

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВИНОДЕЛИИ

Лиховской В.В., д-р с.-х. наук, Загоруйко В.А., д-р техн. наук, член-корр. НААН

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

Реферат. Статья отражает проблемы и актуальные направления развития винодельческой отрасли. Приведены основные результаты исследований, проводимые в ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», которые являются этапом разработки методологии управления качеством винопродукции и базируются на систематизации закономерностей формирования отличительных признаков, в зависимости от воздействия биотических, абиотических и технологических факторов, а также на научно обоснованном эффективном технoхимическом контроле качества, безопасности и подлинности винопродукции.

Ключевые слова: виноград, виноматериал, вино, штаммы винных дрожжей, молочнокислые бактерии, функциональные продукты, фенольные вещества, антиоксидантная активность, кристаллические помутнения, физико-химические показатели, поточно-сорбционная обработка, органолептическая оценка

Summary. The article reflects the problems and current trends in the development of the winemaking industry. The main results of research carried out in the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS», which are a stage in the development of a methodology of quality management of wine products are presented. The studies are based on conformities to natural laws of distinctive features formation depending on the impact of biotic, abiotic and technologic factors, as well as on scientifically based effective techno-chemical control of quality safety and authenticity of wine products.

Key words: grapes, wine material, wine, wine yeast strains, lactic bacteria, functional products, phenolic substances, antioxidant activity, crystal turbid, physical-chemical parameters, flow-sorptive processing, organoleptic assessment

Введение. Производство высококачественной и конкурентоспособной винодельческой продукции, в том числе с эко- и географическим статусами, является одной из приоритетных задач развития виноградовинодельческой отрасли. Решение этой задачи требует создания общей методологии управления качеством винопродукции на основе систематизации эндогенных параметров его формирования (от винограда до готовой продукции) и регулирования технологических процессов с использованием инновационных технологий. Также в настоящее время одной из основных проблем производства высококачественной и конкурентоспособной продукции остается ограниченность площадей виноградников для удовлетворения отечественного рынка вина и коньяка, а соответственно отсутствие в полном объеме винограда и виноматериалов, которые импортируются из других стран. При

этом необходимо отметить, что почвенно-климатические условия Южного федерального округа Российской Федерации и, в частности, Республики Крым и г. Севастополя, позволяют выращивать виноград, гарантировать его высокую урожайность и обеспечивать винодельческие предприятия собственным сырьем высокого качества. В связи с этим научные исследования являются актуальными по системному изучению влияния ампело- и агроэкологических факторов на физико-химические свойства и биохимические показатели винограда, а также тихих, игристых вин и коньяка.

В связи с этим, целью исследований, проводимых в ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», являлось научное обеспечение виноградо-винодельческой отрасли для повышения качества и конкурентоспособности отечественной продукции – винограда, вина и других продуктов здорового питания, учитывающих особенности ампелоэкологических и технологических факторов; эффективного технокимического контроля качества; сохранения и пополнения Коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач»; разработки нового конкурентоспособного технологического оборудования.

В 2019 г. научно-исследовательская программа ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» в области виноделия включала 6 государственных заданий, согласно Программе фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Объекты и методы исследований. Объектами настоящих исследований являлись:

- виноград крымских аборигенных, районированных и селекционных сортов, в том числе полученный в системах традиционного, экологизированного и органического земледелия;
- мезга, сусло, столовые, игристые и коньячные виноматериалы, приготовленные в условиях микровиноделия и производства;
- столовые вина, игристые вина, коньячные дистилляты;
- природные изоляты молочно-кислые бактерии (МКБ), штаммы винных дрожжей из коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач» (КМВ «Магарач»);
- сахаросодержащие компоненты для проведения вторичного брожения – сусло, частично сброженное сусло, мистель, ликерный виноматериал;
- экстракты и концентраты, полученные из виноградного сырья;
- модельные системы на основе водно-спиртовых сред;
- экспериментальные образцы оборудования.

Методы исследования – современные общепринятые и специальные методы анализа, основанные на принципах колориметрии, кондуктометрии, высокоэффективной жидкостной и газовой хроматографии, принятые в энохимии и микробиологии виноделия. Анализ винограда и виноматериалов проводили согласно РД 0033483.042-2005 Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям [1, 2], ГОСТ 31782, ГОСТ 27198, ГОСТ 32030, ГОСТ 32715; массовую концентрацию ароматобразующих компонентов определяли методом газовой хроматографии с использованием хроматографа AgilentTechnology

6890; массовую концентрацию органических кислот, глюкозы, фруктозы, дисахаридов (в пересчёте на сахарозу) и глицерина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) (хроматограф Shimadzu LC Prominence (Япония)); качественный и количественный состав полифенолов определяли методом ВЭЖХ с использованием хроматографической системы Agilent Technology модель 1100 с диодно-матричным детектором [3, 4].

На всех этапах приготовления виноматериалов проводился микробиологический контроль по ИК 9170-1128-00334600. Органолептическое тестирование виноматериалов осуществляли в соответствии с Положением ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» о дегустационной комиссии по 10-балльной шкале оценки для молодых виноматериалов виноградных (в пределах 7,5-8,0 баллов) в соответствии с ГОСТ 32051.

Экспериментальные данные обрабатывали с помощью метода наименьших квадратов; дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и проверкой статистических гипотез; методов теории подобия и размерностей. Ошибка опытов, реализуемых в трех повторностях, не превышала 10 %. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакетов статистических программ Statistica 6.0. и SPSS Statistica 17.

Обсуждение результатов. Современная концепция конкурентоспособного виноградарства и виноделия основывается на создании продукции с повышенным уровнем безопасности для человека и с уникальными характеристиками, обусловленными её географическим происхождением. Она может быть реализована при условии культивирования винограда в системе органического земледелия, использовании научно-обоснованных технологий хранения винограда и производства вин, обеспечивающих эко- и географический статусы конечной продукции. В этом аспекте органическое виноделие (эковиноделие) следует рассматривать как секторальную часть виноделия с географическим статусом.

В результате исследований определены научно-методические и технологические аспекты стратегии развития органического виноделия, направленные на снижение SO_2 -нагрузки; получены новые экспериментальные данные, отражающие особенности SO_2 -связывающего потенциала, фенольного комплекса и оксидазной активности винограда, полученного в традиционной, органической или экологизированной системах земледелия (степень различий состава и свойств винограда зависят от типа препаратов и схем его обработки, сорта и места произрастания) [5-6].

На основании обобщения выявленных закономерностей формирования качества в системе «виноград-вино» в зависимости от природных и технологических факторов создана методология управления качеством тихих вин с географическим статусом. Методология направлена на производство продукции с выраженными и постоянными (из года в год) отличительными признаками и базируется на оптимизации использования биопотенциала винограда, формируемого в условиях его произрастания, и технологических и биотехнологических процессов его переработки [7-8]. Особенностью методологии является использование в качестве параметров оптимизации процессов системы взаимосвязанных показателей винограда, виноматериалов и вин, отражающих их отличительные качественные признаки, обусловленные природными и технологическими факторами (рис. 1).



Рис. 1. Основные элементы методологии управления качеством вин с географическим статусом

Разработаны методические рекомендации по управлению качеством вин, включая вина с географическим статусом, основанные на предложенной методологии и включающие параметры контроля, в том числе информационные модели параметров сортов винограда и вин в местах их производства, алгоритмы и технические решения.

В настоящее время в Российской Федерации существует дефицит виноматериалов для игристых вин, который покрывается закупками (до 60-70 % от потребности) из других стран. На этапе 2019 года выделены сорта винограда, перспективные для производства игристых вин: по сортовой технологии – Алиготе мускатное, Чинури, Мальбек, Мо-растель, Рубиновый Магарача, Бастардомагарачский, Антей магарачский по белому способу, Матраса; в составе купажей – Рислинг Магарача, Ай-Петри, Праздничный Магарача, Антей магарачский по красному способу. Одним из перспективных направлений в современной виноделии является применение аборигенных сортов винограда. Показана перспективность использования производства виноматериалов для игристых вин из винограда аборигенных сортов: Кокур белый, Кокур белый 46-10-3, Кокур белый 46-10-6, Солнечнодолинский, Солнечная Долина 40, Солнечная Долина 65, Сыхдане, Сары пандас, Мускат крымский, Махроватчик, Кокур красный, Безымянный и Цимладар [9].

Показана целесообразность и необходимость определения дополнительных показателей винограда для направленного регулирования накопления компонентов за счет управления процессом выработки виноматериалов для красных игристых вин, основанная на выявленной значимой корреляционной связи:

– массовой концентрации фенольных веществ в виноматериалах с их содержанием в свежееотжатом сусле ($r = 0,81$), технологическим запасом компонентов в виноградной ягоде ($r = 0,76$), мацерирующей способностью суслу ($r = 0,73$).

– пенистых свойств виноматериалов с фенольным комплексом виноматериалов: показатель максимального объема пены с суммой фенольных ($r = - 0,72$) и красящих веществ ($r = - 0,61$); время существования пены с суммой фенольных ($r = - 0,74$) и красящих веществ ($r = - 0,68$) [10].

Установлена взаимосвязь пенистых свойств с фенольным комплексом виноматериалов и игристых вин, в частности, полимерными формами фенольных веществ (для розовых игристых вин $r=0,777$, для красных игристых вин $r=0,834$). Также определено влияние используемых сахаросодержащих компонентов на качество игристых вин, в том числе на их пенистые и игристые свойства [11].

Выделены значимые показатели сорта Каберне Совиньон в системе «виноград-виноматериал-игристое вино», в зависимости от места его произрастания, что дает предпосылки для выбора критериев для вин с географическим статусом [12].

Современные тенденции развития коньячного производства базируются на обеспечении высокого качества продукции, которое является определяющим условием ее конкурентоспособности. При разработке научно обоснованных методологических подходов к формированию качества молодых коньячных дистиллятов в зависимости от сортовых особенностей винограда, способа его переработки, применяемых штаммов дрожжей, на основе изучения закономерностей взаимосвязи ароматобразующих соединений в системе «виноград-коньячный виноматериал-коньячный дистиллят» установлены особенности сортов винограда, оказывающие влияние на комплекс ароматобразующих веществ коньячных виноматериалов. Показано, что интродуцированные сорта характеризуются низкой мацерирующей способностью и высокими МФМО активностью и способностью фенольных веществ суслу к окислению; селекционные сорта – низкой способностью к отдаче фенольных веществ, абригенные – высокими уровнем запаса фенольных веществ и степенью их отдачи при низкой способности к окислению и МФМО активности [13-14].

Установлены зависимости между показателями качества винограда и содержанием ароматических веществ в коньячных виноматериалах, значимыми из которых являются: массовая концентрация сахаров и титруемых кислот в винограде, величина рН суслу, массовая концентрация фенольных веществ в сусле после прессования целых гроздей винограда, показатель технологического запаса фенольных веществ в винограде, МФМО-активность суслу.

Установлено, что повышению качества коньячных виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов способствует увеличение доли средних эфиров в сумме летучих компонентов, величины отношения массовых концентраций средних эфиров к высшим спиртам, а также снижение массовой доли высших спиртов. Определены диапазоны этих показателей в зависимости от сорта винограда и выявлены различия между сортовыми виноматериалами [15].

При оценке влияния применяемых рас дрожжей при брожении суслу установлено, что использование рас дрожжей вида *Sacch. oviformis* (Херес 20С/96, Магарач 17-35, Севастопольская 23) способствует снижению в них доли высших спиртов и возрастанию значений отношения содержания средних эфиров к высшим спиртам в виноматериалах независимо от сорта винограда. Показана целесо-

образность использования для селекционных сортов винограда также рас дрожжей вида *Sacch.vini* (K) (47-K, Артемовская 7), для интродуцированных и аборигенного сорта – рас дрожжей вида *Sacch.vini* (S) (Магарач 125, Ркацители 6, Судак VI-5, Феодосия I-19).

Предложены методологические подходы к регулированию качества молодых коньячных дистиллятов, основанные на закономерностях изменения состава комплекса ароматобразующих веществ в зависимости от сортовых особенностей винограда.

Перспективным направлением развития виноградо-винодельческой отрасли является производство пищевых продуктов функциональной направленности. По результатам исследований, проведенных в 2019 году, показана тенденция изменения технологического запаса фенольных компонентов и антиоксидантной активности в водно-спиртовых экстрактах выжимки, семян, гребней, лозы, листьев на примере винограда сортов Алиготе, Рислинг рейнский, Ркацители, Мускат гамбургский, Каберне Совиньон. В ходе исследований установлено, что технологический запас полифенолов в сырье (г/кг сухого веса) в пересчете на массовую концентрацию фенольных веществ для винограда белых сортов соответствует следующим оценкам: лоза (8-10) → выжимка (18-22) → листья (23-43) → гребни (30-80) → семена (43-68); для винограда красных сортов: лоза (8-12) → листья (30-55) → выжимка (40-52) → семена (45-68) → гребни (75-92). Получены концентраты полифенолов из спиртовых экстрактов выжимки, семян, гребней, лозы, листьев винограда Алиготе, Рислинг рейнский, Ркацители, Мускат гамбургский, Каберне Совиньон. Сумма фенольных веществ в концентратах полифенолов винограда перечисленных сортов составляет (г/дм³): из выжимки: 25→22→45→50, из семян: 74→82→103→96, из гребней 28,5→18→22→13→23, из листьев 47→41→28→46→67, из лозы 46→22→52→33→34, соответственно. Оценены потери фенольных веществ при концентрировании спиртовых экстрактов виноградного сырья.

Получены стабильные концентраты полифенолов из виноградного сырья (выжимки, семян, гребней, лозы, листьев). Максимальное содержание комплекса полифенолов достигается в концентратах семян (217 г/дм³), при этом для получения концентратов, обогащённых стильбеноидами (транс-ресвератролом и его производными), наиболее перспективным сырьём является лоза, позволяющая получать концентраты, содержащие 1,5 г/дм³ стильбеноидов, что на несколько порядков превышает максимальное их содержание в лучших красных винах. Установлена *in vitro* экспериментальная оценка показателя антиоксидантной активности в концентратах из виноградного сырья в единицах стандартного антиоксиданта тролокс. Высокий показатель антиоксидантной активности установлен в концентратах из семян винограда белых и красных сортов: от 180 до 250 г/дм³ [16-18]. Впервые получен экспериментальный стабильный безалкогольный образец концентрата из лозы винограда с общим содержанием полифенолов 22,4 г/дм³, в том числе 1,5 г/дм³ стильбеновых веществ. Данный образец по микробиологической стабильности и показателям безопасности соответствует требованиям технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Важное значение при производстве виноматериалов различных типов имеет микробиологическое сопровождение. Проводимые исследования в 2019 году были направлены на получение новых научных данных о биоразнообразии, морфолого-культуральных, физиолого-биохимических, технологических свойствах штаммов

микроорганизмов виноградо-винодельческой экологической ниши, на уточнение и пополнение паспортных данных коллекционных промышленно ценных штаммов дрожжей рода *Saccharomyces* и природных изолятов молочно-кислых бактерий (МКБ) [19-20].

Рабочая коллекция МКБ пополнена 108 изолятами, выделенными из виноматериалов, приготовленных из винограда, произрастающего в Крыму. При анализе 59 образцов коньячных виноматериалов МКБ выделено 87 изолятов кокковой формы и 2 изолята палочковидной формы. Из 43 образцов шампанских виноматериалов МКБ были обнаружены в 11 образцах, выделено 18 изолятов кокковой формы и 1 изолят палочковидной формы.

Для 20 штаммов МКБ, которые по результатам исследований их фенотипических признаков отнесены к родам *Leuconostoc* и *Lactobacillus*, проведена идентификация с использованием молекулярно-генетических методов [21]. Сравнительный анализ данных секвенирования ПЦР-продуктов фрагмента 16S рДНК подтвердил родовую принадлежность 19 штаммов.

Продолжена работа по изучению влияния фенольных веществ на ростовую активность штаммов винных дрожжей из КМВ «Магарач». Устойчивыми к концентрации полифенолов 6 г/дм³ являются четыре штамма; к концентрации танина 7,5 г/дм³ – десять штаммов [22].

Анализ данных по обеспечению винодельческой отрасли чистыми культурами дрожжей за последние 10 лет позволил сформировать каталог промышленно ценных культур микроорганизмов виноделия.

Для установления единого подхода к поддержанию штаммов в коллекции и оценке заявленных технологических свойств разработаны два стандарта предприятия СТО «Коллекция микроорганизмов виноделия «Магарач»: метод субкультивирования штаммов дрожжей» и СТО «Экспресс-оценка технологических свойств штаммов дрожжей рода *Saccharomyces*».

Согласно «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р) необходима реализация фундаментальных исследований в направлении совершенствования и развития методологической базы для мониторинга качества пищевой продукции. Одним из обязательных требований к винам является их стабильность, что подразумевает отсутствие любого вида помутнений, свидетельствующих о потере товарного вида продукта.

Обобщение литературных данных показало, что дестабилизация вин определяется содержанием и балансом основных участников кристаллообразования, наличием в системе стимуляторов и ингибиторов этого процесса, а также температурными условиями. Систематизация существующих тестов на кристаллическую стабильность вин позволила сгруппировать их по принципам выполнения: расчетные методы построенные на математических действиях с учетом содержания и соотношения участников реакции (винная кислота, калий, кальций); провокационные методы основанные на создании условий, в которых ускоряются процессы дестабилизации; инструментальные методы предполагающие измерение электропроводности до и после насыщения системы битартратом калия или тартратом кальция. Сформулирована научная гипотеза, заключающаяся в том, что при определенном значении рН вина диссоциированные формы винной кислоты влияют на способность системы к кристаллообразованию [23-26].

Изучение вин и моделей, имитирующих процесс кристаллической дестабилизации вин, позволило сгруппировать их по значениям теста на кристаллическую стабильность – температуре насыщения $T_{нас}$, средние значения из выборки представлены на рис. 2. Повышение значений $T_{нас}$ виноматериалов сопровождается увеличением массовой концентрации битартрат- и тартрат-ионов и снижением содержания катионов калия и кальция в системе. Установленная зависимость описывается математически (табл. 2).

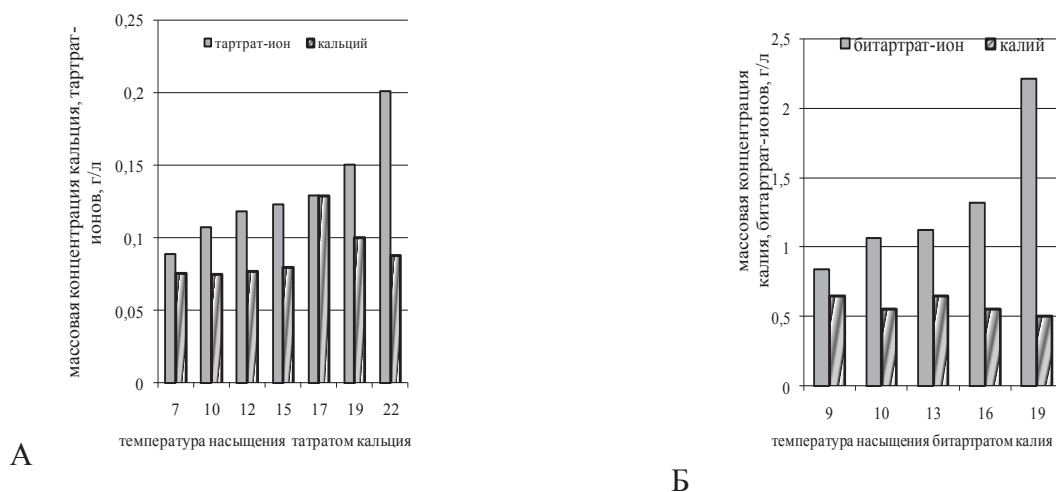


Рис. 2. Варьирование значений показателя температуры насыщения тартратом кальция (А) и битартратом калия (Б) в зависимости от состава среды

Таблица 2 – Взаимосвязь компонентов вин и тестом на кристаллическую стабильность

Температура насыщения битаратом калия $T_{насКНТар}$	Температура насыщения тартратом кальция $T_{насCaT}$
$Y = 6,8 \times X_1 - 0,19 \times X_2 + 4,6$	$Y = 38,6 \times X_1 + 69,9 \times X_2 + 1,54$
$Y - T_{нас}$, X_1 – массовая концентрация битартрат-ионов, г/л; X_2 – массовая концентрация ионов калия, г/л	$Y - T_{нас}$, X_1 – массовая концентрация ионов кальция, г/л; X_2 – массовая концентрация тартрат-ионов, г/л
$r = 0,87 R^2 = 0,75$	$r = 0,72 R^2 = 0,52$

Разработаны программа и методика предварительных и приемочных испытаний поточно-сорбционной установки для обработки виноматериалов ВДС-10 ПМ (по ГОСТ Р 15.301-2016), паспорт и инструкция по эксплуатации на установку для поточно-сорбционной обработки виноматериалов (по ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД).

Разработана научно-конструкторская документация на поршневой насос марки НПВ-10/32 в исполнении 3, которая отличается от базовой насосной установки НПВ-10/32 отсутствием 4-х ходового крана и конструктивным устройством напорного патрубка, а также тем, что редуктор предназначен, в том числе, для передачи мощности дозирующей приставке для насосов-дозаторов. Закончена разработка эскизного проекта на дозирующую установку для поточно-сорбционной обработки виноматериалов ВДС-10 00.00.00.000.ЭП. Основные технические данные разработанной поточно-сорбционной установки должны соответствовать параметрам (табл. 3).

фективного технoхимического контроля, что обеспечивает защиту экономических интересов государства и производителей винопродукции, а также здоровья потребителей.

Работы соответствуют мировому уровню и имеют характер фундаментальных исследований с последующим использованием полученных знаний для решения прикладных задач по совершенствованию отечественной сырьевой базы для производства винодельческой продукции, а также повышению качества и конкурентоспособности отечественных виноматериалов и вин, расширению ассортимента выпускаемой продукции. Уровень научно-исследовательских работ выше разработок, освоенных в отрасли.

Литература

1. Новый подход к технологической оценке сортов винограда / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, В.Г. Гержилова и др. // Виноградарство и виноделие. Сборник научных трудов. Т. XXXIX. Ялта, 2009. С. 61-66.
2. Пат. 2529839 Российская Федерация, МПК51 С12G 1/02 G01N 33/14. Способ технологической оценки технических сортов винограда / Авидзба А.М., Загоруйко В.А., Иванченко В.И., Гержилова В.Г., Остроухова Е.В. Пескова И.В. ; заявитель и патентообладатель Национальный ин-т винограда и вина «Магарач». № 2014132466/93 ; заявл. 30.06.14 ; опубл. 27.09.14, Бюл. № 27. 11 с.
3. Bagchi D., Bagchi M., Stohs S.J., Das D.K., Ray S.D., Kuszynski C.A., Joshi S.S., Pruess H.G. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. // Toxicology. - 2000. - Vol. 148. - Pp. 187-197.
4. Bagchi D., Sen C.K., Ray S.D., Dipak K., Bagchi M., Preuss H.G., Vinson J.A. Molecular mechanisms of cardioprotection by a novel grape seed proanthocyanidin extract. // Mutation Research. - 2003. - Vol. 523. - Pp. 87-97.
5. Васылык А.В., Остроухова Е.В., Аникина Н.С. Научно-методические основы развития виноделия с географическим статусом в России: основные достижения на пути их реализации. Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 22. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2019. С. 79-88.
6. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes. Batukaev A.A., Levchenko S.V., Ostroukhova E., Boyko V., Peskova I., Probeygolova P., Belash D., Lutkova N. Preservation and innovation: expectations at the environmental, economic and social level. Book of abstracts of 42st WORLD CONGRESS OF VINE AND WINE 17th GENERAL ASSEMBLY OF THE OIV. 2019. С. 61-63.
7. Разработка системы показателей качества и технологических свойств в цепочке «виноград-суло-виноматериал-вино», дифференцирующей вина Крыма по географическому происхождению / Е.В. Остроухова и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 3 (109). С. 250-255
8. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes. Batukaev A., Levchenko S., Ostroukhova E., Boyko V., Peskova I., Probeygolova P., Belash D., Lutkova N. В сборнике: BIO Web of Conferences The 42nd World Congress of Vine and Wine, the 17th General Assembly of the International Organisation of Vine and Wine (OIV). 2019. С. 01012.
9. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда / А.С. Макаров и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2 (108). С. 147-152.
10. О необходимости определения дополнительных показателей винограда при производстве виноматериалов для красных игристых вин / А.С. Макаров и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. № 1 (107). С. 49-52.
11. О влиянии сахаросодержащих компонентов на качество игристых вин / А.С. Макаров и др. // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. №4. С. 338-343.

12. Особенности красных игристых, выработанных из сорта винограда Каберне-Совиньон / А.С. Макаров и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. 21. № 3 (109). С. 256-260.

13. Чурсина О.А., Легашева Л.А., Загоруйко В.А. Технологическая оценка сорта винограда Первенец Магарача для коньячного производства // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. № 3. С. 272-276.

14. Чурсина О.А., Легашева Л.А., Простак М.Н. Влияние регулируемых параметров выдержки коньячных дистиллятов на процессы их созревания // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. 21(1). С. 70-74.

15. Влияние сортовых особенностей винограда на качество и состав летучих веществ молодых коньячных дистиллятов / О.А. Чурсина и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. № 2. С. 168-173.

16. Изучение механизмов нейродегенеративных процессов при экспериментальном метаболическом синдроме. / А.С. Кучеренко и др. // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019. Т. 14. № 1-2. С. 211-217

17. Качественный, количественный состав и антиоксидантная активность полифенолов лозы, листьев, гребней, семян, выжимки крымского винограда / И.В. Черноусова и др. // Тезисы докладов XI Всероссийской научной конференции химия и технология растительных веществ. Сыктывкар. 27-31 мая 2019. С. 251.

18. Изучение механизмов нейродегенеративных процессов при экспериментальном моделировании метаболического синдрома / А.С. Кучеренко и др. // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019. 14 (1.2). С. 211-216. doi.org/10.14300/mnnc.2019.14017 ISSN- 2073-8137

19. Ivanova E., Tanashchuk T., Shalamitskiy M. Studying the effect of cultivating conditions of synthesis of volatile components by wine yeast strains // Norwegian Journal of development of the International Science. - № 32 / 2019.- vol. 1.- pp. 43-47.

20. Иванова Е.В. Изучение взаимодействия винных дрожжей и молочнокислых бактерий при совместном культивировании // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы IV международной научно-практической конференции, Ялта, 9-13 сентября 2019 г.; науч. ред. В.С. Паштецкий. Симферополь: ИТ «АРЕАЛ», 2019. С. 262-264.

21. Скорикова Т.К., Танащук Т.Н., Травникова Е.Э. Оценка устойчивости дрожжей рода *Saccharomyces* к полифенолам и танину // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. 21 (2). С. 139-142.

22. Танащук Т.Н., Шаламитский М.Ю., Погорелов Д.Ю. Оценка штаммов молочнокислых бактерий по способности усваивать L- яблочную кислоту // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. (4). С. 328-332.

23. Роль буферной емкости в системе идентификации разбавления вин водой / В.Г. Гержикова и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2019. № 2. С. 153-157. DOI: 10.35547/IM.2019.21.2.015.

24. Гнилomedова Н.В., Аникина Н.С., Червяк С.Н. Дестабилизация вин. Кристаллообразование калиевых солей // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2019. № 3 (109). С. 261-264. DOI 10.35547/iM.2019.21.3.014.

25. Влияние физико-химических показателей вин на значения температуры насыщения / В.Г. Гержикова и др. // Виноградарство и виноделие, 2019. № 4. С. 344-348.

26. Гнилomedова Н.В., Весютова А.В. Влияние препаратов на основе высокомолекулярных веществ на кристаллическую стабильность вин // Перспективы инновационного развития аутентичного виноградарства и виноделия: сб. науч. трудов по материалам Международной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. 2019. Т. XLVIII. С. 50-51.

27. Обработка холодом в технологии стабилизации вин и пути оптимизации энергозатрат / А.В. Сильвестров и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2. С. 174-179.