

УДК 634.8.001.891.3«313»

UDC 634.8.001.891.3«313»

DOI 10.30679/2219-5335-2022-6-78-87-105

DOI 10.30679/2219-5335-2022-6-78-87-105

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ФГБУН «ВНИИВиВ
«МАГАРАЧ» РАН» 2021 ГОДА
В ОБЛАСТИ
ВИНОГРАДАРСТВА**

**THE MAIN RESULTS
OF SCIENTIFIC RESEARCH
FSBI «VNNIIViV
«MAGARACH» RAS» 2021
IN THE AREA
OF VITICULTURE**

Лиховской Владимир Владимирович
д-р с.-х. наук
директор
e-mail: lihovskoy@gmail.com

Likhovskoi Vladimir Vladimirovich
Dr. Sci. Agr.
Director
e-mail: lihovskoy@gmail.com

Алейникова Наталья Васильевна
д-р с.-х. наук
старший научный сотрудник
заместитель директора
по научно-организационной работе,
начальник отдела защиты
и физиологии растений
e-mail: natali.aleynikova.63@mail.ru

Aleynikova Natalia Vasilievna
Dr. Sci. Agr.
Senior Research Associate
Deputy Chief for Scientific
and Organizational Work,
Head of Department of Protection
and Plant Physiology
e-mail: natali.aleynikova.63@mail.ru

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

*Federal State
Budget Scientific Institution
«All-Russian National Research
Institute of Viticulture and Winemaking
«Magarach» of RAS»,
Yalta, Russia*

В статье обобщены основные результаты фундаментальных исследований ученых ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» 2021 года в области виноградарства, проводимых в соответствии с Планом НИР на 2021-2023 годы, составляющим основу Государственного задания, и Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 гг.). Полученные результаты являются этапом разработки научных, методологических и методических основ обеспечения инновационного развития аутентичного виноградарства, повышения качества и конкурентоспособности отечественной продукции. Установлена тенденция постоянного, прогрессирующего снижения жизнеспособности виноградных

The article summarizes the main results of fundamental research by scientists of the FSBI «VNNIIViV «Magarach» RAS» in the field of viticulture in 2021, conducted in accordance with the Research Plan for 2021-2023, which forms the basis of the State task, and the Program of fundamental scientific research in the Russian Federation for the long term (2021-2030). The results are the stage of development of scientific, methodological and methodic foundations for ensuring the innovative development of authentic viticulture, improving the quality and competitiveness of domestic products. A trend has been established for a constant, progressive decrease in the viability of grape plants,

растений, уменьшение продуктивности виноградной лозы, усиление интенсивности её поражения различными заболеваниями, преждевременной или внезапной гибелью под воздействием стрессоров различной природы. Для повышения стрессоустойчивости виноградных растений приоритетными являются: подбор и создание устойчивых сортов и подвоев методами классической селекции; регулирование физиологических и биохимических механизмов стрессоустойчивости; разработка элементов технологии выращивания винограда, снижающих негативное влияние стрессоров; формирование адаптивных систем контроля вредных организмов. Исследования выполнены на базе центра коллективного пользования Ампелографическая коллекция «Магарач», а также в производственных насаждениях ведущих виноградовинодельческих предприятий Крыма с использованием общепринятых и оригинальных методов изучения генофонда винограда. В результате созданы цифровые информационные базы данных комплекса морфобиологических признаков местных сортов винограда Крыма Ампелографической коллекции «Магарач», комплекса хозяйственных признаков местных сортов винограда Крыма, источников ценных биологических и хозяйственных признаков, генетических ресурсов винограда института «Магарач», молекулярно-генетических паспортов аборигенных сортов винограда Крыма. Подготовлены: стандарт организации – «Виноград, плодовые, орехоплодные, ягодные, декоративные культуры, вода и почва. Определение бактериальных фитопатогенов на основе полимеразной цепной реакции»; методология развития глобулярных, сердцевидных и торпедовидных эмбриоидов для индукции полиплоидии и соматического эмбриогенеза у винограда; цифровая картографическая модель агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли Республики Крым; методические рекомендации по агротехнологии выращивания новых клонов технических и столовых сортов винограда в условиях Крыма; перечень экономически обоснованных агротехнических мероприятий для обновления типовых

a decrease in the productivity of the vine, an increase in the intensity of its damage by various diseases, premature or sudden death under the influence of stressors of various nature. To increase the stress resistance of grape plants, the priorities are: selection and creation of resistant varieties and rootstocks by classical breeding methods; regulation of physiological and biochemical mechanisms of stress resistance; development of elements of technology for growing grapes, reducing the negative impact of stressors; formation of adaptive pest control systems. The studies were carried out on the basis of the center for collective use Ampelographic collection «Magarach», as well as in the production plantations of the leading wine-growing enterprises of the Crimea using generally accepted and original methods for studying the gene pool of grapes. As a result, digital information databases of the complex of morphobiological characteristics of local grape varieties of the Crimea of the Ampelographic collection «Magarach», a complex of economic characteristics of local grape varieties of Crimea, sources of valuable biological and economic characteristics, genetic resources of institute «Magarach» grapes and molecular genetic passports of indigenous grape varieties of Crimea were created; the standard of the organization was prepared – Grapes, fruit, nut-bearing, berry, ornamental crops, water and soil. Determination of bacterial phytopathogens based on polymerase chain reaction; methodology for the development of globular, heart-shaped and torpedo-shaped embryoids for the induction of polyploidy and somatic embryogenesis in grapes; digital cartographic model of agroecological optimization of varietal composition and terroir specialization of the viticulture and wine industry of the Republic of Crimea; methodological recommendations on agricultural technology for growing new clones of technical and table grape varieties in the Crimea; a list of economically justified agrotechnical measures for updating standard

технологических карт возделывания виноградных насаждений; исходные требования на машину для обрезки (чеканки) виноградных побегов, рыхления (культивации) почвы; на опрыскиватель тоннельного типа; методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу и контролю развития в ампелоценозах Крыма новых вредных организмов.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, АМПЕЛОЦЕНОЗ, ГЕНОФОНД, ГЕНОТИПИРОВАНИЕ, ГЕНЕРАТИВНАЯ И КЛОНОВАЯ СЕЛЕКЦИЯ, СТРЕСС-ФАКТОРЫ, КУЛЬТУРА ТКАНИ *IN VITRO*, БИОТЕХНОЛОГИЯ, АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ, ЦИФРОВЫЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, АГРОБИОЛОГИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, КАРТЫ ТРЕБОВАНИЙ, ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ, ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ, ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, БИОПРЕПАРАТЫ, ВНЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ, ХРАНЕНИЕ

technological maps for the cultivation of vine plantations; initial requirements for a machine for cutting (chasing) grape shoots, loosening (cultivating) the soil; on a tunnel-type sprayer; methodological recommendations on phytosanitary monitoring and control of development of new pests in ampelocenoses of the Crimea.

Key words: GRAPES, AMPELOCENOSIS, GENE POOL, GENOTYPING, GENERATIVE AND CLONAL BREEDING, STRESS-FACTORS, TISSUE CULTURE *IN VITRO*, BIOTECHNOLOGY, AGRO-CLIMATIC INDICES, DIGITAL CARTOGRAPHIC, MATHEMATICAL MODELS, AGROBIOLOGY, TECHNICAL FACILITIES, REQUISITION CARDS, PESTS, DISEASES, PHYTOSANITARY MONITORING, ORGANIC AGRICULTURE, BIOPHARMACEUTICALS, TOP DRESSING, STORAGE

Введение. В настоящее время основной проблемой современного виноградарства в мире является повсеместно наблюдаемая тенденция постоянного, прогрессирующего снижения жизнеспособности виноградных растений, которое сопровождается уменьшением продуктивности виноградной лозы, усилением интенсивности поражения её различными заболеваниями, а также преждевременной или внезапной гибелью. Прогрессирующее ослабление виноградной лозы может быть вызвано следующими факторами: абиотическими (экологический стресс, вызванный изменениями погодно-климатических условий); биотическими (комплексы фитопатогенных грибов, бактерии, фитоплазмы и вирусы); антропогенными (существующая практика возделывания винограда – закладка молодых виноградников импортным посадочным материалом, недостаточное использо-

вание агротехнического и селекционно-генетического методов, преобладание химического метода защиты растений, значительные площади неэксплуатируемых виноградников, которые служат резерватами вредных организмов).

Основными тенденциями повышения стрессоустойчивости виноградных растений являются: подбор устойчивых сортов и подвоев; выведение новых устойчивых сортов методами классической селекции; регулирование физиологических и биохимических механизмов стрессоустойчивости; разработка элементов технологии выращивания винограда, снижающих негативное влияние стрессов различной природы; формирование адаптивных систем контроля вредных организмов.

В Российской Федерации на сегодняшний день актуальным является увеличение производства отечественной виноградно-винодельческой продукции, в том числе в системе органического земледелия, что обуславливает необходимость увеличения площадей виноградных насаждений, закладываемых посадочным материалом высоких биологических категорий собственного производства.

На современном этапе перспективным направлением в области виноградарства является изучение и возделывание аборигенных (местных) сортов винограда, обладающих индивидуальными сортовыми особенностями, обусловленными зоной произрастания. Учеными института проводятся исследования по систематизации аборигенных сортов винограда Крыма по комплексу ампелографических признаков, их идентификации по молекулярным маркерам, отбору перспективных клонов, изучению биолого-хозяйственных показателей, отработке технологий выращивания, изучению видового состава вредных организмов для контроля их развития.

Исследовательская программа ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» 2021 года включала проведение фундаментальных исследований по 7 темам государственного задания.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования являлись:

– виноград абorigенных, классических и селекционных сортов технического и столового направления из разных почвенно-климатических районов Крыма, получаемый при разных технологиях возделывания;

– генетически гетерогенные образцы Ампелографической коллекции «Магарач»;

– процессы проявления и изменчивости биологических признаков и агрономических показателей при создании и изучении новых генотипов винограда;

– проявление и изменчивость биологических признаков, агрономических показателей в процессе клоновой селекции, создание и изучение новых генотипов винограда, культивирование растений *in vitro*;

– агроклиматические показатели местности, многолетние метеорологические данные по метеостанциям Крымского полуострова;

– элементы сортовой технологии по уходу за виноградными насаждениями с использованием механизированных средств, технологических комплексов машин и оборудования для возделывания виноградников;

– структура энтомо-, акаро- и патоккомплексов ампелоценозов ампелоценозов четырёх зон виноградарства Крыма, пестициды (в том числе биологические), агрохимикаты, вспомогательные и биотехнические средства;

– технологии хранения винограда, способствующие повышению его эффективности.

Лабораторные исследования выполнялись с использованием приборно-аналитической базы института «Магарач» в следующих лабораториях:

– генетики, биотехнологий селекции и размножения винограда;

– клоновой и генеративной селекции;

– молекулярно-генетических исследований;

- агротехнологий винограда;
- защиты растений;
- органического виноградарства;
- хранения винограда.

Полевые эксперименты закладывались на базе центра коллективного пользования Ампелографическая коллекция «Магарач», а также производственных насаждений ведущих виноградовинодельческих предприятий различной формы собственности в основных зонах виноградарства Крыма.

Исследования проводились согласно общепринятым в отечественной и международной практике методикам, а также оригинальным методам сортоизучения генофонда винограда; ПЦР, мультиплексной ПЦР, фрагментного анализа, гель-электрофореза, ГХ и ВЭЖХ, культивирования и клонального микроразмножения растений винограда *in vitro*, клонового отбора, фитопатологических и энтомологических исследований с использованием пакета программ ArcGIS [1-14]. Статистическую обработку проводили согласно общепринятым методам анализа данных результатов исследований [15] при помощи программы Statistika 6.0 и данных электронной таблицы Excel.

Обсуждение результатов. В 2021 году учеными института «Магарач» получены фундаментальные научные знания в области виноградарства, реализация которых будет способствовать развитию виноградовинодельческой отрасли.

Фундаментальные исследования в области сохранения и мобилизации генетических ресурсов винограда были направлены на выделение перспективных автохтонных сортов винограда Крыма как источников ценных признаков для селекции, имеющих комплекс хозяйственно ценных признаков. В результате проведенных научных работ получены сравнитель-

ные характеристики 72 местных сортов винограда Крыма по комплексу биологических и хозяйственных признаков. Выделены перспективные источники ценных хозяйственных признаков по показателям урожайности, качества винограда и устойчивости к стресс-факторам среды: винные сорта Капитан Яни кара (среднепозднего срока созревания), Кокур белый клон 46-10-3 и Кокур белый клон 46-10-6 (позднего срока созревания); столово-винные сорта Эмир Вейс (среднего срока созревания), Солнечная долина 58 (среднепозднего срока созревания); столовые сорта Альбурла и Танагоз (среднепозднего и позднего сроков созревания). По результатам изучения хозяйственно ценных признаков местных сортов винограда Крыма выделены и рекомендованы сорта для использования в производстве. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2021 году, включены 30 винных сортов винограда: Аджем мискет, Айбатлы, Аксеит кара, Амет Аджи Ибрам, Артин зерва, Бияс айбатлы, Богос зерва, Дардаган, Кандаваста, Кирмизи сап судакский, Кокур белый полурассеченный, Кокурдес белый, Куртсеит аганын изюм, Кутлакский черный, Мискет, Мурза изюм, Мускат крымский, Насурла, Сале аганын кара, Солнечная долина 16, Солнечная долина 58, Сых дане, Танагоз, Ташлы, Тергульмек, Халиль изюм, Хачадор, Черный крымский, Шира изюм, Эмир Вейс [16].

В рамках изучения аллельного полиморфизма SSR-локусов генотипов винограда и генов, детерминирующих формирование селекционно-ценных признаков, отработаны методические подходы, выделены контрольные сорта, контрастные по устойчивости, для тестирования носителей генов, детерминирующих формирование устойчивости к грибным фитопатогенам. Определены гаплотипы у 52 аборигенных и 26 дикорастущих форм винограда с разным типом цветка по 3 SSR маркерам – VMC6F1, VVIB23 и VMD34, ассоциированным с полом. Установлены фенотипические признаки бессемянности у 30-ти селекционных сортов АК «Магарач» и гибридов 4-х популяций. Выявлены аллели, сцепленные с признаком

бессемянности (198 п.н.); подтверждена 100 % эффективность маркеров VMC7f2 и p3_VvAGL11 для MAS-селекции по определению бессемянности 27 бессемянных и 13 семенных сортов, относящихся к аборигенным и селекционным сортам Крыма и Средней Азии [17].

Научными приоритетами фундаментальных исследований в области селекции являлось выделение перспективных форм крымских аборигенных сортов винограда, превышающих стандартные сорта по комплексу хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков и свойств; расширение научных знаний о внутрисортной изменчивости винограда; разработка метода ускоренного скрининга сортов винограда на комплексное действие стрессовых факторов засухи и засоления.

В результате проведенных исследований получен новый генофонд винограда в количестве 11329 гибридных семян и 804 гибридных сеянцев; проведен ампелографический скрининг; оценены фенологические, агробиологические и качественные показатели новых гибридных форм; установлено, что величина выраженности показателя устойчивости к оидиуму в популяциях может уклоняться как в сторону материнской, так и отцовской формы; в отдельных популяциях выделены сеянцы с положительным эффектом гетерозиса; определены популяции, характеризующиеся высокой селекционной ценностью: Сары Пандас х М.№ 511-3 (11,8 %), Ташлы х М.№ 511-3 (45,5 %), Кок Пандас х М.№ 511-3 (30,0 %), что позволяет выделить отцовскую форму Магарах №511-3 в качестве донора признака оидиумоустойчивости; выделены 35 элитных форм столового направления использования и 5 элитных форм от скрещивания крымских автохтонных сортов со сложными межвидовыми гибридами; выделены 25 протоклонов П1 (клоны первого вегетативного поколения) сорта Кокур белый по 11 агробиологическим признакам методом многокритериальной оптимизации. В результате оценки степени устойчивости к абиотическому стрессу, вызванному совместным действием соли и засухи новых селекционных форм вино-

града показано, что наиболее устойчивыми к стрессу являются сеянцы Кок пандас х Спартанец Магарача М. № 11-08-13-3, Сары пандас х Цитронный Магарача № М. №7-08-15-3 [18, 19].

В аспекте изучения генетической изменчивости в биотехнологических системах создания, сохранения и размножения новых сортов винограда исследования были сосредоточены на обобщении результатов разработки методологических аспектов создания, сохранения и размножения растительного материала в системах *in vitro*. В результате проведенных научных экспериментов разработана универсальная методология развития глобулярных, сердцевидных и торпедовидных эмбриоидов для индукции полиплоидии и соматического эмбриогенеза у винограда; идентифицирован как тетраплоид соматический клонон № 72 для использования в программе создания полиплоидов. Разработаны методики, которые позволяют планировать дальнейшие работы по модификации винограда; получены растения с уникальным генотипом, несущим гены белков с доменом холодового шока; созданная ранее вегетирующая коллекция винограда *in vitro* пополнена 27 образцами и на данный момент представлена растительным материалом 117 сортов, гибридов и клонов. Эффективность разрабатываемых биотехнологий получения генотипов винограда позволит увеличить количество экологически чистой продукции. Повышение экономической эффективности при использовании вегетирующей коллекции *in vitro* для закладки маточников обеспечивается за счет значительного снижения производственных затрат; при выращивании 1000 микроклонов экономический эффект увеличивается на 59,1 %, при этом себестоимость одного саженца снижается на 47,4 % [20].

Приоритетом в области ампелоэкологического районирования являлся комплексный картографический анализ ампелоэкологических ресурсов Республики Крым с использованием методов геоинформационного моделирования и выделение терруаров, ориентированных на получение высококачественной виноградарско-винодельческой продукции. При помощи

ГИС-технологий проведён оверлейный анализ комплексных карт тепло-, влагообеспеченности и морозоопасности территории с взаимным наложением карт и разделением ампелоэкотопов одной группы границами ампелоэкотопов других групп. В ходе сравнительного анализа закономерностей пространственного распределения изученных климатических индексов, характеризующих период вегетации и период созревания винограда климатические индексы сгруппированы по признаку сходства закономерностей их пространственного варьирования на территории Крымского полуострова в несколько групп: тепло-обеспеченность, влагообеспеченность, морозоопасность. Внутри каждой из выделенных групп осуществлён подбор шага классификации величин каждого из индексов для совмещения границ их классов; построены комплексные цифровые крупномасштабные карты выделенных групп климатических индексов, на которых определены классы: 5 – по теплообеспеченности, 4 – по влагообеспеченности и 4 – по морозоопасности на исследуемой территории. Проведен оверлейный анализ полученных комплексных карт, а также карт морозоопасности территории и степени благоприятности почвенных условий для винограда. Выделены границы ампелоэкотопов (терруаров) по признаку принадлежности их территории к тому или иному классу проанализированных почвенно-климатических факторов; разработана комплексная крупномасштабная цифровая картографическая модель агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли Республики Крым, включающая 27 ампелоэкотопов [21].

Фундаментальные исследования по приоритетному направлению создания инновационных сортовых технологий и технических средств для возделывания винограда в конкретных условиях произрастания были сосредоточены на обосновании инновационных элементов технологий возделывания винограда по экономическим показателям, разработке исходных требований на машины нового поколения для возделывания винограда

в Крыму с целью обновления «Типовых технологических карт возделывания виноградных насаждений». По результатам исследований разработаны инновационные элементы технологии возделывания новых для Крыма европейских клонов технических сортов винограда: Каберне Совиньон клон 3-3-4, Мускат белый клон урожайный, Ркацители клон 48 высокоурожайный, Шардоне клон из Анапы в условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма; Алеатико клон 802, Мускат белый клон VCR-3, Каберне Совиньон клон R-5 в условиях западного района Южнобережной зоны Крыма и столовых сортов винограда Матильда и Виктория румынская в условиях восточного района Южнобережной зоны Крыма. Доказана возможность повышения уровня нагрузки при использовании инновационной формировки куста спиральный кордон АЗОС-1 на технических сортах Алеатико клон 802, Мускат белый клон VCR-3 и столовом сорте Матильда; короткой и средней длины обрезки плодовых лоз при одно- и двустороннем горизонтальном кордоне на сорте Каберне Совиньон клон R-5, которые обеспечивают достаточно высокий потенциал, урожайность, оптимальное качество сырья, высокие дегустационные оценки виноматериалов. Установлено, что формировка спиральный кордон АЗОС-1 позволяет регулировать сроки уборки урожая в зависимости от направления его использования.

Получены новые данные по закладке эмбриональной плодоносности в зависимости от погодных условий по годам исследований, проведена оценка перспективности новых клонов и сортов винограда в зависимости от разработанных элементов сортовой технологии возделывания и агроклиматических условий возделывания; на основе регулирования комплекса агробιοлогических, физиологических и хозяйственных признаков новых для Крыма сортов и клонов винограда обоснован перечень инновационных элементов сортовой агротехники винограда [23].

Исходя из обоснованных технических решений по усовершенствованию

нию базового комплекса машин для механизации технологических процессов ухода за виноградниками разработаны исходные требования на машину для однорядной чеканки виноградных побегов, машину для рыхления почвы, опрыскиватель тоннельного типа, предназначенный для химической защиты виноградников от вредителей и болезней методом поверхностного опрыскивания с использованием направленного воздушного потока [23].

В области защиты растений фундаментальные исследования были сосредоточены на выявлении основных закономерностей структурных и качественных изменений в энтомо-, акаро-, патосистемах ампелоценозов Крыма и оптимизации химического метода защиты в меняющихся условиях окружающей среды. В результате проведенных исследований с использованием биоценотического подхода получены новые знания по альфа- и бета-разнообразию комплексов вредных организмов (видовое богатство, частота встречаемости, таксономическая и экологическая структура) в ампелоценозах основных зон виноградарства Крыма, в том числе автохтонных сортов.

Выявлены основные закономерности структурных изменений в энтомоакаро-, патосистемах, развивающие теоретические основы зональных адаптивных систем контроля развития фитофагов и патогенов виноградных растений. Установлено расширение видового состава фитофагов винограда в результате биологической инвазии коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stal. и цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus* Ball. Впервые на виноградных насаждениях Крыма с помощью современных молекулярно-генетических методов идентифицированы 11 видов цикадовых *Auchenorrhyncha* – потенциальных переносчиков возбудителей фитоплазмозов винограда (в том числе карантинного), возбудители корневой гнили (*Dactylonectria macrodidyma* (Halleen, Schroers & Crous) L. Lombard & Crous) и эутипииоза винограда (*Eutypa lata* (Persoon: Fries) Tulasne and C. Tulasne. T.); подтверждено, что возбудителем альтернариоза

является вид *Alternaria alternate* (Fr.) Keissl., видовая принадлежность *Scaphoideus titanus* Ball.

Предложены методические подходы к фитосанитарному мониторингу и эффективному контролю развития новых вредных организмов: альтернариоза, почернения древесины винограда, чёрной гнили, комплекса цикадовых – потенциальных переносчиков фитоплазменной инфекции винограда, хлопковой совки на виноградных насаждениях Крыма [24].

Научным приоритетом фундаментальных исследований, направленных на обоснование стратегии и методологии производства, хранения виноградарской продукции в системе органического земледелия, являлись разработка комбинированных экспериментальных систем защиты винограда в рамках регламентов органического земледелия; анализ трансформации компонентных и энзимных комплексов при хранении винограда в зависимости от сортоспецифичности винограда, агро-экологических условий культивирования и технологических приемов его хранения.

В результате исследований в 3 зонах виноградарства на автохтонных сортах и сортах селекции Института «Магарач» проведён скрининг биологической эффективности разработанных 8 систем защиты, 6 микробиологических препаратов и биологически активных веществ.

Экспериментально подтверждено, что при эпифитотийном и высоком уровне развития оидиума и милдью применение разработанных защитных систем не обеспечивает высокоэффективную защиту винограда от данных болезней и нуждается в усовершенствовании. Для успешного производства органического винограда крымских автохтонных сортов и сортов селекции института «Магарач» необходимо разработать комплексную систему, включающую в себя системы питания и защиты винограда, антистрессовые препараты, что позволит получить высокий кондиционный урожай органического винограда [25].

Установлено влияние аэрозольных обработок физиологически активными препаратами на качественные показатели винограда при длительном хранении: обработка препаратами Мастер Грин Са и Аскорбиновая кислота+кадифит способствует минимальным значениям массовой концентрации сахаров к 60 суткам хранения: на 4 % (Молдова и Италия) и до 11 % (Ред Глоуб) ниже контроля. Применение обработки Аскорбиновая кислота+кадифит позволяет уменьшить активность фермента монофенол-монооксигеназа от 8,9 % (Сорт Шоколадный) до 40,9 % (Сорт Ред Глоуб). Аэрозольные обработки физиологически активными препаратами позволяют существенно снизить потери, обусловленные естественной убылью массы, что, в свою очередь, способствует пролонгации периода хранения. Обработка в вариантах Мастер Грин Са и Аскорбиновая кислота+кадифит способствует максимальному сохранению органолептических характеристик исследуемых сортов; для исследованных сортов винограда при хранении в течение 60 суток суммарное содержание фенольных веществ сокращается от 26,1 % (Ред Глоуб) до 51,4 % (Италия) [26].

Выводы. В результате проведенных исследований создана научно-техническая продукция, которая планируется к внедрению и использованию в производстве винограда:

– цифровая информационная база данных комплекса морфобиологических признаков местных сортов винограда Крыма Ампелографической коллекции «Магарач»;

– цифровая информационная база данных комплекса хозяйственных признаков местных сортов винограда Крыма Ампелографической коллекции «Магарач»;

– цифровая признаковая база данных местных сортов винограда Крыма Ампелографической коллекции «Магарач» – источников ценных биологических и хозяйственных признаков;

– цифровая паспортная база данных генетических ресурсов винограда института «Магарач» Свидетельство о регистрации базы данных 2021620774, 19.04.2021;

– база молекулярно-генетических паспортов аборигенных сортов винограда Крыма;

– стандарт организации (СТО) 01580301.031-2021 Виноград, плодовые, орехоплодные, ягодные, декоративные культуры, вода и почва. Определение бактериальных фитопатогенов на основе полимеразной цепной реакции;

– заявка в ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» на регистрацию и выдачу патента на селекционное достижение «Сорт винограда Янтарный Магарача», аналог крымского автохтонного сорта Кок Пандас;

– заявка на патент «Критерии оценки к комплексной засухе и засолению у винограда».

– универсальная методология развития глобулярных, сердцевидных и торпедовидных эмбриоидов для индукции полиплоидии и соматического эмбриогенеза у винограда;

– цифровая картографическая модель агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли Республики Крым;

– методические рекомендации по агротехнологии выращивания новых клонов технических и столовых сортов винограда в условиях Крыма;

– перечень экономически обоснованных агротехнических мероприятий для обновления типовых технологических карт возделывания виноградных насаждений;

– исходные требования на машину для обрезки (чеканки) виноградных побегов;

– исходные требования на машину для рыхления (культивации) почвы;

– исходные требования на опрыскиватель тоннельного типа;
– методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу и контролю развития в ампелоценозах Крыма новых вредных организмов: комплекса цикадовых – потенциальных переносчиков фитоплазменной инфекции винограда; хлопковой совки; альтернариоза; чёрной гнили; фитоплазмоза почернение древесины винограда.

Проведенные фундаментальные научные исследования соответствуют мировому уровню и способствуют решению основных прикладных задач в области виноградарства.

Литература

1. Методика генотипирования, идентификации и регистрации генотипов винограда с помощью анализа микросателлитных локусов (SSR-PCR)/ РД 00 384830-064 – 2010. 21 с.
2. This, P. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars / P. This, A. Jung, P. Voccacci [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2004. – V. 109 (7). – P. 1448-1458
3. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. – OIV, 2009. – URL: <http://www.oiv.int/fr/> (дата обращения: 01.11.2018).
4. Мелконян М.В., Волынкин В.А. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда. Ялта: ИВиВ «Магарач», 2002. 27с.
5. Методические рекомендации по изучению сортов винограда в производственных условиях / Грамотенко П.М., Панарина А.М. [и др.]. Ялта: ВНИИВиВ «Магарач», 1992. 29 с.
6. Голодрига П.Я., Бутенко Р.Г., Зленко В.А., Рыфф И.И. Технология ускоренного размножения сортов с применением культуры изолированной ткани // Сельскохозяйственная биология. 1985. № 3. С. 62-66.
7. Клименко В.П., Павлова И.А. Оптимизация условий оздоровления, роста и развития растений винограда, полученных с помощью биотехнологических методов // Сборник научных трудов Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины. 2012. Вып. 16. С. 261-264.
8. Васылык И.А. Эффективные методы клонового // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2008. № 3. С. 7-9.
9. Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров – ГОСТ 27198-87 (СТ СЭВ 5622-86), титруемых кислот – ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Метод определения массовой концентрации титруемых кислот.
10. Бейбулатов М.Р., Бойко В.А. Методические рекомендации по оценке перспективности столовых сортов винограда Ялта. НИВиВ «Магарач», 2014. 19 с.
11. Методическое и аналитическое обеспечению организации и проведения исследований по технологии производства винограда / под ред. К.А. Серпуховитиной. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.
12. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А. М. Авидзба. Ялта: ИВиВ «Магарач». 2004. 264 с.

13. Ампелоэкологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации / А.М. Авидзба [и др.] Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. 72 с.

14. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований. Киев, 1998. 152 с.

15. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебники и учебные пособия для высших учебных М.: Агропромиздат, 1985. 351с.

16. Полулях А.А., Волынкин В.А., Лиховской В.В. Устойчивость местных сортов винограда к *Plasmopara viticola* // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2021;23(2):115-119. DOI 10.35547/IM.2021.23.2.002

17. Рисованная В.И., Гориславец С.М., Лефорт Ф. Оценка уровня аллельного полиморфизма SSR маркеров и генетических дистанций некоторых сортов винограда юга России разных эколого-географических групп // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2021. № 4(118). С. 330-335.

18. Volynkin V., Likhovskoi V., Levchenko S., Vasylyk I., Ryff I., Berezovskaya S., Boyko V., Belash D. Modern trends of breeding cultivars for recreational areas of viticulture // Acta Horticulturae. 2021. Т. 1307. С. 13-20.

19. Yermolina G., Kotolovets Z., Studennikova N., Zadorozhnaya D., Gerber Yu., Yermolin D. Introduced clones of red grape varieties perspective for the Crimea / В сборнике: E3S WEB OF CONFERENCES. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE-2021). Moscow, (2021). V. 284, Article Number 03001. 7 p.

20. Pavlova I. The effect of cultivation conditions on the growing processes of grape plants *in vitro* / I. Pavlova, E. Luschay, M. Kosyuk, A. Abdurashitova and V. Klimenko // BIO Web of Conferences International Scientific and Practical Conference «Modern Trends in Science, Innovative Technologies in Vineyards and Wine Making». – 2021. – Volume 39. – P. 03001 (doi: 10.1051/bioconf/20213903001).

21. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Борисова В.Ю. Распределение суммы температур выше 20 °С на территории Крымского полуострова [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 69(3). С. 86-100. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/08.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-86-100 (дата обращения: 21.07.2022).

22. Буйвал Р.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А. Дифференцированный подход к выбору эффективных элементов агротехники клонов технических сортов винограда [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 162-176. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176 (дата обращения: 21.07.2022).

23. Горобей В.П. Водно-балансовые исследования для мониторинга водохранилищ местного стока // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2021. №26 (189), С. 120-134.

24. Альтернатива винограда как объект контроля на виноградных насаждениях Крыма / Н.В. Алейникова [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2021. № 23(1). С. 43-48. <http://doi.org/10.35547/IM.2021.33.55.007>

25. Странишевская Е.П., Матвейкина Е.А., Володин В.А., Шадура Н.И., Волков Я.А. Оценка биологической эффективности микробиологического удобрения Экорик на техническом винограде в условиях Крыма [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 190-203. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/16.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-190-203 (дата обращения: 21.07.2022).

26. Бойко В.А., Левченко С.В., Романов А.В., Белаш Д.Ю. Влияние некорневой подкормки на продуктивность плодовых культур в условиях республики Крым [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 68(2). С. 204-214. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/17.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-204-214 (дата обращения: 21.07.2022).

References

1. Metodika genotipirovaniya, identifikacii i registracii genotipov vinograda s pomoshch'yu analiza mikrosatelitnyh lokusov (SSR-PCR)/ RD 00 384830-064 – 2010. 21 s.
2. This, P. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars / P. This, A. Jung, P. Boccacci [et al.] // *Theor. Appl. Genet.* – 2004. – V. 109 (7). – P. 1448-1458
3. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. – OIV, 2009. – URL: <http://www.oiv.int/fr/> (data obrashcheniya: 01.11.2018).
4. Melkonyan M.V., Volynkin V.A. Metodika ampelograficheskogo opisaniya i agrobiologicheskoy ocenki vinograda. Yalta: IViV «Magarach», 2002. 27s.
5. Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu sortov vinograda v proizvodstvennyh usloviyah / Gramotenko P.M., Panarina A.M. [i dr.]. Yalta: VNIIViV «Magarach», 1992. 29 s.
6. Golodriga P.Ya., Butenko R.G., Zlenko V.A., Ryff I.I. Tekhnologiya uskorennoho razmnozheniya sortov s primeneniem kul'tury izolirovannoy tkani // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 1985. № 3. S. 62-66.
7. Klimenko V.P., Pavlova I.A. Optimizaciya uslovij ozdorovleniya, rosta i razvitiya rastenij vinograda, poluchennyh s pomoshch'yu biotekhnologicheskikh metodov // *Sbornik nauchnyh trudov Instituta bioenergeticheskikh kul'tur i saharnoj svekly NAAN Ukrainy*. 2012. Vyp. 16. S. 261-264.
8. Vasylyk I.A. Effektivnye metody klonovogo // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2008. № 3. S. 7-9.
9. Vinograd svezhij. Metody opredeleniya massovoj koncentracii saharov – GOST 27198-87 (ST SEV 5622-86), titruemyh kislot – GOST 32114-2013 Produkciya alkohol'naya i syr'e dlya ee proizvodstva. Metod opredeleniya massovoj koncentracii titruemyh kislot.
10. Bejbulatov M.R., Bojko V.A. Metodicheskie rekomendacii po ocenke perspektivnosti stolovyh sortov vinograda Yalta. NIViV «Magarach», 2014. 19 s.
11. Metodicheskoe i analiticheskoe obespecheniyu organizacii i provedeniya issledovaniy po tekhnologii proizvodstva vinograda / pod red. K.A. Serpuhovitinoj. Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2010. 182 s.
12. Metodicheskie rekomendacii po agrotekhnicheskim issledovaniyam v vinogradarstve Ukrainy / pod red. A. M. Avidzba. Yalta: IViV «Magarach». 2004. 264 s.
13. Ampeloekologicheskoe modelirovanie kak priem resheniya agroekonomicheskikh zadach vinogradarstva: metodicheskie rekomendacii / A.M. Avidzba [i dr.] Yalta: NIViV «Magarach», 2006. 72 s.
14. Metodicheskie rekomendacii po hraneniyu plodov, ovoshchej i vinograda. Organizaciya i provedenie issledovaniy. Kiev, 1998. 152 s.
15. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebniki i uchebnye posobiya dlya vysshih uchebnyh M.: Agropromizdat, 1985. 351s.
16. Polulyah A.A., Volynkin V.A., Lihovskoj V.V. Ustojchivost' mestnyh sortov vinograda kryma k *Rasmopara viticola* // «Magarach». *Vinogradarstvo i vinodelie*, 2021;23(2):115-119. DOI 10.35547/IM.2021.23.2.002

17. Risovannaya V.I., Gorislavec S.M., Lefort F. Ocenka urovnya allel'nogo polimorfizma SSR markerov i geneticheskikh distancij nekotoryh sortov vinograda yuga Rossii raznyh ekologo-geograficheskikh grupp // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2021. № 4(118). S. 330-335.

18. Volynkin V., Likhovskoi V., Levchenko S., Vasylyk I., Ryff I., Berezovskaya S., Boyko V., Belash D. Modern trends of breeding cultivars for recreational areas of viticulture // Acta Horticulturae. 2021. T. 1307. S. 13-20.

19. Yermolina G., Kotolovets Z., Studennikova N., Zadorozhnaya D., Gerber Yu., Yermolin D. Introduced clones of red grape varieties perspective for the Crimea / V sbornike: E3S WEB OF CONFERENCES. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE-2021). Moscow, (2021). V. 284, Article Number 03001. 7 p.

20. Pavlova I. The effect of cultivation conditions on the growing processes of grape plants in vitro / I. Pavlova, E. Luschay, M. Kosyuk, A. Abdurashitova and V. Klimenko // BIO Web of Conferences International Scientific and Practical Conference «Modern Trends in Science, Innovative Technologies in Vineyards and Wine Making». – 2021. – Volume 39. – P. 03001 (doi: 10.1051/bioconf/20213903001).

21. Rybalko E.A., Baranova N.V., Borisova V.Yu. Raspredelenie summy temperatur vyshe 20 °S na territorii Krymskogo poluostrova [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 69(3). S. 86-100. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/08.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-86-100 (data obrashcheniya: 21.07.2022).

22. Bujval R.A., Bejbulatov M.R., Tihomirova N.A., Urdenko N.A. Differencirovannyj podhod k vyboru effektivnyh elementov agrotehniki klonov tekhnicheskikh sortov vinograda [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 68(2). S. 162-176. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176 (data obrashcheniya: 21.07.2022).

23. Gorobej V.P. Vodno-balansovye issledovaniya dlya monitoringa vodohranilishch mestnogo stoka // Izvestiya sel'skohozyajstvennoj nauki Tavridy. 2021. №26 (189), S. 120-134.

24. Al'ternarioz vinograda kak ob"ekt kontrolya na vinogradnyh nasazhdeniyah Kryma / N.V. Alejnikova [i dr.] // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie, 2021. № 23(1). S. 43-48. <http://doi.org/10.35547/IM.2021.33.55.007>

25. Stranishevskaya E.P., Matvejkina E.A., Volodin V.A., Shadura N.I., Volkov Ya.A. Ocenka biologicheskoy effektivnosti mikrobiologicheskogo udobreniya Ekorik na tekhnicheskom vinograde v usloviyah Kryma [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 68(2). S. 190-203. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/16.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-190-203 (data obrashcheniya: 21.07.2022).

26. Bojko V.A., Levchenko S.V., Romanov A.V., Belash D.Yu. Vliyanie nekornevoj podkormki na produktivnost' plodovyh kul'tur v usloviyah respubliky Krym [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 68(2). S. 204-214. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/02/17.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-204-214 (data obrashcheniya: 21.07.2022).