

**ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ВИНОГРАДАРСТВА КРЫМА
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ВО ВНИИВВиВ «МАГАРАЧ» в 2018 г.**

**Лиховской В.В., д-р с.-х. наук, Волинкин В.А., д-р с.-х. наук,
Странишевская Е.П., д-р с.-х. наук, Гориславец С.М., канд. биол. наук,
Рисованная В.И., канд. биол. наук, Рыбалко Е.А., канд. с.-х. наук**

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

Реферат. В статье представлены результаты фундаментальных исследований 2018 года в области виноградарства по приоритетным направлениям: сохранение в коллекциях, изучение и использование генетических ресурсов; селекция и питомниководство; биоэкологическое изучение, органическое виноградарство. Обоснованы некоторые теоретические аспекты и практические пути решения проблем адаптивного виноградарства на основе изучения ампелоценозов, экологического прогнозирования размещения сортов винограда, ресурсосберегающих технологий возделывания и хранения винограда, позволяющих обеспечивать увеличение производства продукции виноградарства в условиях интенсификации развития отрасли и изменения климата.

Ключевые слова: виноград, генетические ресурсы, источники хозяйственно ценных признаков, сорт, микросателлитные локусы, аллельный полиморфизм, генетическое родство, коллекция, теплообеспеченность, картографическая модель, болезни, органическая продукция, биологические препараты

Summary. The article presents the results of basic research in the field of viticulture in 2018 in priority areas: preservation in the collections, the study and use of genetic resources, breeding and nursery plantation, bio-ecological study, organic viticulture. Some theoretical aspects and practical ways of solving the problems of adaptive viticulture based on the study of ampelocenos, environmental forecasting of grape varieties placing, resource-saving technologies of growing and storage grapes, allowing to increase in production of viticulture in the context of intensified industry development and climate change.

Key words: grapes, genetic resources, sources of economically valuable traits, variety, microsatellite loci, allelic polymorphism, genetic relationship, vegetative collection, heat supply, cartographic model, diseases, organic products, biological preparations

Введение. Крым, как было установлено исследованиями ученых, является субочагам происхождения культурного винограда, о чем свидетельствует произрастание в этом регионе дикого лесного винограда и наличие автохтонных сортов, также Крым известен как район исторически сложившегося виноградарства и виноделия. За весь период развития виноградарства в Крыму самые высокие показатели были достигнуты к 1970 году: общая площадь виноградников составляла 112,1 тыс. га, валовый сбор – 661,5 тыс. тонн, средняя урожайность – 74,9 ц/га [1]. В настоящее время виноградниками в Крыму занято около 18,5 тыс. га, из которых 16 тыс. га – плодоносящие. Валовый сбор винограда урожая 2018 года при средней внутренней потребности в 263 тыс. тонн составил только 80,0 тыс. тонн, при урожайности 55,0 ц/га.

Таким образом, в настоящее время 55,0 ц/га. перед виноградовинодельческой отраслью Крыма стоит насущная проблема увеличения производства винограда столовых и технических сортов высокого качества (валового сбора), что определяет необходимость увеличения площадей, а это в свою очередь определяет необходимость развивать виноградное питомниководство, разрабатывать эффективную сортовую стратегию, в том числе в зональной определенности по климатическим факторам и формированию устойчивых ампелоценозов.

В связи с этим целью исследований, проводимых ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» по актуальным направлениям, связанным с опережающим развитием виноградарства в Российской Федерации, является научное формирование приоритетных для виноградовинодельческой отрасли направлений деятельности, обусловленных необходимостью агроклиматического размещения на долгосрочную перспективу насаждений сортов винограда по эколого-климатическим зонам возделывания; прогноз развития фитофагов и фитопатогенов на виноградниках, формирование длительных перспективных ампелоценозов.

Поставленные цели могут достигаться только на основе выведения и отбора соответствующих адаптивных сортов и клонов путем использования многообразия исходных генетических ресурсов, достоверной идентификации молекулярно-генетическими методами сортов, фитопатогенов и посадочного материала винограда.

В 2018 году исследования ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» по виноградарству выполнялись по 10 заданиям, согласно Программе фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Объекты и методы исследований. Научно-исследовательская работа в 2018 году продолжалась и проводилась 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; агроэкологические факторы, лимитирующие промышленное виноградарство на территории, энтомо-, акаро- и пато- комплексы ампелоценозов; стратегия получения экологически чистой продукции виноградарства в условиях Крыма.

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; фитопатологическим и энтомологическим методам исследований [2-7], методике по ампелоэкологическому моделированию [8] с использованием пакета программ ArcGIS.

Для оценки потребительского спроса жителей Крыма на органическую продукцию проводился выборочный социологический опрос населения методом анкетирования [9]. Статистическую обработку проводили согласно общепринятым методам анализа данных результатов исследований при помощи программы Statistika 6.0 и данных электронной таблицы Excel.

Обсуждение результатов. Проведен анализ наследования аллелей «родитель-потомок» в соответствии с селекционной схемой получения сортов Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача. В соответствии со схемой скрещивания, 2 селекционных сорта Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача являются сибсами и были получены от скрещивания гибридной формы Магарач 10-51-1 (Катта-Курган х Кировабадский столовый) и сорта Сверххранний бессемянный (рис. 1).



Рис. 1. Селекционная схема получения сортов Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача

Гибридная форма Магарач 10-51-1, которая является одной из родительских форм для сортов Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача, не была непосредственно проанализирована ввиду её отсутствия.

Однако кодоминантный тип наследования аллелей микросателлитных локусов позволяет проследить наследование каждого аллеля от родителей к потомку в соответствии со схемой скрещивания и реконструировать генотипы отсутствующей формы. Например, генотип сорта Бессемянный Магарача по локусу VVIV37 представлен аллелями 149 п.н. и 153 п.н. (табл. 1).

Аллель 149 унаследована от родительской формы – сорта Сверххранний бессемянный, тогда аллель 153 должна быть унаследована от второго родителя – гибридной формы Магарач 10-51-1. У одного из родителей данной гибридной формы – сорта Катта-Курган, генотип по данному локусу 153 п.н. и 177 п.н. Второй родитель, сорт Кировабадский столовый – гомозиготный по данному локусу и имеет два одинаковых аллеля 157 и 157 п.н., следовательно, аллель 153 унаследована от сорта Катта-Курган, а у гибридной формы Магарач 10-51-1 были в данном локусе аллели 153 и 157 п.н.

Для генотипа Кишмиш Магарача в локусе VVIV37 идентифицированы аллели 153 п.н. и 159 п.н. Из них аллель 159 унаследована от отцовской формы – сорта Сверххранний бессемянный, а аллель 153, как и у генотипа Бессемянный Магарача, должна быть унаследована от второго родителя – гибридной формы Магарач 10-51-1.

Анализ микросателлитных профилей SSR локусов подтвердил наследование обоих аллелей от родителей к потомкам в 8 локусах из 9 для обоих сортов – Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача и по одному аллелю в одном из локусов. В локусе VVMD27 генотипа Кишмиш Магарача, также как в локусе VVMD5 генотипа Бессемянный Магарача подтверждено наследование только по одному аллелю. Поэтому для уточнения наследования количество микросателлитных локусов было увеличено до 15.

Анализ дополнительных 6 nSSR локусов подтвердил наследование всех аллелей от родителей к потомку по этим локусам. Наследование аллеля от каждого родителя позволяет проследить отношение родитель – потомок. Благодаря кодоминантному типу наследования аллелей микросателлитных локусов мы частично реконструировали генотип отсутствующей материнской формы Магарач 10-51-1 и размеры неидентифицированных аллелей локусов VVMD5 (229 п.н.) и VVMD25 (254 п.н.) отцовского генотипа Сверххранний бессемянный.

Таблица 1 – Наследование аллелей nSSR локусов от родителей к потомкам в соответствии со схемой скрещивания

Сорт	Сверххранний бессемянный	Бессемянный Магарача	Кишмиш Магарача	Магарач 10-51-1 <i>Реконструкция</i>	Катга-Курган	Кировабадский столовый
SSR локус	<i>отцовская форма</i>	<i>потомок</i>	<i>потомок</i>	<i>материнская форма</i>	<i>материнская форма</i>	<i>отцовская форма</i>
VVIn16	147 155	155 155	155 155	155	149 155	149 151
VVIp31	182 186	178 182	178 182	178	178 190	178 194
VVIv37	149 159	149 153	153 159	153 177	153 177	157 157
VVIv67	353 353	353 353	353 353	353	353 375	353 363
VVMD21	247 253	247 247	247 247	247	247 249	241 247
VVMD24	204 206	204 206	206 206	206	210 218	206 206
VVMD25	0 0 / 254	254 254	248 254	248 254	244 248	238 240
VVMD27	178 186	178 182	182 191	182	176 182	182 186
VVMD28	243 257	243 257	243 257	257	233 233	257 259
VVMD32	0 0	255 271	255 271	255 271	255 271	243 271
VVMD5	0 0/229	225 229	229 232	232	238 238	232 236
VVMD7	247 253	247 253	247 253	253	243 253	239 245
VVS2	133 141	133 133	133 149	133 149	149 153	133 133
ZAG62	0 0	186 188	188 194	188	188 188	0 0
ZAG79	248 250	244 248	250 258	244 258	248 258	244 252

Примечание. Через дробь указаны предполагаемые аллели.

Проведенные исследования позволили создать банк данных ДНК фингерпринтов изученных сортов, и микросателлитные профили сортов по 9 SSR локусам включены в банк данных микросателлитных профилей, созданы молекулярно-генетические паспорта сортов:

– Рислинг мускатный VVMD5 $n+4/n+6$ VVMD7 $n+14/n+18$ VVMD25 0 /0 VVMD27 0/ 0 VVMD28 $n+12/n+30$ VVMD32 $n+17/n+37$ VVS2 $n+12/n+28$ VrZAG79 $n+18/n+18$;

– Спартанец Магарача VVMD5 $n+12/n+24$ VVMD7 $n+8/n+18$ VVMD25 $n+4/n+20$ VVMD27 $n+6/n+10$ VVMD28 $n+2/n+32$ VVMD32 $n+5/n+17$ VVS2 $n+10/n+20$ VrZAG62 $n+22/n+30$ VrZAG79 $n+6/n+6$;

- Данко VVMD5 n+6/n+16 VVMD7 n+8/n+18 VVMD25 n+4/n+14 VVMD27 n+12/n+14 VVMD28 n+2/n+42 VVMD32 n+15/n+23 VVS2 n+20/n+22;
- Цитронный Магарача VVMD5 n+6/n+22 VVMD7 n+8/n+16 VVMD25 n+6/n+20 VVMD27 n+4/n+4 VVMD28n+2/n+44 VVMD32n+21/n+37 VVS2n+10/n+12 VrZAG62 n+16/n+30 VrZAG79 n+14/n+18;
- Крымчанин VVMD5 n+12/n+12 VVMD7 n+16/n+18 VVMD25 n+4/n+4 VVMD27 n+6/n+19 VVMD28 n+24/n+44 VVMD32 n+9/n+15 VVS2 n+12/n+14 VrZAG62 n+14/n+28 VrZAG79 n+18/n+18;
- Бессемянный Магарача VVMD5 n+6/n+10 VVMD7 n+16/n+22 VVMD25 n+20/n+20 VVMD27 n+6/n+10 VVMD28 n+28/n+42 VVMD32 n+21/n+37 VVS2 n+12/n+12 VrZAG62 n+12/n+14 VrZAG79 n+6/n+10;
- Кишмиш Магарача VVMD5 n+10/n+12 VVMD7 n+16/n+22 VVMD25 n+14/n+20 VVMD27 n+10/n+19 VVMD28 n+28/n+42 VVMD32 n+21/n+37 VVS2 n+12/n+28 VrZAG62 n+14/n+20 VrZAG79 n+12/n+20;
- Катта-Курган VVMD5 n+18/n+18 VVMD7 n+12/n+22 VVMD25 n+10/n+14 VVMD27 n+4/n+10 VVMD28 n+18/n+18 VVMD32 n+21/n+37 VVS2 n+28/n+32 VrZAG62 n+14/n+14 VrZAG79 n+10/n+20;
- Кировабадский столовый VVMD5 n+12/n+16 VVMD7 n+8/n+14 VVMD25 n+4/n+6 VVMD27 n+10/n+14 VVMD28 n+42/n+44 VVMD32 n+9/n+37 VVS2 n+12/n+12 VrZAG62 0/0 VrZAG79 n+6/n+14;
- Сверххранний бессемянный VVMD5 0/0 VVMD7 n+16/n+22 VVMD25 0/0 VVMD27 n+6/n+14 VVMD28 n+28/n+42 VVMD32 0/0 VVS2 n+12/n+20 VrZAG62 0/0 VrZAG79 n+10/n+12;
- Поливитис Магарача VVMD5 n+8/n+17/n+21/n+33 VVMD7 n+8/n+12/n+16/n+22 VVMD25 n+6/n+10 VVMD27 n+10/n+14 VVMD28 n+2/n+19/n+30/n+53 VVMD32 n+5/n+21/n+37 VVS2 n+11/n+21/n+29/n+33 VrZAG62 n+15/n+21 VrZAG79 n+20/n+22.

Одним из актуальных направлений современного виноградарства является возможность ведения органического виноградарства для получения экопродукции. В ГП «Ливадия» (г. Ялта, Республика Крым) определена эффективность в защите от оидиума трёх технологических схем получения органической продукции, а также биологическая эффективность двух микробиологических препаратов, обладающих фунгицидными свойствами и разрешенных для применения в органическом земледелии.

Установлено, что на фоне среднего уровня оидиума (развитие болезни в контроле 26,2 %) биологическая эффективность предложенных технологических схем в 1,1-2,4 раза ниже, чем эффективность химических фунгицидов. Как и в предыдущие годы исследований, наиболее эффективным стало комбинированное применение препаратов серы и микробиологических биопрепаратов, например, Экстрасола.

На опытных вариантах были оценены показатели продуктивности винограда (масса гроздей и содержание сахаров в соке ягод). По данным показателям не было установлено достоверной разницы между эталонным вариантом и другими технологическими схемами, несмотря на то, что фактически средняя масса грозди на вариантах с биопрепаратами была ниже, чем на эталоне, на 13-20 %, а показатели содержания сахаров в соке ягод выше на 1-2 г/100 см³. Таким образом, технологическая схема с биопрепаратами обладает высокой биологической эффективностью, продуктивностью на уровне эталонного варианта и, соответственно, может быть рекомендована в условиях Южного берега Крыма для производства органической продукции виноградарства.

Отдельно необходимо рассмотреть технологическую схему, которая включала применение в качестве подкормок комплекса гуминовых и азотных удобрений, разрешённых в органическом земледелии. Интенсивное внесение удобрений привело к су-

щественному увеличению средней массы грозди в сравнении с эталоном – в 1,3 раза. Но на фоне значительной прибавки продуктивности отмечено существенное увеличение развития болезни до 10,4 %, что в 1,9-2,6 раза превышает интенсивность заражения оидиумом на вариантах с эталоном. Биологическая эффективность защиты от оидиума при применении этой технологической схемы составила 60,3 %, что недостаточно для современных систем производства органической продукции, так как при этом происходит потеря значительной части кондиционной продукции, а также накопление инфекционного фона на винограднике.

Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение продуктивности виноградника на фоне применения удобрений в условиях Южного берега Крыма приводит к увеличению заболеваемости растений оидиумом. В связи с этим при производстве органической продукции стоит отказаться от применения максимальных доз удобрений, а также провести дальнейшее изучение влияния удобрений на сбалансированность продуктивности растений и уровня их заболеваемости при производстве органического винограда.

В условиях Южного берега Крыма (ГП «Ливадия») была определена эффективность в защите от оидиума на фоне среднего уровня развития болезни двух микробиологических препаратов: Фитоп 8.67 и Оргамика F. В результате проведённых исследований установлено, что эффективность новых испытуемых биопрепаратов составила 39,7 % и 44,7 %, что недостаточно для внедрения в современные схемы производства органической продукции виноградарства. При этом эффективность эталонного биопрепарата Экстрасол была 56,5 %. Эксперименты, проводимые нами, показывают, что для успешного внедрения биопрепарата в систему защиты на виноградниках Крыма его эффективность должна составлять не менее 50 %.

В условиях СПК «Терруар» (г. Севастополь) проводили оценку биологической эффективности в защите виноградников от оидиума двух технологических схем. Технологическая схема № 4 включает применение препарата серы и бикарбоната калия. В технологической схеме № 5 использовали препарат серы и экстракты ромашки аптечной и чистотела большого в концентрации 1,5 %. Данные схемы могут быть использованы при производстве органической продукции, а также могут применяться на «биодинамических» виноградниках, где разрешено применение исключительно «природных» компонентов (веществ и компонентов, встречающихся в природных условиях), а микробиологических препаратов – запрещено.

На фоне эпифитотии оидиума биологическая эффективность схемы на основе экстрактов трав была крайне низкой (35,2 %), и применение её на фоне эпифитотии оидиума не рекомендуется. При этом технологическая схема, включающая 1 %-й бикарбонат калия, на неустойчивом сорте Шардоне показала биологическую эффективность 69,6 %, что было на уровне эталонного варианта, где эффективность составила 74,3 %. Технологическая схема на основе бикарбоната калия 1 %-го может быть рекомендована для применения в экологическом виноградарстве (органическом, биодинамическом), если многократное использование серы в агроценозе регламентировано. Разница между эталонной схемой и схемой с применением бикарбоната калия по показателю развития болезни находилась в пределах ошибки опыта. Фитотоксического действия на растения винограда и качество урожая, вследствие применения испытуемых препаратов, в 2018 году не отмечено.

Развитие милдью и паутинных клещей в 2018 году в зонах проведения исследований также было на низком уровне, недостаточном для получения полноценных данных об эффективности препаратов, разрешенных в органическом земледелии для за-

щиты от вредных организмов. На контрольном варианте симптомы развития милдью и паутинных клещей проявлялись в единичных случаях.

По результатам проведенных исследований была разработана технология производства органического винограда (рис. 2). Технология включает важнейшие стратегические аспекты проектирования эффективного производства органической продукции виноградарства: сертификацию органической продукции, сбалансированную систему питания и защиты от вредных организмов и основные направления реализации технологии.

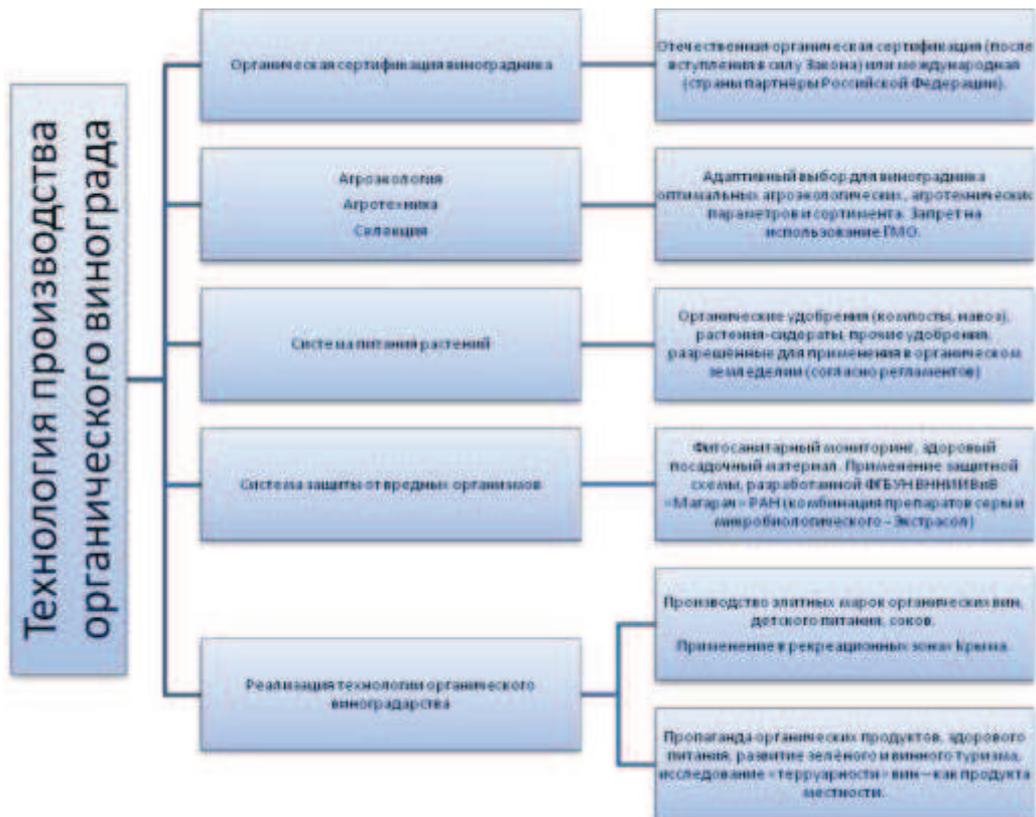


Рис. 2. Технология производства органического винограда

Для успешного многолетнего эффективного ведения виноградовинодельческой отрасли необходимо разработать модели перспективного долгосрочного прогноза размещения промышленных посадок виноградных насаждений в Республике Крым, с учётом изменения климата.

Для разработки модели перспективного долгосрочного прогноза оптимизации размещения промышленных посадок виноградных насаждений в Республике Крым, на основании агроэкологической оценки территории, была использована ранее разработанная в Институте «Магарач» цифровая комплексная многофакторная картографическая модель пространственного распределения основных лимитирующих промышленное виноградарство агроэкологических факторов, включающая в себя данные по морозоопасности и теплообеспеченности территории, а также сведения о благоприятности для винограда почвенных условий.

В модель прогноза были внесены корректировки климатических показателей согласно выявленным тенденциям их изменения. Поскольку уровень морозоопас-

ности изучаемой территории за период 1985-2017 гг. не показал тенденций к повышению или понижению, то основное внимание при разработке перспективной прогностической модели было уделено изменению теплообеспеченности территории Крымского полуострова.

При помощи ГИС-технологий разработанная ранее карта теплообеспеченности Крымского полуострова была скорректирована согласно выявленным тенденциям изменения данного показателя. В результате были построены карты прогноза распределения теплообеспеченности территории Крыма по состоянию на 2035 и 2050 гг. Данные карты были объединены с картографическими моделями распределения морозоопасности Крымского полуострова и почвенными картами. В результате была разработана модель перспективного долгосрочного прогноза оптимизации размещения промышленных посадок виноградных насаждений в Республике Крым, включающая в себя данные на 2035 и 2050 гг. (рис. 3, 4).

Выявлена тенденция значительного увеличения площадей экотопов № 1, № 5, № 9, с теплообеспеченностью выше 3500 °С и сокращения площадей всех остальных экотопов. Полученные данные важно учитывать при закладке новых виноградников, так как в результате временного изменения границ экотопов, виноградник, посаженный в оптимальных агроэкологических условиях, может со временем оказаться на территории экотопа, не отвечающего требованиям конкретного сорта винограда. Полученные данные показывают значительное изменение соотношения площадей экотопов в 2017, 2035 и 2050 гг. (табл. 2).

Таблица 2 – Прогноз динамики изменения площадей экотопов Крымского полуострова

Номер экотопа	Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха, °С	Сумма температур выше 10 °С, °С	Площадь, га		
			2017 г.	2035 г.	2050 г.
1	> -15	> 3900	16529	172699	248226
2	> -15	3500 – 3900	201168	97866	45227
3	> -15	3100 – 3500	71296	31297	15440
4	> -15	2700 – 3100	24867	9683	4575
5	-17,5...-15	3500 – 3900	577335	870214	917569
6	-17,5...-15	3100 – 3500	312313	65847	36421
7	-17,5...-15	2700 – 3100	53394	23298	10777
8	-17,5...-15	2300 – 2700	24800	9623	4271
9	-20...-17,5	3500 – 3900	245411	755400	796169
10	-20...-17,5	3100 – 3500	523887	51984	25659
11	-20...-17,5	2700 – 3100	36604	19469	10668
12	-20...-17,5	2300 – 2700	15895	7486	4146
13	< -20	< 2700	56961	45595	41313
14	Неблагоприятные почвенные условия		403422	403422	403422

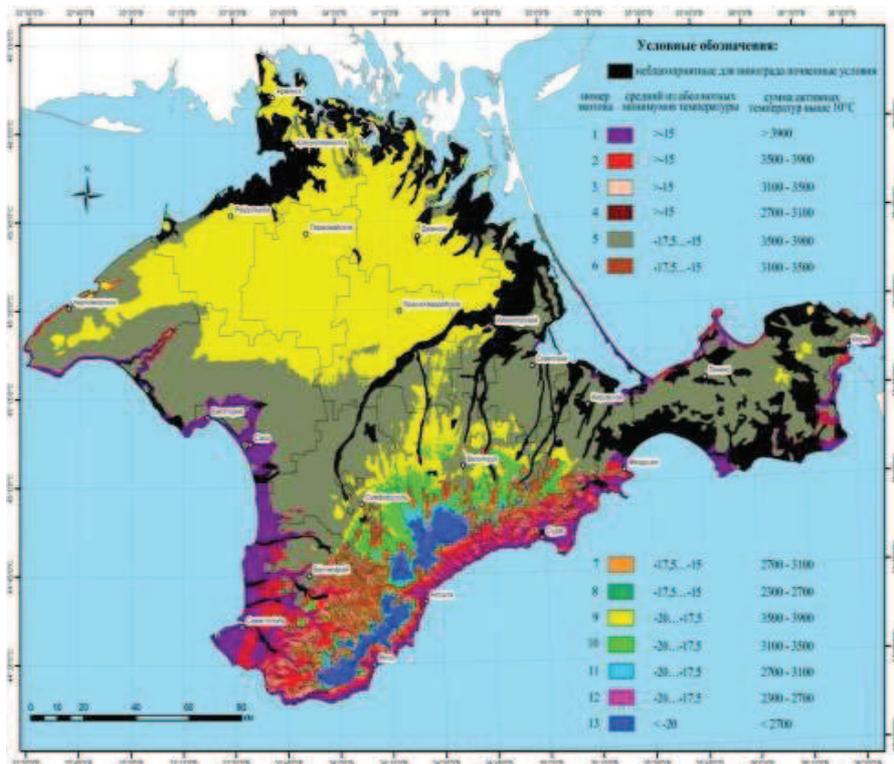


Рис. 3. Прогноз распределения агроэкологических ресурсов на территории Крымского полуострова на 2035 г.

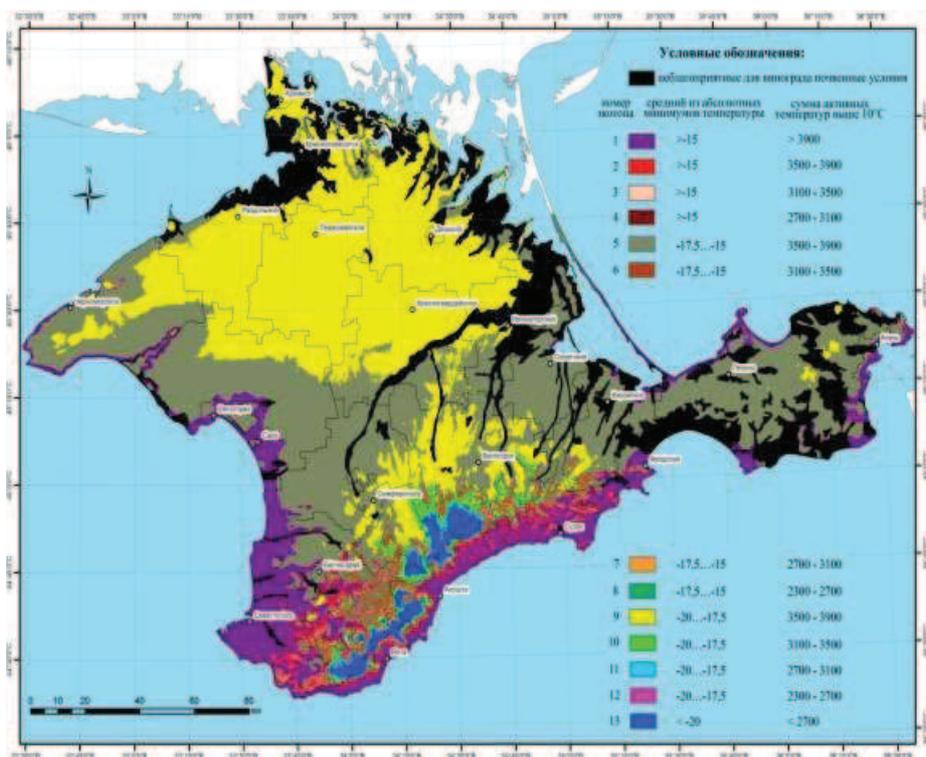


Рис. 4. Прогноз распределения агроэкологических ресурсов на территории Крымского полуострова на 2050 г.

Заключение. Микросателлитные ДНК-маркеры, использованные в исследовании, являются одной из наиболее эффективных ДНК-маркерных систем в селекции и генетике культурных растений для генотипирования, оценки уровня полиморфизма, изучения родословных и паспортизации сортов. По результатам анализа аллельного полиморфизма микросателлитных локусов оценены генетические отношения селекционных сортов – сибсов Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача и их родительских форм. На первом этапе исследования было подтверждено наследование аллелей в 8 локусах из 9 для обоих сортов. В локусе VVMD27 генотипа Кишмиш Магарача, также как в локусе VVMD5 генотипа Бессемянный Магарача подтверждено наследование только по одному аллелю. Поэтому количество микросателлитных локусов было увеличено до 15. Анализ дополнительных 6 nSSR локусов подтвердил наследование всех аллелей от родителей к потомку, а различие по одному аллелю у сортов, возможно, является следствием мутации.

Частично реконструирован микросателлитный ДНК профиль гибридной формы Магарач 10-51-1, являющийся материнской формой селекционных сортов Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача, которые являются сибсами. Наследование аллелей ядерных микросателлитных локусов (nSSR) не позволяет определить, кто из родителей был материнской формой. Использование хлоропластных микросателлитных локусов (cpSSR) даёт возможность решить этот вопрос, так как эти локусы, хотя и имеют низкий полиморфизм, наследуются только по материнской линии. Результаты генотипирования сортов по трем cpSSR локусам выявили наличие двух гаплотипов D (107, 104, 115) и B (106, 104, 116). Было установлено, что сорта Бессемянный Магарача и Кишмиш Магарача имеют гаплотип D, который унаследован от материнской формы – Магарач 10-51-1, которая также наследовала его от своей материнской формы сорта Катта Курган.

Пополнен банк данных микросателлитными профилями сортов винограда селекции института «Магарач». Составлены индивидуальные молекулярно-генетические паспорта в соответствии с международными стандартами и, в целом, получены новые знания о разнообразии геномов винограда селекции института «Магарач».

Для эффективного ведения органического виноградарства для защиты от грибных болезней винограда, в том числе от оидиума, наиболее эффективной в условиях ЮБК является технологическая схема, включающая 3 опрыскивания препаратом на основе серы – Тиовит Джет, ВДГ и 6-кратное опрыскивание растений микробиологическим препаратом Экстрасол (биологическая эффективность – 78,6 %).

По результатам двухлетних исследований в условиях полевого опыта данная схема включена в технологию производства органического винограда на Южном берегу Крыма. В условиях же г. Севастополь наиболее эффективна технологическая схема, включающая применение препаратов серы и бикарбоната калия 1 %-го (эффективность – 69,9 %). Данная схема рекомендуется для применения в экологическом виноградарстве (органическом, биодинамическом) в случае, если применение серы в агроценозе регламентировано.

Показано, что эффективность биологических препаратов Фитоп 8.67 и Оргамика F в защите от оидиума недостаточна для их применения в высокоэффективных схемах защиты (39,7-44,7 %). Также низкая биологическая эффективность (41,7 %) была отмечена на варианте с применением комбинированной технологической схемы, включающей препараты серы и экстрактов ромашки аптечной и чистотела большого.

Установлено, что культивирование сидератов способствует увеличению численности микроорганизмов в почве основных эколого-трофических групп (на 27-35 % выше, в сравнении с контролем, и на 7-15 % выше, в сравнении с внесением навоза), что свидетельствует о возможности посева сидератов на винограднике как альтернативы использования дорогостоящих органических удобрений.

Разработана цифровая комплексная многофакторная картографическая модель агроэкологической группировки территорий с различной степенью пригодности для ведения промышленного виноградарства в Республике Крым. В результате территория Крымского полуострова была разделена на 14 экотопов. 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.

Построены тренды изменения основных для винограда климатических показателей. Исходя из полученных результатов, климат на территории Крыма, в целом, имеет тенденцию к потеплению. Разработаны перспективные картографические модели прогноза пространственного распределения уровней теплообеспеченности и морозоопасности до 2035 и 2050 гг.

Разработана модель перспективного долгосрочного прогноза оптимизации размещения промышленных посадок виноградных насаждений, в основе которой лежит классификация по степени пригодности агроэкологических факторов для выращивания различных групп сортов винограда в Республике Крым. В результате выявлена тенденция к значительному увеличению площадей экотопов с теплообеспеченностью выше 3500 °С и сокращению площадей на территории всех остальных экотопов.

Литература

1. 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. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В.И. Долженко. С.-Пб., 2009. 378 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В.И. Долженко. С.-Пб., 2009. 321 с.
4. Методические указания по использованию синтетических половых феромонов для борьбы с гроздовой листовёрткой путём массового отлова и дезориентации самцов. Кишинёв, 1988. 12 с.
5. Гольшин, Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1970. 184 с.
6. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / под ред. К.А. Серпуховитиной. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.
7. 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.
8. Авидзба, А.М. Ампелозкологическое 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.
9. Подлазов, А.В. Математические методы исследования массивов данных социологического мониторинга. М.: Институт прикладной математики, 2012. 29 с.