring the horticultural industry. *Economy and Ecology of Territorial Formations*. 2019;3(2):95-108. DOI 10.23947/2413-1474-2019-3-2-95-108 (*in Russian*).
19. Reig G., Loran J., Sazo M.M., Hovina S., Fargione M., Reginato G. Long-term performance of ‘Gala’, Fuji’ and ‘Honeycrisp’ apple trees grafted on Geneva rootstocks and trained to four production systems under New York State climatic conditions. *Scientia Horticulturae*. 2019;244:277-293. DOI 10.1016/j.scienta.2018.09.025.
20. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Основные проблемы и перспективы развития по закладке многолетних насаждений // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. 2020:585-588. DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-21-585-588.  
Kondratieva O.V., Fedorov A.D. Main problems and development prospects for the establishment of perennial plantings. *Results and Prospects for the Development of the Agro-Industrial Complex*. 2020:585-588. DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-21-585-588 (*in Russian*).
21. Велибекова Л.А. Повышение эффективности производства и промышленной переработки плодово-ягодной продукции на основе интенсификации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022;5(389):511-516. DOI 10.55186/25876740\_2022\_65\_511-516.  
Velibekova L.A. Increasing the efficiency of production and industrial processing of fruit and berry products on the basis of intensification. *International Agricultural Journal*. 2022;5(389):511-516. DOI 10.55186/25876740\_2022\_65\_5\_51 (*in Russian*).
22. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М., Туткин Г.А. Интенсивные безопорные сады яблони и с использованием слаброслых вставочных подвоев // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014;51:230-235.  
Sedov Ye.N., Krasova N.G., Serova Z.M., Tutkin G.A. Intensive unsupported apple orchards using undersized

- gusset rootstocks. Subtropical and Ornamental Horticulture. 2014;5:230-235 (in Russian).
23. Kuzin A.I., Trunov Y.V., Solovyev A.V. Effect of fertigation on yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.) in high-density orchards on chernozems in Central Russia. *Acta Horticulturae*. 2018;1217:343-349. DOI 10.17660/ActaHortic.2018.1217.43.
24. Соловьев А.В., Трунов Ю.В., Куличихин И.В. Продуктивность сортов яблони в интенсивных садах Липецкой области // Достижения науки и техники АПК. 2022;36(12):5-9. DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_12\_5-9. Soloviev A.V., Trunov Yu.V., Kulichikhin I.V. Productivity of apple varieties in intensive orchards of the Lipetsk region. *Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex*. 2022;36(12):5-9. DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_12\_5-9 (in Russian).
25. Holb I.J., Kunz S. Integrated control of apple scab and powdery mildew in an organic apple orchard by combining potassium carbonates with wettable sulfur, pruning, and cultivar susceptibility. *Plant Disease*. 2016;100(7):1894-1905. DOI 10.1094/PDIS-12-15-1416-RE.
26. Иванова О.В., Балькина Е.Б. Развитие парши в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2019;148:96-108. DOI 10.25684/NBG.scbook.148.2019.10. Ivanova O.V., Balykina E.B. Development of apple scab in the Crimea. *Collection of Scientific Works of SNBG*. 2019;148:96-108. DOI 10.25684/NBG.scbook.148.2019.10 (in Russian).
27. Каширская Н.Я., Кочкина А.М. Направления экологизации защиты растений яблони от вредителей и болезней // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020;7(1-2):82-84. DOI 10.24411/2500-0454-2020-11221. Kashirskaya N.I., Kochkina A.M. Directions of ecologization of apple plant protection from pests and diseases. *Selection and Variety Breeding of Garden Crops*. 2020;7(1-2):82-84. DOI 10.24411/2500-0454-2020-11221 (in Russian).
28. Kashirskaya N., Kuzin A., Kochkina A., Kirina I. Results of "Shin-Etsu" pheromone application on immune cultivars in the apple protection system to control of codling moth. *BIO Web of Conferences*. 2022;47:05009. DOI 10.1051/bioconf/20224705009.
29. Балькина Е.Б., Ягодинская Л.П., Корж Д.А. Плодовые насаждения Крыма: фитосанитарное состояние, защита // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2023;149:9-15. DOI 10.25684/0513-1634-2023-149-9-15. Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Korzh D.A. Fruit plants of the Crimea: phytosanitary state, problems, protection. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2023;149:9-15. DOI 10.25684/0513-1634-2023-149-9-15 (in Russian).
30. Тютюма Н.В., Меншутина Т.В., Иваненко Е.Н., Попова Л.В. Урожайность, устойчивость продуктивности и периодичность плодоношения сорто-подвойных комбинаций яблони в условиях Северного Прикаспия // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017;2(46):104-111. Tyutyuma N.V., Menshutina T.V., Ivanenko E.N., Popova L.V. Productivity, stability of productivity and fruiting periodicity of apple variety-rootstock combinations in the conditions of the Northern Caspian region. *News of the Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Professional Education*. 2017;2(46):104-111 (in Russian).
31. Jupa R., Meszaros M., Plavcova L. Linking wood anatomy with growth vigour and susceptibility to alternate bearing in composite apple and pear trees. *Plant biology*. 2020;23(1):172-183. DOI 10.1111/plb.13182.
32. Hussain M., He L., Schupp J., Lyons D., Heinemann P. Green fruit segmentation and orientation estimation for robotic green fruit thinning of apples. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2023;207(2):107734. DOI 10.1016/j.compag.2023.107734.
33. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.Г. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606. Program and methodology of breeding fruit, berry and nut crops. Edited by Sedov E.N., Ogoltsova T.G. Orel: VNIISP. 1999:1-606 (in Russian).
34. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352. Dospekhov B.A. *Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results*. M.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).

## Информация об авторах

**Нина Александровна Бабинцева**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур Института садоводства Крыма; e-мэйл: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>;

**Елена Борисовна Балькина**, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. лаборатории энтомологии и фитопатологии; e-мэйл: yelena-balykina@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6357-4878>.

## Information about authors

**Nina A. Babintseva**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Fruit Cultivation Technologies, Institute of Horticulture of Crimea; e-mail: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>;

**Elena B. Balykina**, Dr. Agric. Sci., Chief Staff Scientist, Laboratory of Entomology and Phytopathology; e-mail: yelena-balykina@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6357-4878>.

Статья поступила в редакцию 09.01.2025, одобрена после рецензии 27.01.2025, принята к публикации 20.02.2025.

## Комплексная оценка биометрических показателей гибридных форм ореха грецкого на юге России

Артюхова Л.В.✉

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия,  
г. Краснодар, Россия

✉Larisa.Artyuhova@yandex.ru

**Аннотация.** Исследование корнесобственных гибридов грецкого ореха позволило выявить важные закономерности в их росте, строении и плодоношении. На основе анализа морфологических параметров деревьев были разделены на категории по высоте, форме штамба, кроны и типу плодоношения. Эти данные имеют ключевое значение для дальнейшего совершенствования селекционных программ и выращивания перспективных форм грецкого ореха. Анализ показал, что большинство исследованных гибридов относятся к низкорослым или среднерослым формам, что может быть преимуществом при создании интенсивных насаждений. Низкорослость упрощает уход за растениями, сбор урожая и снижает затраты на агротехнические мероприятия. Кроме того, форма и размер кроны также играют важную роль: деревья с компактной кроной могут быть более эффективными в условиях ограниченного пространства. Тип плодоношения является одним из ключевых факторов, определяющих продуктивность гибридов. Выявленные три типа плодоношения – верхушечно-приверхушечное, верхушечно-боковое и боковое – демонстрируют разнообразие генетического потенциала изучаемых форм. Преобладание бокового плодоношения среди образцов открывает возможности для создания высокоурожайных сортов, так как этот тип способствует равномерному распределению плодов по всему дереву. Результаты исследования акцентируют внимание на важности продолжения изучения гибридных форм грецкого ореха с целью выявления наиболее многообещающих генотипов. Гибриды 17-2-20, 17-2-41, 17-3-9, 17-3-9 и 17-3-44 обладают сочетанием таких признаков, как компактная крона, небольшой размер дерева, верхушечно-боковое и боковое плодоношение, что позволяет создавать сорта, которые будут наиболее приспособлены к современным аграрным условиям. Это исследование является значительным шагом на пути к повышению качества и продуктивности грецкого ореха.

**Ключевые слова:** орех грецкий; селекция; сила роста; гибридные формы.

**Для цитирования:** Артюхова Л.В. Комплексная оценка биометрических показателей гибридных форм ореха грецкого на юге России // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):29-33. EDN NXLYYO.

O R I G I N A L   R E S E A R C H

## Comprehensive assessment of biometric indicators of hybrid forms of walnut trees in the South of Russia

Artykhova L.V.✉

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Krasnodar, Russia

✉Larisa.Artyuhova@yandex.ru

**Abstract.** The study of true-rooted walnut hybrids has revealed important patterns in their growth, structure and fruiting. Based on the analysis of morphological parameters, all trees were grouped according to the height and shape of trunk, crown and type of fruiting. These data are of key importance for further improvements in breeding programs, and cultivation of promising forms of walnut trees. The analysis shows that most of the hybrids studied belong to short or medium-sized forms, which may be an advantage when establishing intensive plantings. Bushy trees simplify plant care, harvesting, and reduce expenses on agricultural activities. In addition, the shape and size of the crown also play an important role: trees with compact crowns can be more effective in conditions of limited space. The type of fruiting is one of key factors determining the productivity of hybrids. Three types of fruiting identified are: apical-near-apical, apical-lateral and lateral – demonstrate the diversity of genetic potential of the studied forms. The predominance of lateral fruiting among the samples opens up opportunities for creating high-yielding varieties, as this type promotes even distribution of fruits throughout the tree. The results of study emphasize the importance of further research of hybrid forms of walnut trees in order to identify the most promising genotypes. Hybrids 17-2-20, 17-2-41, 17-3-9, 17-3-9 and 17-3-44 possess a combination of such traits as a compact crown, small tree size, apical-lateral and lateral fruiting, which allows to breed the varieties most adapted to modern agricultural conditions. This study is a significant step towards improving the quality and productivity of walnut trees.

**Key words:** walnut tree; breeding; growth vigor; hybrid forms.

**For citation:** Artykhova L.V. Comprehensive assessment of biometric indicators of hybrid forms of walnut trees in the South of Russia. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):29-33. EDN NXLYYO (in Russian).

### Введение

Грецкий орех считается одной из самых перспективных культур в сфере орехоплодных растений, так как обладает множеством ценных качеств, что делает его одним из самых важных видов (*Juglans regia*) на земле. Это подтверждается стабильным ростом площадей, отведенных под насаждения грецкого ореха, во всех уголках мира [1]. Учитывая его высокую значимость, селекционеры должны развивать сорта, которые смогут конкурировать с зарубежными анало-

гами, не только благодаря первоклассному качеству плодов, но и за счет оптимизации биометрических характеристик, таких как уменьшение силы роста, компактность кроны и латеральное плодоношение [2–5].

Большинство сортов ореха грецкого, районированных на территории России, имеют сильный и средний рост, из-за чего они плохо подходят для создания интенсивных плантаций [6–8]. Для более плотного размещения деревьев, обеспечивающего удобство в уходе, защите и сборе урожая, нужны растения с умеренными или небольшими разме-

рами [9]. Для этого целесообразно вести селекцию низкорослых образцов с интенсивным ветвлением и компактной кроной, обладающими верхушечно-боковым и боковым плодоношением, что делает их ценным ресурсом для формирования рентабельных насаждений, способных удовлетворить растущий интерес к качественной продукции [10–13].

Отсюда следует, что существует явная необходимость в компактных и высокопродуктивных сортах грецкого ореха, которые могут успешно расти по интенсивным технологиям [14–15]. Поиск и углубленное изучение низкорослых гибридных форм с нужными свойствами плодоношения является критически важным направлением для удовлетворения нарастающего спроса на высококачественные плоды [16–18].

Актуальность исследования закладывает основу для разработки конкурентоспособных отечественных сортов, которые не только будут соответствовать зарубежным, но и их превосходить. Успешная реализация этой задачи сможет оптимизировать структуру ореховых насаждений, повысить эффективность ухода и сбора урожая, а также в конечном итоге увеличить рентабельность ореховодства в России.

Основная цель данного исследования состоит в выявлении гибридных форм грецкого ореха с низким ростом и компактной кроной, осуществляющих верхушечно-боковое и латеральное плодоношение.

## Материалы и методы исследования

Объектом нашего исследования выступают представители вида *Juglans regia*, созданные в результате гибридизации грецкого ореха в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (ФГБНУ СКФНЦСВВ). В работе рассматривались следующие гибридные формы: 17-3-30, 17-2-20, 17-3-44, 17-3-50, 17-3-19, 17-3-16, 17-2-52, 17-3-12, 17-3-9, 17-2-41, а также контрольный, районированный сорт Родина. Посадка была выполнена в 2014 г. со схемой посадки 5 × 4 м. Исследования проводились на протяжении пяти вегетационных лет с 2019 по 2023 г.

Научно-исследовательскую работу проводили в Центре коллективного пользования «Исследовательско-селекционная коллекция генетических ресурсов садовых культур» (ЦКП ИСК ГРСК) и в опытном хозяйстве ЗАО ОПХ «Центральное» ФГБНУ СКФНЦСВВ, расположенном в г. Краснодар. Работу проводили согласно общепринятым программам и методикам [19–21].

## Результаты и их обсуждение

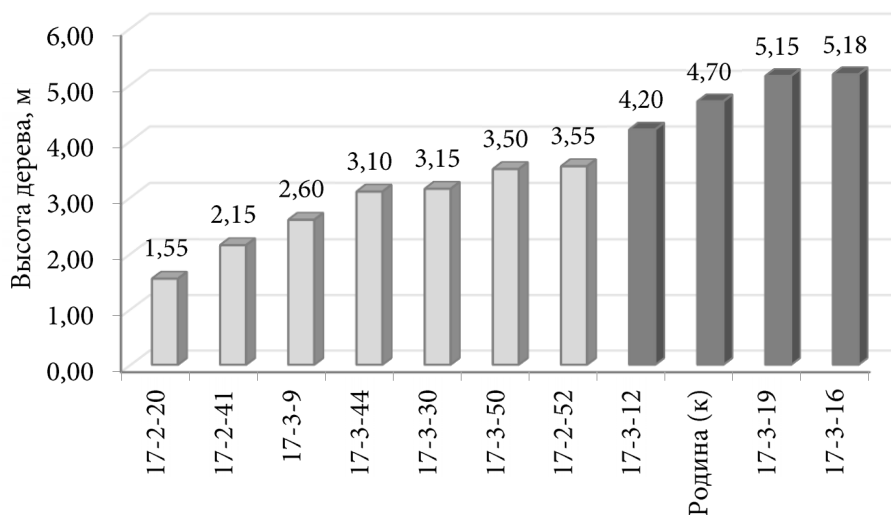
Согласно результатам исследования силы роста выяснили, что высота корнесобственных гибридов грецкого ореха варьировалась от 1,55 до 5,18 м. На основе этих данных деревья были разделены на две категории по высоте: низкорослые и среднерослые (рис. 1).

В категорию низкорослых растений высотой от 1,55 до 3,55 м включены формы 17-2-20, 17-2-41, 17-3-9, 17-3-44, 17-3-30, 17-3-50, 17-2-52.

Генотипы, которые проявляют средний рост в диапазоне от 4,20 до 5,18 м, отмечены на уровне контроля Родина: 17-3-12, 17-3-19, 17-3-16.

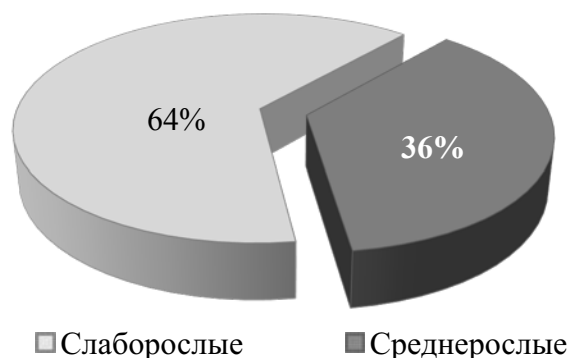
Согласно результатам исследований по силе роста корнесобственных гибридов грецкого ореха 64 % составляют слаборослые растения, а 36 % отнесены к группе со средним ростом (рис. 2).

В течение периода исследования у изученных гибридов высота штамба варьировала от 0,35 до 1,70 м. На основании полученных данных все ги-



**Рис. 1.** Изменение темпов роста корнесобственных деревьев грецкого ореха, посаженных в 2014 г. по схеме 5 × 4 м, за 2019–2024 гг.

**Fig. 1.** Changes in the growth rate of true-rooted walnut trees planted in 2014, 5 × 4 m scheme, for 2019–2024



**Рис. 2.** Распределение категорий исследованных образцов грецкого ореха по интенсивности роста, %

**Fig. 2.** Distribution of the categories of walnut tree samples studied by growth rate, %



бридные формы были классифицированы на три группы: с низким штамбом (0,35–0,61 м), средним (0,78–0,95 м) и высоким (до 1,75 м).

В первую категорию с короткими штамбами от 0,35 до 0,61 м вошли большинство исследованных образцов: 17-3-50, 17-2-52, 17-2-20, 17-3-44, 17-3-30, 17-3-12, а также контрольный образец Родина.

Во вторую группу со средним штамбом от 0,78 до 0,95 м были включены три образца: 17-3-16, 17-2-41, 17-3-9.

Третью группу, характеризующуюся высоким показателем до 1,75 м, представляла одна гибридная форма 19-3-19 (рис. 3).

В рамках исследования было выявлено, что высота кроны изучаемых гибридных форм колебалась от 1,19 до 4,50 м. По результатам измерений крон гибридные формы были распределены на три категории: с низкими кронами (1,19–1,73 м), средними (2,64–3,67 м) и высокими (4,50 м).

В первую категорию с низкой высотой кроны от 1,19 до 1,73 м вошли три гибридные формы: 17-2-20, 17-2-41 и 17-3-9.

Во вторую группу, обладающую средней высотой кроны от 2,64 до 3,67 м и включающую контрольный образец, попала большая часть исследованных форм, таких как: 17-3-44, 17-3-30, 17-3-50, 17-2-52, 17-3-19 и 17-3-12.

В третью категорию с кроной до 4,50 м вошёл лишь один из всех изученных образцов – 17-3-16 (рис. 4).

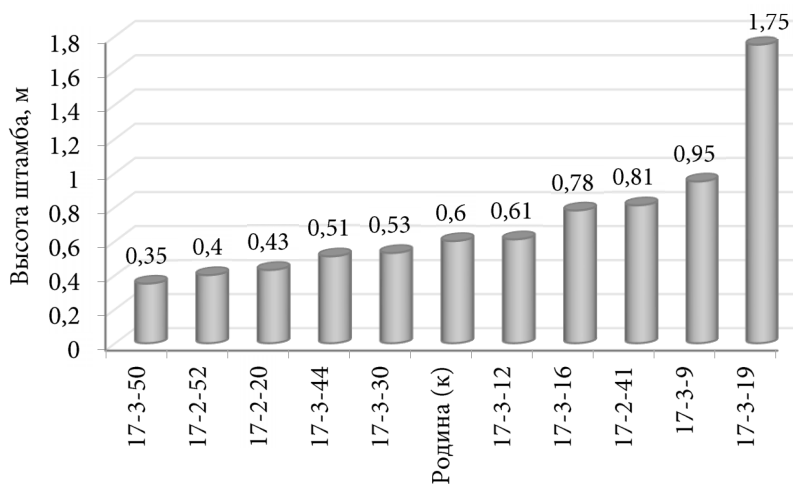
Диапазон диаметра кроны у рассмотренных гибридных форм составлял от 0,60 до 5,19 м. Исходя из этого значения, гибридные формы были сгруппированы в три категории: с малым (0,60–0,65 м), средним (1,65–2,20 м) и крупным диаметром кроны (3,65–5,19 м) (рис. 5).

В первую категорию с малым диаметром кроны от 0,60 до 0,65 м вошли два образца: 17-2-20 и 17-2-41.

Вторую категорию со средними значениями диаметра кроны от 1,65 до 2,20 м составили в сеянцы 17-3-9, 17-3-30, 17-3-50, 17-3-44, 17-2-52.

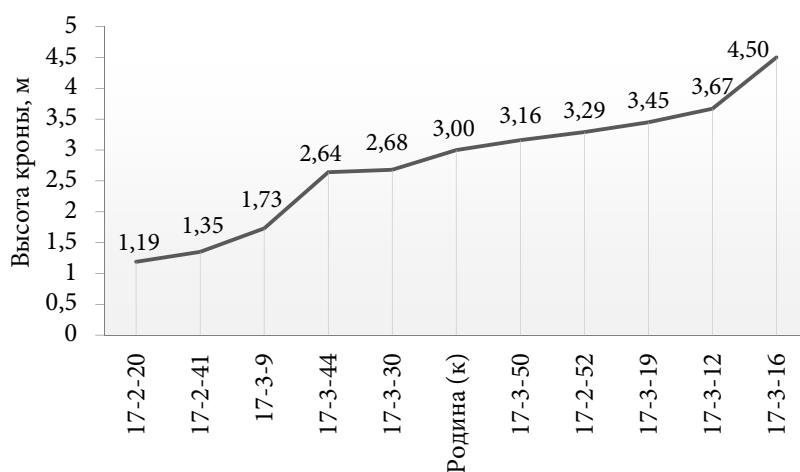
К третьей категории с крупными значениями диаметра кроны и контрольным образцом Родина были отнесены: 17-3-12, 17-3-16, 17-3-19.

Многолетнее исследование выявило, что у анализируемых гибридов форма



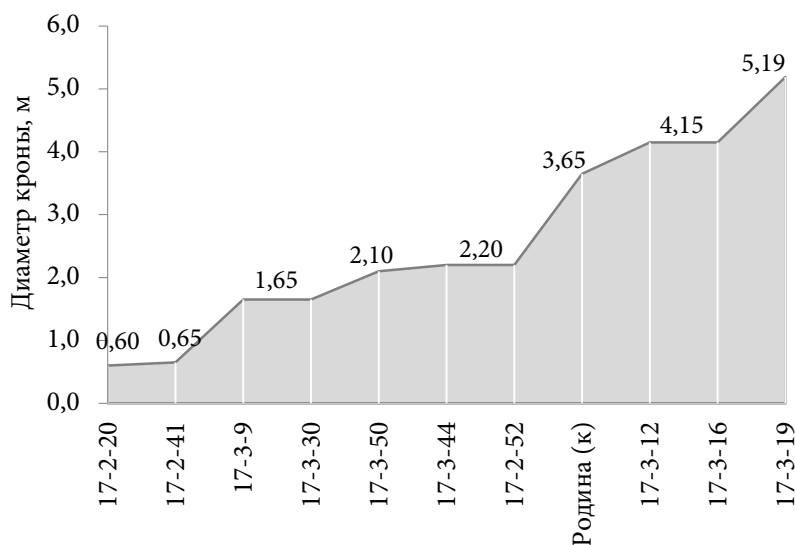
**Рис. 3.** Показатели высоты штамба за период с 2019 по 2024 г.

**Fig. 3.** Indicators of trunk height for the period 2019 - 2024



**Рис. 4.** Скорость развития кроны у деревьев грецкого ореха, 2019–2024 гг.

**Fig. 4.** The rate of crown development of walnut trees, 2019-2024



**Рис. 5.** Диапазон диаметра крон ореха грецкого, 2019–2024 гг.

**Fig. 5.** Walnut crown diameter range, 2019-2024

кроны была круглая и овальная. Гибриды 17-3-30, 17-3-50, 17-2-52, 17-3-16 и контрольный сорт Родина характеризуются шаровидной кроной. Образцы 17-2-20, 17-2-41, 17-3-9, 17-3-44, 17-3-12, 17-3-19 имеют овальную форму кроны.

По итогам длительных исследований гибридных форм грецкого ореха было выявлено три типа плодоношения: верхушечно-приверхушечное, верхушечно-боковое и боковое (латеральное). Форма 17-3-30 и контроль Родина характеризуются верхушечно-приверхушечным плодоношением. Верхушечно-боковое плодоношение наблюдается у форм 17-2-20 и 17-2-41. Боковое плодоношение встречается у большинства изучаемых форм: 17-3-44, 17-3-50, 17-3-19, 17-3-16, 17-2-52, 17-3-12 и 17-3-9.

### Выводы

Проведенные многолетние научные исследования позволили определить перспективные гибридные формы грецкого ореха, обладающие ценными свойствами для селекционной деятельности. В числе наиболее интересных выделяются низкорослые формы с компактной кроной верхушечно-боковым и боковым типом плодоношения, такие как 17-2-20, 17-2-41, 17-3-9 и 17-3-44, которые имеют потенциал использования в качестве подвоев. Эти гибриды не только подходят для эффективного вегетативного размножения, но и адаптированы к условиям плотных насаждений, что делает их особо востребованными для современных интенсивных технологий культивирования.

В свою очередь, среднерослые гибриды с аналогичными характеристиками кроны и плодоношения, такие как 17-3-12, 17-3-19, представляют значительный интерес для дальнейшего совершенствования регионального сортимента. Их использование в селекционном процессе может способствовать созданию высокоурожайных и устойчивых сортов, отвечающих потребностям конкретных регионов. Выделенные формы могут стать основой для развития новых направлений в селекции ореха грецкого, направленных на повышение продуктивности и адаптивности культур.

Полученные результаты подчеркивают важность продолжения исследований в области гибридизации и селекции ореха грецкого. Практическая реализация данных находок позволит не только расширить ассортимент доступных сортов, но и повысить экономическую эффективность ореховодства в различных климатических условиях. Это открывает новые горизонты для развития отрасли и обеспечения стабильного производства качественной продукции.

### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0498-2022-0001 ФГБНУ СКФНЦСВВ.

### Financing source

The research was conducted under public assign-

ment No. 0498-2022-0001 FSBSI NCF SCHVW.

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы / References

1. Akbaraliev I.R., Yakhshibekovich I.S. Biometric indicators of trees of walnut varieties. *American Journal of Agriculture and Horticulture Innovations*. 2023;3(06):34-38. DOI 10.37547/ajahi/Volume03Issue06-08.
2. Devin S.R., Bujdosó G. Walnut genotypes for high density orchards. *Horticulturae*. 2022;8:490. DOI 10.3390/horticulturae8060490.
3. Hemery G.E., Savill P.S., Thakur A. Height growth and flushing in common walnut (*Juglans regia* L.): 5-year results from provenance trials in Great Britain. *Forestry*. 2005;78(2):121-133. DOI 10.1093/forestry/cpi012.
4. Faust M., Zagaja S.W. Prospects for developing low vigor fruit tree cultivars. *Acta Horticulturae*. 1983;146:21-30.
5. Хохлов С.Ю., Корниенко П.С., Плугатарь Ю.В. Перспективы производства саженцев ореха грецкого (*Juglans regia* L.), привитых на сеянцах ореха черного (*Juglans nigra* L.) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2022;142:106-112. DOI 10.36305/0513-1634-2022-142-106-112.  
Khokhlov S.Yu., Kornienko P.S., Plugatar Yu.V. Prospects for the production of walnut seedlings (*Juglans regia* L.) grafted on black walnut seedlings (*Juglans nigra* L.). *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2022;142:106-112. DOI: 10.36305/0513-1634-2022-142-106-112 (in Russian).
6. Славский В.А., Чернышов М.П. Рост и жизнеспособность орехов рода *Juglans* в Воронежской области // Лесотехнический журнал. 2018;8(2(30)):86-95. DOI 10.12737/article\_5b24060d99e265.98691250.  
Slavsky V.A., Chernyshov M.P. The growth and vitality of nuts of the genus *Juglans* in the Voronezh region. *Forestry Engineering Magazine*. 2018;8(2(30)):86-95. DOI 10.12737/article\_5b24060d99e265.98691250 (in Russian).
7. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф., Масалова Л.И. Аспекты интродукции и перспективы использования представителей рода *Juglans* L. в центральной России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2024;185(3):18-26. DOI 10.30901/2227-8834-2024-3-18-26.  
Emelyanova O.Yu., Tsoy M.F., Masalova L.I. Aspects of introduction and prospects for the use of *Juglans* L. representatives in central Russia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2024;185(3):18-26. DOI 10.30901/2227-8834-2024-3-18-26 (in Russian).
8. Караман В.В., Гинда Е.Ф., Трескина Н. Н. Динамика роста и развития боковых почек на маточниках привоя ореха грецкого в условиях Приднестровья // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства. 2021:49-52.  
Karaman V.V., Ginda E.F., Trestina N.N. Dynamics of growth and development of lateral buds on grafted walnut buds under Transnistrian conditions. *Priority Vectors of Industrial and Agricultural Development*. 2021:49-52 (in Russian).

9. Малышева З.Г. Рост и состояние насаждений ореха грецкого в степной зоне Северного Кавказа // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022;178:65-76.  
Malysheva Z.G. Growth and state of walnut plants in the steppe zone of the Northern Caucasus. Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. 2022;178:65-76 (*in Russian*).
10. Еськов В.А., Славский В.А., Славская Г.И. Оценка роста и развития видов орехов рода *Juglans* L., интродуцированных на территории Курской области // Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия и устойчивости природных и искусственных растительных сообществ. 2023:56-62. DOI 10.58168/CCIBSNAPC\_56-62.  
Eskov V.A., Slavsky V.A., Slavskaya G.I. Evaluation of the growth and development of nut species of the genus *Juglans* L., introduced in the territory of the Kursk region. Current Issues of Biodiversity Conservation and Sustainability of Natural and Artificial Plant Communities. 2023:56-62. DOI 10.58168/CCIBSNAPC\_56-62 (*in Russian*).
11. Хужахметова А.Ш., Таран С.С. Закономерности роста и развития орехоплодных древесных видов в условиях интродукции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015;1(37):106-110.  
Khuzhakhmetova A.Sh., Taran S.S. Patterns of growth and development of nut-bearing tree species under the conditions of introduction. News of the Lower Volga Agro-University Complex: science and higher professional education. 2015;1(37):106-110 (*in Russian*).
12. Хужахметова А.Ш. Рост, развитие и продуктивность сортов фундука в условиях интродукции // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. 2016:281-282.  
Khuzhakhmetova A.Sh. The growth, development and productivity of hazelnut varieties under the conditions of introduction. Biological Diversity. Introduction of Plants. 2016:281-282 (*in Russian*).
13. Dusart N., Moulia B., Saudreau M., Serre C., Charrier G., Hartmann F.P. Differential warming at crown scale impacts walnut primary growth onset and secondary growth rate. Journal of Experimental Botany. 2024;75(22):7127-7144. DOI 10.1093/jxb/erae360.
14. Vahdati K., Sarikhani S., Arab M.M., Leslie C.A., Dandekar A.M., Aletà N., Mehlenbacher S.A. Advances in rootstock breeding of nut trees: objectives and strategies. Plants. 2021;10(11):2234. DOI 10.20944/preprints202109.0220.v1.
15. Mohseniazar M., Vahdati K., Aliniaiefard S., Wang Y. Cloning and *in silico* characterization of GAI gene and its promoter region from dwarf precocious and vigorous/non-precocious Persian walnut genotypes. Acta Horticulturae. 2021;1315:313-318. DOI 10.17660/ActaHortic.2021.1315.47.
16. Vahdati K., Mohseniazar M. Early bearing genotypes of walnut: a suitable material for breeding and high density orchards. Acta Horticulturae. 2015;1139:101-106. DOI 10.17660/ActaHortic.2016.1139.18.
17. Donadio L.C., Lederman I.E., Roberto S.R., Stucchi E.S. Dwarfing-canopy and rootstock cultivars for fruit trees. Revista Brasileira de Fruticultura. 2019;41(3):997. DOI 10.1590/0100-29452019997.
18. Dusart N., Moulia B., Saudreau M., Serre C., Charrier G., Hartmann F.P. Differential warming at crown scale impacts walnut primary growth onset and secondary growth rate. Journal of Experimental Botany. 2024;75(22):7127-7144. DOI 10.1093/jxb/erae360.
19. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606.  
Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E.N. Sedov, T.G. Ogoltsova. Orel: VNIISPK. 1999:1-606 (*in Russian*).
20. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК. 1995:1-504.  
Program and methodology of breeding fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E.N. Sedov. Orel: VNIISPK. 1995:1-504 (*in Russian*).
21. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. 2013:1-202.  
Program of the North Caucasian breeding center for fruit, berry, flower-decorative crops and grapes for the period up to 2030. Krasnodar: SSU NCZSRIH&V. 2013:1-202 (*in Russian*).

## Информация об авторе

**Лариса Викторовна Артюхова**, соискатель, мл. науч. сотр. лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур; e-мейл: [larisa.artyuhowa@yandex.ru](mailto:larisa.artyuhowa@yandex.ru); <https://orcid.org/0009-0008-5392-4377>.

## Information about the author

**Larisa V. Artykhova**, Degree Candidate, Junior Staff Scientist, Laboratory of Variety Studying and Garden Crops Breeding; e-mail: [larisa.artyuhowa@yandex.ru](mailto:larisa.artyuhowa@yandex.ru); <https://orcid.org/0009-0008-5392-4377>.

Статья поступила в редакцию 10.02.2025, одобрена после рецензии 14.02.2025, принята к публикации 20.02.2025.

## Игристые вина из донских автохтонных сортов винограда

Лутков И.П.<sup>✉</sup>, Шмигельская Н.А., Макаров А.С.

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

<sup>✉</sup>igorlutkov@mail.ru

**Аннотация.** Для увеличения выпуска высококачественных оригинальных игристых вин можно использовать автохтонные сорта винограда, в том числе из долины Дона. Однако Ростовская область относится к зоне укрывного виноградарства, что затрудняет производство данного вида сырья. Целью работы являлось изучение показателей качества игристых вин, выработанных из донских автохтонных сортов винограда, для определения перспективности их использования в условиях Крыма. Объектами исследования являлись красные игристые вина из сортов винограда Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый и Варюшкин. Определение физико-химических показателей осуществляли с помощью распространённых в виноделии методов анализа. Содержание аминного азота – формольным титрованием, оптические характеристики – колориметрическим методом, пенные свойства – барботированием пробы вина воздухом в мерном цилиндре, содержание CO<sub>2</sub> – волюметрическим методом, вязкость – с помощью вискозиметра. Установлено, что по основным физико-химическим показателям выработанные из донских автохтонных сортов винограда игристые вина соответствовали требованиям нормативной документации, массовая концентрация суммы фенольных веществ была 1295-1910 мг/дм<sup>3</sup>, причём полимерная фракция преобладала над мономерной и составляла 53-73% от суммы фенольных веществ. Массовая концентрация красящих веществ находилась в пределах 99-147 мг/дм<sup>3</sup>, что обеспечивало им яркую окраску. Вина обладали сложным, оригинальным ароматическим комплексом, гармоничным вкусом, хорошими пенными и игристыми свойствами. По содержанию титруемых кислот, фенольных и красящих веществ, аминного азота, связанных форм диоксида углерода, а также интенсивности окраски и дегустационной оценке выделялся сорт винограда Варюшкин, в связи с чем его можно рекомендовать для использования при приготовлении сортовых красных игристых вин. Сорта Краснянский, Старый горюн, Шилохвостый можно использовать для приготовления игристых вин по купажной технологии.

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

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

ORIGINAL RESEARCH

## Sparkling wines from autochthonous Don grape varieties

Lutkov I.P.<sup>✉</sup>, Shmigelskaia N.A., Makarov A.S.

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

<sup>✉</sup>igorlutkov@mail.ru

**Abstract.** In order to increase the production of high-quality original sparkling wines, it is possible to use autochthonous grape varieties, including those from the Don Valley. However, the Rostov region is classified as a zone of earth-covered viticulture, which complicates the production of this type of raw material. The aim of the work was to study quality indicators of sparkling wines produced from Don autochthonous grape varieties in order to determine the prospects for their use in the conditions of Crimea. The objects of the study were red sparkling wines of 'Krasnyanskiy', 'Staryi Goryun', 'Shilokhvostyi' and 'Varyushkin' grape varieties. Physicochemical parameters were established using common winemaking methods of analysis. The content of amine nitrogen was determined by formol titration, optical characteristics - by colorimetric method, foaming properties - by bubbling wine samples with air in measuring flasks, the content of CO<sub>2</sub> - by volumetric method, and viscosity - using a viscometer. It was established that, according to the main physicochemical parameters, sparkling wines produced from autochthonous Don grape varieties were meeting the requirements of regulatory documentation, mass concentration of the sum of phenolic substances was 1295-1910 mg/dm<sup>3</sup>, and the polymeric fraction prevailed over the monomeric one, and amounted to 53-73% of the sum of phenolic substances. Mass concentration of coloring agents was within 99-147 mg/dm<sup>3</sup>, which provided rich coloring. Wines had a compound, original aromatic complex, balanced flavor, good foaming and sparkling properties. According to the content of titratable acids, phenolic substances and coloring agents, amine nitrogen, bound forms of carbon dioxide, as well as color intensity and tasting assessment, the variety 'Varyushkin' was distinguished to be recommended for the use in making varietal red sparkling wines. The varieties 'Krasnyanskiy', 'Staryi Goryun' and 'Shilokhvostyi' may be used for making sparkling wines according to the blending technology.

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

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

### Введение

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

### Объекты и методы исследования

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

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

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

### Результаты и обсуждение

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

Массовая концентрация титруемых кислот соответствовала требованиям нормативной документации ( $5-8 \text{ г/дм}^3$ ). Следует заметить, что в образце из сорта Варюшкин и объёмная доля этилового спирта, и массовая концентрация титруемых кислот были на верхнем пределе. Величина показателя рН имела обратную корреляцию с массовой концентрацией титруемых кислот ( $r=-0,88$ ), а значение динамической вязкости коррелировало с объёмной долей этилового спирта ( $r=0,96$ ). Согласно теории А.А. Мержаниана, от вязкости вина зависит величина выделяющихся пузырьков  $\text{CO}_2$  и скорость их выделения. Большая вязкость препятствует быстрому подъёму пузырьков на поверхность и их коалесценции, что улучшает типичные свойства [29]. Более высокая массовая концентрация суммы фенольных и красящих веществ определена в образце из сорта Варюшкин, что напрямую отразилось на показателе интенсивности окраски (И) и его спектре оптических плотностей (рис.): кривая на графике на всём диапазоне длин волн находилась выше остальных. Во всех образцах доля полимерных фенольных веществ преобладала над мономерной частью и составляла 53-73%, а доля красящих от суммы фенольных веществ составляла 6-10%, что характерно для выдержанных красных игристых вин. При этом оттенок Т во всех образцах был меньше единицы (0,606-0,712), что свидетельствует о преобладающем вкладе в окраску вина красных пигментов над жёлто-коричневыми.

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

**Таблица 1.** Физико-химические показатели опытных образцов игристых вин

**Table 1.** Physicochemical parameters of experimental samples of sparkling wines

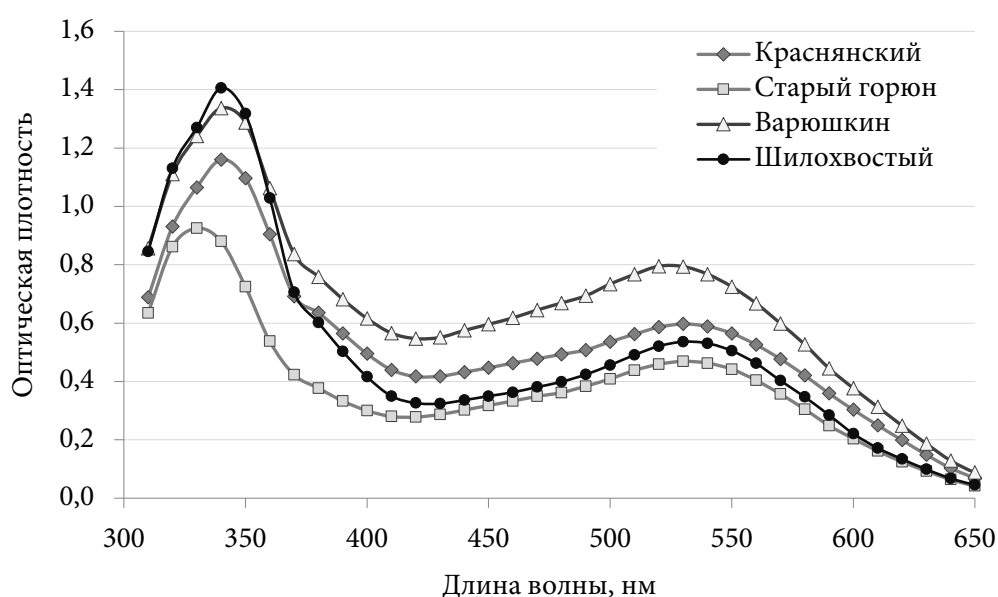
| Наименование | СП   | ТК   | рН   | Вязк. | Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> |     |      |     |     | ПФ(%) | КВ(%) | И     | Т     |
|--------------|------|------|------|-------|-------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
|     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

Примечание. СП – объёмная доля этилового спирта, %; ТК – массовая концентрация титруемых кислот, г/дм<sup>3</sup>; рН – значение водородного показателя; вязк. – динамическая вязкость, мм/с<sup>2</sup>; ОФ – сумма фенольных веществ; МФ – мономерные формы фенольных веществ; ПФ – полифенолы; КВ – красящие вещества; АА – аминный азот; ПФ(%) – массовая доля полифенолов; КВ(%) – массовая доля красящих веществ от суммы фенольных веществ; И – показатель интенсивности цвета; Т – показатель оттенка цвета

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

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

Причём относительно высокая массовая доля связанных форм  $\text{CO}_2$  отмечена в образце Варюшкин, что коррелировало с содержанием аминного азота ( $r=0,81$ ) и содержанием полифенолов ( $r=0,71$ ). По-видимому, в данном случае белково-полифенольные комплексы способствовали связыванию диоксида углерода в игристых винах и улучшению их игристых свойств [29, 30]. Вместе с тем, лучшим максимальным объёмом пены обладал образец



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

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

| Наименование | Равновесное избыточное давление $\text{CO}_2$ , кПа | Содержание $\text{CO}_2$ в бутылке (0,75 дм <sup>3</sup> ), г |               |               |            | Массовая доля связанного $\text{CO}_2$ , % | Пенистые свойства                  |                      |
|--------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|------------|--------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
|              |                                                     | всего в бутылке                                               | газообразного | растворённого | связанного |                                            | $V_{\text{max}}$ , см <sup>3</sup> | $t_{\text{раз}}$ , с |
| Краснянский  | 555                                                 | 7,501                                                         | 0,235         | 6,390         | 0,875      | 11,7                                       | 300                                | 15,0                 |
| Старый горюн | 560                                                 | 7,501                                                         | 0,281         | 6,387         | 0,834      | 11,1                                       | 255                                | 18,0                 |
| Варюшкин     | 440                                                 | 6,312                                                         | 0,230         | 5,285         | 0,797      | 12,6                                       | 270                                | 11,4                 |
| Шиловостый   | 540                                                 | 7,318                                                         | 0,194         | 6,398         | 0,726      | 9,9                                        | 250                                | 13,5                 |

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

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

| Наименование | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ДО, балл |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Краснянский  | Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 19,5 с. «Игра» умеренная, с образованием венчика. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – ягодно-фруктового направления, с оттенками пряностей, смородины, граната, чернослива. Вкус – умеренно свежий, вяжущий, с умеренным насыщением $\text{CO}_2$                                                                          | 8,91     |
| Старый горюн | Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 27,0 с. «Игра» умеренная, с образованием мелких чётков и «венчика». Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – умеренный, ягодно-сухофруктового направления, с джемовыми оттенками, с нотками пряностей, сливок. Вкус – умеренно свежий, ягодный, с умеренным насыщением $\text{CO}_2$                                            | 8,87     |
| Варюшкин     | Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 19,0 с. «Игра» умеренная, с образованием мелких чётков. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – сложный, ягодно-сухофруктового направления, с оттенками пряностей, корицы, черного шоколада, смородины, с перечной и дымно-копченными нотками. Вкус – умеренно полный, гармоничный, свежий, с хорошим насыщением $\text{CO}_2$ | 9,06     |
| Шиловостый   | Пенообразование хорошее. По размеру пена среднедисперсная, быстропроходящая. Время существования пены – 13,4 с. «Игра» умеренная. Прозрачный. Цвет – темно-рубиновый. Букет – пряно-ягодного направления, с вишневыми оттенками. Вкус – умеренно полный, свежий, ягодный, с умеренным насыщением $\text{CO}_2$                                                                                                                             | 8,90     |

Примечание. ДО – дегустационная оценка

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

Органолептический анализ показал, что наиболее высокую дегустационную оценку (9,06 баллов) получил образец из сорта Варюшкин за хорошие типичные свойства, нарядную окраску, сложный богатый букет, гармоничный, свежий вкус, хорошее насыщение  $\text{CO}_2$  (табл. 3). Это показывает, что данный сорт винограда можно рекомендовать для использования при приготовлении сортовых красных игристых вин, которые не будут уступать продукции из таких распространённых сортов винограда, как Каберне-Совиньон [31]. Остальные образцы также представляют интерес, но игристое вино из этих сортов винограда следует производить по купажной технологии, в том числе с использованием недоброжеленного сусла [32], которая позволяет сбалансировать цветовые, вкусовые, ароматические характеристики и типичные свойства.

## Выводы

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

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

## Благодарности

Выражаем благодарность Екатерине Тимошенко.

## Источник финансирования

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

## Financing source

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

## Конфликт интересов

Не заявлен.

## Conflict of interests

Not declared.

## Список литературы / References

1. Jeločnik M., Jakšić D., Petrović M. Ekonomska konkurentnost autohtonih (lokalnih) sorti grožđa za

proizvodnju belih vina. *Ekonomika*. 2024;70(2):13-26. DOI 10.5937/ekonomika2402013J.

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



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

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

## Информация об авторах

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

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

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

## Information about authors

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

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

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

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

## Потребительские предпочтения в сегменте розовых вин

Шмигельская Н.А.<sup>✉</sup>, Сивочуб Г.В., Максимовская В.А., Дзотцоева Э.Э.

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

<sup>✉</sup>nata-ganaj@yandex.ru

**Аннотация.** В работе представлен анализ результатов социологического опроса по выявлению предпочтений потребителей в отношении розовых вин, полученных путем онлайн-опроса с помощью платформы «Яндекс. Формы». Анкета была разработана на основе анализа научно-технической литературы и органолептических характеристик розовых вин, представленных на мировом рынке, и включала основные критерии, которые в дальнейшем могут быть использованы при разработке новых технологий розовых вин: цветовые нюансы, направление и оттенки аромата, вкусовые предпочтения. В опросе участвовали 912 респондентов разных возрастов, гендерной принадлежности и сфер деятельности, что свидетельствует об объективности и достоверности полученных данных. Анализ результатов позволил определить основные стили розовых вин, пользующихся наибольшей популярностью у респондентов. Так, 1-е место получили вина светло-розового цвета, с ароматом ягодно-фруктового направления, с выраженными леденцовыми/карамельными и травянисто-растительными оттенками; вкусом сухим, легким, со средней кислотностью; 2-е место – вина розового цвета, с ароматом ягодно-фруктового направления, с выраженными леденцовыми/карамельными и травянисто-растительными оттенками в аромате; вкусом сухим, легким или умеренной полноты, со средней кислотностью; 3-е место – вина светло-телесного цвета с розовинкой, с ароматом ягодно-фруктового направления, с выраженными леденцовыми/карамельными и травянисто-растительными оттенками; вкусом – сухим, легким, со средней кислотностью. Среди игристых вин наибольшее предпочтение (1-е место) респонденты отдали светло-розовым винам, характеризующимся ягодно-фруктовым ароматом, с выраженными леденцовыми/карамельными и молочно-йогуртовыми оттенками, с вкусом – брют, легким, со средней кислотностью; 2-е место – розовым игристым винам с ароматом ягодно-фруктового направления, с выраженными леденцовыми/карамельными и молочно-йогуртовыми оттенками, вкусом – брют или сухим, легким или умеренно полным, со средней кислотностью; и 3-е место – светло-телесному с розовинкой игристым винам, с ароматом ягодно-цветочного направления, с выраженными леденцовыми/карамельными и молочно-йогуртовыми оттенками, вкусом – брют, легким, со средней кислотностью. Полученные результаты будут использованы в дальнейших исследованиях для обоснования и разработки технологии производства розовых вин с заданными органолептическими характеристиками.

**Ключевые слова:** вино; цвет; аромат; вкус; респондент; потребительские предпочтения.

**Для цитирования:** Шмигельская Н.А., Сивочуб Г.В., Максимовская В.А., Дзотцоева Э.Э. Потребительские предпочтения в сегменте розовых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):41-47. EDN TSPVPP.

O R I G I N A L R E S E A R C H

## Consumer preferences in the rosé wine segment

Shmigelskaia N.A.<sup>✉</sup>, Sivochoub G.V., Maksimovskaia V.A., Dzottsoeva E.E.

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

<sup>✉</sup>nata-ganaj@yandex.ru

**Abstract.** This work presents the analysis of sociological survey results aimed at identifying reviewers' preferences regarding rosé wines, obtained in online survey using web-based platform Yandex.Forms. The form was developed based on the analysis of scientific and technical literature and organoleptic characteristics of rosé wines presented on the world-wide market, and included basic criteria that can be further used in the development of new rosé wine technologies: color nuances, lines and hints of aroma, flavor preferences. The survey involved 912 respondents of different ages, genders and activity to provide objectivity and reliability of the data obtained. The analysis of obtained results made it possible to determine main styles of rosé wines most popular among respondents. The 1st place was given to light-pink colored wines with berry-fruity aroma, pronounced candy/caramel and grassy-vegetal hints; dry, light flavor with medium acidity; 2nd place – pink colored wines with berry-fruity aroma, pronounced candy/caramel and grassy-vegetal hints; dry, light or mild-bodied flavor with medium acidity; 3rd place – light-nude colored wines with a pink tint, berry-fruity aroma, and pronounced candy/caramel and grassy-vegetal hints; dry, light flavor with medium acidity. Among sparkling wines, respondents gave the greatest preference (1st place) to light-pink colored wines, characterized by berry-fruity aroma, with pronounced candy/caramel and milky-yogurt hints; with brut flavor, light, with medium acidity; 2nd place – pink colored sparkling wines with berry-fruity aroma, pronounced candy/caramel and milky-yogurt hints; brut or dry flavor, light or mild-bodied flavor with medium acidity; and 3rd place – light-nude colored sparklings with a pink tint, berry-floral aroma, pronounced candy/caramel and milky-yogurt hints; flavor - brut, light with medium acidity. The results obtained will be used in further research to substantiate and develop production technology of rosé wines with specified organoleptic characteristics.

**Key words:** wine; color; aroma; flavor; respondent; consumer preferences.

**For citation:** Shmigelskaia N.A., Sivochoub G.V., Maksimovskaia V.A., Dzottsoeva E.E. Consumer preferences in the rosé wine segment. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):41-47. EDN TSPVPP (in Russian).

### Введение

Одним из трендовых и приоритетных направлений отечественного виноделия является произ-

водство розовых вин [1]. Несмотря на то, что их доля в сегменте винодельческой продукции составляет лишь 8 %, динамика их потребления и производства положительная и увеличилась почти вдвое за последние годы [2-3]. В Европе наблю-

дается аналогичная тенденция, что было отмечено Международной организацией винограда и вина OIV в рамках ежегодного отчета про самые актуальные направления развития международного виноделия [4-5]. Увеличение объема производства розовых вин обуславливает тщательный подход к их выработке. Ряд отечественных и зарубежных научных работ посвящен совершенствованию технологии производства розовых вин, в которой отображены отдельные элементы управления качественными характеристиками готового продукта [6-14].

Важным критерием, мотивирующим принять решение о покупке винопродукции, является его визуальная характеристика - цвет и только затем формируется у потребителя ориентирование на предпочтительный аромат и вкус [5, 15]. Более того, визуальное восприятие оказывает определенное влияние на обонятельные чувства, заключающиеся в ожидании ароматического и вкусового профиля вина [15]. Палитра цвета розовых вин достаточно разнообразна – от бледно- до темно-розового, практически гранатового (ГОСТ, [16-21]). Однако недостаточная изученность процесса формирования оттенков и нюансов цвета розовых вин в технологическом цикле, его взаимосвязь с химическим составом, затрудняет производителей выпускать продукт заданного качества, в связи с чем данный вопрос остается открытым и актуальным. Разработка новых марок розовых вин должна проходить на основании изучения предпочтений потребителя, позволяющих определить стиль (оттенки и нюансы в цветовой гамме, аромате и вкусе) наиболее востребованного вина. Одним из методов изучения спроса на какой-либо продукт является маркетинговое исследование путем анкетирования [22]. Так, например, опрос, проведенный среди украинских потребителей, показал их ориентированность только на 2 цветовых стиля: розовый с малиновым оттенком, характерный для вин, производимых в Украине, и телесно-розовый с оттенком абрикоса, что характерно для европейских вин (Білько М.В. Інноваційні технології вітчизняних рожевих столових та ігристих вин: автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.18.05 / Білько Марина Володимирівна. Київ, 2019. 44 с.). Складывающаяся тенденция к росту производства розовых вин свидетельствует об актуальности проведения исследований, направленных на выявление потребительских предпочтений в отношении розовых вин, которые в дальнейшем будут использованы при разработке технологий вин с заданными органолептическими характеристиками.

Целью исследования является выявление приоритетных стилистик (интенсивности и нюансов цвета, направлений и оттенков аромата и вкуса)

розовых вин на основе покупательских предпочтений.

## Материалы и методы исследований

Применялся стандартный метод социологических исследований – анкетирование путём онлайн-опроса респондентов [23]. Для этого был создан цифровой вариант анкеты «Ваш стиль розового вина» с помощью платформы «Яндекс.Формы» [24]. В опросе, проводимом с 1.03.2024 г. по 13.01.2025 г. участвовали 912 респондентов, разных возрастов (от 18 лет и выше), гендерной принадлежности (69 % женщины; 31 % – мужчины) и сфер деятельности (потребитель – 56 %, специалист – 17 %, связана с продвижением и реализацией винопродукции – 11 %, не связана с виноградарством и виноделием – 16 %), что свидетельствует об объективности и достоверности полученных данных.

Анкета включала варианты ответов, касающиеся:

- типа розового вина – вино, игристое, ликерное;
- цвета – телесный, светло-телесный с розовинкой, светло-розовый, светло-розовый с рыжинкой, розовый, темно-розовый, темно-розовый с красным оттенком, темно-розовый с малиновым оттенком, причем при выборе параметров цвета объединили и унифицировали наиболее часто встречающиеся оттенки в ранее разработанных шкалах [16-21];
- направления аромата – ягодный, фруктовый, цветочный;
- оттенков аромата – леденцовый/карамельный, пряный, травянисто-растительный, молочный-йогуртовые нотки;
- вкуса – легкий, умеренно-полный, полный, с пикантной горчинкой, тяжелый;
- кислотности – низкая, средняя или высокая;
- содержания сахара – брют, сухое, полусухое, полусладкое, сладкое вино.

При выборе характеристик ароматического и вкусового профиля ориентировались на характеристики, применяемые при органолептической оценке винопродукции [25].

Полученные экспериментальные данные статистически обрабатывались в программе MS Excel. Объем выборки репрезентативен при степени уверенности 0,95 и ошибке 5 %.

## Результаты и их обсуждение

Анализ востребованности определенных типов вин у респондентов показал, что в среднем 50 % опрошенных предпочитает игристые вина, 50 % – вина (в том числе 4 % предпочитали ликерные вина). Вследствие невысокого спроса респондентов на ликерные вина в дальнейшей обработ-



ке данных представлены только категории вин и игристых вин. Пол респондента не оказал влияния на предпочтение того или иного вида винопродукции – 50 % опрошенных мужчин и женщин отдавали предпочтение игристым винам, 50 % – винам.

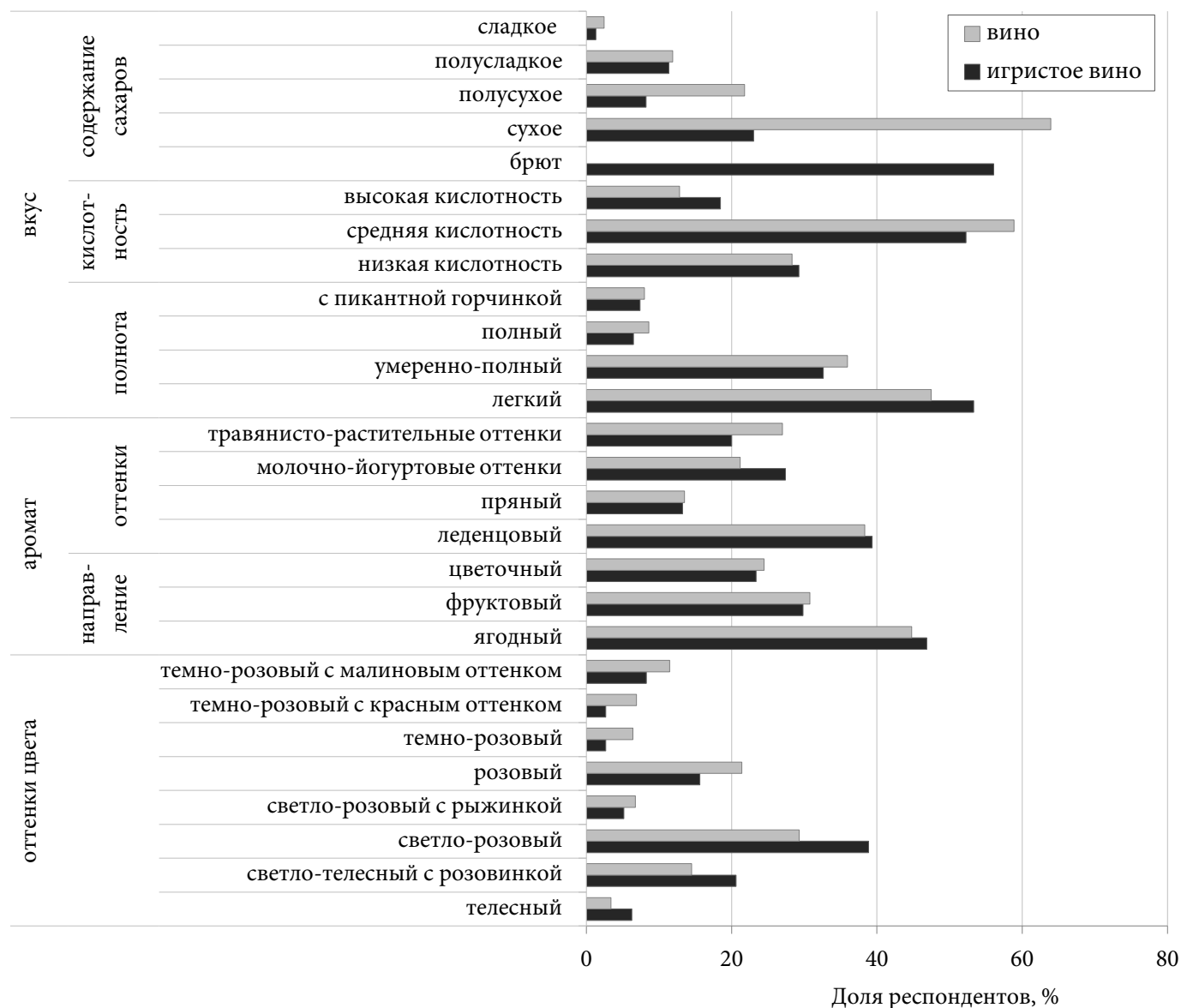
Считается, что для формирования успеха розового вина на винодельческих рынках основополагающим параметром является цвет, критерием которого использует потребитель при принятии решений о покупке [25-26]. Анализ результатов показал (рис.), что наиболее популярными у потребителей цветами розовых вин были светло-розовый – в среднем за него проголосовали 29–39 % опрошиваемых, светло-телесный с розовинкой – в среднем 15–20 %, розовый – 16–21 % и темно-розовый с малиновым оттенком – 8–12 %. Остальные ответы в данной категории набрали от 3 до 7 %.

В среднем 46 % участников опроса считают,

что основу аромата розовых вин должны составлять ягодные оттенки; 31 % – фруктовые и 24 % – цветочные. При этом опрошиваемые положительно оценивали присутствие в аромате леденцово/карамельных – в среднем 39 %; травянисто-растительных – в среднем 23 % и молочных (молочно-йогуртовых) – 24 % оттенков. Наименьшее предпочтение в аромате потребители отдали пряным оттенкам – 13-14 %.

Установлено, что, согласно ожиданию респондентов, вкус розового вина (независимо от предпочитаемого типа винопродукции) в среднем должен быть по полноте легким – 50 % или умеренно-полным – 35 %, по кислотности среднекислотным – 56 %. По содержанию сахаров участники опроса в игристых винах отдали предпочтение брюту – 56 %, тогда как в тихих винах наиболее популярной категорией были сухие вина: 64 %.

Согласно данным, представленным на рис.,



**Рис.** Предпочтения респондентов по сенсорным характеристикам розовых вин

**Fig.** Preferences of respondents by sensory characteristics of rosé wines

**Таблица.** Распределение предпочтений респондентов по сенсорным характеристикам (%)  
**Table.** Distribution of preferences of respondents by sensory characteristics (%)

| Наименование<br>показателя |                         | Цветовые оттенки                |          |                |          |         |          |                                       |          |    |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------|----------------|----------|---------|----------|---------------------------------------|----------|----|
|                            |                         | светло-телесный с<br>розовинкой |          | светло-розовый |          | розовый |          | темно-розовый с<br>малиновым оттенком |          |    |
|                            |                         |                                 |          |                |          |         |          |                                       |          |    |
|                            |                         | тип винопродукции               |          |                |          |         |          |                                       |          |    |
|                            |                         | вино                            | игристое | вино           | игристое | вино    | игристое | вино                                  | игристое |    |
| аромат                     | направ-<br>ление        | ягодный                         | 44       | 48             | 44       | 45      | 42       | 53                                    | 47       | 53 |
|                            |                         | фруктовый                       | 24       | 22             | 30       | 32      | 34       | 30                                    | 31       | 28 |
|                            |                         | цветочный                       | 32       | 30             | 26       | 24      | 24       | 17                                    | 22       | 20 |
|                            | оттенки                 | леденцовый/карамельный          | 33       | 34             | 41       | 45      | 43       | 47                                    | 36       | 48 |
|                            |                         | пряный                          | 10       | 16             | 11       | 8       | 11       | 11                                    | 36       | 5  |
|                            |                         | молочно-йогуртовый              | 25       | 29             | 24       | 29      | 16       | 31                                    | 8        | 28 |
|                            |                         | травянисто-растительный         | 32       | 21             | 24       | 18      | 30       | 11                                    | 20       | 19 |
| полнота                    | легкий                  | 54                              | 52       | 53             | 57       | 42      | 47       | 14                                    | 42       |    |
|                            | умеренно-полный         | 33                              | 33       | 33             | 32       | 39      | 39       | 58                                    | 42       |    |
|                            | полный                  | 5                               | 5        | 6              | 5        | 10      | 10       | 14                                    | 12       |    |
|                            | с пикантной горчинкой   | 8                               | 10       | 8              | 6        | 9       | 4        | 14                                    | 4        |    |
| вкус                       | кислот-<br>ность        | низкая                          | 25       | 17             | 22       | 30      | 26       | 29                                    | 26       | 29 |
|                            |                         | средняя                         | 60       | 59             | 61       | 55      | 61       | 57                                    | 59       | 50 |
|                            |                         | высокая                         | 15       | 24             | 17       | 15      | 13       | 14                                    | 15       | 21 |
|                            | содержание са-<br>харов | брют                            | -        | 60             | -        | 56      | -        | 49                                    | -        | 41 |
|                            |                         | сухое                           | 70       | 25             | 69       | 26      | 67       | 29                                    | 60       | 28 |
|                            |                         | полусухое                       | 20       | 6              | 22       | 8       | 24       | 8                                     | 25       | 18 |
|                            |                         | полусладкое                     | 8        | 7              | 7        | 10      | 7        | 12                                    | 11       | 11 |
| сладкое                    |                         | 2                               | 2        | 2              | 0        | 2       | 2        | 4                                     | 2        |    |

распределение предпочтения при выборе вина (независимо от типа) по их цветовым характеристикам осуществляется следующим образом: наибольшим спросом пользовались вина светло-розового, затем розового, светло-телесного с розовинкой и темно-розового цвета с малиновым оттенком. При этом аромат вин светло-розового, розового, темно-розового с малиновым оттенком цвета – по мнению участников опроса должен быть ягодно-фруктового направления; а в винах, имеющих светло-телесный с розовинкой цвет, – ягодно-цветочного направления (табл.).

В результате обработки полученных данных отмечено, что предпочтения респондентов в зависимости от цветовых оттенков вин имеют отличительные нюансы в аромате и вкусе. Так, в «телесном с розовинкой» вине потребители ожидают: по оттенкам аромата – леденцовый (33 %) и травянисто-растительный (32 %); по полноте вкуса – легкий (54 %), умеренно полный (33 %); по кислотности – средняя (60 %); по содержанию сахара – сухое (70 %). В «светло-розовом» вине респонденты отдадут выбор: по оттенкам аромата – леденцовый (41 %) и травянисто-растительный (24 %); по полноте вкуса – легкий (53 %), умеренно

полный (33 %); по кислотности – средняя (61 %); по содержанию сахара – сухое (69 %). В винах категории цвета «розовый»: по оттенкам аромата – леденцовый (43 %) и травянисто-растительный (30 %); по полноте вкуса – легкий (42 %), умеренно полный (39 %); по кислотности – средняя (61 %); по содержанию сахара – сухое (67 %). А в «темно-розовых с малиновым оттенком» винах: по оттенкам аромата – леденцовый (36 %) и пряный (36 %); по полноте вкуса – умеренно полный (58 %); по кислотности – средняя (59 %); по содержанию сахара – сухое (60 %).

Следует отметить, что при возрастании интенсивности оттенка цвета в винах наблюдается увеличение доли респондентов, выбирающих в нюансах аромата оттенки леденцов (в 1,1 раз), также отмечается снижение предпочтения молочно-йогуртовых оттенков (в 3,1 раз), а во вкусе – снижение доли анкетированных, выбирающих сухое вино (в 1,2 раза), за счет увеличения доли полусухого и полусладкого. Отмечен интерес анкетированных к пряным ноткам в винах, имеющие темно-розовый с малиновым оттенком цвет (в 3,6 раз выше, чем в остальных цветовых оттенках). По вкусовым характеристикам вина цветовой гаммы:

«телесный с розовинкой» и «светло-розовый» согласно ожиданиям респондентов должны быть сухими, легкими, со средней кислотностью; цветовой гаммы «розовый» – сухими, легкими или умеренной полноты, со средней кислотностью; «темно-розовый с малиновым оттенком» – сухими, умеренно полным, со средней кислотностью.

Установлено, что в игристых винах в цветовых оттенках:

– «телесный с розовинкой» наблюдается предпочтение потребителей *по оттенкам аромата* – леденцовый (34 %) и молочно-йогуртовый (29 %); *по полноте вкуса* – легкий (52%), умеренно полный (33 %); *по кислотности* – средняя (59 %); *по содержанию сахара* – брют (60 %);

– «светло-розовый» респонденты отдают выбор *по оттенкам аромата* – леденцовый (45 %) и молочно-йогуртовый (29 %); *по полноте вкуса* – легкий (57 %), умеренно полный (32 %); *по кислотности* – средняя (55 %); *по содержанию сахара* – брют (56 %);

– «розовый» – *по оттенкам аромата* – леденцовый (43 %) и молочно-йогуртовый (29 %); *по полноте вкуса* – легкий (47 %), умеренно полный (39 %); *по кислотности* – средняя (57 %); *по содержанию сахара* – брют (49 %), сухое (29 %);

– «темно-розовый с малиновым оттенком» – *по оттенкам аромата* – леденцовый (48 %) и молочно-йогуртовый (28 %); *по полноте вкуса* – легкий (42 %), умеренно полный (42 %); *по кислотности* – средняя (50 %); *по содержанию сахара* – брют (41 %), сухое (28 %).

Следует отметить, что при возрастании интенсивности оттенка цвета в игристых винах наблюдается увеличение доли респондентов, предпочитающих в нюансах аромата оттенки леденцов (в 1,4 раза). Отмечается снижение доли анкетированных, предпочитающих брют (в 1,5 раза), за счет увеличения доли сухого (в 1,1 раза) и полусухого (в 3 раза). По вкусовым характеристикам игристые вина цветовой гаммы: «светло-телесный с розовинкой» и «светло-розовый», согласно ожиданиям респондентов, должны быть брютотом, легкими, со средней кислотностью; цветовой гаммы «розовый» и «темно-розовый с малиновым оттенком» – сухими или брютотом, легкими или умеренной полноты, со средней кислотностью.

## Выводы

Анализ результатов опроса потребительских предпочтений позволил выявить распределение предпочтения вин (независимо от типа) по их цветовым характеристикам: наибольшим спросом у потребителя будут пользоваться вина светло-розового, затем розового, светло-телесного с розовинкой и темно-розового цвета с малиновым от-

тенком.

Наиболее предпочитаемым направлением аромата в винах (независимо от типа) светло-розового, розового и темно-розового с малиновым оттенком цвета является аромат ягодно-фруктового направления; в винах светло-телесного с розовинкой цвета – ягодно-цветочного. При этом в аромате вин светло-телесного с розовинкой, светло-розового и розового цвета желаемым для респондентов было присутствие леденцово-карамельных и травянисто-растительных оттенков; темно-розового с малиновым оттенком цвета – леденцово-карамельных в сочетании с пряными оттенками. В аромате игристых вин светло-телесного с розовинкой, светло-розового и розового цвета желаемым для респондентов было присутствие леденцово-карамельных и молочно-йогуртовых оттенков; темно-розового с малиновым оттенком цвета – леденцово-карамельных в сочетании с травянисто-растительными оттенками. Основная часть опрошенных предпочитала сухие (брют в случае игристых вин), легкие или умеренно-полные вина со средней кислотностью.

На основании проведенных исследований были определены 3 наиболее приоритетные стилистики розовых вин, которые будут использоваться в дальнейших исследованиях для формирования требований к выбору или разработки технологии розового вина заданного органолептического направления.

## 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 / References

1. Розовый рост: за полгода в РФ выпущено 13 млн. литров розе [Электронный ресурс]: <https://rskrf.ru/news/rozovyy-rost-za-polgoda-v-rf-vypushcheno-13-mln-litrov-roze/> (дата обращения: 13.01.2025).  
Rose growth: 13 million liters of rose produced in Russia in six months [Electronic resource]: <https://rskrf.ru/news/rozovyy-rost-za-polgoda-v-rf-vypushcheno-13-mln-litrov-roze/> (date of access: 13.01.2025) (in Russian).
2. Роскачество: в 2025 году белые и розовые вина опередят красные по объему производства. [Электронный ресурс]: <https://new-retail.ru/novosti/retail/>

- roskachestvo\_v\_2025\_godu\_belye\_i\_rozovye\_vina\_operedyat\_krasnye\_po\_obemu\_proizvodstva/ (дата обращения: 13.01.2025).
- Roskachestvo: in 2025, white and rose wines will overtake red wines in terms of production volume. [Electronic resource]: [https://new-retail.ru/novosti/retail/roskachestvo\\_v\\_2025\\_godu\\_belye\\_i\\_rozovye\\_vina\\_operedyat\\_krasnye\\_po\\_obemu\\_proizvodstva/](https://new-retail.ru/novosti/retail/roskachestvo_v_2025_godu_belye_i_rozovye_vina_operedyat_krasnye_po_obemu_proizvodstva/) (date of access: 13.01.2025) (in Russian).
3. Обзор российского рынка вина. Потребительские предпочтения и качество [Электронный ресурс]: <https://kachestvo.pro/kachestvo-produktsii/kontrol/obzor-rossiyskogo-rynka-vina/?ysclid=m77u3swb85672947758> (дата обращения: 23.01.2025). Review of the Russian wine market. Consumer preferences and quality [Electronic resource]: <https://kachestvo.pro/kachestvo-produktsii/kontrol/obzor-rossiyskogo-rynka-vina/?ysclid=m77u3swb85672947758> (date of access: 23.01.2025) (in Russian).
4. Evolution of world wine production and consumption by color [Electronic resource]: [https://www.oiv.int/sites/default/files/documents/OIV-FOCUS-2023\\_Evolution\\_of\\_the\\_world\\_wine\\_production\\_and\\_consumption\\_by\\_colour\\_10.pdf](https://www.oiv.int/sites/default/files/documents/OIV-FOCUS-2023_Evolution_of_the_world_wine_production_and_consumption_by_colour_10.pdf) (date of access: 20.01.2025).
5. Peres S., Giraud-Heraud E., Masure A.-S., Tempere S. Rose wine market: anything but colour? *Foods*. 2020;9:1850. DOI 10.3390/foods9121850.
6. Антоненко М.В., Гугучкина Т.И., Антоненко О.П., Храпов А.А. Систематизация физико-химических показателей белых и розовых вин Кубани с целью их географической идентификации. *Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия*. 2023;36:226-230. DOI 10.30679/2587-9847-2023-36-226-230. Antonenko M.V., Guguchkina T.I., Antonenko O.P., Khrapov A.A. Systematization of physiological and chemical parameters of white and rose wines of Kuban for the purpose of their geographical identification. *Scientific Works of the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture and Winemaking*. 2023;36:226-230. DOI 10.30679/2587-9847-2023-36-226-230 (in Russian).
7. Панасюк А. Л., Кузьмина Е. И., Егорова О. С. Применение препаратов на основе поливинилполипирролидона (ПВПП) для повышения качества красных и розовых вин // *Пиво и напитки*. 2017;4:18-21. Panasiuk A.L., Kuzmina E.I., Egorova O.S. The use of preparations based on polyvinylpolypyrrolidone (PVPP) to improve the red and rose wines quality. *Beer and Drinks*. 2017;4:18-21 (in Russian).
8. Набиев А.А., Годжаев И.Б., Ахмадова У.Р. Роль содержания аминокислот при приготовлении сухих розовых вин // *Вестник науки*. 2025;1(82):1281-1293. Nabiyev A.A., Gojayev I.B., Ahmadova U.R. The role of amino acid content in the preparation of dry rosé wines. *Science Bulletin*. 2025;1(82):1281-1293 (in Russian).
9. Lizama V., Álvarez I., García-Esparza M.J. The application of ultrasound technique in the production of rosé and red wines. *Fermentation*. 2024;10(3):164. DOI 10.3390/fermentation10030164.
10. Zhang Y., Jiang L., Zhang F., Yuan D., Yi L., Min Z. Effect of SO<sub>2</sub>, glutathione, and glutathione rich inactive dry yeast on the color, phenolic compounds, ascorbic acid, and antioxidant activity of Roxburgh rose wine. *Journal of Food Science*. 2024;89:2814-2826. DOI 10.1111/1750-3841.17062.
11. Del Barrio-Galán R., del Valle-Herrero H., Bueno-Herrera M., López-de-la-Cuesta P., Pérez-Magariño S. Volatile and non-volatile characterization of white and rosé wines from different Spanish Protected Designations of Origin. *Beverages*. 2021;7(3):49. DOI 3390/beverages7030049.
12. Labrador Fernández L., Pérez-Porras P., Díaz-Maroto M.C., Gómez-Plaza E., Pérez-Coello M.S., Bautista-Ortín A.B. The technology of high power ultrasound and its effect on the color and aroma of rosé wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2023;103(13): 6616-6624. DOI 10.1002/jsfa.12757.
13. Ma T., Sam F.E., Didi D.A., Atuna R.A., Amagloh F.K., Zhang B. Contribution of edible flowers on the aroma profile of dealcoholized Pinot Noir rose wine. *LWT*. 2022;170:114034. DOI 10.1016/j.lwt.2022.114034.
14. Bilko M., Tenetka A. Formation of aromatic profile of rose table wines made of Pinot Noir and Cabernet-Sauvignon. *Food and Packaging*. 2013;2(3):248.
15. Poulzagues N. L'expression aromatique des rosés: lien avec la couleur [Electronic resource]: <https://www.canal-u.tv/video/universitedebordeaux/lexpressionaromatiquedesroseslienaveclacouleur.7015> (date of access: 20.01.2025).
16. Masson G., Cayla L., Cesari V., Poulzagues N. Panorama des vins rosés du monde—Premiers résultats d'analyse. *Rhône en VO*. 2008;2008;3:66-70.
17. Макаров А.С., Яланецкий А.Я., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречцова В.В. Цветовые характеристики виноматериалов для розовых и красных игристых вин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2017;3:44-47. Makarov A.S., Yalaneskii A.Ya., Lutkov I.P., Shmigelskaia N.A., Shalimova T.R., Maksimovskaia V.A., Krechetova V.V. Color characteristics of wine materials for red and rosé sparkling wines. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2017;3:44-47 (in Russian).
18. Билько М.В., Тенетка А.И., Бабыч И.М. Цветовые характеристики розовых столовых вин. 2012:1-6 [Электронный ресурс]: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/843dce8c-e79d-4731-b0f7-106a3ae7b4a0/content> (дата обращения: 20.01.2025). Bilko M.V., Tenetka A.I., Babych I.M. Color descriptions of rose table wines. 2012:1-6 [Electronic resource]: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/843dce8c-e79d-4731-b0f7-106a3ae7b4a0/content> (date of access: 20.01.2025) (in Russian).
19. Червяк С.Н. Оценка цвета розовых вин с помощью системы CIELAB. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2020;62(2):113-121. DOI 10.30679/2219-5335-2020-2-62-113-121. Chervyak S.N. Assessing the color of rosé wines with the CIELAB system. *Fruit Growing and Viticulture of South*



- Russia. 2020;62(2):113-121. DOI 10.30679/2219-5335-2020-2-62-113-121 (*in Russian*).
20. Leborgne C., Lambert M., Ducasse M.A., Meudec E., Verbaere A., Sommerer N., Boulet J.-C., Masson G., Mouret J.-R., Cheynier V. Elucidating the color of rosé wines using polyphenol-targeted metabolomics. *Molecules*. 2022;27(4):1359. DOI 10.3390/molecules27041359.
  21. Gomis Bellmunt A., Claret A., Pérez Elortondo F.J., Guerrero L. Color of wine: development of reference grids. Templates for sensory analysis with trained assessors. *Journal of Sensory Studies*. 2024;39(5):e12947. DOI 10.1111/joss.12947.
  22. Арутюнова Н.И., Матисон В.А. Формирование концепции нового продукта питания на основе оценки требований потребителей // *Пищевая промышленность*. 2009;9:50-51.  
Arutyunova N.I., Matison V.A. Formation of the concept of a new food product based on the assessment of consumer requirements. *Food Industry*. 2009;9:50-51 (*in Russian*).
  23. Бондаренко А.Г. Социологическое исследование: методика опроса. Учеб. пособие / ВолгГТУ. Волгоград, 2006:1-64.  
Bondarenko A.G. Sociological research: survey methodology. Study guide / VolgGTU. Volgograd, 2006:1-64 (*in Russian*).
  24. Ваш стиль розового вина — Yandex Forms. [Электронный ресурс]: <https://forms.yandex.ru/cloud/65e1907973cee765e16559c4/> (дата обращения: 13.01.2025).  
Your style of rose wine — Yandex Forms. [Electronic resource]: <https://forms.yandex.ru/cloud/65e1907973cee765e16559c4/> (date of access: 13.01.2025) (*in Russian*).
  25. Валушко Г.Г., Шольц-Куликов Е.П. Теория и практика дегустации вин. Симферополь: Таврида. 2001:1-248.  
Valouiko G.G., Scholz-Kulikov E.P. Theory and practice of wine tasting. Simferopol: Tavrida. 2001:1-248 (*in Russian*).
  26. Cayla L., Poulzagues N., Masson G. Connaissance et maîtrise de la couleur des vins rosés. Proceedings of the 33rd World Congress Vine and Wine, Telavi, GA, USA. 2010:15-19.
  27. Jaud D.A., Lorey Th., Pouzalgues N., Masson G. The effect of rosé wine colors on expected flavor and tastiness: A cross-modal correspondence explanation. *Food Quality and Preference*. 2025;123:105308. DOI 10.1016/j.foodqual.2024.105308.

## Информация об авторах

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

**Галина Владимировна Сивочуб**, мл. науч. сотр. лаборатории игристых вин; e-мэйл: [galina.sivochub@gmail.com](mailto:galina.sivochub@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-5096-9520>;

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

**Элона Эльбрусевна Дзоттцова**, ведущий инженер лаборатории игристых вин.

## 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](mailto:nata-ganaj@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1244-8115>;

**Galina V. Sivochoub**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Sparkling Wines; e-mail: [galina.sivochub@gmail.com](mailto:galina.sivochub@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-5096-9520>;

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

**Elona E. Dzottsoeva**, Leading Engineer, Laboratory of Sparkling Wines.

Статья поступила в редакцию 15.02.2025, одобрена после рецензии 20.02.2025, принята к публикации 20.02.2025

## Потенциал листьев и молодых побегов винограда для производства функциональных продуктов

Жилякова Т.А.<sup>1✉</sup>, Черноусова И.В.<sup>1</sup>, Зайцев Г.П.<sup>1</sup>, Гришин Ю.В.<sup>1</sup>, Мосолкова В.Е.<sup>1</sup>, Соловьева Л.М.<sup>1</sup>, Авидзба А.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Ялта, Россия;

<sup>2</sup>Российская академия наук, Секция хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Москва, Россия.

✉golden.heart@mail.ru

**Аннотация.** Работа посвящена изучению возможности расширения использования сырьевой базы для получения функционально значимых для человека виноградных полифенолов. Цель работы – исследование компонентного состава основных групп и классов фенольных соединений листьев и молодых побегов технических сортов винограда, культивируемых в Крыму, с целью определения содержания минорных биологически активных компонентов фенольной природы. Методом ВЭЖХ проанализированы фенольные соединения листьев и зеленых побегов технических белых и красных сортов винограда. Определены 29 индивидуальных компонентов и две группы конденсированных танинов (олигомерных и полимерных процианидинов). Установлены средние суммарные концентрации компонентов основных групп, среди которых доминировали гидроксибензойные кислоты (0,5–4,0 г/кг сухой массы), флавонолы (5–22 г/кг) и процианидины (5–34 г/кг) при содержании общих фенольных веществ 11–61 г/кг. В составе фенольных кислот преобладали кафтаровая и эллаговая кислоты, флавонолов – глюкуронид кверцетина, антоцианов красных листьев – пеонидин-3-О-глюкозид, флаван-3-олов – катехин, процианидинов – полимерные формы, в стилбенах листьев – транс-ресвератрол, в стилбенах побегов – ε-виниферин. Выделены сорта с высокими показателями общих фенольных веществ, процианидинов, флавонолов, фенольных кислот и стилбенов. Летние побеги винограда сорта Изабелла (*V. labrusca* × *Petit Meslier*) от винограда сортов вида *Vitis vinifera* отличались повышенными концентрациями флавонолов, высокими уровнями фертаровой и коутаровой кислот, наличием в составе гидроксибензойных кислот сиреневой кислоты и минимальным уровнем транс-ресвератрола. Концентрации общих фенольных веществ и общих компонентов всех групп, кроме стилбенов, повышались в среднем в 1,5–4 раза в желтых и красных листьях по сравнению с зелеными, а общих стилбенов, напротив, понижались. Старение листьев сопровождалось уменьшением в содержании общих фенольных веществ относительной доли флавонолов, сопряженным с ростом относительной доли процианидинов. Выявленные сортовые отличия и закономерности изменения доминирующих компонентов позволяют осуществлять выбор сырья для экстракции фенольных соединений с заданной функциональной активностью. Таким образом, листья и зеленые побеги винограда, произрастающего в условиях Крымского полуострова, характеризуются высоким уровнем биологически активных фенольных компонентов и могут быть ценным и перспективным сырьем для получения пищевых полифенольных экстрактов.

**Ключевые слова:** виноград; ВЭЖХ; листья; побеги; фенольные вещества; антиоксидантная активность.

**Для цитирования:** Жилякова Т.А., Черноусова И.В., Зайцев Г.П., Гришин Ю.В., Мосолкова В.Е., Соловьева Л.М., Авидзба А.М. Потенциал листьев и молодых побегов винограда для производства функциональных продуктов // «Магарах». Виноградарство и виноделие. 2025;27(1):48-58. EDN XBSWQV.

O R I G I N A L R E S E A R C H

## Potential of grape leaves and young shoots for the output of functional products

Zhilyakova T.A.<sup>1✉</sup>, Chernousova I.V.<sup>1</sup>, Zaitsev G.P.<sup>1</sup>, Grishin Yu.V.<sup>1</sup>, Mosolkova V.E.<sup>1</sup>, Solovyova L.M.<sup>1</sup>, Avidzba A.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the National Research Centre "Kurchatov Institute", Yalta, Russia;

<sup>2</sup>Russian Academy of Sciences, Section of Storage and Processing of Agricultural Products, Moscow, Russia.

✉golden.heart@mail.ru

**Abstract.** This work is dedicated to studying the possibility of expanding the use of raw materials in order to obtain grape polyphenols functionally significant for humans. The goal of this work is to study the component composition of the main groups and classes of phenolic compounds of leaves and young shoots of wine grape varieties cultivated in Crimea to determine the content of minor biologically active components of phenolic nature. Phenolic compounds of leaves and green shoots of white and red wine grape varieties were analyzed by the HPLC method. Twenty nine individual components and two groups of condensed tannins (oligomeric and polymeric procyanidins) were determined. The average total concentrations of components of basic groups were established, among which hydroxycinnamic acids (0.5–4.0 g/kg dry weight), flavonols (5–22 g/kg) and procyanidins (5–34 g/kg) were predominant with a content of total phenolic substances of 11–61 g/kg. The predominant phenolic acids were caftaric and ellagic, flavonols – quercetin glucuronide, anthocyanins of red leaves – peonidin-3-O-glucoside, flavan-3-ols – catechin, procyanidins – polymeric forms, in stilbenes of leaves – trans-resveratrol, in stilbenes of shoots – ε-viniferin. Grape varieties with high levels of total phenolic substances, procyanidins, flavonols, phenolic acids and stilbenes were selected. Summer shoots of 'Isabella' grape variety (*V. labrusca* × *Petit Meslier*) differed from those of *Vitis vinifera* grape varieties in increased concentrations of flavonols, high levels of fertrac and cautaric acids, presence of syringic acid in the composition of hydroxybenzoic acids, and a minimal level of trans-resveratrol. Concentrations of total phenolic substances and total components of all groups, except stilbenes, increased on average by 1.5–4 times in yellow and red leaves compared to green ones, while total stilbenes, on the contrary, decreased. Leaf aging was accompanied by a decrease of relative proportion of flavonols in the content of total phenolic substances, coupled with an increase in the relative proportion of procyanidins. The identified varietal differences and patterns of changes in the dominant components allow choosing raw materials for the extraction of phenolic compounds with a given functional activity. Thus, leaves and green shoots of grapes growing in the conditions of the Crimean Peninsula are characterized by a high level of biologically active phenolic components, and can be valuable and promising raw materials for obtaining food polyphenol extracts.

**Key words:** grapes; HPLC; leaves; shoots; phenolic substances; antioxidant activity.

**For citation:** Zhilyakova T.A., Chernousova I.V., Zaitsev G.P., Grishin Yu.V., Mosolkova V.E., Solovyova L.M., Avidzba A.M. Potential of grape leaves and young shoots for the output of functional products. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(1):48-58. EDN XBSWQV (in Russian).

## Введение

В настоящее время отходы виноградовинодельческой отрасли – безлиственные побеги винограда, выжимка, семена, гребни, винные осадки – все шире используются в качестве сырья для экстракции виноградных полифенолов с целью применения в пищевой, фармацевтической, косметической промышленности или непосредственно в виноградовинодельческой отрасли [1–5].

Актуален также вопрос расширения сырьевой базы для получения концентратов растительных полифенолов из листьев, зеленых побегов и их частей, остающихся на виноградниках после уборки урожая или обломки в летний период [6–10].

Перспективность вовлечения лиственных остатков в безотходный цикл сельскохозяйственного производства основана на важной роли листа как основного фотосинтезирующего органа побега, обеспечивающего растение энергией, необходимой для биосинтеза питательных веществ и вторичных метаболитов. На этапе полного цветения именно лист и черешок являются индикаторами запаса питательных веществ в виноградном растении [9]. Вторичные метаболиты фенольной природы защищают растение от действия неблагоприятных факторов внешней среды, а в качестве минорных компонентов пищи за счет антиоксидантных свойств оказывают положительное влияние на здоровье человека [11]. По содержанию общих фенольных веществ в период сбора урожая листья винограда сортов *Vitis rotundifolia* Michx., например, не уступают коже ягод, по антиоксидантной активности – семенам, превосходя антиоксидантную активность кожицы и мякоти в 18 и 98 раз, при этом основными фенольными веществами листьев этого вида являются флавонолы и гидроксибензойные кислоты [10]. В работах [9, 12] показано, что в листьях столовых и изюмных сортов вида *Vitis vinifera* основными фенольными соединениями в период уборки винограда были флавонолы, концентрация которых в листовой пластинке превосходила таковую черешка, побегов и ягод.

Традиционным для ряда винодельческих стран является употребление молодых виноградных листьев в пищу в свежем или консервированном виде [13]. Во Франции красные листья так называемых сортов-красильщиков (*Teinturier*) официально используются в качестве сырья для экстракции полифенолов при лечении хронической венозной недостаточности, отеков и нарушений микроциркуляции [9, 14]. Красные листья технических сортов винограда из зоны укрывного виноградарства Ростовской области РФ являются перспективным вторичным сырьем для экстракции

биологически активных фенольных соединений с целью дальнейшего применения в фармацевтике и пищевой промышленности [6, 7]. Молодые побеги технических сортов винограда из Богемского и Моравского регионов Чехии после летней обломки и последующего высушивания предложено использовать в качестве ценного и недорогого источника стильбенов [8].

В то же время для выбора подходящей стратегии валоризации лиственных остатков рядом авторов отмечается недостаточность данных о фенольном составе листьев и зеленых побегов винограда разных видов, направлений использования и терруаров [9, 14, 15]. Французская фармакопея, помимо содержания в красных листьях общих фенольных веществ, нормирует концентрацию только одной группы фенольных соединений – общих антоцианов, хотя важными для вазопрокторного действия листьев красного винограда считаются флавонолы и их содержание в исходном материале, используемом при производстве растительных лекарственных препаратов, нуждается в количественной оценке [14]. К настоящему времени [16] в листьях вида *Vitis vinifera* разного возраста и условий выращивания идентифицировано около 132 фенольных соединений, в том числе 87 флавоноидов и фенольных кислот, 40 стильбеноидов, 5 кумаринов и показано преобладание в суммарном содержании идентифицированных фенольных веществ флавонолов (83 %) и гидроксикоричных кислот (12 %). В то же время в обзоре [16] не упоминаются полимерные процианидины, доминирующие в классе конденсированных танинов высших растений и проявляющие наивысшую по сравнению с олигомерными процианидинами и мономерными флавонолами антиоксидантную активность [17–19]. По результатам наших работ [20–22] в красных листьях, однолетних побегах и структурных элементах виноградной грозди (гребнях и ягодах) содержание процианидинов может достигать 50 %, 85 % и 96 %, соответственно, от концентрации общих фенольных веществ с долей полимерных форм около 89 % в красных листьях, до 82 % в побегах, 88 % в гребнях и 94 % в винограде, что согласуется с литературными данными [19].

**Цель настоящей работы** – исследование компонентного состава основных групп и классов фенольных соединений листьев и молодых побегов сортов винограда, культивируемых в Крыму, с целью определения содержания минорных биологически активных компонентов фенольной природы, для которых регламентированы уровни суточного потребления, и оценки возможности расширения сырьевой базы для получения функ-

ционально значимых для человека виноградных полифенолов за счет листовенных остатков, остающихся на виноградниках после уборки урожая или обломки в летний период.

### Материалы и методы исследований

Листья винограда сортов Алиготе, Ркацители, Рислинг рейнский, Мускат гамбургский, Пино нуар, Каберне Совиньон были собраны в сентябре-ноябре 2018–2021 гг. в Бахчисарайской долине р. Кача (с. Орловка) – Бахчисарайском терруаре Крымского западно-приморского предгорного района (КЗППР), Ркацители и Каберне Совиньон – дополнительно в Альминском терруаре (с. Вилино) КЗППР.

Молодые побеги винограда сортов Алиготе и Каберне Совиньон (*Vitis vinifera*) были отобраны из междурядий сразу после обломки в июне 2021–2022 гг. на виноградниках АО «ПАО «Массандра» (п. Ливадия, г. Алушта), на селекционном участке Института «Магарач» (п. Отрадное) Южного берега Крыма (ЮБК). Молодые побеги винограда сорта Изабелла (*V. labrusca* × *Petit Meslier*) были отобраны в июне 2021 в городской черте г. Ялты.

Образцы свежих листьев с черешками и побегов измельчали до размеров частиц 2–11 мм и подвергали одностадийной экстракции этиловым спиртом объемной долей (95 % об.) при соотношении биомассы к объему спирта 1:4 путем настоя смеси в лабораторных условиях при комнатной температуре свыше 30 суток. Фенольные соединения в полученных экстрактах анализировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с диодно-матричным детектированием на хроматографе типа «Agilent 1100» в соответствии с ранее апробированной методикой [22]. Результаты выражали в расчете на сухую массу образцов. Массовую концентрацию общих фенольных веществ общепринятым методом определяли колориметрически с использованием реактива Фолина-Чокальтеу в пересчете на галловую кислоту [23], влажность побегов и листьев – по ГОСТ 24027.2–80.

### Результаты и обсуждение

В исследованных образцах были идентифицированы 29 индивидуальных фенольных соединений, в том числе 19 флавоноидов, 10 нефлавоноидов, а также две группы конденсированных танинов – олигомерные и полимерные процианидины (табл. 1–3). Флавоноиды были представлены группами флавонолов, флаван-3-олов, в красных листьях – дополнительно антоцианами (табл. 3), нефлавоноиды – фенольными кислотами и стильбенами.

В состав гидроксикоричных кислот (ГКК) исследованных образцов входили кафтаровая, коутаровая, п-кумаровая, фертаровая и кофейная кислоты (табл. 1, 2). Кафтаровая и коутаровая кислоты количественно преобладали как в листьях, так и в побегах. Доля кафтаровой кислоты в концентрации общих ГКК листьев составляла в среднем 87 %, побегов – 88 %, стеблей – 92 %; доля коутаровой кислоты в листьях составляла 11 %, в побегах и стеблях – 8 %. Кофейная кислота была найдена только в побегах сорта Каберне Совиньон (п. Отрадное), а п-кумаровая – в листьях всех сортов, кроме зеленых у Пино нуар, и в летних побегах – Каберне Совиньон (п. Отрадное) и Изабеллы ЮБК (табл. 1, 2).

Концентрация общих ГКК в листьях варьировала в пределах 453–1985 мг/кг сухой массы от минимальной в желтых до максимальной в красных листьях винограда сорта Каберне Совиньон Альминского терруара, а в летних побегах – в пределах 332–4473 мг/кг сухой массы – от минимальной в побегах Каберне Совиньон 2021 г. до максимальной в побегах Алиготе 2022 г. ЮБК (п. Ливадия). Для одного сорта диапазон изменения концентраций общих ГКК в летних побегах в зависимости от климатических особенностей года, определяющих начало вегетации, был значительным: от 462 мг/кг в 2021 г. до 2045 мг/кг в 2022 году в побегах Каберне Совиньон одной и той же локации (п. Ливадия) и точки отбора на винограднике.

В составе гидроксibenзойных кислот (ГБК) листьев и побегов определены эллаговая, сиреневая и галловая кислоты (табл. 1, 2). Концентрация общих ГБК варьировала от 314 мг/кг в зеленых листьях сорта Пино нуар до 1180 мг/кг в красных листьях сорта Каберне Совиньон Бахчисарайского терруара.

В общем содержании ГБК доминировала эллаговая кислота (в среднем 96 % от общих ГБК в листьях, 93 % в побегах, 82 % в стеблях). Доли галловой и сиреневой кислот в концентрации общих ГБК листьев составляли в среднем менее 2 %, при этом в зеленых листьях, в осенних побегах Ркацители и в летних побегах винограда сорта Изабелла галловая кислота отсутствовала (табл. 1, 2), а в летних побегах европейских сортов винограда, напротив, доля галловой кислоты составила в среднем 14 % от общих ГБК, возрастая в стеблях до 18 %.

Сиреневая кислота не была идентифицирована в летних побегах винограда сортов *Vitis vinifera*, но присутствовала в желтых и красных листьях винограда этого вида.

Концентрация общих стильбенов варьировала от 9,7 мг/кг в желтых листьях Алиготе Бахчиса-



**Таблица 1. Содержание фенольных соединений в листьях винограда, мг/кг сухой массы**  
**Table 1. The content of phenolic compounds in grape leaves, mg/kg dry weight**

| Компонент                                             | Листья, 2018-2021 гг. |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|--------|----------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|
|                                                       | зеленые               |        |          | желтые |         |          |         |         |         | красные |          |
|                                                       | ПН                    | Ал     | Рк (Алм) | Ал     | РР      | КС (Алм) | Рк      | КС      | МГ      | КС      | КС (Алм) |
| Нефлавоноиды                                          |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| Гидроксикоричные кислоты:                             |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| кафтаровая                                            | 642,2                 | 811,7  | 1280,8   | 762,1  | 485,7   | 321,7    | 1056,9  | 878     | 1177,4  | 1082,8  | 1766,7   |
| коутаровая                                            | 45,2                  | 135,2  | 95,4     | 105,9  | 101,8   | 82       | 115,9   | 113,7   | 129,4   | 181,7   | 205,3    |
| п-кумаровая                                           | 0                     | 3      | 11,2     | 4,8    | 28,3    | 49,6     | 23,3    | 22,4    | 18,7    | 20,3    | 12,7     |
| фертаровая                                            | 22,1                  | 0      | 66,2     | 0      | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0        |
| Гидроксibenзойные кислоты:                            |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| эллаговая                                             | 314,4                 | 423,8  | 325,9    | 446,7  | 927,4   | 551,6    | 647,1   | 1126,6  | 791     | 1112,5  | 775      |
| сиреневая                                             | 0                     | 8,3    | 0        | 5,8    | 9,7     | 32,9     | 11,9    | 11,7    | 12,7    | 25,6    | 48       |
| галловая                                              | 0                     | 0      | 0        | 0      | 9,1     | 42,2     | 12,1    | 8,2     | 16,3    | 41,9    | 13,7     |
| Стильбены:                                            |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| ε-виниферин                                           | 38,5                  | 0      | 13,6     | 0      | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0        |
| транс-ресвератрол                                     | 25,4                  | 45,9   | 65,7     | 9,7    | 16      | 73,3     | 12,9    | 27,5    | 20,1    | 14,5    | 13,8     |
| Флавоноиды                                            |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| Флавонолы: кверцетин-3-О-<br>глюкозид -7-О-глюкуронид | 3862,3                | 8869,9 | 7773,7   | 9848,2 | 11837,2 | 6331,8   | 12023,3 | 10278,2 | 11309,8 | 13219,9 | 11449    |
| кверцетин-3-О-глюкозид                                | 2018,4                | 5148,9 | 6453     | 5909,7 | 2193,5  | 2746,6   | 4351,3  | 3502    | 1976,8  | 7400    | 6941,8   |
| изорамнетин-3-О-глюкозид                              | 744,1                 | 1739,3 | 1910,1   | 1899,3 | 1030,7  | 1047,8   | 1497,2  | 1430,6  | 854     | 1641,5  | 1550,5   |
| кемферол-3-О-глюкозид                                 | 0                     | 0      | 0        | 0      | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       | 0        |
| кемферол-3,7-ди-О-глюкозид                            | 44,5                  | 108,1  | 172,8    | 152,6  | 428,2   | 134,1    | 233,7   | 253     | 296,3   | 287,5   | 158,8    |
| кверцетин                                             | 10,5                  | 141,5  | 53,9     | 230    | 3330    | 3330,3   | 2571    | 2468,2  | 4292,7  | 610,6   | 220,3    |
| кемпферол                                             | 0                     | 34     | 14,2     | 48     | 1117,5  | 755,7    | 703,8   | 761,4   | 1504,1  | 62,4    | 26,6     |
| Флаван-3-олы:                                         |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| (+)-D-Катехин                                         | 121                   | 347,3  | 246      | 362,2  | 398,7   | 436,7    | 350,7   | 361,9   | 365,4   | 774     | 630,6    |
| (-)-Эпикатехин                                        | 18,8                  | 0      | 45,2     | 0      | 134,4   | 456,9    | 289,2   | 156     | 369,2   | 487,9   | 371,2    |
| Конденсированные танины                               |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| Проантоцианидины:                                     |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| полимерные                                            | 4994,7                | 7626   | 8202,8   | 9468,2 | 9947,8  | 15767,3  | 10949   | 14928,5 | 15541,5 | 24991,8 | 36493,5  |
| олигомерные                                           | 416,7                 | 1388   | 1513     | 1509,4 | 2585    | 3044,1   | 3233,7  | 2885,4  | 3002,6  | 3521,7  | 3587,9   |
| Интегральные показатели                               |                       |        |          |        |         |          |         |         |         |         |          |
| ОФВ-ВЭЖХ, г/кг                                        | 13,32                 | 26,83  | 28,24    | 30,76  | 34,58   | 35,21    | 38,08   | 39,21   | 41,68   | 56,06   | 64,34    |

Примечание. Сорт винограда: ПН – Пино нуар, Ал – Алиготе, Рк – Ркацители, РР – Рислинг рейнский, МГ – Мускат гамбургский, КС – Каберне Совиньон; терруар: Алм – Альминский

райского терруара до 79,3 мг/кг в зеленых листьях Ркацители Альминского терруара с преобладанием в зеленых листьях транс-ресвератрола (в среднем 73 %).

В побегах винограда европейских сортов общий уровень стильбенов изменялся в среднем от 24,5 мг/кг в летних до 187 мг/кг в осенних с пре-

обладанием ε-виниферина (87 %). В летних побегах винограда сорта Изабелла ε-виниферин отсутствовал, а уровень транс-ресвератрола был минимальным среди побегов, в которых он был определен (табл. 2). На пониженный уровень транс-ресвератрола в гибридах видов *Vitis labrusca* с *Vitis vinifera* и в однолетней лозе винограда сортов *Vitis*

**Таблица 2. Содержание фенольных соединений в зеленых побегах винограда, мг/кг**  
**Table 2. The content of phenolic compounds in green grape shoots, mg/kg**

| Компонент                                | Молодые побеги, 2021-2022 гг. |                 |        |        |        |         |         |         | Стебли  |         |
|------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                          | осенние                       | летние          |        |        |        |         |         |         |         |         |
|                                          | Рк                            | КС (Λ)<br>склон | КС (Λ) | КС (Α) | КС (Ο) | КС* (Λ) | ΑΛ* (Λ) | Из (Я)  | КС* (Λ) | ΑΛ* (Λ) |
| Нефлавоноиды                             |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| Гидроксикоричные кислоты:                |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| кафтаровая                               | 430,3                         | 262,2           | 378    | 624,4  | 1403   | 1932,8  | 4173,3  | 3515,1  | 1177,9  | 706,5   |
| коутаровая                               | 35,5                          | 40,6            | 42     | 84     | 113    | 112,2   | 299,5   | 383,1   | 90,2    | 64      |
| п-кумаровая                              | 0                             | 0               | 0      | 0      | 14,8   | 0       | 0       | 15,1    | 0       | 0       |
| феттаровая                               | 34,1                          | 29              | 42,3   | 44,2   | 42,9   | 0       | 0       | 109,2   | 0       | 0       |
| кофейная                                 | 0                             | 0               | 0      | 0      | 24,8   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Гидроксibenзойные кислоты:               |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| эллаговая                                | 330,5                         | 575,9           | 538,7  | 314,9  | 210,3  | 634     | 540,7   | 343,5   | 575,8   | 142,5   |
| сиреневая                                | 0                             | 0               | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 28,4    | 0       | 0       |
| галловая                                 | 0                             | 119,2           | 83,5   | 52,3   | 0      | 117,8   | 76,2    | 0       | 101,8   | 55,2    |
| Стильбены:                               |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| ε-виниферин                              | 164,9                         | 53,5            | 0      | 0      | 73,2   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| <i>транс</i> -ресвератрол                | 22,3                          | 12,3            | 0      | 0      | 7,9    | 0       | 0       | 5,7     | 0       | 0       |
| Флавоноиды                               |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| Флавонолы:                               |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| кверцетин-3-О-глюкозид<br>7-О-глюкуронид | 3785,9                        | 5623,6          | 5487,6 | 7641,5 | 4948,4 | 5896,6  | 8536,9  | 10715,7 | 1593,7  | 985,6   |
| кверцетин-3-О-глюкозид                   | 1164,2                        | 711,8           | 878,4  | 1508,4 | 1807,2 | 1374,6  | 1731,2  | 1462,5  | 808,5   | 491,4   |
| изорамнетин-3-О-глюкозид                 | 337,9                         | 189,8           | 172,6  | 385,8  | 239,1  | 305,8   | 185,3   | 308,8   | 72,7    | 64      |
| кемферол-3-О-глюкозид                    | 0                             | 0               | 0      | 0      | 0      | 297,4   | 223,4   | 0       | 139,6   | 52,3    |
| кемферол-3,7-ди-О-глюкозид               | 63,5                          | 178,7           | 108,7  | 230,9  | 76,9   | 173,9   | 159,9   | 211,5   | 0       | 20,4    |
| кверцетин                                | 13,3                          | 79,5            | 103,3  | 102,8  | 37,4   | 89,8    | 111,7   | 323,7   | 40,7    | 23,3    |
| кемпферол                                | 0                             | 10,2            | 0      | 12     | 0      | 14      | 12,7    | 85,6    | 0       | 0       |
| Флаван-3-олы:                            |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| (+)-D-Катехин                            | 161,2                         | 40,7            | 89,4   | 137,9  | 804,9  | 423,6   | 271,6   | 288,9   | 671,8   | 346     |
| (-)-Эпикатехин                           | 32,9                          | 0               | 0      | 0      | 63,4   | 230     | 180,2   | 54,8    | 0       | 0       |
| Конденсированные танины                  |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| Проантоцианидины:                        |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| полимерные                               | 4141,7                        | 8025,2          | 7600,5 | 6921,4 | 9778,5 | 10842,2 | 8163,8  | 7363,1  | 13241,4 | 8917,1  |
| олигомерные                              | 449,8                         | 211,3           | 590,8  | 549,2  | 1052   | 3731    | 4061,6  | 2303,8  | 3210,7  | 1296,7  |
| Интегральные показатели                  |                               |                 |        |        |        |         |         |         |         |         |
| ОФВ-ВЭЖХ, г/кг                           | 11,168                        | 16,16           | 16,12  | 18,61  | 20,7   | 26,1    | 28,7    | 27,53   | 21,8    | 13,1    |

Примечание. Сорт винограда: Ал – Алиготе, Рк – Ркацители, КС – Каберне Совиньон, Из – Изабелла; место сбора: Λ – п. Ливадия, Ο – п. Отрадное, Я – г. Ялта; год сбора: \* – 2022 г.

*labrusca* по сравнению с *Vitis vinifera* обращали внимание авторы [24, 25].

В красных листьях сорта Каберне Совиньон было идентифицировано 10 антоцианов (табл. 3), общее содержание которых варьировало от 74 мг/кг в листьях винограда из Альминского терруара до 591 мг/кг из Бахчисарайского с пре-

обладанием пеонидин-3-О-глюкозида (в среднем 43%). Также листья из этих локаций содержали мальвидин-3-О-глюкозид (16 %), цианидин-3-О-глюкозид (15 %), мальвидин-3-О-(6'-п-кумароил-глюкозид) (13%) и петунидин-3-О-(6'-п-кумароил-глюкозид) (3 %). Помимо этих компонентов, в составе антоцианов Каберне Совиньон Бахчисарай-

ского терруара присутствовали ацетилированные производные глюкозидов пеонидина, мальвидина и петунидина, а также глюкозиды петунидина и дельфинидина (табл. 2), что свидетельствует о существенном влиянии на состав антоцианов сорта климатических и агротехнических факторов терруара.

Флаван-3-олы в большинстве исследованных образцов были представлены (+)-D-катехином и (-)-эпикатехином. В листьях сорта Алиготе, побегах сорта Каберне Совиньон двух локаций (Ливадия, Алушта) и в стеблях молодых побегов сортов Каберне Совиньон и Алиготе 2022 года эпикатехин не был обнаружен (табл. 1, 2). В образцах листьев минимальная концентрация общих флаван-3-олов наблюдалась в зеленых листьях у сорта Пино нуар (140 мг/кг), максимальная – в красных у сорта Каберне Совиньон Бахчисарайского терруара (1262 мг/кг) с доминированием (+)-D-катехина: в среднем 92 % в зеленых и 62 % – в желтых и красных. Достаточно высокой доля эпикатехина – около 50 % – была в желтых листьях сорта Каберне Совиньон Альминского терруара и Муската гамбургского Бахчисарайского терруара.

Концентрация общих флаван-3-олов изменялась от 40 мг/кг (склон виноградника Ливадии) до 868 мг/кг (п. Отрадное) в побегах Каберне Совиньон 2021 года, демонстрируя сильную зависимость от локации и слабую – от сорта, периода вегетации и климатических особенностей года, определяющего начало вегетации. Эпикатехин не был идентифицирован в стеблях, а содержание катехина в них было выше, чем в побегах (табл. 2).

В группе флавонолов в листьях определены шесть компонентов (табл. 1) с преобладанием кверцетин-3-О-глюкозид-7-О-глюкуронида (в среднем 54 % от концентрации общих флавонолов), за которым в порядке убывания концентрации следовали кверцетин-3-О-глюкозид (25 %), кверцетин (8,4 %) и изорамнетин-3-О-глюкозид (8,2 %). Относительные доли кемпферола и кемферол-3,7-ди-О-глюкозида были менее 2,5 %.

Минимальное содержание общих флавонолов наблюдалось в зеленых листьях сорта Пино нуар (6680 мг/кг), максимальное – в красных сорта Каберне Совиньон (23222 мг/кг) из Бахчисарайского терруара. В побегах уровень общих флавонолов варьировал от 5365 мг/кг в осенних побегах сорта Ркацители до 10961 мг/кг в летних побегах сорта Алиготе и 13108 мг/кг в летних побегах винограда сорта Изабелла с преобладанием кверцетин-3-О-глюкозид-7-О-глюкуронида (в среднем 77 %) и кверцетин-3-О-глюкозида (17 %). По уровню флавонолов все исследованные образцы листьев (6,7-23,2 г/кг) и летних побегов (6,8-13,1 г/кг) не

уступали красным листьям винограда красных сортов основных винодельческих регионов мира (0,6-3,5% сухой массы листьев [14]).

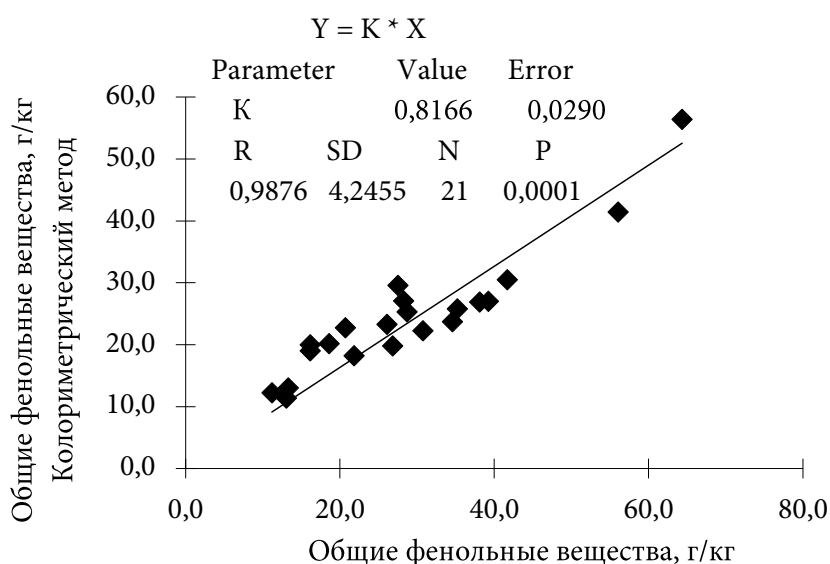
Минимальное количество процианидинов содержали зеленые листья Пино нуар (5411 мг/кг), максимальное – красные листья Каберне Совиньон из Бахчисарайского терруара. В составе процианидинов листьев преобладали полимерные формы (в среднем 85 %), что согласуется с предыдущими данными [20].

Среди молодых побегов минимальная концентрация процианидинов наблюдалась в осенних побегах винограда сорта Ркацители (4592 мг/кг), максимальная – в летних побегах сортов винограда Алиготе (12225 мг/кг) и Каберне Совиньон (14573 мг/кг) 2022 года. Стебли винограда сорта Алиготе содержали меньше процианидинов (10214 мг/кг), чем сам побег, а стебли винограда сорта Каберне Совиньон, напротив, больше (16452 мг/кг), что, по-видимому, определяется площадью поверхности листовых пластин, которая была более развита у Алиготе как сорта раннего срока созревания.

Концентрация общих фенольных веществ (ОФВ), определенная путем суммирования данных ВЭЖХ (ОФВ-ВЭЖХ), варьировала от 13,3 г/кг в зеленых листьях винограда сорта Пино нуар из Бахчисарайского терруара до 64,3 г/кг в красных листьях сорта Каберне Совиньон из Альминского терруара (табл. 1). По содержанию ОФВ красные листья, отобранные в КЗППР, соответствовали критерию качества для красных листьев, установленному во Франции ( $\geq 40$  г/кг сухой массы) [14], а в целом диапазон варьирования содержания ОФВ в листьях разного возраста согласуется с литературными данными по концентрации ОФВ в летних и осенних листьях винограда селекционных технических сортов из Одесского региона (22–42 г/кг [24]) и с результатами наших предыдущих исследований осенних листьев винограда сорта Каберне Совиньон из ЮБК (62–80 мг/кг [20]). Зеленые листья винограда сорта Пино нуар отличает минимальный уровень ОФВ, что подтверждает литературные данные [26].

В молодых побегах минимальная концентрация общих фенольных веществ наблюдалась в осенних побегах винограда сорта Ркацители (11,2 г/кг), максимальная – в летних побегах винограда сортов Изабеллы и Алиготе (~ 28 г/кг) (табл. 2).

Сравнение данных, полученных методом ВЭЖХ, с данными колориметрического метода показало хорошую корреляцию между ними (рис.), коэффициент корреляции составил 0,9876 при  $p < 0,0001$ . На рисунке приведены параметры линии регрессии корреляционной зависимости



**Рис.** Корреляционная зависимость между результатами определения содержания общих фенольных веществ в листьях и молодых побегах с помощью метода ВЭЖХ и колориметрическим методом

**Fig.** Correlation between the results of determining the content of total phenolic substances in leaves and young shoots using HPLC and colorimetric methods

**Таблица 3.** Содержание антоцианов в красных листьях Каберне Совиньон в зависимости от терруара, мг/кг сухой массы, 2021 г.

**Table 3.** The content of anthocyanins of red 'Cabernet Sauvignon' leaves in accordance with the terroir, mg/kg dry weight, 2021

| Наименование компонента                | Бахчисарайский терруар | Альминский терруар |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------|
| Пеонидин-3-О-глюкозид                  | 263,1                  | 25,3               |
| Мальвидин-3-О-глюкозид                 | 96,6                   | 9                  |
| Цианидин-3-О-глюкозид                  | 79,1                   | 23,5               |
| Мальвидин-3-О-(6'-п-кумароил-глюкозид) | 75,5                   | 10,6               |
| Пеонидин-3-О-(6'-ацетил-глюкозид)      | 21,3                   | 0                  |
| Мальвидин-3-О-(6'-ацетил-глюкозид)     | 16,8                   | 0                  |
| Петунидин-3-О-(6'-п-кумароил-глюкозид) | 14,9                   | 5,5                |
| Петунидин-3-О-глюкозид                 | 12,2                   | 0                  |
| Дельфинидин-3-О-глюкозид               | 7,9                    | 0                  |
| Петунидин-3-О-(6'-ацетил-глюкозид)     | 3,6                    | 0                  |

$Y = K \cdot X$ , где  $X$  – концентрация общих фенольных веществ (г/кг сухой массы), определяемая методом ВЭЖХ;  $Y$  – концентрация общих фенольных веществ (г/кг сухой массы), определяемая колориметрическим методом;  $R$  – коэффициент корреляции,  $SD$  – стандартное отклонение,  $N$  – число данных,  $P$  – вероятность гипотезы « $R = 0$ ».

Из анализа первичных данных (табл. 1–3) следует, что с максимальными уровнями гидроксикоричных кислот (4–4,5 г/кг), флавонолов (11–13 г/кг) и ОФВ (~28 г/кг) в летних побегах выделялись сорта винограда Изабелла и Алиготе, процианидинов – Каберне Совиньон (до 15 г/кг в летних побегах, 28–40 г/кг в красных листьях) и Мускат гамбургский (18,5 г/кг в желтых листьях), гидроксibenзойных кислот – Рислинг рейнский (0,9 г/кг в желтых листьях), стильбенов – сорта Ркацители (79 мг/кг в зеленых листьях и 187 мг/кг в осенних молодых побегах), Каберне Совиньон и Пино нуар (73 мг/кг и 64 мг/кг, соответственно, в зеленых листьях). Максимальные уровни ОФВ наблюдались в листьях следующих сортов винограда: Каберне Совиньон (красные листья, 54–64 г/кг), Мускат гамбургский (желтые листья, 42 г/кг), Ркацители (зеленые листья, 28 г/кг).

Анализ первичных данных также показывает, что вне зависимости от сорта в течение вегетационного периода прослеживается тенденция увеличения концентраций ОФВ и суммарных компонентов большинства групп фенольных соединений листьев и летних побегов, более отчетливо проявляющаяся при рассмотрении средних концентраций фенольных соединений в вегетативных органах винограда (табл. 4).

В осенних листьях средние концентрации общих компонентов всех групп фенольных соединений, кроме стильбенов, возрастали в 1,5–4 раза при изменении окраски с зеленой на желтую и красную, свидетельствуя о непрерывном синтезе и накоплении в листьях фенольных кислот, флаван-3-олов, флавонолов и процианидинов по мере развития и созревания плодов и подготовки куста к стадии зимнего покоя. Среднее содержание ОФВ варьировало в пределах 23–61 г/кг, флавонолов 13–22 г/кг, процианидинов 8–34 г/кг, ГКК 1,0–1,6 г/кг, ГБК и флаван-3-олов 0,3–1,1 г/кг сухой массы с минимумом в зеленых и максимумом в красных листьях (табл. 4). Концентрация общих стильбенов, напротив, уменьшалась в желтых и красных листьях по сравнению с зелеными в 2 и 4,5 раза, соответственно, с 63 мг/кг в зеленых до 14 мг/кг в красных листьях, что может быть связано с димеризацией транс-ресвератрола в  $\epsilon$ -виниферин, который, по данным [27], накапливается в зимних почках однолетних побегов и количественно доминирует в составе стильбенов лозы [25].



**Таблица 4. Средние общие концентрации компонентов отдельных групп фенольных соединений в вегетативных частях виноградного растения (среднее  $\pm$  СКО, мг/кг сухой массы)****Table 4. Average total component concentrations of individual groups of phenolic compounds in vegetative parts of grape plants (mean  $\pm$  standard deviation, mg/kg dry weight)**

| Образец                                                                  | ГКК             | ГБК            | Стиль-<br>бены | Флавонолы        | Флаван-<br>3-олы | Антоци-<br>аны | Проциани-<br>дины | ОФВ-<br>ВЭЖХ     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|------------------|
| КЗППР                                                                    |                 |                |                |                  |                  |                |                   |                  |
| Осенние листья <i>Vv</i> :<br>зеленые (n=3)                              | 1038 $\pm$ 380  | 358 $\pm$ 65   | 63 $\pm$ 17    | 13033 $\pm$ 5504 | 259 $\pm$ 107    | –              | 8047 $\pm$ 2309   | 22798 $\pm$ 8239 |
| желтые (n=6)                                                             | 913 $\pm$ 335   | 777 $\pm$ 243  | 27 $\pm$ 24    | 18780 $\pm$ 2464 | 614 $\pm$ 186    | нд             | 15477 $\pm$ 3364  | 36587 $\pm$ 3871 |
| красные (n=2)                                                            | 1635 $\pm$ 495  | 1008 $\pm$ 243 | 14,2 $\pm$ 0,5 | 21785 $\pm$ 2033 | 1132 $\pm$ 184   | 332 $\pm$ 366  | 34298 $\pm$ 8180  | 60532 $\pm$ 4140 |
| Осенние молодые побеги <i>Vv</i> :<br>Ркацители                          | 500             | 331            | 187            | 5365             | 194              | –              | 4592              | 11168            |
| ЮБК                                                                      |                 |                |                |                  |                  |                |                   |                  |
| Летние молодые побеги <i>Vv</i> :<br>Каберне Совиньон,<br>Алиготе (n=6)  | 1611 $\pm$ 1555 | 544 $\pm$ 210  | 25 $\pm$ 38    | 8275 $\pm$ 1771  | 374 $\pm$ 339    | –              | 10255 $\pm$ 2791  | 21100 $\pm$ 526  |
| Стебли молодых побегов <i>Vv</i> :<br>Каберне Совиньон,<br>Алиготе (n=2) | 1019 $\pm$ 352  | 438 $\pm$ 339  | нд             | 2146 $\pm$ 719   | 509 $\pm$ 230    | –              | 13333 $\pm$ 4411  | 17450 $\pm$ 6150 |
| Летние молодые побеги:<br>Изабелла                                       | 4032            | 372            | 5,7            | 13108            | 344              | –              | 9667              | 27530            |

Примечание. СКО – среднееквадратичное отклонение, n – число образцов, нд – ниже предела детектирования, *Vv* – *Vitis vinifera*.

В то же время средние относительные доли в содержании общих фенольных веществ ГКК, стильбенов и флавонолов понижались при смене окраски с зеленой на желтую и красную в максимальной степени для флавонолов – с 56 % в зеленых до 52 % в желтых и до 37% в красных листьях, а процианидинов – увеличивалась с 36 % до 42 % и 57 %, соответственно, с параллельным ростом средней относительной доли мономерных флаван-3-олов на фоне практически постоянного уровня ГБК (около 2 %) (табл. 4).

Молодые летние побеги по уровню общих фенольных веществ (21–28 г/кг), флавонолов (8–13 г/кг), процианидинов (около 10 г/кг), ГБК (0,4–0,5 г/кг) и флаван-3-олов (0,3–0,4 г/кг) сопоставимы с зелеными листьями на стадии технической зрелости винограда, по уровню ГКК (1,6–4,0 г/кг) – с красными листьями (табл. 4). В молодых осенних побегах уровни ОФВ и общих компонентов всех групп, кроме стильбенов, ниже летних примерно вдвое, но среди проанализированных образцов они выделяются максимальным содержанием общих стильбенов (187 мг/кг).

Летние побеги винограда сорта Изабелла отличались от молодых побегов винограда сортов вида *Vitis vinifera* повышенным более чем вдвое уровнем ГКК, в 1,6–2,4 раза – флавонолов и минимальным уровнем стильбенов (табл. 4).

В среднем относительные доли флавонолов и процианидинов в содержании общих фенольных веществ летних и осенних зеленых побегов (42–45 %) сопоставимыми с таковыми осенних листьев, а соотношение между этими группами в сильной степени может зависеть от периода вегетации и, как было показано выше, от локации и климатических особенностей года.

Стебли летних побегов по сравнению с самим побегом обогащены процианидинами (76 % от общих фенольных веществ), содержат на 1,5 % больше флаван-3-олов, но обеднены флавонолами (12 %) (табл. 4). По уровню суммарных процианидинов летние стебли Алиготе и Каберне Совиньон сопоставимы с однолетними безлиственными побегами винограда этих сортов, которые по сравнению с молодыми вегетативными органами (листьями и побегами) выделяются максимальными относительными долями процианидинов (71 %), стильбенов (28 %) и флаван-3-олов (6 %) [20].

Сравнение с результатами наших предыдущих работ по исследованию фенольного состава структурных элементов зрелой грозди и их экстрактов показывает, что по содержанию ГКК, ГБК и флавонолов молодые побеги, стебли и осенние листья превосходят лозу, виноград, вино, гребни и выжимку [20–22], по уровням флаван-3-олов и процианидинов не уступают лозе, а по средним

уровням стильбенов – гребням и выжимке Каберне Совиньон [21], превосходя уровни стильбенов в вине и винограде.

## Выводы

Методом ВЭЖХ проанализированы фенольные соединения листьев и зеленых побегов технических белых и красных сортов винограда, культивируемых в Крыму, в которых идентифицированы и количественно определены 29 индивидуальных компонентов и две группы конденсированных танинов.

Установлены средние уровни общих фенольных веществ в молодых побегах, стеблях и осенних листьях, которые варьировали в пределах 11–61 г/кг сухой биомассы, в том числе процианидинов – 5–34 г/кг, флавонолов – 5–22 г/кг, ГКК – 0,5–4,0 г/кг, флаван-3-олов – 0,3–1,1 г/кг, ГБК – 0,3–0,5 г/кг, стильбенов – 6–187 мг/кг.

Выделены сорта с максимальным содержанием в листьях и молодых побегах регламентируемых по уровням суточного потребления групп фенольных соединений. Сорт Каберне Совиньон выделялся максимальными концентрациями ОФВ и всех групп, кроме стильбенов, в красных листьях; среди сортов с желтой окраской листьев на заключительной стадии вегетации Мускат гамбургский и Ркацители отличались самыми высокими уровнями флавонолов, Рислинг рейнский – максимальным содержанием ГБК; сорта Пино нуар и Ркацители показали максимальные уровни общих стильбенов в зеленых листьях.

Среди молодых побегов высокими уровнями ГКК, флавонолов и ОФВ выделялись сорта Алиготе (*Vitis vinifera*) раннего срока созревания и Изабелла (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*). В летних побегах и стеблях винограда сорта Каберне Совиньон (*Vitis vinifera*) наблюдались максимальные концентрации процианидинов, в осенних молодых побегах винограда сорта Ркацители – стильбенов. Сорт Изабелла отличался от сортов вида *Vitis vinifera* повышенным содержанием в летних побегах общих флавонолов и ГКК, наибольшим уровнем фертаровой кислоты, наличием в составе ГБК вместо галловой сиреновой кислоты и минимальным уровнем трансвератрола.

Выявлены закономерности трансформации фенольного состава исследованных вегетативных органов винограда, связанные, по-видимому, в осенних листьях и побегах с уменьшением продолжительности светового периода суток, в летних побегах – с климатическими особенностями года, определяющего начало вегетации, видовыми и сортовыми отличиями. С учетом этих отличий установленные закономерности могут быть

использованы для прогноза профиля фенольных веществ в экстрактах, отражающего фенольный профиль исходного сырья.

Показано, что листовые остатки, остающиеся на винограднике после уборки урожая или летней обломки по содержанию фенольных кислот, флавонолов, флаван-3-олов и процианидинов не уступают безлиственным побегам винограда.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что вегетативные органы винограда обладают значительным потенциалом биологически активных фенольных соединений и могут быть использованы в качестве сырья для получения функциональных пищевых продуктов.

Результаты работы носят оценочный характер и могут являться основой для более детальных исследований.

## Источник финансирования

Работа выполняется в рамках государственного задания Минобрнауки России № FNZM-2022-0004.

## Financing source

The study was conducted under public assignment of the Ministry of Education and Science of Russia No. FNZM-2022-0004.

## Конфликт интересов

Не заявлен.

## Conflict of interests

Not declared.

## Список литературы / References

1. Troilo M., Difonzo G., Vito M., Paradiso V.M., Summo C., Caponio F. Bioactive compounds from vine shoots, grape stalks, and wine lees: their potential use in agro-food chains. *Foods*. 2021;10(2):342. DOI 10.3390/foods10020342.
2. Müller C., Ullmann K., Wilkens A., Winterhalter P., Toyokuni Sh., Steinberg P. Potent antioxidative activity of Vineatrol30 grapevine-shoot extract. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2009;73(8):1831–1836. DOI 10.1271/bbb.90213.
3. Müller C., Ullmann K., Steinberg P. The grapevine-shoot extract Vineatrol30 inhibits the chemically induced malignant transformation of BALB/c-3T3 cells. *Journal of Medicinal Food*. 2011;14(1-2):34–9. DOI 10.1089/jmf.2010.0022.
4. Sánchez-Gómez R., Zalacain A., Pardo F., Alonso G.L., Salinas M.R. Moscatel vine-shoot extracts as a grapevine biostimulant to enhance wine quality. *Food Research International*. 2017;98: 40–49. DOI 10.1016/j.foodres.2017.01.004.
5. Macke S., Jerz G., Empl T.M., Steinberg P., Winterhalter P. Activity-guided isolation of resveratrol oligomers from a grapevine-shoot extract using countercurrent chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012;60:11919–11927.
6. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Свиридов Д.А., Сокольская Т.А., Даргаева Т.Д., Дул В.Н. Перспективы использования красных листьев вино-

- града в качестве вторичного сырья // Виноделие и виноградарство. 2012;5:24–26.
- Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Kuzmina E.I., Sviridov D.A., Sokolskaya T.A., Dargaeva T.D., Dool V.N. Prospects for the use of red vine leaves as a secondary raw materials. Winemaking and Viticulture. 2012;5:24–26 (in Russian).
7. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Свиридов Д.А. Увеличение сроков годности масложировой продукции путем внесения CO<sub>2</sub>-экстрактов из различных видов сырья. Пищевая промышленность: наука и технологии. 2015;2(28):78-82.
- Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Kuzmina E.I., Sviridov D.A. Increase the shelf life of oil and fat products by introducing CO<sub>2</sub>-extracts from various raw materials. Food Industry: Science and Technology. 2015;2(28):78-82 (in Russian).
8. Lachman J., Kotíková Z., Hejtmánková A., Pivec V., Pšeničnaja O., Šulc M., Sřalková R., Dědina M. Resveratrol and piceid isomers concentrations in grapevine shoots, leaves, and tendrils. Horticultural Science. Prague. 2016;43(1):25–32. DOI 10.17221/258/2014-HORTSCI.
9. Topalović A., Mikulič-Petkovšek M., Perović N., Trifunović S., Knežević M. Phenolic composition of the leaf of grapevine cv. 'Cardinal'. Agriculture & Forestry. 2012;52(1-4):5–15.
10. Pastrana-Bonilla E., Akoh C.C., Sellappan S., Krewer G. Phenolic content and antioxidant capacity of muscadine grapes. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2003;51(18):5497–4503. DOI 10.1021/jf030113c.
11. Попова А.Ю., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. О новых (2021) нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2021;90(4):6–19. DOI 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19.
- Popova A.Yu., Tutelyan V.A., Nikityuk D.B. On the new (2021) norms of physiological requirements in energy and nutrients of various groups of population of the Russian Federation. Problems of Nutrition. 2021;90(4):6–19. DOI 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19 (in Russian).
12. Doshi P., Adsule P., Banerjee K. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and berries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chornyi (Sharad Seedless) during maturation. International Journal of Food Science & Technology. 2006;41:1–9. DOI 10.1111/j.1365-2621.2006.01214.x
13. Koşar M., Küpeli E., Malyer H., Uylaşer V., Türkben C., Başer K.H. Effect of brining on biological activity of leaves of *Vitis vinifera* L. (Cv. Sultani Çekirdeksiz) from Turkey. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2007;55(11):4596–4603. DOI 10.1021/jf070130s.
14. Schneider E., Heydt H., Esperester A. Evaluation of polyphenol composition in red leaves from different varieties of *Vitis vinifera*. Planta Med. 2008;74(5):565–572. DOI 10.1055/s-2008-1034370.
15. Teixeira A., Eiras-Dias J., Castellarin S.D., Gerós H. Berry phenolics of grapevine under challenging environments. International Journal of Molecular Sciences. 2013;14(9):18711–18739. DOI 10.3390/ijms140918711.
16. Goufo P., Singh R.K., Cortez I. A Reference list of phenolic compounds (including stilbenes) in grapevine (*Vitis vinifera* L.) roots, woods, canes, stems and leaves. Antioxidants. 2020;9(5):398. DOI 10.3390/antiox9050398.
17. Souquet J.-M., Cheynier V., Brossaud F., Moutounet M. Polymeric proanthocyanidins from grape skins. Phytochemistry. 1996;43(2):509–512.
18. Spranger I., Sun B., Mateus A.M., Freitas V., Ricardo-da-Silva J.M. Chemical characterization and antioxidant activities of oligomeric and polymeric procyanidin fraction from grape seeds. Food Chemistry. 2008;108(2):519–532.
19. Спрыгин В.Г., Кушнерова Н.Ф. Природные олигомерные процианидины – перспективные регуляторы метаболических нарушений. Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2006;2:81–90.
- Sprygin V.G., Kushnerova N.F. Oligomeric proanthocyanidin complexes as perspective regulators of metabolic disturbances at alcohol abuse. Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences. 2006;2:81–90 (in Russian).
20. Chernousova I.V., Zaitsev G.P., Zhilyakova T.A., Grishin Yu.V. Biologically active agents as part of extracts of grape leaves and vine and method of their extraction. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022;954:012016. DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012016.
21. Зайцев Г.П., Мосолкова В.Е., Гришин Ю.В., Черноусова И.В., Огай Ю.А. Фитоалексины винограда и вина. Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов ГБУН «НИИВиВ «Магарач». 2015;45:110–112.
- Zaitsev G.P., Mosolkova V.E., Grishin Yu.V., Chernousova I.V., Ogai Yu.A. Phytoalexins of grapes and wine. Viticulture and winemaking: Collection of Scientific Works of the SBSI Institute Magarach. 2015;45:110–112 (in Russian).
22. Зайцев Г.П., Мосолкова В.Е., Гришин Ю.В., Черноусова И.В., Огай Ю.А., Авидзба А.М. Фенольные компоненты винограда сорта Каберне-Совиньон винодельческих хозяйств Крыма. Химия растительного сырья. 2015;2:187–193.
- Zaitsev G.P., Mosolkova V.E., Grishin Yu.V., Chernousova I.V., Ogai Yu.A., Avidzba A.M. Phenolic compounds in 'Cabernet-Sauvignon' grape variety at winemaking farms of Crimea. Chemistry of Plant Raw Material. 2015;2:187–193 (in Russian).
23. Руководство Р 4.1.1672–2003 по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. – М: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2004:1–240.
- Guideline Р 4.1.1672–2003 for the methods of quality control and safety of biologically active dietary supplements. М.: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia. 2004:1–240 (in Russian).
24. Власов В.В., Ковалева И.А., Мулюкина Н.А., Тарасова В.В., Левицкий А.П. Оценка полифенольного комплекса сортов винограда селекции ННЦ «ИВИВ им. В.Е. Таирова». Виноградарство и виноделие:

- межведомственный тематический научный сборник. Одесса. 2016;53:57–62.
- Vlasov V.V., Kovaleva I.A., Mulyukina N.A., Tarasova V.V., Levitsky A.P. Evaluation of polyphenolic complex of grape varieties selected by NSC Institute of Viticulture and Winemaking named after V.E. Tairov. Viticulture and Winemaking: Interdepartmental Thematic Scientific Collection. Odessa. 2016;53:57–62 (*in Russian*).
25. Pawlus D.A., Sahli R., Bisson J., Rivière C., Delaunay J-C., Richard T., Gomès E., Bordenave L., Waffo-Tégou P., Mérillon J-M. Stilbenoid profiles of canes from *Vitis* and *Muscadinia* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2013;61(3):501–511. DOI 10.1021/jf303843z.
26. Schoedl K., Forneck A., Sulyok M., Schuhmacher R. Optimization, in-house validation, and application of a liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS)-based method for the quantification of selected polyphenolic compounds in leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2011;59(20):10787–10794. DOI 10.1021/jf202753g.
27. Németh G., Hegyi O., Dunai A., Laszlo Kocsis L. Stilbenes in the different organs of *Vitis vinifera* cv. Merlot grafted on Teleki Kober 5BB rootstock. *OENO One*. 2017;51(3):323–328. DOI 10.20870/oeno-one.2016.50.4.1068.

## Информация об авторах

**Татьяна Александровна Жиликова**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда; e-мэйл: golden.heart@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5884-6645>;

**Инна Владимировна Черноусова**, канд. техн. наук, вед. науч. сотр. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда; e-мэйл: cherninnal@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5374-7683>;

**Георгий Павлович Зайцев**, канд. техн. наук, зав. лабораторией аналитических исследований, инновационных и ресурсосберегающих технологий; e-мэйл: gorg-83@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6416-8417>;

**Юрий Владимирович Гришин**, мл. науч. сотр. лаборатории аналитических исследований, инновационных и ресурсосберегающих технологий; e-мэйл: grishin.iurij2010@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6267-4009>;

**Виктория Евгеньевна Мосолкова**, мл. науч. сотр. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда; e-мэйл: mosolkova@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-7667-0145>;

**Людмила Михайловна Соловьева**, канд. тех. наук, вед. науч. сотр. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда; e-мэйл: luda\_magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9038-4217>;

**Анатолий Мканович Авидзба**, д-р с.-х. наук, канд. экон. наук, академик РАН, профессор; e-мэйл: svodagro@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2354-1374>.

## Information about authors

**Tatiana A. Zhilyakova**, Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Functional Grape Processing Products; e-mail: golden.heart@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5884-6645>;

**Inna V. Chernousova**, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Functional Grape Processing Products; e-mail: cherninnal@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5374-7683>;

**Georgiy P. Zaitsev**, Cand. Techn. Sci., Head of the Laboratory of Analytical Research, Innovative and Resource-Saving Technologies; e-mail: gorg-83@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6416-8417>;

**Yuriy V. Grishin**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Functional Grape Processing Products; e-mail: grishin.iurij2010@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6267-4009>;

**Victoria E. Mosolkova**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Functional Grape Processing Products; e-mail: mosolkova@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-7667-0145>;

**Ludmila M. Solovyova**, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Functional Grape Processing Products; e-mail: luda\_magarach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9038-4217>;

**Anatoliy M. Avidzba**, Dr. Agric. Sci., Cand. Econ. Sci., Academician of the RAS, Professor; e-mail: svodagro@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2354-1374>.

Статья поступила в редакцию 15.11.2024, одобрена после рецензии 27.11.2024, принята к публикации 20.02.2025



## Руководителю Союза виноделов Казахстана Артушу Месроповичу Карапетяну – 80 лет

Заслуженному работнику пищевой промышленности Казахстана, ветерану виноделия республики Артушу Месроповичу Карапетяну 20 декабря 2024 года исполнилось 80 лет. В статусе аксакала он пребывает давно, но аксакала удивительно современного, не отстающего от динамично развивающейся реальности, успевающего осваивать различные ее новшества, живущего споро, энергично, ритмично, с поразительным молодым азартом и задором. Человек слова и дела, он на протяжении большого жизненного пути неизменно стремился активно трудиться, расширять свой кругозор, приобретать новые знания, профессионально совершенствоваться, добиваться высоких результатов, помогать людям... И идти вперед.

На его жизненный выбор повлияли многие факторы: опыт отца Месропа, репрессированного во второй половине тридцатых годов прошлого столетия из Армении в Казахстан и ставшего на казахской земле одним из первых виноделов-профессионалов; непростое послевоенное детство, проведенное в совхозе «Джетысу» Каскеленского района Алматинской области; любовь к природе южного Казахстана, укрепившая живой интерес и к виноградарству и виноделию.

Трудовую деятельность Артуш начал в 1960 г. рабочим. Получил высшее образование, окончив в 1968 г. Всесоюзный заочный институт пищевой промышленности по специальности инженер-механик. Очень скоро проявил себя как талантливый организатор производства. Правительство республики неоднократно поручало ему в 1972-1983 гг. как опытному руководителю поднимать экономику предприятий, находящихся на грани банкротства. Со временем Артуш Месропович стал начальником Управления винодельческой и консервной отрасли Министерства плодоовощного хозяйства (1983 – 1985), заместителем начальника Управления производства и переработки плодоовощной продукции Госагропрома республики (1985 – 1989). В 1989 г. он возглавил винодельческое предприятие АО «Бахус».

Сегодня, когда Артуш Месропович принимает в Алматы на заводе «Winnas Elite» гостей, он не останавливается на своем долгом трудовом пути, а рассказывает о любимом детище – уникальном Казахстанско-германском совместном предприятии «Winnas Elite», о том современном высо-



котехнологичном оборудовании, которое на нем внедрено, о производимой продукции высочайшего качества, о коньяках, о винах, о виноделии, об уходе за виноградниками, находящимися в южном Казахстане. Знатный винодел, многолетний президент Союза виноделов Казахстана, академик Международной академии виноградарства и виноделия (Франция), увлеченно говорит о деле.

Великолепный рассказчик, знающий о виноделии и производстве коньяков буквально все, он может не один час водить гостей по заводу, показывать им производственные цеха и сам процесс создания казахстанского марочного коньяка с поддержкой шесть – двенадцать лет. И при этом гости Карапетяна незаметно для них самих запросто погружаются в особый мир коньячного и винного производства, в те его кладовые, в которых творит сам Артуш Месропович и его дружная команда. Творит по-научному выверено, взыскательно, строго придерживаясь технологии и стандартов качества, без которых создание такой уникальной продукции было бы невозможным. Продукцию Карапетяна, его прекрасные коньяки и вина, знают далеко за пределами Казахстана.

«Будучи ребенком, я все время наблюдал за процессом перегонки, лазил в подвал, полный ба-

нок с чачей и бочек с вином, – вспоминал как-то Артуш Месропович. – Позже, в советское время, когда я пришел работать в сферу производства напитков, у меня всегда оставалась мечта продолжить делать то, что делал мой отец, и назвать его именем продукцию. Теперь я этого добился – имя отца носит чача, которую выпускаю». Имя отца-винодела, а вместе с ним и сына-винодела, блестящего творца коньяков, носит и чудесный марочный коньяк «Карапетыан» – подлинный шедевр современного искусства изготовления этого всемирно известного напитка.

Именно искусства, поскольку создание таких напитков требует особых знаний, навыков, вдохновения, терпения, и постоянного стремления не останавливаться на достигнутом. Творить – значит экспериментировать, искать новые решения вроде бы давно известных винодельческих истин. Тех истин, тех закономерностей, которые искусный винодел пытается изобразить в новом и неповторимом исполнении, придав своему продукту новшества, дарящие людям незабываемые аромат и вкусовые впечатления.

Карапетыановское «солнце в бокале» особое. В нем сконцентрировано тепло южной казахстанской земли, трудолюбие многих людей-созидателей, доброе, трепетное их отношение к самому процессу создания солнечных напитков, начинающих свой путь к потребителю с лозы великолепных сортов винограда, тонкой и длинной, обильно рождающей наполненные нежным жаром и благоуханием виноградные ягоды... В нем чувствуется и душевное тепло самого Артуша Месроповича – человека доброго, отзывчивого, благородного, любящего жизнь и людей, считающего необходимым им помогать, способствуя их культурному развитию и совершенствованию.

«Артуш Карапетыан – фигура, без сомнения, уникальная, в сообществе виноградарей и виноделов постсоветского пространства знаменитая, авторитетная, – справедливо подчеркнет крупнейший российский ученый в области виноградарства и виноделия, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН Анатолий Авидзба, многие годы возглавлявший Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» в Ялте. – Я знаком с ним два десятка лет. Он не раз приезжал к нам в Ялту, участвовал в ежегодных Международных конкурсах вин и крепких напитков «Золотой грифон», проводимых в Крыму уже более сорока лет. Естественно, Артуш Месропович представлял нам свою продукцию,

знакомил и нас, и наших гостей из других стран со своими достижениями и новыми наработками. Они по-своему уникальны, ведь контролируется весь процесс, начиная от выращивания винограда лучших сортов. Артуш Месропович сумел организовать современное производство, обеспеченное высокотехнологичным оборудованием. Я бывал у него в Алматы, изучал его завод, был в подвалах, знакомился с его богатой коллекцией. Принимал он тогда по-особому. Устроил настоящий праздник. Пригласил артистов. Выступала на нем и Роза Рымбаева, народная артистка Казахстана, хорошо известная на просторах всего бывшего Советского Союза, с которой, оказывается, Артуш Месропович не одно десятилетие поддерживает добрые дружеские отношения.

Артуш Месропович умеет удивлять. В нем все аккумулировано – интеллект, эрудиция, богатейшие знания, добропорядочность, радушие. Он – прекрасный экономист, эффективный управленец, прирожденный руководитель. И, безусловно, мастер коньяка. Большой мастер, виртуоз коньячного дела, автор потрясающего коньяка, получившего высокую оценку профессионалов.

Таких людей, как Карапетыан мало. Тем ценней встречи и общение с ним».

Авторитетное мнение академика, убежден, разделяют все, кто лично знаком с Артушем Месроповичем – виноделом, кандидатом экономических наук, профессором Алматинского технологического университета, президентом ОЮЛ «Союз виноделов Казахстана», руководителем завода «Winnas Elite», но и как с человеком открытым, общительным, многие годы занимающимся общественной деятельностью.

Артуш Месропович – автор мемуаров «Моя жизнь». Вышла из-под его пера и большая исследовательская работа «История армян Казахстана». У Артуша Месроповича восемь патентов. Нельзя обойти стороной и вопрос о его наградах. Их немало, причем как казахстанских, так и международных. В независимом Казахстане его удостоили орденов «Курмет», «Достык» II степени и «Парасат».

Как у человека чести, слова и дела, практика, блестящего организатора и государственника, прекрасного семьянина, человека высочайшей культуры, у Артуша Карапетыана все находится на первом месте. И во всем этом постоянном многообразии, во всей этой жизненной круговерти он чувствует себя легко, по-настоящему решительно и прочно. Так тому и быть в будущем!

*Руслан Семьяшкин*