

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДАРСТВА КРЫМА – ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Борисенко М.Н., д-р с.-х. наук, Алейникова Н.В., д-р с.-х. наук

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

Реферат. В статье представлены результаты фундаментальных исследований 2017 года в области виноградарства по приоритетным направлениям: селекция и размножение, интродукция, биоэкологическое изучение, формирование и сохранение генофондовых коллекций растений винограда. Теоретически обоснованы некоторые аспекты адаптивных ресурсосберегающих технологий возделывания винограда, обеспечивающих увеличение производства виноградо-винодельческой продукции на основе нового поколения технических средств, агротехнологий, фитосанитарной оптимизации ампелоценозов, инновационных технологий в интегрированной защите, а также современных ресурсосберегающих инновационных технологий хранения в условиях интенсификации растениеводства и изменения климата.

Ключевые слова: виноград, генетические ресурсы, источники хозяйственно ценных признаков, сорт, микросателлитные локусы, аллельный полиморфизм, генетическое родство, межвидовая гибридизация, стресс-факторы, солеустойчивость, коллекция, клоны, теплообеспеченность, картографическая модель, агробиологические показатели, модульные агрегаты, вредители, болезни, пестициды, агрохимикаты, феромоны, биологическая эффективность, органическая продукция, биологические препараты, длительное хранение, органолептическая оценка, фенольный комплекс

Summary. The article summarizes the research of fundamental research conducted in the field of viticulture in 2017 in the following priority areas: selection and propagation, introduction, bioecological investigation, formation and preservation of gene pool collections of vine plants. Certain aspects were substantiated theoretically. Among them, adaptive resource-saving grape cultivation technologies that ensure an increase in the production of wine and wine products on the basis of a new generation of technical means, agrotechnologies, phytosanitary optimization of ampelocenos, innovative technologies in integrated protection, as well as modern resource-saving innovative storage technologies under conditions of intensified crop production and climate change.

Key words: grapes, genetic resources, sources of economically valuable traits, variety, microsatellite loci, allelic polymorphism, genetic relationship, interspecific hybridization, stress factors, salt tolerance, vegetative collection, clones, heat supply, cartographic model, agrobiological indicators, modular units, pests, diseases, pesticides, agrochemicals, pheromones, biological effectiveness, organic products, biological preparations, long-term storage, organoleptic evaluation, phenolic complex.

Введение. Крым известен как район исторически сложившегося садоводства, виноградарства и виноделия. Крымский столовый виноград обладает высокими вкусовыми достоинствами. Ликерные вина, приготовленные из технических сортов винограда Мускат белый, Мускат розовый и Мускат черный, считаются одними из лучших в мире и являются визитной карточкой Крыма. На международных выставках крымские вина неизменно получают высокие дегустационные оценки, удостоиваются золотых медалей и почетных дипломов. Высокое качество крымского винограда объясняется исключительно благоприятными климатическими и почвенными условиями полуострова. Обилие солнца, продолжительный теплый период со среднесуточной температурой выше 10 °С в течение

180 дней на севере Крыма и 210 дней – на юге, богатые почвы – все это способствует получению высококачественной виноградарско-винодельческой продукции [1, 2].

За весь период развития виноградарства в Крыму самые высокие показатели были достигнуты к 1970 году: общая площадь составляла 112,1 тыс. га, валовый сбор – 661,5 тыс. тонн, средняя урожайность – 74,9 ц/га. К 1991 году площадь под виноградными насаждениями сократилась до 62,5 тыс. га, соответственно валовый сбор до 244,3 тыс. тонн и средняя урожайность до 45,9 ц/га [1].

Современное состояние виноградников Республики Крым характеризуется следующими показателями: общая их площадь стабильна и составляет на 01.01.2018 г. около 18,5 тыс. га, из которых около 16 тыс. га – плодоносящие. Валовый сбор винограда урожая 2017 года, в том числе и за счёт применения современных агротехнологий, составил 66,2 тыс. тонн при урожайности 51,1 ц/га, что на 17 % выше урожая 2016 года (56,3 тыс. тонн) при урожайности в 39,8 ц/га [3].

Таким образом, в настоящее время перед Республикой Крым остро стоит задача увеличения площадей под виноградниками – согласно «Программе развития виноградарства и виноделия Республики Крым до 2020 год» примерно в 2 раза за 5 лет (с 30,7 тыс. га до 53,4 тыс. га в 2020 года), с одновременным увеличением валового сбора продукции (валовой сбор винограда технических сортов планируется повысить с 75 тыс. тонн до 475,5 тыс. тонн) и увеличением производства винопродукции.

Поставленная задача требует правильного выбора сортового состава для новых насаждений, обеспечения качественным посадочным материалом, рационального размещения насаждений и внедрения современных ресурсосберегающих технологий выращивания, а также экологизированных систем защиты от вредителей и болезней, что особенно важно для прибрежных курортных регионов Республики.

В связи с этим целью исследований, проводимых ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» по актуальным направлениям, связанным с опережающим развитием виноградарства в Российской Федерации, является теоретическое обоснование адаптивных ресурсосберегающих технологий возделывания винограда, обеспечивающих увеличение его производства; фитосанитарной оптимизации ампелоценозов; современных ресурсосберегающих инновационных технологий хранения в условиях интенсификации растениеводства и изменения климата.

В 2017 году исследовательская программа ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» в области виноградарства включала 11 государственных заданий (из них одно – дополнительное), согласно Программе фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино, Бахчисарайский р-н), на селекционных участках («Прибрежный», «Партенит», в питомнике ГП ОХ «Приморское»), а также на промышленных виноградных насаждениях четырех основных виноградарских зон Крыма (Южнобережная, Горно-долинная, Юго-западная, Центральная степная).

Объектами исследования являлись: изменчивость морфологических, биологических признаков и агрономических показателей у 50 местных столовых сортов *Vitis vinifera orientalis* Negr.; аборигенные сорта винограда юга России; засухоустойчивость сортов винограда Асма, Рислинг Магарача, Красень, Южнобережный; культивирование растений *in vitro*; внутрисортовая изменчивость как источник клоновой селекции; виноградные прививки; агроэкологические факторы, лимитирующие промышленное виноградарство на территории Крымского полуострова; клоны сортов винограда Каберне-Совиньон, Муската белого, Ркацители, Шардоне, Алеатико и столовые сорта винограда Матильда, Виктория румынская; элементы сортовой агротехники; технология ухода за виноградником, маши-

ны и агрегаты модульного типа для возделывания виноградников; энтомо-, акаро- и патокомплексы ампелоценозов; пестициды, агрохимикаты, методы мониторинга и защиты, биологическая эффективность, агроэкотоксикологический индекс; стратегия получения экологически чистой продукции виноградарства в условиях Крыма; столовые сорта винограда Молдова и Асма урожая 2016 года, заложенные на длительное хранение.

Исследования проводились согласно методам, используемым в отечественной и международной практике – SSR-PCR анализа и регистрации генотипов винограда с помощью анализа микросателлитных локусов; специально разработанным методикам сортоизучения генофонда винограда: описания, изучения показателей урожайности, основных фенологических фаз вегетационного периода, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды; культивирования и клонального микроразмножения растений винограда *in vitro*, клонового отбора; фитопатологическим и энтомологическим методам исследований [4-19], методике по ампелоэкологическому моделированию [20] с использованием пакета программ ArcGIS. При изучении влияния некорневых подкормок на состав фенольного комплекса в процессе длительного хранения использованы общепринятые оптимизированные методики [21]. Для оценки потребительского спроса жителей Крыма на органическую продукцию проводился выборочный социологический опрос населения методом анкетирования [22]. Статистическую обработку проводили согласно общепринятым методам анализа данных результатов исследований [23] при помощи программы Statistika 6.0 и данных электронной таблицы Excel.

Обсуждение результатов. Для ведения селекционного процесса винограда важно сохранение, мобилизация и систематика генетических ресурсов, а также выделение источников ценных биологических и хозяйственных признаков. В результате исследований, направленных на формирование электронной информационной базы данных морфобиологических и хозяйственно ценных признаков проведена оценка 50 столовых сортов винограда *Vitis vinifera Orientalis* Negr. по показателям урожайности и устойчивости к основным болезням, выделены 10 потенциальных источников ценных хозяйственных признаков: раннеспелости, крупноягодности, урожайности, качества винограда и относительной устойчивости к грибным болезням (Фахри, Сатени черный, Халили черный крупноягодный, Хусайне белый, Хусайне из Калайхумба, Шамиабиад, Риш баба, Хусайне келимбармак, Советский столовый и Победа); 6 источников раннеспелости, относительной морозоустойчивости и устойчивости к грибным болезням винограда (Фиолетовый ранний, Цветочный, Чауш черный, Антей магарачский, Сурученский белый, Бируинца) использовано в гибридизации. На основе многолетних наблюдений (2000-2016 гг.) в годы эпифитотий милдью сформирована признаковая коллекция 540 устойчивых к болезни образцов винограда Ампелографической коллекции «Магарач» [24].

При дифференциации 50 местных столовых сортов *V. v. Orientalis* Negr. по комплексу 94 ампелографических признаков было выделено четыре основных отдельно сформированных групп, что позволит при дальнейшем изучении этих и других сортов восточной эколого-географической группы уточнить их систематику и возможно выделить новые сортогруппы и сортогруппы столового направления использования.

С целью генотипирования и изучения генетического разнообразия российских аборигенных сортов винограда, поддерживаемых в коллекции зародышевой плазмы института «Магарач», с использованием технологий ДНК-маркирования получены новые знания о полиморфизме микросателлитных локусов генома винограда и микросателлитные профили 24 российских, наиболее востребованных аборигенных сортов винограда, в основном технического направления использования, имеющих в национальной ампелографической коллекции ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» [25].

В результате фрагментного анализа изучаемые сорта были генотипированы по 9 SSR локусам. Все полученные микросателлитные профили (SSR профили) уникальны. Уровень полиморфизма составил 100 %. Всего идентифицировано 73 аллеля, в среднем 9.1 аллелей/локус. Минимальное количество аллелей идентифицировано в локусах *ssrVrZAG64* (5 аллелей) и *ssrZag83* (4 аллеля), максимальное – в локусе *UCH29* (13 аллелей) (рис. 1).

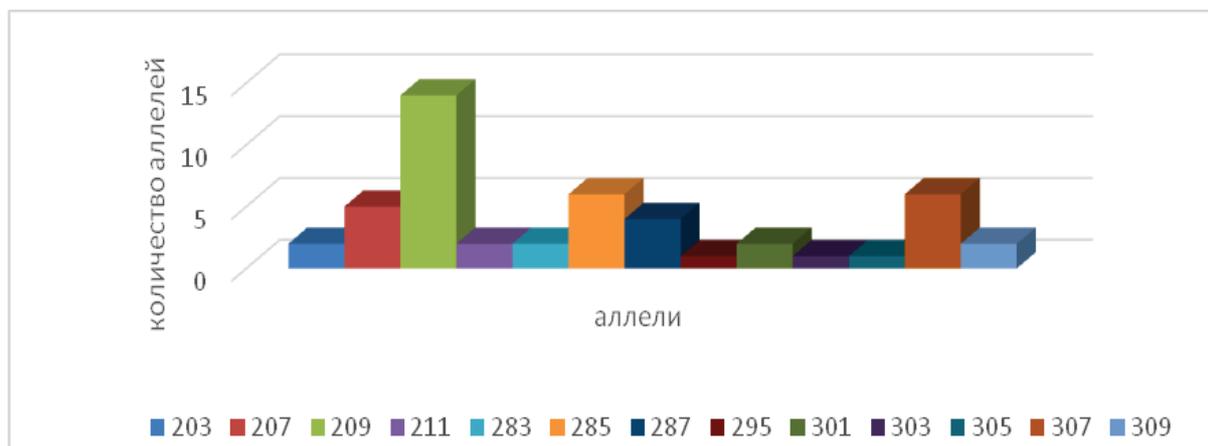


Рис. 1. Гистограмма, отражающая частоту аллелей в локусе UCH29 в проанализированной выборке сортов винограда

На основе сравнительного анализа матрицы генетических расстояний была построена дендрограмма, отражающая дифференциацию сортов винограда по эколого-географическим группам. Наибольшая генетическая дистанция идентифицирована между сортами Красностоп золотовский и Агадаи. Все сорта объединились в 3 основных кластера. По результатам анализа микросателлитных профилей синонимов и омонимов среди сортов не вывлено.

В первом кластере выделено 4 подкластера: в первый подкластер вошли 4 сорта столового направления использования – Риш баба, Агадаи, Бурый, которые относятся к эколого-географической группе *Convar. orientalis* Negr.; в эту же группу вошел сорт Гуляби дагестанский, который относится к *Convar. pontica* Negr. *subconvar. ostcaucasica* Al. Предполагают, что этот сорт проник из Закавказья.

Второй и четвертый подкластер объединил сорта Тыгыз, Кайтаги, Шавраны, Варюшкин, Махбор Цыбил, Сибирьковый и Пухляковский, относящиеся к *Convar. pontica* Negr. *subconvar. ostcaucasica* Al. и сорт Буланый, который относится к *Convar. orientalis subconvar. meridionalibalkanica* Grosch. Предполагают, что Буланый является сеянцем крымского сорта Джеват кара (*Convar. pontica* Negr.), что, возможно, и объясняет отношение сорта к данной эколого-географической группе. Третий подкластер объединил два сорта, относящиеся к эколого-географическим группам: Клинчатый (северный Кавказ, *Convar. orientalis subconvar. antasiatica* Negr.) и дагестанский аборигенный сорт Алый терский *Convar. pontica* Negr. *subconvar. ostcaucasica*. Предполагают, что сорт, вероятно, является сеянцем одного из грузинских сортов.

Во второй кластер сгруппировались сорта Цимлянский черный, Махроватчик, Плечистик, Красностоп золотовский, Цыкрах, входящие в таксон *Convar. pontica* Negr. Дагестанский сорт Нарма относится к *Convar. orientalis subconvar. caspica* Negr. *var. transcaucasica* и примыкает к данному кластеру.

Сорта Асыл кара, Аг изюм и Кумшацкий белый, относящиеся к эколого-географическим группам *Convar. Pontica Negr. subconvar. ostcaucasica* Al. и *Convar. orientalis subconvar. antasiatica* Negr., объединились в 3 кластер, что требует дальнейшего уточнения.

Развивая частную генетику винограда, как фундаментальную научную основу селекции культуры, и исходя из существующего положения, что скрещиваемость, как и наследование, являются генетически детерминированными закономерностями, установлены частные сортовые особенности скрещиваемости крымских аборигенных сортов винограда. При анализе комплексов материнских и отцовских форм выявлено, что наиболее полноценное и жизнеспособное потомство по формированию полноценных семян и выходу сильных сеянцев наблюдается при скрещивании материнских сортов винограда Сары Пандас, Кефесия и Плечистик.

Выявлено влияние отдельных исходных форм на наследование признака морозоустойчивости у винограда с установлением соответствующей комбинационной способности. Установлена целесообразность для получения устойчивых к оидиуму и морозу форм винограда проведения отдаленной гибридизации *Vitis vinifera* L. с *Vitis rotundifolia* M, с использованием гибридной формы № 2000-305-163, а также гибридных форм, в геноме которых присутствуют гены сортов Зейбель 13-666 и Нимранг. Выявлены и рекомендованы доноры этих признаков [26].

Получен новый генофонд винограда, аналитические данные о фенологических, агробиологических и качественных показателях новых гибридных форм винограда, новые потенциальные доноры, сочетающие признаки раннеспелости, крупноягодности, урожайности, качества винограда. Увологический и органолептический анализ элитных форм столового направления позволил выделить в элиту 6 форм. Подана заявка на регистрацию нового столового сорта раннего срока созревания Мускат Крыма, отличающегося повышенной устойчивостью к стресс-факторам среды.

С целью разработки ускоренного биотехнологического метода тестирования устойчивости сортов винограда к засухе в условиях *in vitro* осуществлен поиск концентраций осмотика для тестирования сортов винограда (рис. 2, 3).

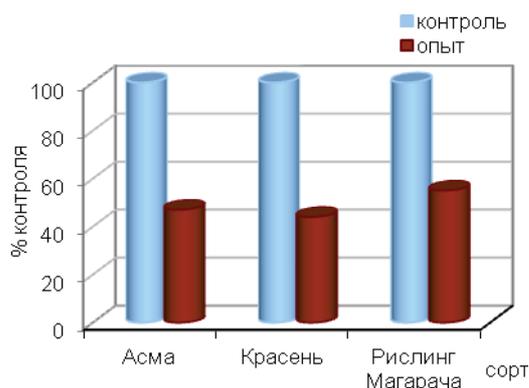


Рис. 2. Учет погибших растений винограда в условиях засухи *in vitro*

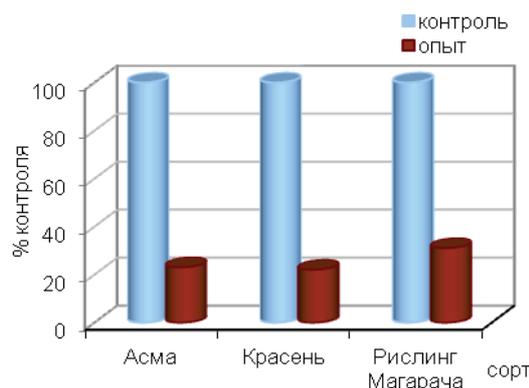


Рис. 3. Ингибирование листовой поверхности у сортов винограда в условиях засухи *in vitro*

Установлено, что различный процент гибели растений винограда свидетельствует о неоднозначности реакций на условия засухи культивируемых *in vitro* сортов винограда. Показано, что наиболее чувствительным к действию засухи является сорт винограда Ри-

слинг Магарача, наиболее засухоустойчивым – сорт Красень, средней степенью засухоустойчивостью характеризуется сорт Асма (см. рис. 2, 3). Для подтверждения степени засухоустойчивости тестируемых *in vitro* сортов винограда проведены вегетационные и полевые опыты, при этом водный дефицит растений, возникающий при засухе, определялся по водным потенциалам листьев [27]. В результате установлена корреляция степени засухоустойчивости, определённая *in vitro*, с устойчивостью сортов к засухе в вегетационном и полевом опытах *in vivo*.

В целях разработки обоснованных подходов к оптимизации культивирования, клонального микроразмножения и сохранения растений в вегетирующей коллекции *in vitro* по трем основным факторам продолжена работа по ее сохранению и пополнению для получения оздоровленного посадочного материала винограда. Коллекция пополнена 6 новыми образцами и насчитывает 40 образцов, в том числе 6 аборигенных сортов, 24 интродуцированных и новых сорта, 5 подвоев и 5 клонов. Установлено, что в течение одного года растения сохраняют свою жизнеспособность при определенных параметрах культивирования [28].

Разработан новый режим культивирования в климатической камере для адаптации нестерильных растений винограда, полученных в культуре *in vitro*, к условиям *in vivo* (табл. 1). Резкое снижение влажности является сильным стрессовым фактором, который тормозит ростовые процессы.

Таблица 1 – Перечень основных параметров культивирования растений винограда в вегетирующей коллекции

Фактор	Параметр	
	культивирование в темноте	культивирование на свету
Фотопериод, день/ночь, часы	0/24	16/8
Освещение, кд·ср/м ²	0	800...1000
Температура, °С	+2...+4	+25...+27
Среда культивирования	безгормональная	обедненная
Физиологическое состояние	растение в состоянии глубокого покоя	растение в процессе замедленного роста
Культуральный сосуд	стеклянный стакан емкостью 150 мл, пробирка, колба	пробирка диаметром 15...20 мм

Продолжена клоновая селекция технического сорта винограда Саперави. Результаты фенологических исследований показали, что продолжительность вегетационного периода у 48 % растений составила 143-145 дней. Собранные информация о биолого-хозяйственных признаках 100 выделенных маточных кустов (П₀) указывает на сильную степень их вариабельности и на перспективность дальнейшей клоновой работы. Продолжены исследования по клоновой селекции сорта Цитронный Магарача: заложен клоноиспытательный участок П₁ привитыми саженцами в количестве 558 шт. Эффективность выделенных клонов винограда обусловлена более высокой по отношению к исходному сорту урожайностью (на 30 %) [29].

При возделывании новых для Крыма сортов и клонов винограда актуальным является обоснование оптимальных технологий их выращивания. Для усиления сырьевой базы, ориентированной на производство качественных виноматериалов и свежего винограда, научно обоснована сортовая агротехника европейских клонов технических сортов винограда Каберне-Совиньон 3-3-4, Мускат белый урожайный, Ркацители 48 высокоурожайный, Шардоне из Анапы в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма; Алеатико 802, Каберне-Совиньон R-5, Мускат белый клон VCR-3 в условиях Южнобережной зоны Крыма; определено наиболее рациональное сочетание элементов сортовой агротехники насаждений, включающей систему ведения кустов, их нагрузку и длину об-

резки плодовых лоз. Доказана перспективность выращивания новых для Крыма столовых сортов винограда Матильда и Виктория румынская в условиях Восточного района Южнобережной зоны Крыма [30, 31].

Для выполнения конкретных операций по уходу за виноградником при промышленном возделывании научно обоснованы принципы и подходы создания модульных машин; разработаны принципиально-технологические схемы агрегатирования модульных технических средств с энергоносителями нового поколения [32]. В результате аналитических исследований установлены основные направления модульного конструирования технических средств в технологическом, техническом и конструктивном аспектах. Определены основные технологические операции по уходу за виноградниками, которые разделены на 5 видов, а также перечень машин (12 шт.) первой необходимости для возделывания виноградников. Для их разработки будет использован модульный принцип создания. Определены основные технико-технологические требования к машинам модульного типа с учетом передовых технологий возделывания винограда, анализа научно-технической документации, проспектов производителей техники, протоколов испытаний машин отечественной разработки и уточненных технологических регламентов.

Отсутствие в отечественной практике цифровых крупномасштабных картографических моделей пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов обусловило приоритетность исследований по созданию цифровой микроклиматической карты пространственного распределения термических ресурсов территории Крымского полуострова с использованием современных методов математического моделирования и ГИС-технологий. Проведен анализ степени благоприятности типов почв Крыма для культуры винограда и выделены почвенные разности, ограничивающие эффективное выращивание винограда. В результате разработана цифровая комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов (рис. 4) [33].

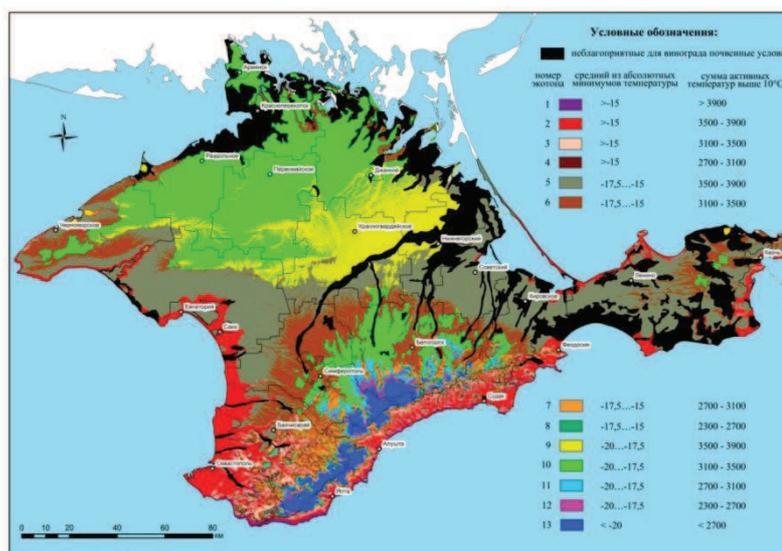


Рис. 4. Комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов на территории Крымского полуострова

По степени пригодности агроэкологических факторов для выращивания различных групп сортов винограда территория Крымского полуострова была разделена на 14 экото-

пов (13 – по климатическим характеристикам и 1 – по неблагоприятным почвенным условиям). Для каждого из выделенных экотопов разработаны рекомендации по сортовому составу винограда. Наиболее благоприятными по теплообеспеченности и морозоопасности районами для выращивания промышленной культуры винограда является территория первого и второго экотопов, то есть Южный берег Крыма и прибрежные районы западной и восточной частей полуострова.

В результате проведённой работы составлен и испытан алгоритм оценки степени пригодности территории Крымского полуострова для ведения промышленной культуры винограда в зависимости от пространственного распределения комплекса основных лимитирующих агроэкологических факторов с использованием программного пакета ArcGIS 10. Полученные данные исследований пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов территории Крыма позволит оптимизировать размещение промышленных посадок и повысить эффективность производства винограда.

В аспекте усовершенствования систем мониторинга и прогнозирования фитосанитарного состояния ампелоценозов Крыма дана характеристика энтомо-, акаро- и патоккомплексов ампелоценозов основных виноградарских зон Крыма (Южный берег, Горно-долинная, Юго-западная, Центральная степная) по видовому составу, типу повреждений и месту развития, интенсивности поражения (повреждения) вегетативных и генеративных органов винограда, частоте встречаемости вредных организмов (рис. 5).

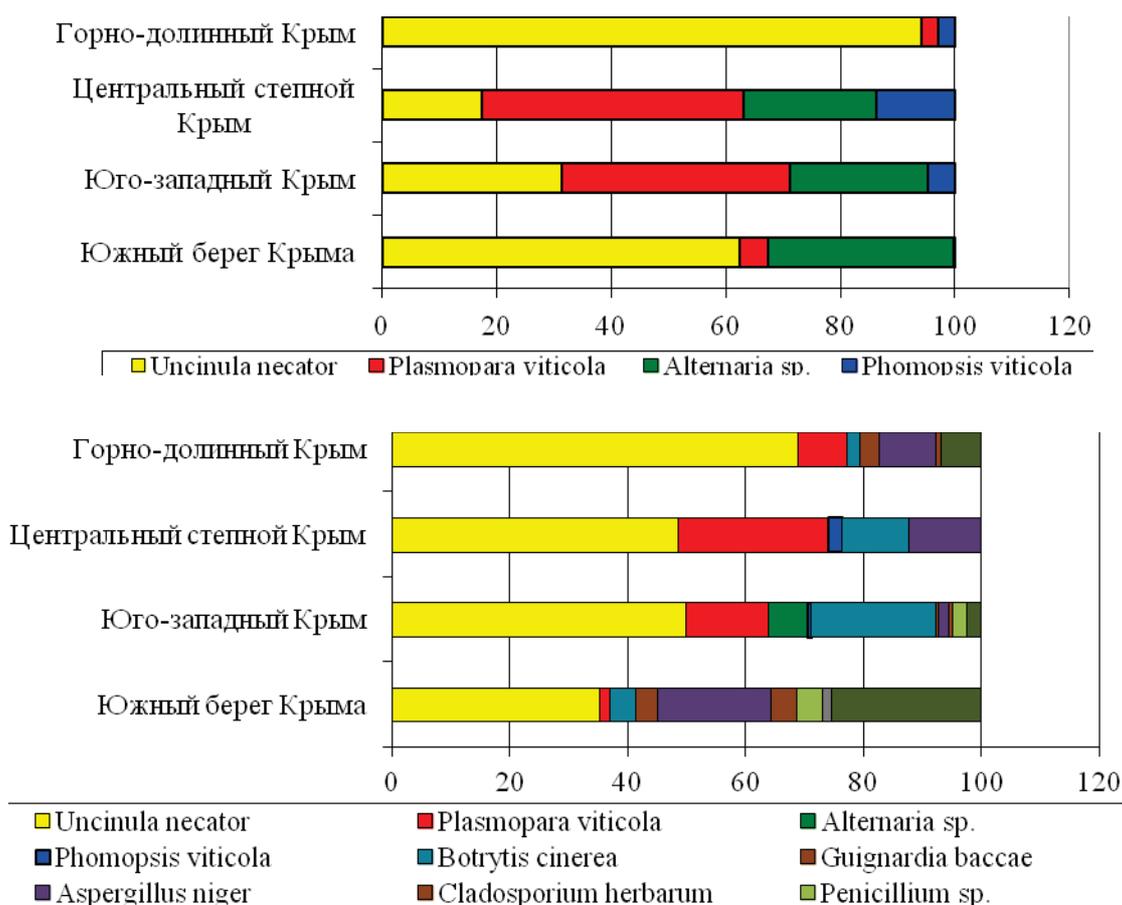


Рис. 5. Структура патоккомплексов ампелоценозов по интенсивности поражения вегетативных и генеративных органов винограда в четырех зонах виноградарства Крыма

По результатам исследований 2017 года на промышленных виноградниках Крыма отмечено развитие 44 видов фитофагов. Наблюдается дальнейшее распространение по виноградным насаждениям цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus* Ball. – потенциального переносчика карантинного фитоплазменного заболевания винограда – золотистое пожелтение. Продолжены исследования по изучению патоккомплексов ампелоценозов Крыма, выявлен их видовой состав. В условиях 2017 года в структуре патоккомплексов ампелоценозов по интенсивности поражения листового аппарата доминировали *Uncinula necator* в Южнобережной и Горно-долинной зонах; *Plasmopara viticola* в Юго-западной и Центральной степной зонах виноградарства Крыма; доля *Alternaria sp.* составляла 20-30 % в трех зонах из четырех (рис. 5). Видовой состав фитопатогенных микромицетов пополнен одним из видов рода *Cylindrocarpon* – возбудителем корневой гнили или «черной ножки» винограда [34].

В аспекте определения ассортимента фунгицидов в условиях *in vitro* протестирована биологическая эффективность 14 препаратов и установлено, что развитие *Alternaria sp.* и *Guignardiabaccae* эффективно (более 80 %) контролировали препараты Квадрис, СК, Скор, КЭ, также против черной гнили высокоэффективен был Кантус, ВДГ, против *Botrytis cinerea* и *Cladosporium herbarum* – Тельдор, ВДГ, против *Trichotecium roseum* (Pers.) Link. – Пергадо М, ВДГ [35].

В аспекте импортозамещения и биологизации защитных мероприятий на виноградниках столовых сортов Центральной степной зоны Крыма продолжено изучение биологической эффективности отечественных феромонов (ФГБУ «ВНИИКР») для массового отлова самцов гроздевой листовертки. Результатами 2017 г. подтверждена высокая биологическая эффективность данного биотехнического метода (на фоне низкой плотности популяции вредителя) при защите столовых сортов винограда в условиях Крыма.

Для создания адаптивных систем защиты винограда от вредных организмов проведена оценка экотоксикологического риска применения пестицидов 12 систем защиты винограда от вредных организмов и сформирована информационная база данных по экотоксикологическим характеристикам изученных пестицидов, в которых систематизирована информация по 50 фунгицидам, 22 инсектицидам и акарицидам, в том числе биопрепаратам, характеризующая их биологическую эффективность в защите винограда от экономически значимых вредных организмов в основных зонах виноградарства Крыма, опасность для окружающей среды и риск развития резистентности [35].

Проведенный анализ экотоксикологического риска применения пестицидов в разных системах защиты винограда говорит о необходимости зональной регламентации использования средств защиты посредством подбора ассортимента препаратов и кратности обработок, а также введения в системы защитных мероприятий пестицидов на основе новых молекул, биопрепаратов, синтетических половых феромонов и вспомогательных веществ.

С целью получения органической продукции виноградарства на Южном берегу Крыма и в условиях Юго-Западной зоны Крыма (г. Севастополь, СПК «Терруар») определена эффективность в защите от оидиума 3 экспериментальных комбинированных защитных схем (биопрепарат+препараты серы), 2 биологических препаратов и 5 биологически активных веществ, разрешенных в мировой практике для применения в органическом и биодинамическом земледелии. Установлена высокая эффективность защитной схемы, содержащей препарат Экстрасол и трехкратное применение фунгицида Тиовит Джет, ВДГ до и после цветения винограда, и через 10 дней [36].

В условиях *in vitro* при сравнительном анализе влияния пестицидов биологического и химического направления на морфолого-физиологическое состояние винных дрожжей экспериментально показано, что препараты биологического происхождения в большинстве не оказывают на них токсического воздействия [37]. Все исследованные препараты химического происхождения оказывают токсическое воздействие на винные дрожжи, ко-

торое выражается в увеличении числа мертвых клеток и изменении их культуральных признаков. Разработана методика, позволяющая определять токсическое воздействие исследуемых концентраций пестицидов на винные дрожжи, которая распространяется на препараты биологического и химического происхождения, используемые при обработках виноградников. Данный метод прошел лабораторные испытания, где установлено токсическое воздействие концентраций, соответствующих МДУ, на винные дрожжи большинства пестицидов химического происхождения, а также найдены концентрации, не оказывающие токсического воздействия пестицидов биологического происхождения.

Проведено социологическое исследование «Вопросы безопасности сельскохозяйственной продукции в представлении жителей Республики Крым» путем анкетирования, которые указывают на высокую осведомленность населения полуострова в вопросах экологической безопасности продуктов питания и производства органической продукции.

С целью разработки агротехнологий, способствующих получению качественного столового винограда, пригодного для длительного хранения изучено влияние некорневых подкормок совместно с вегетационными поливами на сохранность качественных показателей винограда (рис. 6).

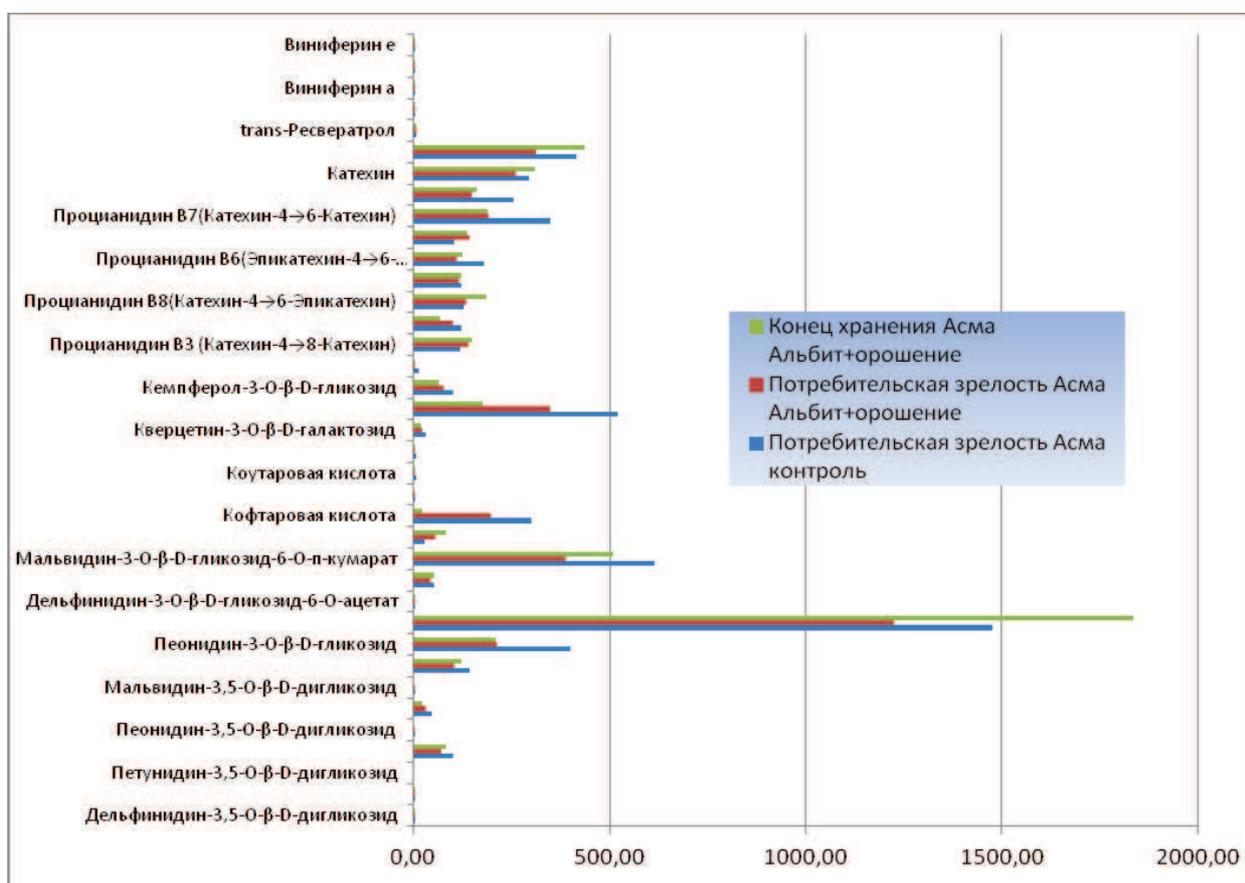


Рис. 6. Изменение фенольных соединений в ягодах винограда сорта Асма при длительном хранении на фоне применения отдельных элементов технологии возделывания

Установлено положительное влияние препарата Альбит совместно с поливами на количественные и качественные показатели урожая столовых сортов винограда Молдова и Асма, а также улучшение их органолептических характеристик на 5,1-6,2 % по сравнению с контролем. Дана комплексная оценка влияния некорневых подкормок и вегетационных

поливов на содержание сахаров и титруемых кислот, фенольного комплекса, органолептические показатели сортов винограда Молдова и Асма в процессе длительного хранения. Установлено, что наиболее эффективным является совместное применение некорневых обработок и поливов, при котором виноград к концу хранения сохранил на высоком уровне органолептические свойства: естественная убыль составила 3,1-3,9 % в зависимости от сорта, а выход стандартной продукции 96,1-96,9 % [38].

Определены тенденции изменения фенольных соединений (антоцианы, оксикоричные и оксибензойные кислоты, флавонолы, флаванолы и стильбены) сортов Молдова и Асма в результате применения отдельных элементов технологии возделывания и при длительном хранении. Наибольший интерес представляют производные антоцианов и флаванолов, имеющие максимальные концентрации среди соединений фенольного комплекса в виноградных ягодах исследуемых сортов: Молдова – 13987 мг/кг и 4106 мг/кг, Асма – 2835 мг/кг и 2083 мг/кг, соответственно. Применение некорневых обработок совместно с поливами способствовало уменьшению концентрации антоциановых гликозидов на 41 % (Молдова) и 27 % (Асма); флаванолов – на 68 % и 20 % соответственно (рис. 6).

Выводы. В результате проведения в 2017 году фундаментальных исследований по приоритетным направлениям в области виноградарства научно обоснованы теоретические и практические аспекты успешного развития отрасли для увеличения производства винограда в Крыму.

Эффективность проведенных исследований обусловлена: сохранением и целенаправленным использованием генетических ресурсов винограда в селекционных программах; ускорением получения сортов винограда с заданными свойствами; обеспечением оздоровленным посадочным материалом; выделением высокоурожайных клонов ценных технических сортов винограда и обоснованием оптимальных ресурсосберегающих технологий их выращивания; рациональным размещением виноградных насаждений; усовершенствованием системы мониторинга и прогнозирования фитосанитарного состояния ампелоценозов Крыма, при использовании новых данных по структуре энтомо-, акаро- и па токомплексов в ампелоценозах, и созданием адаптивных систем защиты винограда; получением органической продукции; формированием качества столового винограда при длительном хранении с учетом влияния различных агротехнических приемов и сортовых особенностей.

Литература

1. Иванченко, В.И. Состояние и перспектива развития виноградарства АР Крым / В.И. Иванченко, А.Н. Алеша, И.Г. Матчина, В.В. Лиховской [и др.]. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2013. – 168 с.
2. Борисенко, М.Н. Изучение современного состояния столового виноградарства в условиях Алуштинской долины / М.Н. Борисенко, Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловец // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 1. – С. 6-8.
3. Думкевич, С. Ренессанс крымского виноградарства / С.Думкевич // Агромир. – 2018. – № 4(799). – С. 2-3.
4. Методика генотипирования, идентификации и регистрации генотипов винограда с помощью анализа микросателлитных локусов (SSR-PCR)/ РД 00 384830-064 – 2010. – 21 с.
5. Second Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. Paris: Office international de la vigne et du vin (O.I.V.), 2001. – 56 p.
6. Мелконян, М.В. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда / М.В. Мелконян, В.А. Волынкин. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2002. – 27 с.

7. Грамотенко, П.М. Методические рекомендации по изучению сортов винограда в производственных условиях / П.М. Грамотенко, А.М. Панарина [и др.]. – Ялта: ВНИИВиВ «Магарач», 1992. – 29 с.

8. Голодрига, П.Я. Технология ускоренного размножения сортов с применением культуры изолированной ткани / П.Я. Голодрига, Р.Г. Бутенко, В.А. Зленко, И.И. Рыфф // Сельскохозяйственная биология. – 1985. – № 3. – С. 62-66.

9. Клименко, В.П. Оптимизация условий оздоровления, роста и развития растений винограда, полученных с помощью биотехнологических методов / В.П. Клименко, И.А. Павлова // Сборник научных трудов Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины. – 2012. – Вып. 16. – С. 261-264.

10. Васылык, И.А. Эффективные методы клонового отбора / И.А. Васылык // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 3. – С. 7-9.

11. 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.

12. Бейбулатов, М.Р. Методические рекомендации по оценке перспективности столовых сортов винограда / М.Р. Бейбулатов, В.А. Бойко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2014. – 19 с.

13. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

14. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В.И. Долженко. – С.-Пб., 2009. – 378 с.

15. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В.И. Долженко. – С.-Пб., 2009 г. – 321 с.

16. Методические указания по использованию синтетических половых феромонов для борьбы с гроздовой листовёрткой путём массового отлова и дезориентации самцов. – Кишинёв, 1988. – 12 с.

17. Голышин, Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве / Н.М. Голышин – М.: Колос, 1970. – 184 с.

18. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / под ред. К.А. Серпуховитиной. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 182 с.

19. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / В.И. Иванченко, М.Р. Бейбулатов, В.П. Антипов [и др.]; под ред. Авидзба А. М. – Ялта: ИВиВ«Магарач». – 2004. – 264 с.

20. Авидзба, А.М. Ампелоэкологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, В.П. Антипов, Р.В. Степурин, Н.В. Баранова. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 72 с.

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

22. Подлазов, А.В. Математические методы исследования массивов данных социологического мониторинга // А.В. Подлазов. – М.: Институт прикладной математики, 2012. – 29 с.

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

24. Полулях, А.А. Генетические ресурсы винограда института «Магарач». Проблемы и перспективы сохранения / А.А. Полулях, В.А. Волынкин, В.В. Лиховской // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – № 21(6). – С. 608-616.

25. Рисованная, В.И. Фенотипирование сортов винограда на базе ампелометрических, энзимических и энокарпологических характеристик/ В.И. Рисованная, С.М. Гориславец, А.А. Колова, В.А. Володин // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 3. – С. 25-28.

26. Зленко, В.А. Выявление новых доноров морозоустойчивости при селекции столовых сортов винограда / В.А. Зленко, В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, И.А. Васылык, А.А. Полулях // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 135-140.

27. Рыфф, И.И. Влияние абиотического стресса на виноград / И.И. Рыфф, С.П. Березовская // Современные технологии в изучении биоразнообразия и интродукции растений: сб. матер. междунар. науч. конф. (17-21 октября 2017 г.) – Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2017. – С. 266-267.

28. Клименко, В.П. Перспективы использования вегетирующей коллекции винограда *in vitro* для создания базисных маточников / В.П. Клименко, И.А. Павлова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 3. – С. 6-9.

29. Студенникова, Н. Л. Улучшение винограда сорта Саперави методом клоновой селекции / Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловец // Символ науки. – 2017. – № 03-2. – С. 172-176.

30. Бейбулатов, М.Р. Научное обоснование технологии выращивания перспективного клона VCR-3 сорта Мускат белый в условиях Южного берега Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, Р.А. Буйвал, Р.А. Матюха // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 1. – С. 13-16.

31. Бейбулатов, М. Р. Оценка агробиологических особенностей новых столовых сортов винограда Матильда и Виктория румынская в Восточном районе Южнобережной зоны Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, Р. А. Буйвал // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – Ялта. – 2017. – № 4. – С. 21-23.

32. Скориков, Н.А. Проблемные вопросы отрасли виноградарства в области механизации / Н.А. Скориков, М.Р. Бейбулатов, Р.А. Матюха, С.В. Михайлов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар, СКЗНИИСиВ, 2013. – № 23 (5). – С. 99-104. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/13/05/11.pdf>.

33. Рыбалко, Е.А. Разработка крупномасштабной картографической модели пространственного распределения теплообеспеченности на территории Крыма для культуры винограда с учётом морфометрических особенностей рельефа / Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, Л.Б. Твардовская // Научные труды ФГБНУ СКЗНИИСиВ. – Том. 11. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2016. – С. 17-22.

34. Алейникова, Н. В. Зональные особенности трансформации патогенных комплексов амеллоценозов Крыма / Н. В. Алейникова, Е. С. Галкина // Экологическая безопасность защиты растений = Environmental Safety of Plant Protection: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 105-летию со дня рожд. чл.-корр. А. Л. Амбросова и 80-летию со дня рожд. акад. В. Ф. Самарсова, (24-26 июля 2017 г.). – Минск: Беларуская навука, 2017. – С. 71-76.

35. Алейникова, Н. В. Биологическое обоснование формирования региональных ассортиментов фунгицидов для защиты винограда от болезней в условиях Крыма / Н. В. Алейникова, Е. С. Галкина, Е. А. Болотянская // Проблемы и перспективы инновационного развития экономики: материалы XXII междунар. науч.-практ. конференции, (11-16.09.2017 г.) – Казань, Симферополь: изд. Отечество. Научно-технический союз Крыма, 2017. – С. 196-202.

36. Странишевская, Е.П. Эффективность биофунгицидов в защите от оидиума на виноградниках Южного берега Крыма / Е.П. Странишевская, Я.А. Волков, Е.А. Матвейкина, Н.И. Шадура, В.А. Володин, В.К. Чеботарь, А.Н. Заплаткин // Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных, лесных культур и винограда Юга России: тезисы междунар. науч.-практ. конф. (24-28 октября 2016 г.) – Ялта: Крым Медиа Групп, 2016. – С. 68-69.

37. Колосова, А.А. Влияние пестицидов на длительность забраживания виноградного суслу / А.А. Колосова, С.А. Кишковская // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2017. – №1. – С.34-36.

38. Левченко, С.В. Изменение показателей товарного качества столовых сортов винограда при длительном хранении на фоне применения отдельных элементов технологии возделывания / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 4. – С. 18-21.