

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
ДАГЕСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ
ВИНОГРАДАРСТВА И ОВОЩЕВОДСТВА ЗА 2018 год**

Казахмедов Р.Э., д-р биол. наук

*Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства –
филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Северо-
Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Дербент, Республика Дагестан)*

Реферат. В статье обобщены результаты научно-исследовательской работы учёных ДСОСВиО – филиала СКФНЦСВВ, выполненной в соответствии с Государственным заданием на 2018 год и Планом НИР на 2018-2020 гг. на основе Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. Результаты исследований отражают основные направления НИР станции: генетические ресурсы, селекция и сортоизучение, защита растений от стрессовых факторов, получение экологически безопасной продукции винограда, овощных и субтропических плодовых культур.

Основными целями научно-исследовательской работы являются создание новых генотипов винограда на основе мобилизации потенциала диких видов, аборигенных и высокоценных интродуцированных сортов, обладающих высокой продуктивностью, качеством продукции и устойчивостью абиотическим к биотическим стрессам; развитие методологической базы для ускорения селекционного процесса винограда; раскрытие фундаментальных механизмов формирования генетической и функциональной устойчивости к болезням и вредителям винограда, что позволит создать основу для целенаправленного создания новых сортов с заданными характеристиками; научно-прикладные основы получения пищевых продуктов функционального характера для профилактики социально значимых заболеваний.

Полученные в 2018 году результаты исследований расширили базу генетических источников и методологические подходы для создания адаптивных сортов винограда в изменяющихся климатических условиях юга России, приблизили к пониманию физиолого-биохимических механизмов формирования и проявления устойчивости к филлоксере и разработке методов управления ею, подтвердили принципиальную возможность получения в приморской зоне юга России экологически чистого сырья винограда и овощных культур для создания экологически безопасных функциональных пищевых продуктов, ориентированных на профилактику социально значимых заболеваний.

Ключевые слова: виноград, субтропические плодовые культуры, селекция, сортоизучение, коллекция, генисточники, фенотипирование, устойчивость, филлоксера, физиологически активные соединения, биологически активные добавки, овощи

Summary. The article summarizes the results of scientists research work of DSESVV – branch of NCFSCHVW made in accordance with the State order for 2018 and the research Plan for 2018-2020, based on the Program of fundamental scientific research of State academies of sciences for 2013-2020. The results of the research reflect the main research directions of Station: genetic resources, breeding and variety study, protection of plants from stress factors, the obtaining of ecologically safe production of grapes, vegetables and subtropical fruit crops. The main objectives of

the research work are the creation of new genotypes of grapes, based on the mobilization of the potential of wild species, native and high-value introduced varieties with high productivity, product's quality and resistance to abiotic and biotic stress; development of methodological base to accelerate the breeding process of grapes; disclosure of the fundamental mechanisms of formation of genetic and functional resistance to diseases and vermin of grapes, which will create the basis for the purposeful creation of new varieties with specified characteristics; the scientific and applied basis for the production of food functional products for the prevention of socially significant diseases.

The results obtained in 2018 expanded the base of genetic sources and methodological approaches for the creation of adaptive grape varieties in the changing climatic conditions of the South of Russia; brought to the understanding of the physiological-biochemical mechanisms for the formation and manifestation of resistance to phylloxera and the development of methods of its control; confirmed the fundamental possibility of obtaining in the coastal zone of the South of Russia the environmental friendly raw materials of grapes and vegetables to create environmentally safe functional foods focused on the prevention of socially significant diseases.

Key words: grapes, subtropical fruit crops, breeding, variety study, collection, gene sources, phenotyping, stability, phylloxera, physiologically active compounds, biologically active additions, vegetables

Введение. Научно-исследовательская работа ДСОСВиО филиала в отчётном году была сосредоточена на приоритетных направлениях исследований, отражённых в Стратегии научно-технического развития РФ. Содержание тематического плана НИОКР, составляющего основу государственного задания в 2018 году, и основная направленность исследований в 2018 году обусловлены Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг., в соответствии пунктами Программы:

– поиск, мобилизация и сохранение генресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений;

– фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам;

– теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически ценных сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем: теоретические основы и принципы разработки процессов и технологий производства пищевых ингредиентов, композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний.

Основные усилия исследователей станции были направлены на создание новых генотипов винограда на основе мобилизации потенциала аборигенных и высокоценных интродуцированных сортов, обладающих высокой продуктивностью, качеством продукции и устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам; развитие методологической базы для ускорения селекции винограда; раскрытие фундаментальных механизмов формирования генетической и функциональной устойчивости к болезням и вредителям винограда для целенаправленного создания новых сортов с заданными характеристиками; научно-прикладные основы для получения пищевых продуктов функционального характера для профилактики социально значимых заболеваний.

Объекты и методы исследований. Объекты изучения – растения винограда селекционных, аборигенных и интродуцированных сортов с различной устойчивостью к филлоксере: Агадаи, Антей магарачский, Первенец Магарача, Кобер 5 ББ, Джемете филлоксероустойчивый, Мускат дербентский, Слава Дербента; физиологически активные соединения (ФАС); гибридные формы 2012-2017 годов скрещиваний; субтропические плодовые культуры (хурма восточная, гранат, инжир, унаби и др.), сорта капусты белокочанной озимой селекции ДСОСВиО, перспективные гибриды томата селекции ВНИИССОК, брокколи.

Лабораторные опыты выполнялись в лаборатории ДСОСВиО, биохимические и гормональные исследования – на базе Центра коллективного пользования приборно-аналитического оснащения, полевые исследования – на ампелографической коллекции ДСОСВиО и в производственных насаждениях. Селекционные исследования проводились по общепринятым методикам [1, 2, 3].

Устойчивость винограда к филлоксере определяли, руководствуясь пособиями [5, 6]. Агробиологическое исследование субтропических плодовых культур проводилось по методическим указаниям [7, 8, 9], капусты белокочанной озимой – по Г.В. Боос [10,11]. Математическая обработка данных проводилась по методам, описанным Б.А. Доспеховым [12], с использованием методов математической статистики StatSoft STATISTICA 8.0 Microsoft office Excel 2003.

Обсуждение результатов. Научно-исследовательская работа станции осуществлялась в рамках Государственного задания по 4 тематическим направлениям и 4 темам, в том числе по областям исследований: генетические ресурсы, селекция и сортоизучение – 2, технологии возделывания и защиты – 1, получение функциональных пищевых продуктов – 1.

В отчётном 2018 году ампелографическая коллекция станции пополнилась новыми сортами винограда в количестве 37 сортообразцов: 6 – аборигенных и 31 – интродуцированных. Гибридный фонд генетических ресурсов станции пополнен 92 формами винограда. В настоящее время генетический фонд АК ДСОСВиО составляет 485 сортов и 337 гибридных форм винограда.

Выделена для передачи в Государственное сортоиспытание 1 гибридная форма винограда технического направления (ГФ-260), как новый сорт Фиолетта, сочетающий высокую зимостойкость, морозоустойчивость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям с высоким качеством продукции. Проведено кодирование фенотипических особенностей по дескриптору OIV и ДНК паспортизация данной гибридной формы винограда [13-14].

Проведено фенотипирование и подготовлен материал для ДНК-паспортизации 28 сортов винограда из ампелографической коллекции станции. Выделены 1 донор, 5 источников хозяйственно ценных признаков винограда для создания новых сортов, клонов и гибридов винограда, обеспечивающих повышение устойчивости ампелоценоза и стабильность плодоношения.

Сохранен в количестве 8 образцов генофонд капусты озимой белокочанной селекции станции, изучены их агробиологические особенности. Наиболее отличившиеся растения у сортов капусты по признакам скороспелость, дружное созревание, плотность кочана и здоровый вид кочерыги отмечены и оставлены для обновления маточника сортообразцов.

Сохранен в количестве 40 сортов 10 пород генофонд субтропических плодовых культур. Проведены фенологические наблюдения (отмечены все фазы вегетации – распускание почек, цветение, плодоношение, созревание и т.д.) субтропических плодовых культур – 10 пород в субтропическом саду 1995 и 2000 годов закладки.

Проведена инвентаризация кустов граната на молодом гранатовом коллекционном участке 2016 года перезакладки, изучены сортовые особенности роста растений граната на ранних этапах. отмечены плодоносящие кусты граната (сорта: Кай-ачик анор, Каим анор), рано вступившие в плодоношение [15]. Все сорта субтропических плодовых культур распределены по срокам созревания. По породам заготовлен новый посадочный материал (саженцы) и сеянцы для окулировки.

Проведены гибридные скрещивания сортов винограда в 7 комбинациях, с привлечением адаптивных сортов селекции станции (Булатовский, Эльдар, Кишмиш дербентский), и интродуцированных сортов, проявивших высокую адаптивность в условиях Республики Дагестан (Молдова, Первенец Магарача) [16].

Получены гибридные семена в количестве 2626 шт. Проведены фенологические наблюдения и увологический анализ гроздей и ягод у вступивших в плодоношение 17 сеянцев 2012-2013 годов скрещивания. Дано фенотипическое описание плодоносящих элитных сеянцев. Выделены наиболее устойчивые к корневой филлоксеры и грибным болезням гибридные сеянцы.

Продолжалось изучение влияния физиологически активных соединений (ФАС) на продуктивность плодоносящих насаждений винограда на фоне сплошного заражения филлоксерой в многолетнем стационарном опыте.

Анализ числа сохранившихся кустов на фоне филлоксеры, на 6 год с начала закладки опыта, показал, что в контрольном варианте, без обработки кустов растворами ФАС, к концу вегетации 2018 года выпала половина опытных кустов (5). В то же время, в вариантах применения ФАС, выпавших растений меньше, особенно при обработке препаратом ЦАС отдельно и в смеси с ЭАС и НАС.

Учёт количества кустов, сохранившихся к концу вегетации 2018 года, а также урожай с куста опытных растений, свидетельствуют о негативном влиянии низкой влажности почвы, однако и в этих стрессовых условиях года растения в вариантах применения ФАС проявили большую жизнеспособность, что выразилось в лучшей их сохранности и более высокой урожайности.

Положительное влияние препаратов ЦАС и ЭАС было зафиксировано и в предыдущие годы исследований [17-18]. В отчётном году стояла задача оценить эффективность исследуемых препаратов по их последствию, а именно, проверится ли выдвинутая нами гипотеза о том, что после «реанимации» угнетённых растений обработкой физиологически активными соединениями будут достаточны единичные обработки кустов в отдельные годы для сохранения стабильной продуктивности виноградных растений и нет необходимости ежегодных обработок. По этой причине не проводились обработки растворами ФАС в 2016-2018 годы.

Исследования показали, что во всех вариантах опыта с применением ФАС отмечалось их положительное воздействие на увологические показатели сорта Мускат дербентский, кроме варианта обработки смесью ЦАС и НАС, в котором масса грозди и урожай с куста снижались за счёт уменьшения массы и количества ягод в грозди.

При применении препарата НАС на сорте винограда Мускат Дербентский совместно с препаратом ЦАС, проявляющим высокую эффективность, действие последнего снижается или полностью нивелируется.

Это ставит вопрос о целесообразности применения НАС. Однако необходимо учитывать его значительное положительное влияние на биохимический состав корней, обнаруженное на предыдущем этапе исследований. Предполагается, что более низкая концентрация препарата НАС может иметь более низкий негативный эффект, в связи с чем действие его различных концентраций изучалось в 2018 году в отдельном лабораторном опыте (см. ниже).

Установлено, что при применении препарата ЦАС отдельно и в смеси с ЭАС к началу цветения виноградные растения имели больший вегетативный рост, что, на наш взгляд, свидетельствует о лучшем физиологическом состоянии опытных кустов в этих вариантах, где также отмечаются более высокие показатели урожайности по годам исследований.

Важно отметить, что положительная динамика сохраняется и в последующие годы без обработок после «реанимации» растений.

Испытание в полевых условиях относительно оптимальной смеси ФАС на сорте Слава Дербента для «реанимирования» растений, угнетённых филлоксерой, показало положительное влияние препаратов на состояние растений. Применение ФАС в 2017 и 2018 годах оказало положительное влияние именно на те показатели, которые свидетельствуют о лучшем протекании физиологических и биохимических процессов в растениях, – масса ягоды и содержание сахаров в них, а также выявилась тенденция к активации вегетативного роста. Изучено влияние ФАС на восстановление корневой системы модельных растений винограда при предварительном удалении корней в лабораторных условиях. В отличие от аналогичного опыта 2017 года, кроме расширения диапазона изучаемых концентраций препаратов, были снижены влажность субстрата (песок) и освещённость растений для создания более жестких, близких к стрессовым условиям.

Влияние ФАС на восстановление корневой системы оценивалось по реакции коренок побегов модельных растений, числу сохранивших жизнеспособность растений, количеству и длине корней выживших растений.

Результаты лабораторного опыта показали, что с повышением концентрации ЦАС и НАС усиливается их негативное влияние на развитие побегов, что выразилось в повреждении коронки и высыхании точек роста через 5-7 дней после обработки. Наиболее оптимальными проявили себя ЦАС в концентрации 40 мг/л, НАС 2,5 мг/л и ЭАС 100 мг/л. В этих же вариантах выше выживаемость растений с удаленной корневой системой.

Ранее нами было предположено, что устойчивость сортов винограда к корневой филлоксере может определяться низким уровнем фенольных соединений и углеводов в элементах корневой системы и, напротив, высоким содержанием аминокислот. Также было установлено, что биохимическая природа толерантности и иммунности сортов различна. Однако малая выборка сортов не позволяла сделать однозначные выводы, в связи с чем в 2018 году были дополнительно исследованы сорта Антей Магарачский (толерантный) и Джемете филлоксероустойчивый (иммунный).

По результатам научных исследований в 2018 году получены экспериментальные данные о влиянии физиологически активных соединений на корневую систему винограда, регенерационную способность корней, содержание фитогормонов, аминокислот, углеводов, фенольных соединений в элементах корневой системы. В частности, анализ гормонов в элементах корневой системы модельных растений винограда показал более низкое содержание ИУК и высокое содержание АБК у восприимчивого сорта Агадаи, в сравнении с толерантными и иммунными сортами.

В ответ на заражение филлоксерой отмечается значительное повышение содержания ауксинов и АБК у иммунных сортов Кобер 5ББ и Джемете и снижение их количества

у толерантных сортов Первенец Магарача и Антей Магарачский. Сорт Агадаи реагирует трехкратным снижением уровня АБК при незначительном увеличении содержания ауксинов, а обработка ФАС на фоне заражения филлоксерой повышает содержание ауксинов в корнях этого сорта, что характерно иммунным сортам при заражении вредителем.

На основе исследований 2018 года выдвинута гипотеза, что ключевое значение в попытках генотипа противостоять вредителю имеет не столько абсолютное содержание БАВ в элементах корневой системы, сколько количественный и качественный характер изменения их содержания в ответ на заражение (атаку) филлоксерой. Вероятно, однозначных механизмов формирования устойчивости у сортов винограда к корневой форме филлоксеры не существует, и каждый сорт формирует толерантность, включая специфические элементы устойчивости, в свою очередь определяемыми его генетическими особенностями.

Получены экспериментальные данные по агробиологии перспективных сортов растений брокколи, томата и винограда в целях получения экологически чистого сырья и производства БАД; новые знания о динамике изменения содержания пестицидов и тяжёлых металлов в сырье из брокколи, винограда, томата и вторичных продуктов переработки винограда и томата под влиянием технологических приёмов возделывания и переработки.

Исследовано содержание ТМ в перспективных сортообразцах томата селекции ВНИИССОК очень раннего срока созревания (образцы опытные 2017 года) и растениях брокколи сорта Фортуна. Результаты исследований показали, что в сортообразцах томата содержание кадмия, мышьяка и ртути в пределах нормы, свинца и меди – превышает допустимый уровень. В растениях брокколи также отмечено превышение свинца при ДУ 0,1 мг/кг. Кадмий, мышьяк, ртуть и медь не превышают ДУ.

В растениях брокколи, возраст которых 80 дней содержание меди ниже (0,7 мг/кг), чем у 125-ти дневных (4,0). Исследования показали, что обработка ФАС значительно снижает содержание свинца и кадмия в семенах винограда.

В ходе исследований отмечено, что обработки препаратами ЦАС и brassinolid растений томата, вне зависимости от сортовых особенностей, положительно влияют на массу плода, ускорение сроков созревания и устойчивость к заболеваниям. Препарат ЦАС увеличивает массу плода сортообразцов №№ 4 и 9 по отношению к контролю на 28,4 % и 25,0 % соответственно. Brassinolid увеличивает массу плода сортообразцов: № 4 на 30,7 % и № 9 – на 56,3 %.

В результате выполнения государственного задания создано 6 завершённых разработок, в том числе 1 сорт винограда, 6 генисточников винограда. Контрольными показателями выполнения плана НИР по публикационной и изобретательской активности согласно госзаданию на 2018 год являлись: количество научных публикаций в российских и международных журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования, – 26. Фактически опубликовано 26 статей в ведущих рецензируемых журналах при общем числе публикаций 28.

Выводы. Полученные в 2018 году результаты исследований явились основой для разработки технологических решений, направленных на разработку методов, способов и форм управления агроценозами по критериям их устойчивости, эффективности природопользования, ресурсозатрат, продуктивности и качества урожая и продуктов переработки винограда и овощных культур; расширили базу генетических источников и методологические подходы для создания адаптивных сортов винограда в изменяющихся климатических условиях юга России; приблизили к пониманию физиолого-биохимических механизмов формирования и проявления устойчивости к филлоксере;

подтвердили принципиальную возможность получения в приморской зоне юга России экологически чистого сырья винограда и овощных культур для создания экологически безопасных функциональных пищевых продуктов, ориентированных на профилактику социально значимых заболеваний.

Литература

1. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Ростовск. ун-т. 1963. 151 с.
2. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / под общ. ред. В.П. Бондарева, Е.И. Захаровой. Новочеркасск. 1978. 178 с.
3. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. 174 с.
4. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues // *Plant Molecular Biology*. 1985.- V. 19.- № 1. P. 69-76.
5. Недов П.Н. Иммуитет винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней. Кишинев, Штиинца, 1977. 171с.
6. Кискин П.Х. Филлоксера. Кишинёв. 1977. 210 с.
7. Пасенков А.К. Методические указания по первичному сортоизучению хурмы восточной. Ялта: Никитский ботанический сад, 1973. 29 с.;
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608с.;
9. Кондаков А.К., Пастухова А.А. Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях. М.: ЦИНАО, 1981. 39 с.;
10. Боос Г.В., Китаева И.Е. Методические указания по селекции капусты. М.: ВНИИССОК, 1989. 82 с.
11. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе, А.М. Артемьева [и др.]. Л.: ВИР, 1988. 117 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
13. Казахмедов Р. Э., Мамедова С. М., Магомедова М. А. Регуляторы роста как фактор повышения транспортабельности и лежкости винограда [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2017. № 46(4). С. 94–107. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/09.pdf>. (дата обращения: 27.03.2019).
14. Казахмедов Р. Э., Мамедова С. М. Фиолетта – новый технический сорт винограда дагестанской селекции [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018. № 51(3). С. 70–78. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/03/07.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-3-51-70-78 (дата обращения: 27.03.2019).
15. Казахмедов Р. Э., Мамедова С. М., Ильницкая Е. Т. Фенотипическая и генетическая характеристики нового технического сорта винограда Фиолетта дагестанской селекции [электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018. № 51(3). С. 79–88. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/03/08.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-3-51-79-88 (дата обращения: 27.03.2019).
16. Петров В. С., Панкин М. И., Коваленко А. Г. Агробиологические свойства технических сортов винограда в условиях умеренно- континентального климата юга России [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018. № 49(1). С. 1–15. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/01.pdf>. (дата обращения: 27.03.2019).
17. Казахмедов Р.Э., Кафарова Н.М. Элементы технологии размножения граната в южном Дагестане // *Научные труды СКФНЦСВВ*. Т. 17. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. С. 84-87.
18. Казахмедов Р.Э. Магомедова М.А. Филлоксера и физиологически активные соединения: от идеи к внедрению // *Научные труды СКФНЦСВВ*. Т. 18. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. С. 97-100.