

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОДЕЛИЯ С ГЕОГРАФИЧЕСКИМ СТАТУСОМ В РОССИИ: ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НА ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Васылык А.В., канд. техн. наук, **Остроухова Е.В.**, д-р техн. наук,
Аникина Н.С., д-р техн. наук

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

Реферат. В статье обобщены достижения 3-х летних фундаментальных исследований, выполняемых в ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» в рамках государственных заданий, в направлении интенсификации развития виноделия с географическим статусом. Разработаны основы научно-методического и технологического обеспечения производства, контроля, идентификации вин категории ЗГУ и ЗНМП, охватывающие весь технологический цикл.

Ключевые слова: виноград, вино, происхождение, географический статус, дифференцирующие параметры, информационные модели, технологические приемы, штаммы дрожжей, критерии идентификации

Summary. The article summarizes the achievements of 3 years fundamental research carried out in the «Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS» within the framework of state tasks in the direction of intensifying the development of winemaking with geographical status. The basic of scientific, methodological and technological support of production, control and identification of wines of the ZGU and ZNMP categories, covering the entire technological cycle, have been developed.

Key words: grapes, wine, origin, geographical status, differentiating parameters, information models, technological methods, yeast strains, identification criterions

Введение. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации и продовольственного сектора экономики направлена на обеспечение продовольственной безопасности и независимости страны, повышения качества жизни населения, в том числе за счёт рационального природопользования и улучшения потребительских свойств товаров [1]. Этот курс предопределяет приоритетные задачи в виноградарско-винодельческой отрасли: обновление с учетом новейших достижений методологии управления качеством винопродукции и совершенствование производства, создание конкурентоспособной высококачественной аутентичной продукции с уникальными характеристиками, обусловленными географическим происхождением: с защищенным географическим указанием (ЗГУ) и с защищенным наименованием места происхождения (ЗНМП).

Прорывной характер решения обозначенных проблем связан с широким спектром вопросов – правовых, организационных, нормативных, научных, требующих глубокой проработки в кратчайшие сроки. Для сравнения отметим, что в ведущих виноградарско-винодельческих странах Европы становление виноделия с географическим статусом, включая его правовую охрану, регламентацию производства и контроля сырья и продукции, идентификацию происхождения, начато ещё в 1756 г. и до сегодняшнего дня находится в стадии активного развития и преобразования [2, 3].

В России в 2018 году в этом направлении проведён ряд важнейших законодательно-организационных мероприятий: Государственной думой принят в первом чтении законопроект №509994-7 «О внесении изменений в часть четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации (о географических указаниях)», создана рабочая группа по доработке законопроекта; организован технический комитет по стандартизации №162 «Виноградарство и виноделие» и намечены планы по гармонизации национальных и международных стандартов.

Научный аспект обеспечения развития виноделия с географическим статусом требует осуществления проектов полного цикла исследований – от генерации фундаментальных знаний до прикладных разработок в ампело-экологических, технологических и аналитических аспектах.

В ФБГУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» с 2016 года проводятся комплексные фундаментально-ориентированные исследования в этом направлении. Учёными виноградарского отделения института в ходе выполнения Госзаданий построены тренды изменения в Крыму основных для винограда климатических параметров, разработана модель перспективного долгосрочного прогноза оптимизации размещения промышленных посадок виноградных насаждений [4, 5]; проведено генотипирование и изучение генетического разнообразия российских аборигенных сортов винограда и сортов селекции института «Магарач» с использованием технологий ДНК-маркирования [6, 7]; разработаны комплексная технология длительного сохранения и клонального микроразмножения винограда *in vitro* и методические рекомендации по применению метода многокритериальной оптимизации при отборе клонов [8, 9]; разработаны оптимальные технологии агротехники для возделывания новых для Крыма европейских клонов технических сортов винограда [10].

Непременным признаком винопродукции с географическим статусом является её высокое качество и постоянство (из года в год) особых свойств на всех этапах производства и реализации [11]. При изменяющихся климатических условиях это может быть обеспечено только путем научно обоснованного мониторинга качества и отличительных признаков винограда и вин, базирующегося на знании факторов и закономерностей их формирования, и управления технологическими процессами с использованием инновационных биотехнологических и технических решений; пополнения и сохранения Коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач» (КМВ «Магарач»); создания системы контроля качества происхождения, аутентичности и безопасности винопродукции в технологическом цикле от сырья до готовой продукции.

Очевидно, что при создании винопродукции с географическим статусом, особенно в Крыму, самое пристальное внимание должно быть обращено на автохтонные сорта винограда, насчитывающие более 70 наименований и составляющие ампелографическое богатство региона.

Результатом обозначенных направлений научных изысканий должна стать общая методология по управлению качеством вин с географическим статусом, направленная на производство продукции с выраженными и стабильными отличительными признаками, базирующаяся на оптимизации параметров контроля в системе «виноград-вино», алгоритмах и технологических решениях для её реализации.

В настоящей статье обобщены достижения 3-х летних исследований в направлении научно-методологического и технологического обеспечения производства, контроля, идентификации вин с географическим статусом, выполняемых по государственным заданиям № 0833-2015-0012, № 0833-2015-0005 и № 0833-2015-0004.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись:

– виноград крымских и донских аборигенных, классических и селекционных сортов из природных зон Крыма: Южнобережной (районы: Южный берег Крыма, горно-долинный, горно-долинный приморский, восточно-предгорный), Предгорной (районы: западный предгорно-приморский, предгорный), Степной (западный приморско-степной, центральный степной);

– виноматериалы и вина, приготовленные в условиях микровиноделия и производства (в том числе вина категории ЗГУ разных производителей) при варьировании сортов винограда, технологических приемов и штаммов дрожжей;

– штаммы винных дрожжей из Центра коллективного пользования Коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач», изоляты молочно-кислых бактерий (МКБ);

– синтетические и натуральные красители, модельные системы с внесением разрешенных (сусло виноградное концентрированное (СВК)) и запрещенных добавок (подслащивающие компоненты, глицерин, ароматизаторы, красители), сахаросодержащие компоненты, препараты винной кислоты, винные фальсификаты.

Планирование, реализация и анализ результатов исследований базировался на системном и процессном подходе (рис. 1) с использованием математических методов (дисперсионный, корреляционный, регрессионный, дискриминантный, кластерный и др.) и современных программ статистической обработки данных. Применяли критерий Стьюдента для массива данных, подчиняющихся нормальному распределению, и критерии Фишера, Манна-Уитни – для остальных; значимость выявленных закономерностей оценивали при $p < 0,05$. Ошибка опытов, реализуемых в трех повторностях, не превышала 10 %. Объем выборки составлял: виноград – 438 партий 83 сортов; виноматериалы, вина – 964 образца; модельные системы, фальсификаты – 250 вариантов.

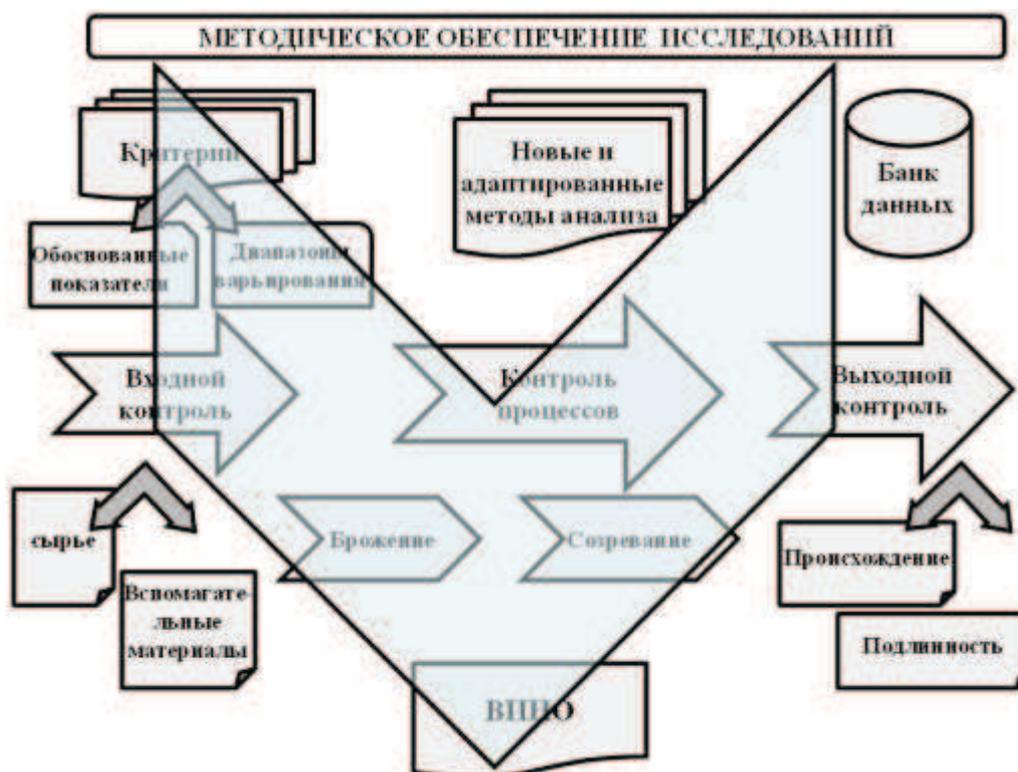


Рис. 1. Схема реализации системного и процессного подходов при проведении исследований

В исследуемых объектах определены органолептические и энохимические показатели, основанные на принципах: ВЭЖХ (профиль органических кислот, сахаров, фенольных веществ, содержание этилового спирта, глицерина); ГЖХ (летучие компоненты, в том числе ароматобразующие); потенциометрии (рН, буферная ёмкость, содержание титруемых кислот, окислительно-восстановительный потенциал); кондуктометрии (электропроводность); вискозиметрии (вязкость); спектрофотометрии (оптические характеристики, содержание мономерных антоцианов, оксидазная активность); гравиметрии (сульфат-ионы) и титриметрии (формы диоксида серы). Использовали стандартизированные и принятые в МОВВ методы анализа [12, 13].

Для реализации исследований были модифицированы методы определения содержания в винах ряда компонентов, на которые разработаны стандарты организации: мономерных антоцианов, *DL*-винной (рацемической винной) кислоты, фенольных веществ; органических кислот, глюкозы, фруктозы и сахарозы, глицерина, этилового спирта методом ВЭЖХ и др. При оценке параметров качества винограда как сырья для виноделия применяли методику технологической оценки сортов [14]; при проведении микробиологических исследований – методы, общепринятые в микробиологии виноделия [15], и по ИК 9170-1128-00334600. Органолептическое тестирование виноматериалов и вин осуществляли в соответствии с ГОСТ 32051 и Положением ФГБУН «ВНИИВиВ «Магarach» РАН» о дегустационной комиссии по 10-балльной шкале.

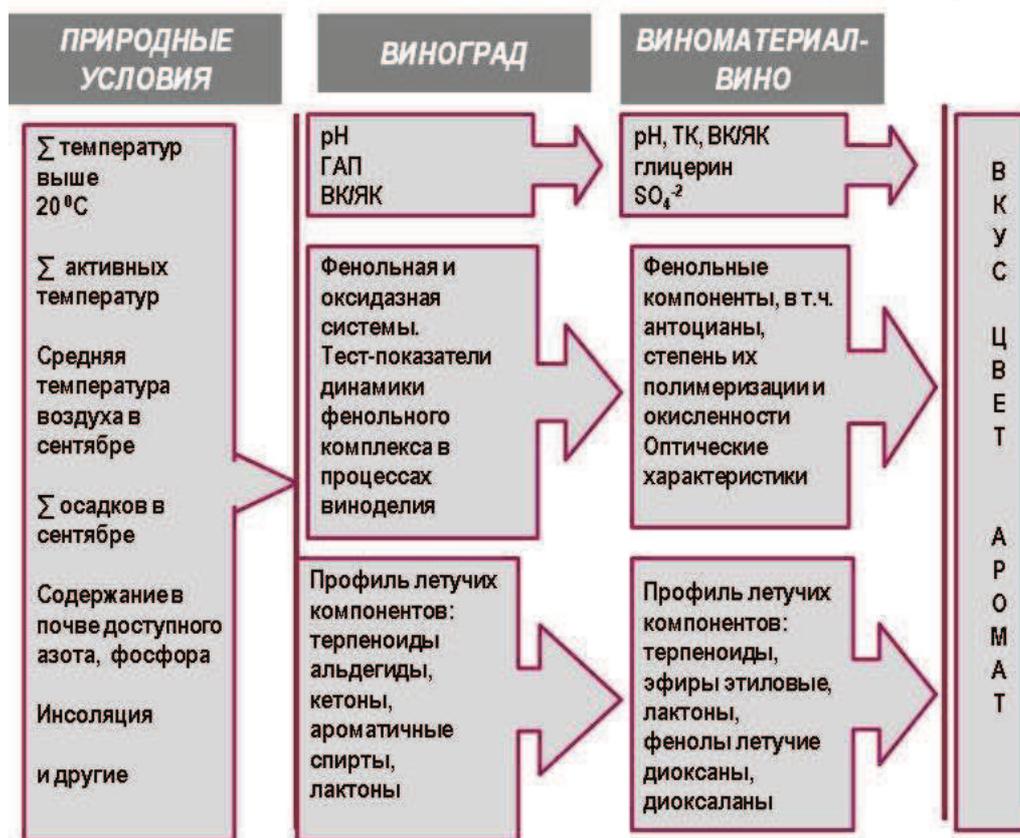
Обсуждение результатов. В результате проведённых исследований созданы базы данных по химическому составу, физико-химическим и биохимическим свойствам винограда, виноматериалов и вин из разных природных зон виноградарства Крыма (урожай 2001-2018 гг.) и разных производителей, представляющие собой электронные таблицы. В данных таблицах определены системы взаимосвязанных показателей винограда, виноматериалов и вин, отражающих их отличительные качественные признаки, обусловленные природными и антропогенными факторами производства и дифференцирующие объекты по географическому происхождению сортов (природной зоне, почвенно-климатическому району, географическому объекту), в том числе по производителям винопродукции [16] (рис. 2).

Системы показателей учитывают особенности оксидазной системы, углеводно-кислотного и фенольного, в том числе антоцианового, комплексов, степень полимеризации и окисленности компонентов, оптические свойства, состав летучих соединений и сенсорные характеристики [17]. Ошибка дифференциации объектов по географическому происхождению составляет не более 5 % при $p < 0,001$. Статистически оценена значимость факторов (сорт винограда, географический объект/почвенно-климатический район/природная зона произрастания, год урожая, массовая концентрация сахаров), обуславливающих дисперсию технологических параметров винограда.

По результатам оценки разработаны основные принципы создания информационных моделей наиболее значимых технологических параметров сортов винограда в местах их произрастания, учитывающие различный отклик сортов на метеорологические условия года урожая. Актуальное назначение этих моделей – оптимизация технологических процессов виноделия в географическом разрезе в направлении раскрытия биопотенциала винограда. Информационные модели являются динамичной системой: их периодический пересмотр и обновление позволит контролировать изменения параметров сортов винограда в местах произрастания под воздействием природных и антропогенных факторов.

На сегодняшний день созданы информационные модели для 11 белых и красных аборигенных и классических сортов, сортов селекции ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», произрастающих в 8 географических объектах Крыма [18, 19].

В ходе проводимых исследований выявлено, что наиболее восприимчивыми ($p < 0,05$) к метеорологическим условиям года в аспекте формирования фенольного комплекса и оксидазной системы являются сорта Алиготе, Ркацители, Каберне-Совиньон. В случае аборигенных сортов винограда – Кокур белый, Эким кара, Кефесия – фактор года урожая оказался незначимым.



ГАП-глюкоацидиметрический показатель, ВК/ЯК – отношение концентрации винной и яблочной кислот, ТК – концентрация титруемых кислот

Рис. 2. Взаимосвязь показателей, дифференцирующих виноград, виноматериалы и вина по географическому происхождению и производителю винопродукции

На основании статистического анализа сходства и различий технологических параметров винограда, произрастающего в разных районах Крыма, определены проблемные аспекты высококачественного виноделия в географическом разрезе, обусловленные различной динамикой формирования углеводно-кислотного и фенольного комплекса и активностью оксидаз виноградных растений [16, 20].

Проведено ранжирование эффективности технологических приёмов и биотехнологических средств, используемых при производстве белых и красных вин, обоснованы принципы их подбора в зависимости от сортовых особенностей винограда, обусловленных районом произрастания растений [16, 20].

Показано, что самым эффективным приёмом формирования качества вин является научно-обоснованное районирование сортов винограда, соответствующая сорту и местности агротехнология. В технологическом аспекте раскрытию биопотенциала винограда, формированию отличительных качественных признаков вин с географическим статусом, минимизации негативных последствий неблагоприятных условий года урожая для обеспечения постоянства качества вин наиболее эффективны оптимизация кондиции винограда при сборе, условий, режимов и параметров мацерации/брожения мезги (красные вина) и предбродильной подготовки сусла (белые вина), подбор коллекционных или селекционных аборигенных штаммов дрожжей под сорт винограда в зависимости от желаемого образа вина [16, 21]. В этой связи коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач» является уникальным биоресурсом для развития автохтонного виноделия с географическим статусом [22].

Для обеспечения виноградарско-винодельческой отрасли штаммами дрожжей с выраженными физиолого-культуральными и биохимическими свойствами в КМВ «Магарач» для длительного хранения культур используют метод субкультивирования на винодельческих средах. Разработаны методические подходы к экспресс-оценке штаммов дрожжей по холодо- и термостойкости, кислото- и спиртовыносливости, сульфитостойкости; к экспресс-оценке технологических свойств хересных дрожжей при их длительном хранении; к экспресс-оценке избирательной способности дрожжевых культур усваивать глюкозу и фруктозу [23].

Промышленно ценные штаммы дрожжей оценены по образованию в процессе брожения виноградного сусла летучих кислот, высших и ароматических спиртов, сложных эфиров, лактонов, терпенолов, жирных кислот; продуцированию пектиназ и способности к образованию хересной плёнки [24, 25]. Показано влияние условий брожения на способность дрожжей к образованию терпеновых соединений [26]. Выявлены штаммы дрожжей, способствующие сохранению и усилению сортового аромата винограда, цветочных или пряных оттенков в аромате вин [27].

Выявлены штаммы дрожжей, стимулирующие и ингибирующие развитие молочно-кислых бактерий (МКБ) при совместном культивировании. Сформирована рабочая коллекция из 88 изолятов МКБ виноделия; проведена их первичная паспортизация по морфолого-культуральным и физиолого-биохимическим свойствам; выявлены перспективные изоляты для проведения процесса ЯМБ; дана оценка безопасности изолятов молочно-кислых бактерий по их способности синтезировать биогенные амины [28].

Производство вин, ликёрных вин с географическим статусом в Российской Федерации регламентируется федеральным законом №171-ФЗ, ГОСТ 32030, ГОСТ 32715, ГОСТ Р 55242, которые исключают использование некоторых технологических приёмов, в частности купажной схемы приготовления полусухих и полусладких столовых вин, ограничивают применение допустимых в виноделии веществ. Обобщение результатов исследований позволило выявить показатели, характеризующие качество и происхождение разрешённых добавок виноделия (сусло виноградное концентрированное, препараты органических кислот) [29, 30]. Систематизация добавок по группам и методам их определения дала возможность обосновать систему классификационных показателей, позволяющих диагностировать в винах наличие запрещённых добавок (рис. 3).

Новые аналитические данные обеспечили пополнение банка данных и уточнение значений критериальных показателей для вин [31, 32]. Выявлены закономерности изменения данных показателей и тенденции к отклонению их значений от установленных диапазонов при имитации цвета, аромата и вкуса вина. Показано, что внесение

различных добавок обуславливает дисбаланс компонентов катионно-анионного состава, кислотно-углеводного комплекса, что находит своё отражение в значениях pH, буферной ёмкости, электропроводности, вязкости [33, 34].

Изучение взаимосвязей значений критерияльных показателей вин и внесённых в них веществ дало возможность получить математические модели для дифференцирования аутентичных и фальсифицированных образцов, сформулированы дихотомические принципы алгоритмов обнаружения в винах запрещённых добавок.

Разработан пакет нормативно-технической документации по методам энохимического анализа (стандартов организации (СТО)), оценке качества и происхождения сахаросодержащих компонентов (РД 0158301.001-2018 «Методические рекомендации по выявлению запрещённых добавок в винах»), органических кислот (СТО 0158301.001-2016, 01583101.008-2016) и их выявлению в винах (РД 0158301.2018 «Методические рекомендации по оценке качества и происхождения суслу виноградного концентрированного»). Проведена апробация методических разработок (ГБУ «РЦНЭиМПП», Казань; ООО «ИЗМВ», Севастополь).

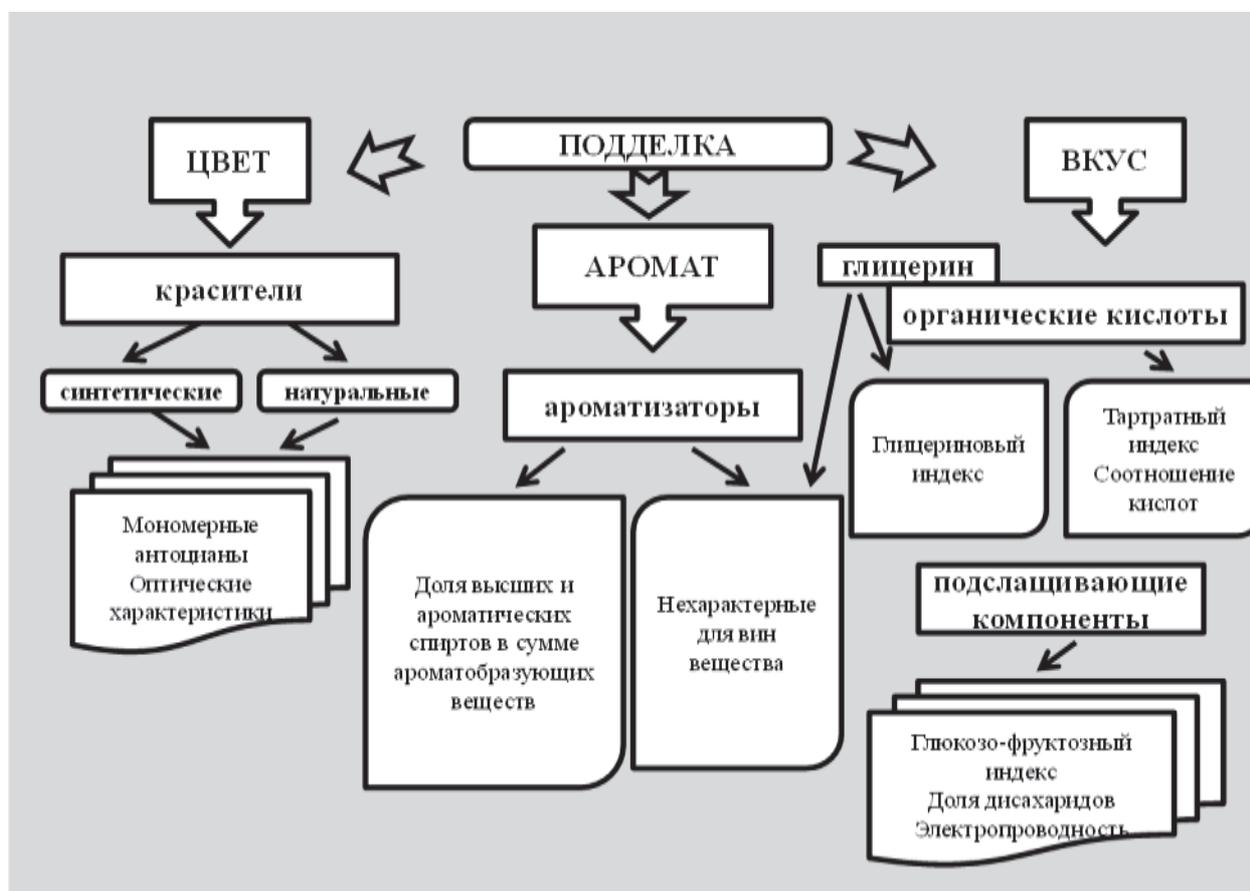


Рис. 3. Новые критерии для диагностики наличия запрещенных добавок в винах

Выводы. В результате проведённых в 2016-2018 гг. фундаментальных исследований создан научно-методический и технологический базис для эффективного развития виноделия с географическим статусом в России, охватывающий весь технологический цикл производства сырья и готовой продукции: методики определения границ микрозон с уникальными почвенно-климатическими условиями, подбора, контроля и раз-

множения сортов винограда; сортовые агротехнологии; совокупность параметров качества и отличительных признаков в системе «виноград-виноматериал-вино», обусловленных условиями их производства; параметры и биотехнологические решения (включая штаммы дрожжей с заданными свойствами) для оптимизации процессов виноделия в географическом разрезе; критерии контроля аутентичности и происхождения вин, диагностики запрещённых добавок (рис. 4).

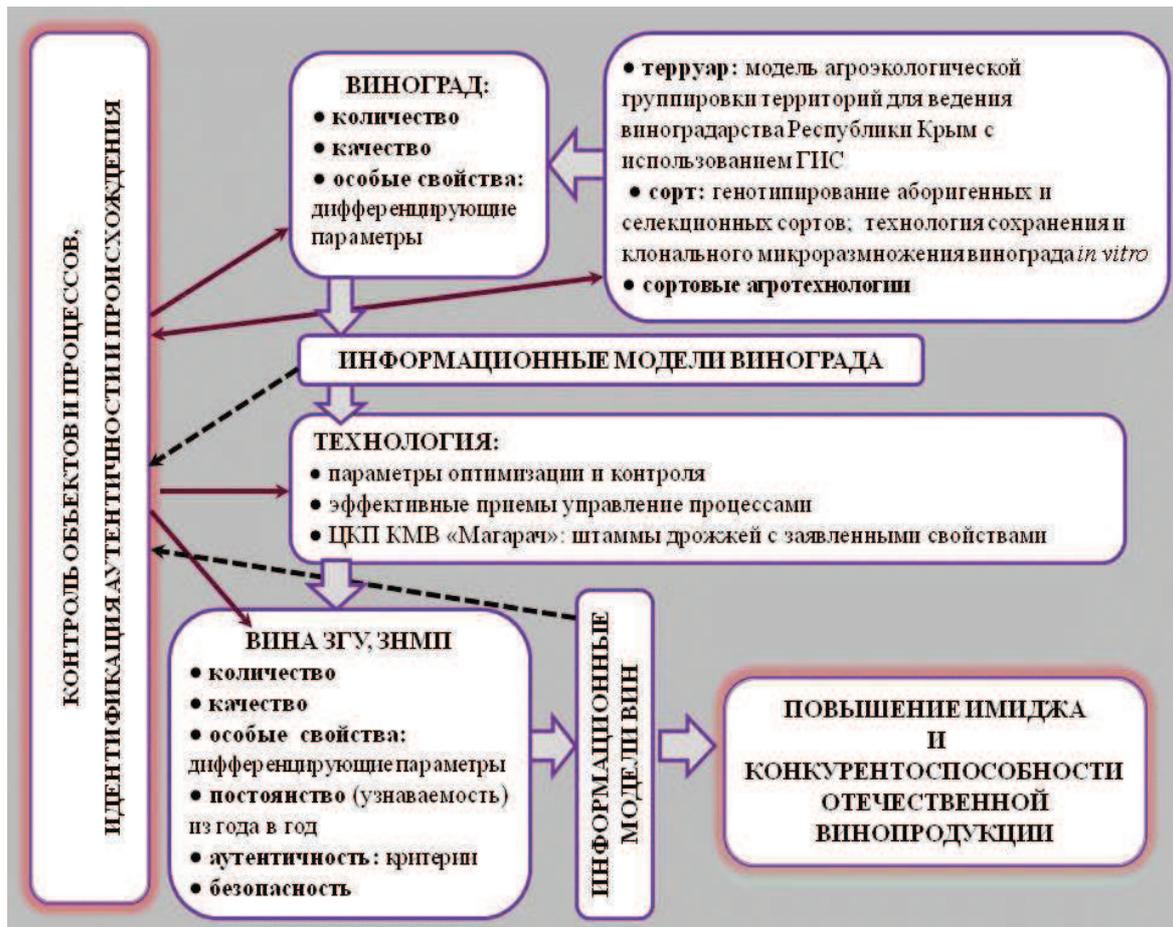


Рис. 4. Разработанные элементы методологии управления качеством вин с географическим статусом

Безусловно, развитие производства винопродукции с географическим статусом возможно только при совершенствовании нормативной и законодательной базы с учётом новейших достижений науки, а также использования передового опыта ведущих винодельческих стран мира.

Необходимо создание экономических предпосылок для заинтересованности производителей в получении высококачественной продукции как альтернативы дешёвым массовым винам, постепенное формирование вкуса потребителя, повышение культуры потребления вин и популяризация отечественного виноделия.

Обобщение достигнутых результатов в общую методологию управления качеством вин категорий ЗГУ и ЗНМП, разработка алгоритмов для её практической реализации является этапом исследований 2019 г.

Литература

1. «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная указом Президента Российской Федерации от 1.12.2016 года № 642.
2. Instituto dos Vinhos do Douro [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ivdp.pt/> Дата обращения (11.02.2019).
3. Institut national de l'origine et de la qualite [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.inao.gouv.fr/> Дата обращения (11.02.2019).
4. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Маевская М.А. Разработка алгоритма ампелоэкологической оценки территории с использованием ГИС-технологий и методов математического моделирования // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 4. С. 24-25.
5. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В. Агроэкологическое районирование крымского полуострова для выращивания винограда // Системы контроля окружающей среды. 2018. № 11 (31). С. 90-94.
6. Володин В.А., Гориславец С.М., Рисованная В.И. Уточнение генетических взаимосвязей крымских аборигенных сортов винограда предполагаемых синонимов с использованием SSR маркеров / Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. Сборник тезисов XVIII Всероссийской конференции молодых учёных, посвящённой памяти академика РАСХН Георгия Сергеевича Муромцева. М., 2018. С. 33-34.
7. Рисованная В.И., Гориславец С.М. К вопросу о генетическом родстве сортов винограда Джеват кара и Буланый // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 4-6.
8. Павлова И.А., Клименко В.П. Параметры культивирования для длительного хранения растений винограда в вегетирующей коллекции *in vitro* // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 9-11.
9. Клименко В.П., Павлова И.А. Создание посадочного материала винограда высоких биологических категорий качества на основе использования современных агробiotехнологий // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 4 (106). С. 34-36.
10. Научное обоснование технологии выращивания перспективного клона VCR-3 сорта Мускат белый в условиях Южного берега Крыма / М.Р. Бейбулатов [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 1. С. 13-16.
11. Проблемы развития виноделия с географическим статусом в Крыму и пути их решения / А.М. Авидзба, А.Я. Яланецкий, Е.В. Остроухова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2016. № 1. С. 25-30.
12. Методы технохимического контроля в виноделии / под ред. Гержиковой В.Г. Симферополь: Таврида, 2009. 234 с.
13. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis . O.I.V. Paris, 2017. V.1, 2. Режим доступа: <http://www.oiv.int/public>. Дата обращения (11.02.2019).
14. Новый подход к технологической оценке сортов винограда / Е.В.Остроухова, И.В.Пескова, В.Г.Гержикова, В.А. Загоруйко // Виноградарство и виноделие. 2009. Т. 39. С. 61-66.
15. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. Симферополь: Таврида. 1997. 431 с.
16. Влияние климатических факторов на технологические характеристики винограда красных сортов, произрастающих в различных регионах Республики Крым / Е.В. Остроухова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2015. № 2. С. 28-31.
17. Качество винограда как фактор развития виноделия с географическим статусом / Е.В. Остроухова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 3 (105). С. 77-79.
18. К вопросу о создании информационных моделей технологических параметров винограда сорта Каберне-Совиньон, произрастающего в Крыму / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, П.А. Пробейголова, Н.Ю. Луткова // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 184-193.
19. Анализ технологических параметров винограда крымских аборигенных сортов: разработка информационных моделей / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, П.А. Пробейголова, Н.Ю. Луткова // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2 (104). С. 31-34.

20. Dynamics of phenolic components during the ripening of grapes from sub-mediterranean climatic zone of the Crimea: influence on the quality of red wines / S.V.Levchenko, E.V.Ostroukhova, I.V.Peskova, P.A.Probeigolova // I International Conference & X National Horticultural Science Congress of Iran (IrHC2017) Abstracts book. 2017. С. 261.

21. The quality of grapes and the efficient ways in winemaking / S.V.Levchenko, E.V.Ostroukhova, I.V.Peskova, P.A. Probeigolova // Abstracts book. 20I International Conference & X National Horticultural Science Congress of Iran (IrHC2017) Abs 17. С. 261.

22. Бурьян Н. И., Скорикова Т. К., Загоруйко В. А. Коллекция микроорганизмов виноделия. Каталог культур / Ялта: НИВиВ «Магарач», 2007. 249 с.

23. Гнилomedова Н.В., Танащук Т.Н., Агафонова Н.М. Подходы к регулированию глюкозо-фруктозного индекса при производстве вин с прекращенным брожением // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2017. № 2. С. 39-41.

24. Shalamitskii M. Yu., Naumov G. I. Phylogenetic Analysis of Pectinases from Ascomycetous Yeasts // Applied Biochemistry and Microbiology, 2018, V. 54, No 7, pp. 11–17.

25. Whole-Genome Analysis of Three Yeast Strains Used for Production of Sherry-Like Wines Revealed Genetic Traits Specific to Flor Yeasts / MA Eldarov, AV Beletsky, TN Tanashchuk, SA Kishkovskaya, NV Ravin, AV Mardanov // Frontiers in Microbiology, 2018, V. 9. Article 965. P. 13.

26. Влияние штамма дрожжей и условий брожения на накопление терпенов в виноградном сусле / И.В. Пескова, Е.В. Остроухова, Н.Ю. Луткова, С.О. Ульяновцев. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. №4. С. 46-49.

27. Скрининг природных изолятов дрожжей рода *Saccharomycetes* для производства столовых виноматериалов / Т.Н.Танащук, М.Ю.Шаламитский, М.В.Ермихина, Л.А.Михеева // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Том XLV. Ялта, 2018. С.48-51.

28. Танащук Т.Н. Выделение и характеристика молочнокислых бактерий виноделия // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 3. С. 84-86.

29. Изучить влияние запрещенных добавок на энохимические показатели качества и безопасности виноградных вин. Обосновать показатели для подтверждения виноградного происхождения сахаросодержащих продуктов / Н.С. Аникина, В.Г. Гержилова, Н.В. Гнилomedова, Д.Ю. Погорелов, М.В. Ермихина, Л.А. Михеева, О.В. Рябинина // ВНИИВиВ «Магарач». Отчет о НИР (ФАНО РФ). Ялта, 2016. 35 с.

30. Gnilomedova N.V., Anikina N.S., Gerzhikova V.G. Profile of sugars in a grape-wine system as the identifying indicator of the authenticity of wine products // Foods and raw materials, pp. 191-200. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-191-200.

31. Аникина Н.С., Гнилomedова Н.В. Содержание глицерина и глюкозо-фруктозный индекс как идентифицирующие показатели подлинности вин // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 48-51.

32. Червяк С.Н., Погорелов Д.Ю., Ермихина М.В., Михеева Л.А. Исследование физико-химических показателей подлинных и фальсифицированных красных вин [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 49(1). С. 152–161. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/18/01/13.pdf>. (дата обращения: 19.03.2019).

33. Обоснование показателей для диагностики наличия запрещенных добавок в винах / Н.В. Гнилomedова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2018. № 1. С. 40-43.

34. Изучить закономерности изменения энохимических показателей виноградных вин и их физико-химических свойств при внесении запрещенных добавок, имитирующих их цвет, букет и вкус. Разработать методику выявления красителей невинного происхождения в винах продуктов / Н.С. Аникина, В.Г. Гержилова, Н.В. Гнилomedова, Д.Ю. Погорелов, М.В. Ермихина, Л.А. Михеева, О.В. Рябинина // ВНИИВиВ «Магарач». Отчет о НИР (ФАНО РФ), Ялта, 2017. 26 с.