Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ «МАГАРАЧ» РАН»

На правах рукописи

ЛЕВЧЕНКО СВЕТЛАНА ВАЛЕНТИНОВНА

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ И АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Специальность 06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Диссертация на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант
Волынкин Владимир Александрович
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ялта – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ…… 7

РАЗДЕЛ 1 НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ВИНОГРАДАРСТВА…… 19

1.1 Современное состояние виноградарства и актуальные приемы управления качеством винограда и продуктов его переработки…… 19

1.2 Первичные и вторичные метаболиты и их роль в формировании качества винограда……. 25

1.2.1 Сахара, органические кислоты и азотистые соединения…… 26

1.2.2 Фенольные вещества и их роль в формировании качества винограда…… 30

1.2.3 Ароматобразующие вещества как один из показателей качества винограда……..…. 35

1.3 Селекция винограда как метод управления биолого-хозяйственными характеристиками винограда…… 37

1.3.1 Селекция сортов винограда с мускатным ароматом…… 37

1.3.2 Современные методы управления синтезом антоцианов винограда на клеточном уровне…… 42

1.3.3 Применение методов селекции в совершенствовании столовых сортов винограда……. 45

1.4 Пути формирования качества винограда методами агротехнологии……. 53

1.4.1 Критерии товарного качества винограда и его зависимость от сорта…… 53

1.4.2 Влияние агроклиматических и почвенных условий на формирование качества продукции виноградарства…… 58

1.4.3 Влияние биостимуляторов роста растений полифункционального действия на улучшение агробиологических показателей, хозяйственно-ценных признаков и свойств готовой продукции…… 64
1.5 Заключение и обоснование концепции и задач исследований…… 69
РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ…… 73
2.1 Объекты, предметы и материалы исследований…… 73
2.1.1 Характеристика сортов и элитных форм винограда…… 76
2.1.2 Характеристика исследуемых препаратов и схемы их применения… 86
2.1.3 Почвенно-климатические условия виноградовинодельческих районов Крыма, в которых проводились исследования…… 89
2.2 Методология реализации экспериментальных исследований…… 97
2.2.1 Методика проведения агробиологических и агротехнических исследований и элементов учета…… 97
2.2.2 Методика изучения увологических и товарных показателей урожая сортов винограда…… 98
2.2.3 Метод органолептического тестирования столового винограда…… 99
2.2.4 Методы определения массовой концентрации фенольных веществ.. 99
2.2.5 Методы исследования ароматобразующего комплекса объектов качества……..…… 101
2.2.6 Физико-химические и биохимические методы анализа…… 102
2.3 Методы расчёта трансгрессии и взаимосвязи признаков, статистическая обработка и интерпретация результатов экспериментов… 104
2.4 Методика расчёта экономической эффективности…… 106
РАЗДЕЛ 3 ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВИНОГРАДА И ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ…… 108
3.1 Исследование качественного состава фенольного комплекса винограда сложной генетической структуры…… 108
3.1.1 Компоненты фенольного комплекса в винограде сортов белой группы…… 109

3.1.2 Компоненты фенольного комплекса в винограде сортов красной группы…… 114
3.1.3 Особенности антоцианового комплекса ягод винограда сортов сложной генетической структуры…….. 118
3.2. Исследование биологического действия веществ в продуктах переработки винограда сортов селекции института «Магарач»…… 125
3.3 Особенности метаболизма фенольных веществ винограда автохтонных сортов Крыма…… 130
3.3.1 Сравнительный анализ динамики фенольного комплекса в ягодах винограда крымских автохтонных и классических сортов в процессе созревания…… 131
3.3.2 Сравнительный анализ динамики накопления антоцианов в ягодах винограда крымских автохтонных и классических сортов в процессе созревания…… 144
РАЗДЕЛ 4 АРОМАТОБРАЗУЮЩИЙ КОМПЛЕКС ВИНОГРАДА И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ГЕНОТИПОВ С МУСКАТНЫМ АРОМАТОМ…….. 154
4.1 Закономерности формирования и проявления признака «мускатный аромат» в гибридном потомстве в сопряженности с устойчивостью к оидиуму и окраской ягод…… 154
4.2 Исследование качественного состава и количественного содержания комплекса терпеновых спиртов в соке ягод гибридных сеянцев…… 163
4.2.1 Особенности ароматобразующего профиля сусла гибридных сеянцев из популяций с участием сорта Цитронный Магарача…… 163
4.2.2 Компоненты ароматобразующего профиля в сусле ягод гибридных форм винограда с участием элитной формы Мускат Джим…….. 180
4.2.3 Исследование качественного состава и количественного содержания терпенов в виноматериалах разных типов, полученных из винограда сорта Цитронный Магарача…… 191
4.3 Выделение гибридных форм с мускатным ароматом в элиту…… 201

РАЗДЕЛ 5 РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ВИНОГРАДА АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ…… 206

5.1 Оценка перспективности возделывания сортов и форм столового винограда…… 206

5.1.1 Выделение элитных форм столового направления по фенологическим и агробиологическим показателям…… 206

5.1.2 Увологические и органолептические свойства элитных форм и сортов винограда……. 214

5.2 Перспективность возделывания технических сортов винограда селекции института «Магарач» по хозяйственно-ценным показателям…… 222

5.2.1 Перспективность возделывания технических сортов винограда селекции института «Магарач» по хозяйственно-ценным показателям… 223

5.2.2 Перспективность возделывания винограда сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины…… 226

5.2.3 Оптимизация размещения сортов винограда сложной генетической структуры в зависимости от содержания фенольного и биополимерного комплекса как критериев оценки устойчивости растений…… 233

5.3 Эффективность влияния внекорневых подкормок на урожай и качество винограда…… 244

5.3.1 Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на величину и качество урожай винограда…… 245

5.3.2 Оценка последействия препаратов за трехлетний период их использования…… 253

5.3.3 Закономерности формирования компонентов фенольного комплекса винограда при применении внекорневых подкормок…… 258

5.3.4 Оценка влияния внекорневых подкормок на качество столовых виноматериалов сорта Каберне Совиньон…….. 263

5.3.5 Экономическая эффективность применения внекорневых подкормок в контексте управления качеством урожая винограда……... 268

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 276

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ…… 280
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ……... 282
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…… 283
ПРИЛОЖЕНИЯ…… 332

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В биосфере планеты в настоящее время происходят процессы, кардинально влияющие на изменение климата, появление новых форм патогенов, что в совокупности влияет на развитие растений в меняющихся условиях среды со стрессовым воздействием, определяет продуктивность сельскохозяйственных растений и качество производимой продукции, в частности виноградовинодельческой отрасли.

В связи с возрастающей потребностью населения в экологически безопасной продукции виноградарская отрасль нуждается в постоянном сортообновлении в направлении повышения его продуктивности, качества и комплексной устойчивости к неблагоприятным условиям среды, болезням и вредителям, и совершенствовании агротехнологий [217, 228]. В настоящее время в мире и России проблему повышения качества продукции виноградарства решают по нескольким направлениям:

1. Совершенствование сортимента путем выведения сортов, устойчивых к болезням и вредителям, низким и высоким температурам в совокупности с сохранением высококачественных характеристик конечной продукции, крупноягодности и нарядности грозди, бессемянности (для столовых сортов) [422; 423, 491,492, 334, 502].

2. Применение биопрепаратов полифункционального действия во внекорневых подкормках [6, 8, 24, 25, 28, 142, 332, 345, 376].

Создание новых сортов и форм винограда нельзя считать полным без биохимических исследований урожая, которые позволят оценить не только питательную ценность новых генотипов, но и установить закономерности наследования, способности синтезировать некоторые химические компоненты и передавать хозяйственно ценные признаки винограда в гибридном потомстве. В последние десятилетия наряду с такими параметрами качества, как содержание сахаров и титруемых кислот, важное значение приобретают количественное содержание и качественный состав фенольного комплекса ягод, обладающий

антиоксидантным эффектом, и ароматобразующего комплекса, ценного признака для сортов винограда всех направлений использования. Для столовых сортов винограда наряду с выше указанными, параметры качества определяются величиной и нарядностью грозди, бессемянностью, выходом стандартной продукции, улучшением органолептических показателей. Кроме того, вопрос о влиянии биопрепаратов полифункционального действия в условиях применения интенсивной технологии возделывания на продуктивность конкретных виноградных насаждений и качество получаемой продукции также мало изучен. Проблемным аспектом в этой связи является необходимость расширения критериев оценки эффективности селекционного процесса и агротехнологических приемов.

Актуальность данной темы подтверждается связью работы с научными программами и тематическими планами института «Магарач» (1996-2018 гг.): № ГР: 0196U010350 (1996-2000 гг.) «Усовершенствовать методы селекции винограда для получения сортов по заданным селектируемым параметрам в зональном разрезе; № ГР: 0106U004440 (2006-2010 гг.) «Создать технический сорт винограда среднего срока созревания с окрашенной ягодой, устойчивый к грибным болезням для условий Южного берега Крыма»; № ГР 0111U004110 (2011-2014 гг.) «Установить закономерности генетически обусловленной вариабельности биолого-хозяйственных признаков в популяциях винограда для создания высококачественных сортов»; № ГЗ 0833-2015-0011 (2015-2018 гг.) «Изучение влияния технологии возделывания и сортовых особенностей на качество винограда при длительном хранении с целью сокращения потерь и повышения хранимоспособности»; по договорам №81 и №2 с Министерством аграрной промышленности Украины (2006-2007 гг.) «Изучение и внедрение новых сортов винограда селекции НИВиВ «Магарач» на основе их биологической специфичности»; ГЗ № 0833-2015-0011 (2016-2018 гг.) «Изучение влияния технологии возделывания и сортовых особенностей на качество винограда при длительном хранении с целью сокращения потерь и повышения хранимоспособности».

Таким образом, глубокое изучение сортов винограда, направленных на выявление закономерностей протекания биохимических процессов метаболизма веществ, и поиск путей управления их биологическими особенностями селекционно-генетическими и агротехнологическими методами в направлении повышения качества винограда является **актуальным**.

Степень разработанности темы исследований.

Учеными накоплен богатый опыт по изучению генетического разнообразия сортов и созданию селекционного материала культуры винограда. В частности, в институте «Магарач», существует генофонд винограда с 19 века.

Весомый вклад в развитие теоретических положений и разработку методологических основ создания новых сортов винограда сделали селекционеры института «Магарач» Папонов Н.В., Царев М.В., Зотов В.В., Голодрига П.Я., Волынкин В.А., Киреева Л.К., Дубовенко Л.П., Костик М.А., Мелконян М.В., Клименко В.П., Олейников Н.П., Лиховской В.В., Полулях А.А., отечественные и зарубежные ученые – Гузун Н.И., Докучаева Е.Н., Кострикин И.А., Негруль А.М., Смирнов К.В., Топалэ Ш.Г., Трошин Л.П., Тулаева М.И, G. Alleweldt, R. Eibach, L. Bavaresco и другие.

В последние десятилетия при создании сортов винограда с групповой устойчивостью с высоким качеством ягод учеными Мелконяном М.В., Топалэ Ш.Г., Клименко В.П., Зленко В.А., Лиховским В.В. и др., стали привлекаться методы экспериментального мутагенеза, гетерозиса, полиплоидии; Рисованной В.И., Гориславец С.М.; Власовым В.В., Мулюкиной Н.А., Тулаевой М.И., Ильницкой Е.Т. – метод микросателлитного профилирования. Благодаря ученым Barker M., Scheben A., Edwards D., Хлесткиной Е.К., Потокиной Е.К. стали доступны методы быстрого получения устойчивых к болезням сортов при сохранении остальных признаков, наиболее перспективным из которых является метод редактирования генома.

Структура сортимента виноградных насаждений в многолетней динамике носит неустойчивый характер и постоянно меняется. Исследованием факторов, влияющих на формирование сортимента винограда, его продуктивность и

качество, занимались Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Петров В.С., Рамазанов Ш.Р., Руссо Д.Э., Раджабов А.К. и многие другие ученые. Панкиным М.И. дано научное обоснование и разработана методология улучшения качества продукции виноградарства путем перманентного совершенствования управления процессом его формирования на основе системного анализа и комплексной оценки этого процесса в постоянно изменяющихся условиях среды с использованием компьютерных технологий.

Изучением эффективности применения внекорневых подкормок препаратами различного физиологического действия (микроудобрения, биостимуляторы роста растений и др.) на формирование качества винограда занимались исследователи М.В. Каталымов, В.В. Ковальский, В.Г. Страхов, А.Б. Хорошкин, Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, М.Р. Бейбулатов с коллегами. Разработанные ими системы ведения виноградарства на основе совершенствования приемов агротехники, защиты растений от вредителей и патогенов, оптимизации минерального питания, орошения и т.д. интегрированы в производство и способствуют получению стабильного урожая.

Однако, вопросам качества винограда и продуктов его переработки как в селекционном процессе, так и в части развития агротехнологий уделялось недостаточно внимания, что в производственных условиях нередко приводило к недополучению высококачественной продукции и задача получения высококачественного урожая в виноградарских регионах мира до сих пор окончательно не решена.

Цель и задачи исследований.

Целью работы являлось – совершенствование системы управления качеством продукции виноградарства селекционно-генетическими и агротехнологическими методами с учетом биологической специфичности сортов винограда.

Для достижения цели предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить особенности формирования фенольного и ароматобразующего комплексов винограда генетически разнородных сортов и форм, в том числе крымских автохтонных сортов, в различных агроценозах;

2. Оценить сорта винограда технического направления как источники ценных признаков, связанных с фенольным комплексом ягод, для использования в селекционных программах;

3. Изучить генетический потенциал для создания сортов с мускатным ароматом, установить характер наследования признака «мускатный аромат» в гибридном потомстве, разработать цифровые базы данных источников генетически ценных признаков;

4. Оценить гибридные формы винограда столового направления по агробиологическим и качественным показателям с целью выделения сортов для промышленного производства;

5. Оценить сорта винограда с групповой устойчивостью по биохимическим и хозяйственно-ценным параметрам в условиях лимитирующих факторов для оптимизации их размещения в виноградовинодельческих районах;

6. Дать оценку действия рост стимулирующих препаратов во внекорневых подкормках на хозяйственно-ценные признаки винограда, включая содержание биологически активных компонентов.

Научная концепция работы заключается в научном обосновании современного подхода к управлению качеством винограда, базирующегося на закономерностях формирования биохимических и хозяйственно-ценных особенностей генетически разнородных сортов и форм винограда в зависимости от агроценоза, и включающего выделение источников ценных признаков, создание новых генотипов, эффективное применение новых элементов агротехнологий.

Научная новизна заключается в создании современного концептуального подхода к управлению качеством винограда на основе систематизации селекционно-генетических и агротехнологических факторов формирования биохимических и хозяйственно-ценных особенностей сортов и форм винограда,

обосновании новых критериев оценки эффективности селекционного процесса и элементов агротехнологий и их оптимизации.

Впервые раскрыты особенности компонентного состава и динамики накопления фенольного комплекса в винограде крымских автохтонных сортов и сортов сложной генетической структуры. Установлено их сходство и различия с классическими сортами по параметрам фенольного комплекса; показано, что крымский автохтонный сорт Эким кара характеризуется ранним биосинтезом антоцианов относительно накопления сахаров.

Выявлены закономерности наследования признаков «мускатный аромат» и «содержание терпеновых спиртов» в популяциях сортов винограда сложной генетической структуры Цитронный Магарача, Мускат Джим, заключающиеся в отрицательном гетерозисе с отклонением признаков в сторону отцовских форм при комбинации скрещивания «мускатный × немускатный».

Установлено, что в выщепившихся сеянцах превышение признака «содержание терпеновых спиртов» в гибридных формах по сравнению с материнскими обусловлено высокой концентрацией линалоола.

Получены новые знания по адаптационной способности сортов сложной генетической структуры к лимитирующим факторам возделывания в аспекте накопления фенольных веществ и биополимеров.

Установлены особенности формирования качества винограда при использовании регуляторов роста растений природного происхождения в зависимости от сорта и применяемого препарата и их последействия.

Научно обоснованы дополнительные селектируемые признаки винограда, критерии оценки адаптивности сортов и эффективности агротехнологических приемов: содержание в ягодах фенольного, антоцианового, терпенового (в т.ч. линалоола) и биополимерного комплексов, ранний биосинтез антоцианов относительно накопления сахаров, масса ягод и грозди, органолептические показатели, выход стандартной продукции. По предлагаемым критериям оптимизировано районирование сортов винограда сложной генетической и

система применения рост регулирующих препаратов на промышленных виноградниках в условиях Крыма.

Теоретическая значимость исследований. Усовершенствована система управления качеством винограда селекционно-генетическими и агротехнологическими методами, включающая дополнительные селектируемые признаки винограда, критерии оценки адаптивности сортов и эффективности агротехнологических приемов и алгоритмы принятия решений.

Предлагаемая система позволяет направлено формировать искомое качество винограда путем выделения источников соответствующих признаков, создавать новые генотипы, оценивать адаптивность сортов винограда к условиям агроценоза, оптимизировать сортимент винограда под конкретный терруар и технологию его возделывания.

Новые сведения о биохимических и хозяйственно-ценных показателях винограда сортов разного генетического происхождения, включая автохтонные сорта Крыма и сорта селекции института «Магарач», открывают перспективу их активного включения в селекционный и производственный процессы для получения продукции виноградарства высокого качества.

Практическая значимость исследований.

По результатам проведенных исследований:

- выделены и рекомендованы для использования в селекционных программах как источники ценных признаков по фенольному и ароматобразующему комплексам 13 сортов и гибридных форм винограда. Создана цифровая базу данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач» (РИД База данных №96, Ялта, 2018 г);

- поданы заявки на выдачу патентов на селекционное достижение сортов винограда Солнечная гроздь (№67061/8456357 от 17.04.2015), Крымский бисер (№76430/8153746 от 15.11.2018), Стелла (№79010/8057753 от 19.09.2019) и на допуск к промышленному использованию. Сорта переданы в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений;

- выделены в условиях Южного берега Крыма и рекомендованы для изучения в других эколого-географических зонах с целью регистрации в качестве кандидатов в сорта перспективные формы столового направления Супер Экстра, Бажена, Руслан, Махаон, Фуршетный и Атаман;

- определены оптимальные для возделывания 9-ти сортов сложной генетической структуры виноградовинодельческие районы Крыма;

с целью повышения показателей товарного качества винограда определены рострегулирующие препараты и апробирована система их применения на существующем сортименте промышленных виноградников Крыма: универсальный регулятор роста растений Альбит, ТПС – на винограде сортов Молдова, Каберне Совиньон; комплекс органоминеральных удобрений ТМ «Биокефарм Рус» – на винограде сорта Италия.

Разработаны и внедрены в научно-исследовательских организациях, образовательных учреждениях и производстве «Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» (2012 г.), «Методические рекомендации по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений» (2020 г.).

Технология применения препарата Альбит, ТПС, производства НПФ «ООО Альбит» внедрена в филиале «Морское» АО «ПАО Массандра»: общий объем внедрения – 150 га; фактический экономический эффект – 27721,5 тыс. руб.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Усовершенствованная система управления качеством винограда в заданном направлении селекционно-генетическими и агротехнологическими методами, включающая дополнительные критериальные показатели оценки эффективности селекционного процесса, элементов агротехнологий и алгоритмы принятия решений для их оптимизации.

2. Особенности формирования компонентного состава и динамики накопления фенольного комплекса в винограде крымских автохтонных сортов и сортов сложной генетической структуры и выявление новых доноров – источников ценных признаков по параметрам фенольного комплекса с целью их

включения в селекционный и производственный процессы для получения продукции виноградарства высокого качества.

3. Закономерности наследования признаков «мускатный аромат» и «содержание терпеновых спиртов» в популяциях с участием генотипов Цитронный Магарача и Мускат Джим, заключающиеся в гетерозисе с отклонением признаков в сторону отцовских немускатных форм. Выявление доноров – источников ценных признаков по параметрам «содержание терпеновых спиртов» и «концентрация линалоола». Комплексное сортоизучение по хозяйственно-ценным и органолептическим критериям генофонда столового направления использования и перспективность его производственного возделывания. Создание новых генотипов винограда с использованием выявленных доноров ценных признаков.

4. Оптимизация размещения сортов винограда сложной генетической структуры под конкретный терруар на основании их адаптационной способности к лимитирующим факторам возделывания в аспекте накопления фенольных веществ и биополимеров. Выявление особенностей формирования качества винограда при использовании рост регулирующих препаратов в зависимости от сорта, применяемых препаратов и их последействия.

Методология и методы исследований основываются на обзоре научно-технической литературы, системном подходе в постановке эксперимента, разработке цели, задач и программы исследований. В основу методов проведённых исследований заложены полевые и лабораторные исследования, связанные с виноградом; планомерное проведение наблюдений и экспериментов, математическая обработка экспериментальных данных с применением вариационного и дисперсионного анализа изменчивости показателей, сравнительной экономической эффективности. Работа выполнена в соответствии со стандартными и специальными методиками исследований.

Степень достоверности результатов исследований. Результаты, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы экспериментальными исследованиями, проведенными в лабораторных и

производственных условиях; достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций обеспечена использованием метода системного анализа полученных данных и подтверждена статистической обработкой экспериментальных данных, объемом экспериментов, результатами внедрения.

Личный вклад соискателя состоит в теоретическом анализе современного уровня управления качеством винограда, путем использования новых аналитических данных о сортах сложной генетической структуры и экспериментальных исследований о влиянии отдельных элементов агротехнологии качественные показтели винограда, разработке научной концепции работы и обосновании задач исследования; методологии экспериментальных исследований и их реализации, обобщении полученных результатов; разработке методической и технологической документации; проведении испытаний и внедрении результатов исследований. В опубликованных работах автору принадлежат основные идеи, научное обоснование теоретических положений, планирование и организация экспериментов, анализ результатов исследований и формулирование выводов. Личный вклад соискателя подтверждается представленными документами и публикациями.

Определение качественного состава и количественного содержания компонентов фенольного комплекса, ароматобразующих соединений, хозяйственно-ценных показателей винограда проведено совместно с сотрудниками ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» (к.т.н. Зайцевым Г.П., к.б.н. Сластья Е.А., к.с.-х.н. Бойко В.А., к.б.н. Виноградовым Б.А., к.т.н. Соловьевой Л.М., к.с.-х.н. Олейниковым Н.П., к.с.-х.н. Студенниковой Н.Л., с.-х.н. Васылык И.А., Рыбаченко Н.А., Белашом Д.Ю., Ермихиной М.В., Лутковой Н.Ю.), оценку биологического действия продуктов переработки сортов винограда новой селекции – сотрудниками кафедры биологической химии Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина, (д.б.н. Ворониной Л.Н., к.б.н. Загайко А.Л.), что нашло отражение в совместных публикациях.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований и основные положения работы были доложены на: заседаниях ученого совета института «Магарач» и его секции по виноградарству (1997-2018 гг.), международных научно-практических конференциях по виноградарству и виноделию: Ялта, 2001, 2008, 2009, 2018; Львов, 2008; Новочеркасск, 2008, 2011, 2012; Москва, 2009, 2018; Кишинев, 2013, 2015; Лиссабон, Португалия, 2014; Краснодар, 2014, 2018; Тюмень, 2018; Махачкала, 2018; 41st World Congress of Vine and Wine 16th General Asembly of the OIV Punta del Esta, Uruguay, 2018, 42 ndt World Congress of Vine and Wine 17th General Asembly of the OIV, Geneva, Switzerland, 2019, Джокарта, Индонезия, 2021 г.; на конференциях, проводимых Международной организацией садовых культур (ISHS): Пьештяны, Словакия, 2007; Женева, Нью Йорк, США, 2010; Шираз, Иран, 2016; Кернс, Квинсленд, Австралия, 2016; Бенгалуру, Индия, 2017; Тегеран, Иран, 2017; Требин, Босния и Герцеговина, 2017; Стамбул, Турция, 2018; Пловдив, Болгария, 2018; Ялта, Россия, 2018; Прага, Чехия, 2019.

Публикации по материалам диссертации (1996-2021 гг.): 89 научных работ, включенных в РИНЦ, из них 34 статей в российских журналах, включенных в текущий перечень ВАК, 12 научных работ в журналах, входящих в Web of Science and Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 368 страницах компьютерного текста (объем основного текста без списка литературы и приложений составляет 282 стр.), состоит из 5 разделов: современное состояние вопроса (литературный обзор), объекты, условия и методы исследований, основные результаты (3 раздела), заключение, рекомендации по использованию результатов исследований, список литературы, который состоит из 587 источников, в том числе 299 отечественных и 288 зарубежных. Работа содержит 45 таблиц, 50 рисунков и 16 приложений.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность доктору сельскохозяйственных наук, профессору Волынкину Владимиру Александровичу, доктору технических наук Остроуховой Елене Викторовне и доктору сельскохозяйственных наук Алейниковой Наталье Васильевне за неоценимую

помощь и научные консультации по вопросам изложения материалов диссертации и автореферата; доктору технических наук, профессору Гержиковой Виктории Григорьевне, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Странишевской Елене Павловне, доктору сельскохозяйственных наук Бейбулатову Магомедсайгит Расуловичу за ценные советы и полезные замечания по структуре и содержанию научного материала.

Автор признателен доктору сельскохозяйственных наук Лиховскому Владимиру Владимировичу за предоставленный рабочий материал по компонентам фенольного комплекса, нашедший отражение в подразделе диссертации; кандидату сельскохозяйственных наук Васылык Ирине Александровне за методическую помощь в интерпретации экспериментальных данных в селекционных исследованиях и статистической обработке результатов; младшему научному сотруднику лаборатории хранения винограда Белашу Дмитрию Юрьевичу за техническую помощь в оформлении научного материала и проведении статистической обработки результатов.

РАЗДЕЛ 1
НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ВИНОГРАДАРСТВА
(Научный обзор)

1.1 Современное состояние виноградарства и актуальные приемы управления качеством винограда и продуктов его переработки

В настоящее время в мире и России проблему повышения качества винограда решают, как путем совершенствования сортимента за счет выведения новых сортов, так и применением эффективных агротехнических мероприятий.

Селекции винограда, как науке, присуще многообразие направлений, связанных с использованием этой культуры, с постоянно изменяющимися агроэкологическими условиями произрастания в свете глобального изменения климата. В зависимости от поставленной цели селекция винограда направлена на повышение урожайности, качества, раннеспелости, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, к болезням и вредителям [39, 110, с.28, 268, 312, 379, 422, 492, с. 293, 502].

Создание новых селекционных сортов, устойчивых к болезням, путем контролируемых межвидовых скрещиваний, способно объединить в одном индивидууме признаки устойчивости к болезням диких видов с сохранением качества винограда *V. vinifera.* В ведущих научно-исследовательских организациях мира ведется работа по селекции, сортоизучению, выделению доноров и источников хозяйственно-ценных признаков и показателей качества урожая; разработаны селекционные программы, которые уже привели к созданию целого ряда новых сортов [313, 500].

Данные направления исследований также присущи научно-исследовательским организациям Российской Федерации и стран постсоветского пространства в связи со сходством задач [91, 261]. Российскими учеными разработаны научные основы создания исходного материала для селекции винограда, совершенствования генетического разнообразия и выведения новых высокопродуктивных сортов винограда [59, 98, 110, с.39, 115]. Одним из ключевых направлений исследований селекционеров института «Магарач» является выведение сортов винограда, неуступающих по качественными характеристиками традиционно возделываемым в конкретной виноградарской зоне сортам, характеризующихся коротким вегетационным периодом, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды, более приспособленных к конкретным условиям культивирования. Базовой основой для работы стала гипотетическая модель «идеального сорта» винограда, разработанная под руководством П.Я. Голодриги [69]. В дальнейшем, она получила развитие в иммуноселекционной программе «Аналог», концепция которой предусматривала создание сортов винограда в зональном разрезе, с высокой урожайностью, качеством, раннеспелостью и групповой устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды. В результате были созданы модели сортов винограда такие как Рубиновый Магарача, Ранний Магарача, послужившие основой создания сортов Антей магарачский, Аврора Магарача, Первенец Магарача, Подарок Магарача, Тавквери Магарача, Юбилейный Магарача, Цитронный Магарача, Данко, Альминский и представляющие 3–11-е поколение от межвидовых скрещиваний [226].

Применяя выделенные сорта-доноры в многоступенчатых скрещиваниях, радиационном, химическом мутагенезе и полиплоидии учёные изучают вопросы селекции винограда в направлении повышения зимостойкости, иммунитета, а также наследования основных признаков винограда, в том числе и качества [267, 278]. При решении этих задач важная роль отводится биохимической генетике, направленной на изучение механизмов генетического контроля биохимических

процессов, в часности синтеза ценных биополимеров в гибридном потомстве винограда [14, 52, 194].

За последние годы селекционерами Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия был выделен ряд гибридных форм нового поколения, удовлетворяющих современным требованиям, предъявляемым к винограду как сырью для высококачественного отечественного виноделия. В гибридизации использовались лучшие достижения отечественной и зарубежной селекции в создании сортов межвидового происхождения [200].

В Северо-Кавказском федеральном научном центре садоводства, виноградарства и виноделия осуществляется селекция технических сортов винограда, адаптированных к местным агроклиматическим условиям. Использование в качестве родительских форм межвидовых гибридов как доноров устойчивости и высококачественных сортов *V. vinifera* позволило получить новые технические сорта, сочетающие в себе качество традиционных для виноделия сортов винограда и высокую адаптивность к нестабильным условиям юга России [414].

Профессором Голодригой П.Я. [70] проведен широкий спектр исследований в направлении совершенствования сортимента методами селекции и генетики винограда, которые остаются актуальными и в настоящее время. К основным из них относятся: интродукция, селекция с использованием культуры ткани *in vitro,* клоновая селекция. В настоящее время широко применяется биохимическая и молекулярная генетика, мутагенез и полиплоидия.

Одним из способов повышения адаптивности винограда является включение в селекционный процесс сортов, характеризующихся пластичностью к условиям возделывания с сохранением качественных характеристик. При интродукции необходимо дать всестороннюю оценку экологических условий того района, куда завозятся намечаемые сорта, иметь глубокие знания биологических особенностей интродуцированных сортов и в частности, их реакцию на основные факторы внешней среды [194]. Сопоставление биологических особенностей

сортов и экологических условий позволяет спрогнозировать их поведение с учётом пластичности и адаптивности.

Для улучшения сортов и выявления новых форм среди стародавних сортов широко используется клоновая селекция, основу которой составляет индивидуальный отбор ценных мутаций и дальнейшее их размножение. В.П. Клименко [112] считает, что «идентификация отличий нового клона нуждается в индивидуальном подходе в зависимости от свойства: мутации и полиплоидия, качественные и количественные признаки. У винограда химерность тканей и клеток является распространенным явлением, многие сорта виноградной лозы являются периклинальными химерами». Успехи клоновой селекции, достигнутые в виноградарстве разных стран мира, свидетельствуют о больших возможностях использования вегетативной изменчивости сортов винограда. Ею занимаются в 26 странах мира: изучают 400 сортов винограда [192, 213, 325, 402, 403, 515, 567]. В результате зарегистрировано более 3 тысяч клонов, большая часть которых превосходит маточные насаждения по продуктивности в 1,5 – 2 раза, качеству урожая на 1 – 3 % и увеличению стойкости к вредителям и болезням на 1 – 2 балла. Именно благодаря клоновой селекции была повышена урожайность виноградников в целом по странам и регионам (ФРГ, Калифорния, Италия, Франция, Португалия, Болгария) в 2-5 раз [87], при этом качество продукции не ухудшалось [47, 131, 450]. Недостатком клонового отбора является однородность виноградников и продукции в дополнение к генетической эрозии. Следовательно, изменчивость в пределах одного сорта должна поддерживаться путём отбора множества кусто-клонов [110, с. 285].

На территории любого виноградарского региона имеются древние очаги происхождения и формирования культурного винограда [55, 57], сформированный ценный аборигенный сортимент. Сегодня в виноградарстве России автохтонные сорта приобретают все большую ценность, как настоящие ресурсы региона и как сырье для вин, обладающих индивидуальными особенностями, отражающих их особенный терруар [140, 156, 168, 191, 195, 262]. Аборигенные сорта ценны тем, что они отличаются высокой адаптивностью к

местным условиям и могут служить ценным исходным материалом для селекции новых сортов [81, 157, 158, 164]. Исследования, проведённые в ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» [21], показали, что местные (аборигенные сорта, используемые в качестве исходных форм при скрещивании, не передают потомству необходимой устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Несмотря на это, изучение крымского аборигенного сортимента с выделением наиболее ценных форм и сортов с целью включения их в селекционный процесс остаётся одним из современных направлений внутривидовой гибридизации. В институте «Магарач» установили, что по всем показателям скрещиваемости крымских аборигенных сортов винограда при внутривидовой гибридизации, вариабельность показателей ниже, чем при межвидовой. Для получения сильнорослого потомства наиболее эффективно в качестве материнской формы использовать местный сорт Крона, а отцовской – межвидовой сорт Альминский [155]. В Дагестане на основе аборигенных сортов Нарма, Хатми и Гюляби урожайный Казахмедовым Р.Э. и Мамедовой С.М. [102] выделены новые гибридные формы, обладающие рядом ценных признаков.

В последние десятилетия при создании сортов винограда, устойчивых к патогенам и вредителям, с высоким качеством ягод, используют методы экспериментального мутагенеза, гетерозиса, полиплоидии. Экспериментальный (или индуцированный) мутагенез позволяет нарушить тесное сцепление полезных и нежелательных признаков, создать расширенный генофонд из мутантов, преодолеть нескрещиваемость и стерильность межвидовых и межродовых гибридов [159].

Использование методов биотехнологии и соматического эмбриогенеза позволяет создавать принципиальные схемы и выявлять индивидуальные особенности субкультивирования проэмбриогенных каллусов, суспензий и соматических эмбриоидов, регенерировать целые растения [88, 89, 203, 430, 488].

Наиболее информативным для анализа генотипов растений является метод микросателлитного профилирования, преимущество которого заключается в возможности тестировать генотипы на любой стадии развития, кодоминантном

типе наследования, объективности полученных результатов. Всё это позволяет получать уникальные генетические профили (молекулярно-генетические паспорта) исследуемых образцов и идентифицировать их [49, 232, 233, 541]. В 2007 году был полностью отсеквенирован геном винограда [286].

Молекулярные маркеры широко используются в популяционной генетике, сравнительной генетике и геномике, в филогенетических исследованиях [286]; их использование позволяет значительно ускорять процесс селекции путем отбора по генотипу, оценке наследования на ранней стадии развития и последующего отбора генотипов гибридных сеянцев [22, 174, 245, 258, 285, 304].

В последнее время стали доступны многообещающие методы быстрого получения устойчивых к болезням растений при сохранении остальных признаков. Наиболее мощным является редактирование генома, такое как *CRISPR/Cas (clustered regulary short palindromic repeats* – короткие палидромные повторы, регулярно расположенные группами), которое требует знания нуклеотидной последовательности и функции сайт-мишени. Традиционные технические сорта винограда с различными правками известных мишеней могут быть получены за один этап и отобраны для углубленных испытаний по фенотипическим признакам [307, 514]. В мировой практике получены первые положительные опыты с использованием данного метода для целевого мутагенеза и эффективного создания мутаций посредством нокаута на винограде *V. vinifera* [264, 445, 470, 497].

Важнейшим фактором, влияющим на формирование качества винограда в условиях интенсивной технологии возделывания, является применение эффективных агротехнических мероприятий, включающих оценку природно-климатических особенностей участков на пригодность для возделывания культуры, подбор сортового состава, оптимизацию минерального питания, водного режима (поливов), защиту от болезней и вредителей и др. [38, 40, 184, 146].

Эффективным средством воздействия на режим питания растений, их продуктивность, качество винограда являются внекорневые микроудобрения и биостимуляторы роста [6, 9, 24, 25, 28, 332, 345].

Сегодня в России представлена серия внекорневых макро- и микроэлементных с низкой нормой применения удобрений нового поколения, препаратов различного физиологического действия зарубежных и отечественных производителей, одной из особенностей которых является их универсальное предназначение для внекорневой подкормки различных культур, а их состав максимально подобран для почв со средним содержанием элементов питания.

Таким образом, анализ современного состояния виноградарства и существующих путей формирования качества винограда позволил выявить, что вопросам качества винограда и продуктов его переработки как в селекционном процессе, так и в части развития агротехнологий уделялось недостаточно внимания, что в производственных условиях нередко приводило к недополучению высококачественной продукции, что является проблемным аспектом отрасли виноградарства.

В этой связи задача повышения эффективности селекционного процесса и агротехнологических приемов в виноградарстве требует дальнейшей проработки вопроса в отношении расширения критериев оценки качества винограда с учетом таких показателей как компоненты фенольного и ароматобразующего комплексов, величина и нарядность грозди, бессемянность, выход стандартной продукции, улучшение органолептических показателей (для столовых сортов).

1.2 Первичные и вторичные метаболиты и их роль в формировании качества винограда

Многолетними исследованиями установлено, что виноград является ценным пищевым, диетическим продуктом – калорийность 1 кг винограда составляет 900-

1000 калорий [234]. Наличие ценных питательных веществ в винограде, их гармоничное соединение имеют разностороннее целебное действие на организм человека. По содержанию легкоусвояемых организмом сахаров ягоды винограда превосходят остальные плоды. 1 кг свежего винограда при массовой концентрации сахаров 17 г/100 $см^3$ даёт около 30 % энергии, необходимой ежедневно человеку [266, с. 15].

Изучение биохимических процессов, происходящих в виноградной ягоде в процессе созревания даст глубокое понимание образования основных метаболитов, включая сахара, органические кислоты и аминокислоты, и вторичных метаболитов, таких как фенольные и ароматические соединения, что позволяет виноградарям и виноделам глубже понимать особенности химического и биохимического состава винограда и их роль в формировании качества вина.

1.2.1 Сахара, органические кислоты и азотистые соединения

Процес созревания винограда сопровождается накоплением сахаров, основная часть которых представлена глюкозой и фруктозой. Концентрация сахаров является важным показателем для оценки зрелости винограда и установления сроков его сбора. Известно, что способность к сахаронакоплению у сортов винограда обусловлена генетически [356, 383], кроме того концентрация и состав компонентов углеводного комплекса в значительной степени зависят от проводимых агротехнических мероприятий [411, 550] и климатических условий произрастания [456]. В последние годы, в результате изменения климата наблюдается тенденция к увеличению содержания сахаров в винограде. По мнению Mira de Orduña R. [456] чрезвычайно высокие уровни сахара, накапливаемые сегодня при сборе урожая, особенно в условиях теплого климата могут оптимизировать техническую полифенольную и (или) ароматическую зрелость. Виноград вида *V. vinifera* накапливает сахарозы меньше чем *V. labrusca*

и *V. amurensis* [67]. Результаты исследований У. Шобингера [295] свидетельствуют о незначительном содержании сахарозы (0,1-1,6 %) относительно всего содержания сахаров в ягоде, при этом в гибридных сортах, полученных в результате скрещивания *V. labrusca* × *V. vinifera* доля сахарозы варьирует в пределах 15,2-32,7 %. Изучение содержания сахарозы в 98 сортах винограда различных видов показало ее наличие на уровне менее 1 г/дм^3, в 22 сортах – на уровне 1,0-8,0 г/дм^3 и только в двух сортах, полученных в результате скрещивания *V. vinifera* × *V. labrusca* – 27,1-49,7 г/дм^3. В винограде видов *V. rotundifolia* и гибридов *V. labrusca* × *V. vinifera* выявлены следовые количества сахарозы [356, 420]. В технических сортах винограда, произрастающих в Крыму, концентрация сахарозы не превышает 0,5 г/дм^3, Краснодарском крае – 2,5-5,0 г/дм^3. Сорта винограда столового направления отличаются более высокой долей сахарозы в углеводном комплексе, которая составляет 1,2-1,7 % в винограде, произрастающем в Дагестане, 1,8 % – в условиях Краснодарского края [67, с.43].

Основная часть моносахаров виноградной ягоды представлена глюкозой и фруктозой, концентрация которой в зависимости от сорта винограда варьирует от 45,9 до 122,9 мг/дм^3 и от 47,6 до 131,0 мг/дм^3 соответственно [440]. Во время созревания виноградной ягоды, сахароза синтезируется в листьях в процессе фотосинтеза и транспортируется в ягоду по флоэме [374]. Именно в этом случае начинается накопление сахара; при участии инвертазы сахароза расщепляется до глюкозы и фруктозы [504].

Виноградные ягоды к концу созревания накапливают глюкозу и фруктозу в равных количествах с относительно постоянной интенсивностью по мере созревания виноградной ягоды соотношение глюкозы и фруктозы изменяется. В период быстрого роста ягод его значение превышает 1. Снижение скорости роста ягод сопровождается накоплением сахаров – концентрация глюкозы превышает. В зрелых ягодах соотношение глюкозы и фруктозы составляет 1: 1 [348, 391, 419, 520]. В целом для винограда, показатель глюкоза / фруктоза варьирует 0,74-1,19. Для винограда вида *V. vinifera* соотношение глюкозы к фруктозе в период технической зрелости не превышает 1,06, при этом доля сахарозы не превышает

1,6 % от суммы сахаров. Виноград видов *V. labrusca, V. amurensis* и межвидовых гибридов, характеризуется более высоким содержанием сахарозы и показателем глюкоза / фруктоза (на уровне 0,87-1,19). В пределах видов выделяются сорта, для которых характерно высокое содержание фруктозы (Шардоне, Пино фран, Калифорния, США) или глюкозы (Шенен блан, Зинфандель). Соотношение глюкозы к фруктозе снижается при увяливании ягод. Установленные закономерности типичны как для ягод винограда белой группы сортов, так и для группы красных сортов винограда [67, с.45].

Не менее важными компонентами виноградной ягоды, определяющим не только ее вкусовые свойства, но и качество получаемых из нее продуктов, являются органические кислоты. Преобладающими кислотами винограда являются винная и яблочная, на долю которых приходится 90% всех органических кислот виноградной ягоды [103, 118, 424]. В меньших количествах в винограде присутствуют лимонная и уксусная кислоты [418]. Накопление кислот обычно происходит в начале развития ягод. Начало созревания виноградной ягоды сопровождается увеличением содержания органических кислот, которое по мере созревания ягод снижается.

Массовая концентрация кислот определяется балансом между их синтезом и распадом. L-винная кислота является основной кислотой в период созревания до тех пор, пока ягоды не достигнут полной зрелости. Содержание *L*-яблочной кислоты постепенно увеличивается вплоть до начала созревания, в период созревания ягод оно уменьшается. Кислотный состав винограда зависит от многих факторов, таких как сорт, условия окружающей среды и агротехнические приемы [408]. Исследователями W.M. Kliewer, L. Howarth, M. Omori [419] были определены сорта винограда с высоким накоплением яблочной кислоты, такие как Кариньян, Шардоне, Гренаш, Мальбек и Пино Нуар, а также сорта винограда с высоким содержанием винной кислоты – Мерло, Семильон, Рислинг и Томпсон бессемянный. Температура является ключевым фактором скорости распада *L*-яблочной кислоты при созревании ягод – при низких температурах наблюдалась более высокая концентрация *L*-яблочной кислоты. *L*-винная кислота более

стабильна при воздействии более высокой температуры, наблюдается незначительное её уменьшение в период созревания из-за увеличения межклеточного пространства вследствие роста ягоды [397, 508].

Технологически значимыми компонентами химического состава виноградных ягод являются азотистые вещества, играющие значительную роль в формировании аромата вина.

Азотистые соединения винограда включают катионы аммония и органические азотистые соединения, такие как аминокислоты, гексозамины, пептиды, нуклеиновые кислоты и белки. По мере созревания виноградной ягоды содержание органического азота постепенно увеличивается, аммиака – немного снижается. Синтез аминокислот, пептидов и белка происходит в течение последних 6-8 недель созревания ягоды [569]. В винограде основными свободными аминокислотами являются пролин (до 2 г/л), аргинин (до 1,6 г/л) и в меньшей степени аланин, аспарагиновая и глютаминовая кислота [404]. Аминокислотный профиль и его концентрация в винограде зависят от сорта винограда, технологических приёмов его производства и условий окружающей среды [390, 521].

Виноград содержит широкий спектр различных белков, среди которых растворимые белки винограда представлены глобулярными белками, главным образом альбуминами. Наблюдается значительное увеличение общего содержания белка в винограде в период физиологической зрелости, в то время как в процессе созревания винограда синтезируется небольшое количество [462, 583]. Наиболее активно в винограде синтезируются белки, связанные с патогенезом, включая хитиназы и тауматиноподобные белки [534].

Ягоды винограда богаты витаминами: A (0,12-0,2 мг), E (1,17-1,19 мг), C (1,5-15 мг), B_2 (24-25 мг) и D (0,06-0,7 мг) на 100 г сухого вещества [188]. В них присутствуют витамины, влияющие на кровеносную систему человека: P (нормализует кровяное давление), B_9 (усиливает кроветворение), K (нормализует свёртываемость крови). В кожице и мякоти ягод окрашенных сортов виноград

содержатся красящие и дубильные вещества, пигменты, пектины, эфирные масла, а на поверхности кожицы – пруин.

1.2.2 Фенольные вещества и их роль в формировании качества винограда

Технологически важным параметром сорта винограда как сырья для производства вина является концентрация компонентов фенольного комплекса, количественное содержание и качественный состав которого зависит от ряда факторов [134, 204, 215, 368, 386, 423, 472].

Фенольные вещества в долевом отношении являются четвёртой (после воды, углеводов и органических кислот) составляющей виноградной ягоды и представлены широким спектром компонентов [86, 214, 364, 452,]. Формирование фенольного комплекса в винограде связано с накоплением сахаров, которые регулируют активность ферментов, участвующих в биосинтезе фенольных компонентов [331, 338, 363, 398, 417, 481, 482].

Фенольные вещества, являясь вторичными метаболитами растений, активно участвуют в их метаболизме, выполняя весьма важные физиологические функции: участвуют в процессах дыхания (дыхание растений связано с обратимым окислением и восстановлением некоторых фенолов); оказывают стимулирующее или ингибирующие действие на ростовые процессы в растениях; гидроксикоричные и оксибензойные кислоты, флаван-3-олы служат исходными веществами для биосинтеза лигнинов, танинов – структурных элементов клеточных стенок и растительных волокон; антоцианы и производные фенолокислот участвуют в регуляции осмотического давления в клетках [116, 117]. Важнейшая функция фенольных компонентов заключается в защите растений от вредных воздействий окружающей среды. Сильнейшими фитонцидами и фитоалексинами в винограде являются транс-ресвератрол, фенолокислоты, гликозиды флавонолов; фенолокислоты. Фенольные вещества

винограда нейтрализуют почти все виды радикальных форм кислорода и азота, снижая окислительную нагрузку на растение [355, 372, 556, 577].

Фенольные соединения винограда играют важную роль в формировании качества вина. При этом, с одной стороны, фенольные вещества рассматриваются как инициаторы и агенты окислительно-восстановительных процессов при формировании и созревании вина, а с другой стороны, отмечается непосредственное участие компонентов фенольного комплекса в сложении цветовой гаммы и вкуса вина [400, 461, 570]. Так, галлоилированные танины семян вызывают грубость, разлаженность, излишнюю танинность вкуса, обусловливая вяжущие свойства вин; флаван-3-олы − ощущение горечи. Напротив, антоцианы и танины кожицы ягод фенольно зрелого винограда определяют развитие нарядного и стабильного цвета, мягкого и бархатистого вкуса. [317, 554, 498]. Фенольные компоненты в значительной мере обусловливают биологическую и физиологическую ценность виноградных вин, что на сегодняшний день рассматривается как важнейший показатель качества винопродукции.

Фенольный профиль винограда определяется его видовой и сортовой принадлежностью [455, 469, 489]. Сорт приобретает особую значимость в свете глобального изменения климата в сторону повышения температуры окружающей среды, особенно для винограда технических сортов с окрашенной ягодой.

Фенольные соединения сосредоточены главным образом, в кожице и семенах виноградной ягоды [439], а также в лозе [412]. Они представлены нефлавоноидами и флавоноидами. Нефлавоноидные соединения включают фенольные кислоты (гидроксибензойные и гидроксикоричные кислоты), стильбены.

По данным Pastrana-Bonilla E. и др. [479], средняя концентрация общих фенольных соединений в различных структурных частях виноградной ягоды варьирует от 2178,8 мг/г эквивалента галловой кислоты в семенах до 374,6 мг/г эквивалента галловой кислоты в кожице.

Флавоноиды винограда представлены флавонолами, флаванолами и антоцианами. Флавонолы – самые распространенные фенольные соединения в кожице винограда [337], в то время как семена винограда богаты флаван-3-олами [413].

Антоцианы присутствуют в различных органах растений (плоды, цветы, стебель, листья и корни. Содержание антоцианов может варьировать в зависимости от плодов одного типа из-за различных факторов, таких как генетические и агрономические, интенсивность и тип освещения, температура, обработка и хранение. Концентрации антоцианинов в красном винограде различны и могут достигать значений до 250 мг/100 г. Наиболее распространенными антоцианидинами у высших растений являются: дельфинидин, цианидин, петунидин, пеларгонидин, пеонидин и мальвидин. Гликозиды трех неметилированных антоцианидинов (дельфинидин, цианидин и пеларгонидин) являются наиболее распространенными в природе, составляя 80, 69 и 50 % пигментов, соответственно. Наиболее распространенным антоцианом в большинстве фруктов является цианидин-3-глюкозид [421].

Антоциановый состав сорта винограда имеет большое значение для оценки технологических свойств ягод в виноделии [486]. В результате окультуривания виноградной лозы в геноме винограда произошли многочисленные изменения, что привело к значительному изменению цвета ягод [541, с. 726]. Существуют большие различия между сортами винограда, определяемые наличием или отсутствием антоцианов в ягодах, а также из-за различного состава антоцианов в окрашенных ягодах. Было обнаружено, что ретротранспозон-индуцированные мутации в *Myb*-связанном гене с *Vvmy-bA1* ответственны за появление белоягодных сортов *Vitis* [306, 420]. Состав антоцианов виноградной ягоды уникален, и этот признак можно использовать как «отпечаток» для распознавания сорта [499, 587]. Сорта *V. vinifera l.* продуцируют только антоцианидин-3-О-моноглюкозиды, антоцианидин-3-О-ацетилглюкозиды и антоцианидин-3-О-р-кумарилглюкозиды, тогда как другие виды и гибриды *Vitis* продуцируют также

антоцианидин-3,5-О-диглюкозиды, и этот признак можно использовать в качестве критерия для идентификации сорта [329].

Известно, что в виноматериалах винограда сортов *V. vinifera l.* а содержание дигликозидов может достигать 15 % от общего количества антоцианов [43, с.67, 106, с.312, 327]. По данным Кишковского З.Н. и Скурихина И.М. [106, с.312], содержание дигликозидов в значительной степени зависит от места произрастания виноградного растения и типа почв.

Ранее, в некоторых публикациях [320, 321] высказывалось мнение о негативном влиянии дигликозида мальвидина, содержащегося в вине, на организм человека, что послужило основанием для запрета использования в виноделии сортов с высоким содержанием мальвидин-дигликозида. Несмотря на это, Stoewsand G.S. [526, 527] и Сьян И.Н. [260] с сотрудниками показали, что присутствие дигликозидов не снижает диетических свойств виноградного сока и вина и не оказывает отрицательного воздействия на живой организм. Однако, несмотря на существование этих данных, за мальвидин-дигликозидами укрепилась «репутация» вредоносных соединений.

Накопление антоцианов в винограде происходит в период созревания. Созревание является уникальной фазой развития ягоды, представляющей собой переход от фазы роста к фазе зрелости [354, 444, 460, 466]. В процессе созревания в виноградных ягодах происходят различные физиологические и биохимические изменения, при которых клетки полностью перенаправляют свои ресурсы на выработку вторичных метаболитов, необходимых для подготовки ягоды к достижению стадии физиологической зрелости. Первый период роста виноградной ягоды состоит в основном из деления и размножения клеток, за которым следует фаза быстрого роста, во время которой образуются ягода и зародыши семян. В этот период в ягоде накапливается несколько соединений, особенно винная и яблочная кислоты, придающие кислотность будущему вину. В период фазы роста ягод накапливаются другие соединения: гидроксициннамовые кислоты (в кожице); дубильные вещества и катехины (в кожице и семенах винограда), а также минералы и аминокислоты. При созревании виноградная

ягода становится больше, мягче, слаще, однотонной по окраске и равномерной по размеру; проницаемость клеточных стенок кожицы ягод постепенно увеличивается таким образом, что повышается экстрагируемость антоцианов и других компонентов кожицы винограда. В это время экстрагируемость галлоилированных дубильных веществ семян снижается вследствие их полимеризации [559]. Большинство из растворенных веществ, накопленных в период роста ягоды, сохраняются на момент сбора урожая. Во время этого периода яблочная кислота метаболизируется, используется в качестве источника энергии, и ее доля уменьшается. Концентрация винной кислоты практически не изменяется. На этом этапе синтез хлорофилла в ягодах полностью прекращается, а биосинтез флавоноидов, в том числе антоцианинов, повышается [443]. По мере накопления антоцианов цвет виноградных ягод меняется от зеленого до фиолетового из-за последующего метилирования образующихся антоцианинов [396]. Таким образом, сорта, которые накапливают преимущественно антоцианины на основе антоцианидинов, имеющих орто-положение гидроксильных групп (цианидин-2, дельфинидин-3 и петунидин-5), имеют нестабильную окраску по сравнению с сортами, в которых накапливаются антоцианы на основе мальвидина-6, пеонидина-4 и пеларгонидина-1 [400, 405]. Кроме того, увеличение количества ацилированных антоцианов способствует стабильности их окраски [308, 392, 405, с. 822]. Содержание танинов значительно уменьшается, достигнув физиологической зрелости [464].

Клименко В.П. с соавторами [111] была дана оценка взаимосвязи между содержанием нефлавоноидных и флавоноидных соединений в листьях и в ягодах винограда. Были выявлены значимые корреляции между содержанием в листьях и в ягодах винограда кафтаровой и кофейной кислот, кверцетин-3-О-гликозида, кемпферола, (+)-D-катехина, ресвератрола и процианидина B_5.

1.2.3 Ароматобразующие вещества как один из показателей качества винограда

Среди большого разнообразия сортов винограда особую группу составляют сорта со своеобразным сортовым мускатным ароматом, как самих ягод, так и продуктов их переработки [87]. Наличие мускатного аромата является важным критерием при оценке качества урожая. Без наличия ароматобразующих веществ виноград не обладал бы теми неповторимыми вкусовыми качествами, а виноградное вино потеряло бы ряд достоинств, которые отличают его от других спиртуозных напитков.

Сортовые ароматы очень разнообразны и напоминают ароматы цветов, пахучих трав, плодов и ягод. В разнообразии оттенков аромата выделяют пряный, цитрусовый, с оттенком чайной розы и др. Аромат обусловлен композицией целого ряда ароматобразующих компонентов [3, 219, 516]. Состав ароматических веществ винограда и вин сложен и многообразен. Выделено более 350 соединений, участвующих в формировании аромата винограда и продуктов его переработки, представленных алифатическими (метанол, амилол, изоамилол, гексанол, октанол и т.д), ароматическими (β-фенилэтанол, фенилкарбинол и др.) и терпеновыми спиртами (линалоол, гераниол, цитронеллол, α-терпинеол и др.), кетонами, лактонами и т.д. [80]. Основными носителями сортового аромата мускатных сортов винограда, являются терпеновые спирты [2, 220, 235, 360, 494, с. 18].

Основная масса эфирных масел винограда сосредоточена в кожице и прилегающих к ней слоях мякоти [77, 378, 545]. Терпены, входящие в состав пруина, содержатся в винограде и виноматериалах в концентрациях, близких к пороговым. Поэтому они вместе с терпеновыми спиртами могут принимать участие в формировании сортового аромата виноматериалов. Кутикулярный воск винограда на 2/3 состоит из тритерпена олеаноловой кислоты, а остальную часть составляют альдегиды, жирные кислоты, сложные эфиры и спирты [106, 494].

Наиболее ароматичны мускатные сорта винограда, а также Рислинг, Алеатико, Пино, Каберне Совиньон, Изабелла, Фурминт и некоторые гибридные сорта.

Терпеновые спирты присутствуют в ягодах всех сортов винограда в различных концентрациях, в связи с чем аромат ярко или слабо выражен, имеет мускатный или специфический оттенок. Аромат винограда мускатных сортов определяется соотношением концентраций линалоола, гераниола, нерола, α-терпинеола, двух фурановых и двух пирановых оксидов линалоола. Сортовые особенности обусловлены различным содержанием фоновых компонентов: спиртов, альдегидов, кетонов, сложных эфиров. По данным ряда исследователей терпеновые спирты обладают цветочными запахами, их массовая концентрация в столовых виноматериалах варьирует от 0,01 до 2,2 мг/дм^3, а их пороговые концентрации находятся в пределах 0,5-3,0 мг/дм^3 [15].

Исследования, проводившиеся по определению состава эфирных масел винограда сорта Рислинг рейнский, показали, что масло из кожицы ягоды, содержит до 60 % линалоола, а также небольшие количества гераниола, нерола и цитронеллола. В мякоти ягоды присутствуют хо-триенол, хо-диенол и α-терпинеол [555].

В литературе предоставлены многочисленные сведения об исследованиях эфирных масел винограда и их динамике в процессе его созревания. Выявлено, что максимальное накопление терпеновых соединений в винограде разных сортов не одинаково и зависит от содержания в них сахаров. Так, в винограде сорта Мускат александрийский содержание терпеновых спиртов достигает максимума при массовой концентрации сахаров 220 г/дм^3; сортов Шардоне, Рислинг рейнский, Траминер розовый – 160-180 г/дм^3; Алиготе, Каберне Совиньон – 200-230 г/дм^3 [78, 287, 296, 446, 560].

Ранний сбор винограда приводит к проявлению травянистых запахов в вине. При перезревании винограда содержание терпеновых спиртов в нем снижается [495, 571].

В виноградной ягоде и виноматериалах терпеновые спирты представлены в свободной и связанной формах [572, 573, 574]. Так, вина из мускатных сортов винограда характеризуются высоким содержанием свободного линалоола, тогда как в винах из сорта Гевюрцтраминер преобладает связанная форма гераниола [365]. При созревании ягод происходит, в основном, увеличение концентрации связанных терпеновых спиртов. Связанные терпеновые спирты обладают значительным ароматическим потенциалом, который может быть реализован при хранении и выдержке виноматериалов. Эффективные в отношении запаха монотерпеновые соединения, в своем большинстве, в ягодах винограда связаны в виде гликозидов и поэтому не воспринимаются органами обоняния [377].

1.3 Селекция винограда как метод управления биолого-хозяйственными характеристиками винограда

1.3.1 Селекция сортов винограда с мускатным ароматом

Аромат ягоды в значительной степени обусловливает качество винограда и является объектом пристального внимания селекционеров во всем мире. Однако группа мускатных сортов остаётся малочисленной из-за своих генетических особенностей, низкой устойчивости к болезням и вредителям, недостаточной зимостойкости и нестабильной урожайности. В этой связи, выведение сортов нового поколения с групповой устойчивостью к грибным болезням, филлоксере и неблагоприятным факторам среды с сортовым или мускатным ароматом занимает особое место в селекции винограда. Так, учеными Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия на Анапской ампелографической коллекции выделены технические и столовые сорта

с мускатным ароматом для создания сортов нового поколения путём комбинативной селекции [165].

Ароматические соединения, присутствующие в виноградных ягодах, вносят важный вклад в сенсорные свойства вина. Во-первых, вина из разных сортов имеют принципиально разный набор вкусовых / ароматических соединений, которые придают им типичный характер. Этот эффект определяется различием геномов сортов и расы дрожжей, участвующих в проессе брожения. Во-вторых, можно наблюдать сезонные и региональные различия в сенсорных свойствах вин, изготовленных из винограда одного сорта. Эти винодельческие и экологические переменные могут изменить состав винограда за счет изменения экспрессии генов, но также могут повлиять на стабильность терпеновых спиртов [367].

Для проявления какого-либо хозяйственно-ценного генетического признака в гибридном потомстве по сравнению с родительскими особями используют трансгрессию. Трансгрессия проявляется благодаря суммирующему эффекту действия полимерных генов, в частности, взаимодействия аллельных генов в виде положительных и отрицательных генетических признаков вследствие их усиления или ослабления в гибридном потомстве. Так, трансгрессия по массе гроздей и мускатному аромату – это совокупность доминантных генов этих признаков [122]. В результате исследований получены новые сорта Наргизи, Нахчыван мускаты и Кара Наргизи с положительной трансгрессией по совокупности доминантных генов «масса грозди» и «мускатный аромат» для районирования в условиях Нахичеванской Автономной Республики.

Красохиной С.И. [119] в результате изучения гибридного фонда мускатных сеянцев технического направления выявлен характер наследования и изменчивости признака «мускатный аромат». Анализ характера наследования показал широкий спектр расщепления этого признака как по комбинациям скрещивания в целом, так и по степени выраженности у отдельных гибридных сеянцев. Установлено, что признак мускатного аромата при межвидовых скрещиваниях может свободно сочетаться с признаками зимостойкости и устойчивости к основным болезням.

Не существует единого мнения о происхождении сортов с мускатным ароматом. А.М. Негруль [196] утверждал, что такие признаки как размер ягод и гроздей, мускатный аромат возник у культурного винограда в результате искусственного отбора и вегетативного размножения в культуре, т.к. учеными не было обнаружено ни одного образца винограда с мускатным ароматом среди дикорастущих сортов и форм Средней Азии и Закавказья. Установлено доминирование земляничного аромата над мускатным, а мускатного над простым. При гибридизации мускатных сортов с сортами без аромата в первом поколении выщепляется много сеянцев с мускатным ароматом, что дает основание предположить, что в культуре мускатные сорта находятся недавно. В противном случае, при доминировании признака «мускатный аромат» было бы возможно существование таковых как в культурном пользовании, так и в дикой форме. Отсутствие форм с мускатным ароматом среди диких форм и доминирование этого признака в гибридном потомстве позволяет утверждать, что этот признак возник в результате почковых мутаций культурного винограда [119, с.9]. Таким образом, вероятно, что сначала сорта винограда с мускатным ароматом появлялись в результате постепенного отбора сортов с более выраженным ароматом, а позднее – путем целенаправленного отбора.

Тем не менее, на сегодняшний день нет единого мнения о механизме наследования признака «мускатный аромат», о взаимодействии генов, ответственных за его проявление, и, как следствие – о генотипах сортов, которые используются в селекционном процессе [125]. Красохина С.И. [119, с.22] утверждает, что передача потомству признака мускатного аромата в комбинациях «мускатные × не мускатные» в большей степени зависит от генотипа отцовской формы, а участие в селекции амурского винограда приводит к снижению концентрации аромата.

Выдвигалась гипотеза, что этот признак наследуется по принципу комплементарности, причем отдельная система генов-модификаторов контролирует проявление аромата, независимость от среды доминирует, а зависимость от среды – рецессивная гомозигота [566]. Предлагается для

обозначения указанных генов названия R_1, R_2, R_3, тем самым подразумевая полимерный характер взаимодействия генов. При этом становится непонятной причина появления мускатных сеянцев в потомстве у не мускатных родителей. Г.В. Кулиджановым также были получены противоречивые результаты. В одних случаях наследование идет по дигибридной схеме с проявлением комплементарного действия в других – по моногибридной схеме, но и дигибридная при этом не исключается. Отмечено, что количество фенотипических классов по признаку аромата, встречающихся у винограда (простой, мускатный, Чауша, земляничный) равно, как минимум, четырем [123]. Такое положение объясняется уже множественным аллелизмом при моногенном наследовании, и не может быть объяснено комплементарным действием. В дальнейших исследованиях ученым предложен генетический механизм, определяющий схему наследования признака аромата. Выдвинута гипотеза, согласно которой наличие аромата обусловлено действием двух комплементарных генов, а тип (мускатный, Чауша, пасленовый и др.) – третьим геном с множественными аллелями *ArarSmsm*, полиаллельные – *Ms, Ch, Vl, n*. Предполагается также, что все три локуса наследуются независимо. Установлены гены, входящие в состав геномов некоторых сортов: *ArarSmsmMs*n (Италия, Королева виноградников, Мускат гамбургский, Одесский ранний [124].

Лишь сравнительно недавно исследователи начали выяснять генетические механизмы биосинтеза и метаболизма летучих соединений винограда.

Были разработаны маркеры, ограничивающие область генома, связанную с мускатным ароматом в генплазме [381]. Учеными выдвинута теория, что аллельные модификации гена *VvDXS* могут влиять на выраженность аромата, степень его насыщенности и оттенки. Ильницкой Е.Т. и Токмаковым С.В. [100] при работе с сортами, наследовавших признак аромата от родителей (источников), был проведен анализ нуклеотидной последовательности фрагмента гена *VvDXS* в сравнении их с последовательностью изучаемого фрагмента гена в ДНК сорта без мускатного аромата, snp-полиморфизм, связанный с источниками признаков, также не обнаружен. Был выявлен полиморфизм в последовательности

изучаемого фрагмента гена *VvDXS* у исследованных генотипов, однако корреляции, сцепленной с наличием признака «мускатный аромат», выявлено не было.

Синтез терпенов в растении – многоступенчатый процесс, протекающий с участием целого ряда ферментов [441]. Sun L. и др. [529] изучали уровни экспрессии генов метил эритритол фосфатного (MEP) пути в синтезе терпенов в сортах Мускат александрийский и Молдова при созревании. Результаты показали, что несколько монотерпенов, включая линалоол, гераниол, нерол и α-терпионел, значительно увеличились к концу созревания у сорта Мускат александрийский, изменение общего содержания монотерпенов было похоже на экспрессии генов *DXS3* и *α-Te*rp в образцах. Напротив, концентрация линалоола, гераниола, нерола и β-мирцена были очень низкими у нейтрального сорта Молдова: содержание лимонена, гераниола и β-цитронеллола показало небольшие изменения в период созревания. Авторами высказано предположение, что гены *DXS3* и *α-Te*rp могут служить биомаркерами для накопления монотерпенов.

Battilana J. [310] и Emanuelli F. [381], проанализировав 148 сортов с мускатным ароматом, предположили, что SNP в позиции 1822 в локусе гена DXS1 может быть ответственным за высокий уровень содержания монотерпенов. Для мускатных сортов локус был гомозиготным *T / T* или гетерозиготный *T /* G, для нейтральных сортов локус был гомозиготный G / G.

Учеными из INRA Duchêne E. и др. [365], на примере изучения потомства Мускат Оттонель и Гевюрцтраминер, была показана способность генотипов вырабатывать большое количество терпенолов, что связано с наличием специфической аллели гена, кодирующего фермент 1-дезокси-D-ксилоза-5-фосфат-синтазы (*DXS*), и установлено, что в потомстве, полученного от сорта Мускат Оттонель, локус, расположенный на хромосоме 10, изменил баланс между концентрациями линалоола и гераниола.

При изучении свободных и связанных терпенов в 120 генотипов, полученных в результате скрещивания сортов Рислинг × Гевюрцтраминер, была разработана генетическая карта на основе микросателлитных маркеров и в том

числе генетического положения гена 1-дезокси-Д-ксилулозо-5-фосфатсинтетазы (*DXS1). DXS* участвует в первых этапах синтеза α-терпениола. Генотипические данные были проанализированы вместе с концентрациями терпениола. Установлено, что конкретная форма *DXS1*, на пятой хромосоме, предоставленная родителем Гевюрцтраминер, была необходима для синтеза α-терпениола на высоком уровне. При рассмотрении только генотипов, несущих положительную аллель DXS1, авторы наблюдали, что содержание линалоола зависело от комбинации аллелей в микросателлитном локусе *VKZAG64* (хромосома 10), предоставленную родителем Рислинг. Таким образом, в результате скрещивания можно создавать новые профили аромата путем объединения аллелей из разных локусов, что позволит получить новые генотипы не только с мускатным профилем и высоким содержанием линалоола, но с другими характеристиками от родителя, такие как высокая кислотность (Рислинг) или окраска ягод (Гевюрцтраминер) [366].

Хотя по-прежнему остается много нерешенных вопросов относительно биосинтеза ароматических соединений, понимание ученых о роли задействованных генов неуклонно улучшается [437]. Знание генов, участвующих в биосинтезе определенного ароматического соединения, может помочь селекционерам выбрать желаемые генотипы и повысить возможность модуляции экспрессии этих генов для достижения желаемого профиля летучести в полученном в результате вине.

1.3.2 Современные методы управления синтезом антоцианов винограда на клеточном уровне

До настоящего времени вопрос регулирования процессов метаболизма фенольных веществ в растениях остается неразрешенным [305]. В настоящее время перспективным способом воздействия на процесс биосинтеза фенольных

веществ является генная инженерия, с использованием которой возможно усилить цветовую пигментацию у декоративных и плодовых растений.

Одним из таких вопросов регулирования процессов метаболизма фенольных веществ в растениях является модификация синтеза антоцианов с использованием регуляторных генов.

Окончательная сборка вторичных метаболитов в растениях определяется координатным транскрипционным контролем структурных генов биосинтеза. На основании информации, представленной в работе [493], модуляция скорости инициации синтеза мРНК зависит от специфических факторов транскрипции, которые взаимодействуют с промоторными областями целевых генов. Регуляторные гены, которые контролируют характер и интенсивность пигментации антоцианов посредством регуляции экспрессии нескольких структурных генов флавоноидов и антоцианов, были идентифицированы во многих растениях [401, 459, 517]. Существует два семейства транскрипционных факторов, которые участвуют в тканеспецифической регуляции структурных генов, обнаруженных в биосинтезе антоцианинов [451]. Регуляторные гены можно использовать для генетической модификации клеточных культур с целью увеличения конечного накопления антоцианов в клетках. Количество и класс продуцируемого антоцианина могут зависеть от нескольких факторов: 1) от того, как фактор транскрипции связывается с конкретным промоторным сайтом целевого структурного гена, 2) от способности эндогенных факторов транскрипции кооперироваться с введенными регуляторами и 3) от того, насколько функционируют эндогенные факторы транскрипции [530].

В дополнение к избыточной экспрессии транскрипционных факторов были исследованы процессы подавления биосинтеза флавоноидов [318]. Например, были обнаружены высоко пигментированные фенотипы (*hp-2*) у томатов в результате мутации гена *De-Etiolat-Ed1 (DET1*). Плоды, полученные от этих мутантов, были темные из-за повышенного уровня флавоноидов и каротиноидов. Подавление регуляторного гена *Det1* привело к повышению уровня вторичных метаболитных групп. Дальнейшие изучения мутантов [357] показали, что уровень

флавоноидов увеличился в 3,5 раза, содержание ликопена было в два раза выше, бета-каротина – в десять раз выше по сравнению с плодами диких видов. Это признак того, что для улучшения производства антоцианов в клетках винограда возможно использовать как экспрессию, так и методы подавления РНК (*RNAi*).

Другим подходом для повышения накопления содержания флавоноидов является модификация синтеза антоцианов с использованием структурных генов.

Регуляторные группы генов контролируют структурные гены в период биосинтеза антоцианинов в винограде [305, с.259]. Существует два способа, с помощью которых модель экспрессии генов в кожице виноградных ягод можно объяснить в связи с регуляторными генами – ранние гены биосинтеза, которые индуцируют экспрессию всех структурных генов, кроме *UFGT*, и поздние гены биосинтеза, которые приводят к индукции экспрессии всех структурных генов [358].

Независимо от функции регуляторных генов, эктопическая экспрессия структурных генов также может увеличивать накопление антоцианов: эктопическая экспрессия гена *CHI* петунии в плодах томата увеличивает общее содержание флавоноидов в кожуре плодов томата до 70 раз, в большей степени за счет увеличения количества флавонолов рутина (кверцетин-3-рутинозид) и изокверцетина (кверцетин-3-глюкозид), и в меньшей степени – за счет увеличения количества гликозидов кемпферола.

В другом отдельном исследовании, было увеличено количество флавоноидов в мякоти плодов томатов путем создания четырехгенной конструкции, что привело к увеличению уровня флавонолов в обоих структурных частях плода: в кожице (кверцетин гликозиды) и мякоти (кемпферол гликозиды). При раздельной экспрессии ни один из четырех генов не был достаточным для производства флавонолов в мякоти плода. Такой подход может быть воспроизведен в культурах виноградных клеток путем одновременной сверхэкспрессии структурных генов *DFR* и *LDOX* для усиления производства антоцианов. Эти исследования показывают, что трансгенные подходы могут быть использованы для повышения уровня производства антоцианов в клеточных

культурах винограда *muscadine* путем избыточной экспрессии либо структурных, либо регуляторных генов, участвующих в биосинтезе антоцианов [346].

1.3.3 Применение методов селекции в совершенствовании столовых сортов винограда

Виноград является одной из наиболее часто выращиваемых фруктовых культур в мире и употребляется в виде столового, технического и сушеного винограда. На мировом рынке наиболее востребованы столовые сорта, которые соответствуют следующим требованиям: цвет плода и его однородность внутри сорта, размер и окраска ягод, окраска гребня и его упругость. Размер и форма грозди обычно формируется в начале сезона, но может корректироваться и при сборе урожая. По консистенции предпочтение отдается ягодам с хрустящей мякотью [300]. На рынке столового винограда в США преобладают сорта с красной и желтой / зеленой окраской. Для селекционеров США актуальным является выведение позднеспелых сортов как расширение существующего сортимента [384].

Актуальной задачей в условиях континентального климата Российской Федерации является создание высококачественных столовых сортов раннего и очень раннего сроков созревания. Естественно, что для возделывания в северных районах, с коротким периодом вегетации, требуются сорта с коротким вегетационным периодом. На юге, где температурные условия не являются лимитирующим фактором, при условии достаточного увлажнения можно возделывать сорта от очень ранних до очень поздних. Здесь очень ранние и ранние сорта «открывают» виноградный конвейер, позволяющий снабжать население свежей продукцией 3- 4 месяца [60, 265]. С генетической точки зрения раннеспелость, как и позднеспелость являются генотипическими признаками и значительно варьируют по годам в зависимости от сложившихся условий.

Установлено, что особенности наследования гибридным потомством раннеспелости, зимостойкости, пола цветка, бессемянности, высокой сахаронакопительной способности при оптимальной кислотности и других хозяйственно ценных признаков, а также проявление гетерозиса по отдельным признакам определяются прежде всего подбором родительских пар, т.е., генотипом родителей, а также типом взаимодействия генов, отвечающих за проявление того или иного признака [84, 85, 197]. Проявление гетерозиса по хозяйственно ценным признакам возможно при скрещивании внутри вида *V. vini*fera, что особенно важно в селекции на раннеспелость в сочетании с высокой урожайностью, крупноягодностью и высокой сахаронакопительной способностью.

В селекции необходимо иметь представление о генотипах сортов и форм, участвующих в скрещиваниях [333, 476]. На сегодняшний день изучены механизмы наследования таких признаков как осенняя окраска листьев, пестролистность, пол партенокарпия, величина грозди и ягоды, форма, окраска аромат, вкус ягоды, консистенция мякоти, сахаристость и кислотность, урожайность, устойчивость к филлоксере, болезням и холоду, установлены связи между отдельными физиолого-биохимическими показателями и раннеспелостью у многолетних растений, разработаны рекомендации по принципам подбора пар селекции на раннеспелость [68, 175, с. 56, 63; 221, 280, 281, 519]. Ряд исследователей [50, 70] указывают на возможность успешного сочетания раннеспелости с высокими товарными качествами при использовании полученных ими гибридов F_1 в качестве родителей методом ступенчатой селекции.

С генетической точки зрения к основным хозяйственным признакам для винограда (в частности, столового направления использования), наследование которых установлено и существенно, следует отнести следующие: сила роста, окраска вызревшей лозы, общее количество побегов, окраска, рассеченность и характер опушения листа, тип цветка, урожай с куста и количество гроздей, количество плодоносных побегов, урожай гроздей на плодоносном побеге, масса,

форма и плотность гроздей, форма и окраска ягод, толщина кожицы, консистенция мякоти, аромат, массовая концентрация сахаров [110, с. 238].

Клименко В.П. [109] углублены сведения в отношении наследования 14 качественных признаков винограда, определен вид взаимодействия генов и количество генов, контролирующих изменчивость, при этом установлено, что большинство признаков наследуется по принципам неаллельного взаимодействия генов. Признаки тип цветка, окраска ягоды и консистенция мякоти ягоды наследуются по принципу эпистаза. Признаки форма грозди 1, форма ягоды, толщина кожицы ягоды и мускатный аромат наследуются по принципу комплементарности. По принципу полимерии наследуются форма грозди 2 и плотность грозди.

В работах селекционеров установлено, что не существует генетических ограничений для объединения в одном генотипе винограда признаков раннеспелости, высокого качества и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам [107, 200, с. 36, 266, 268, с. 24].

Выделены основные признаки, по комплексу которых ведется селекция столовых сортов: величина и нарядность грозди, транспортабельность, величина ягоды, окраска кожицы, плотность мякоти и толщина кожицы, наличие семян, аромат, раннеспелость, устойчивость к патогенам и морозу. [159, с.305, 271, 277].

Размер виноградной ягоды относится к числу наиболее важных показателей товарного качества. Лиховским В.В. [159, с.128-134], при проведении исследований по наследованию размера ягод установлено, что характер расщепления признака у гибридов зависит от степени выраженности этого признака у исходных сортов, что свидетельствует о полигенной обусловленности признака. Использование новых межвидовых крупноягодных форм столового винограда позволило получить трансгрессивные рекомбинанты, а выявление новых доноров (материнские формы Подарок Запорожью, Флора, Талисман; отцовские Аркадия, Новый подарок) – получить в гибридном потомстве генотипы с массой ягоды более 20 грамм.

Признак массы грозди имеtт большое значение в селекции столового винограда. Литературные источники наследования признака масса грозди у винограда подтверждает о его полигенной обусловленности. Хачатрян С.С. [282] считает, что наследование этого признака носит промежуточный характер, в то время как Божинова-Бонева И. [34] наблюдала полную доминантность меньшего размера грозди. Изучая характер наследования данного признака Лиховской В.В. [159, с.139-141], установил, что наследование массы грозди зависит от комбинационной способности отцовской формы. Отцовские формы Элегант сверхранний, Ришелье, Кардинал, Кодрянка, Аркадия, характеризуются весьма низкими значениями силы влияния, а участие в скрещивании формы Новый подарок с высокой вероятностью может влиять на полученit потомства с крупной гроздью.

Окраска ягод винограда – признак, влияющий на привлекательность грозди для столовых сортов, направление использования – для технических сортов. К настоящему времени опубликовано много экспериментальных данных по наследованию окраски ягод при скрещивании разноокрашенных и однотонных сортов. Разнообразие окраски ягод винограда объединяют в основном в три группы: белую, красную и черную [395, 436]. Во многих публикациях авторами подтверждены ранее сделанные выводы о гомозиготности белой, гетерозиготности красной и черной окраски [266, с.59; 425]. После обобщения работ большого числа исследователей, была предложена гипотеза, согласно которой в формировании признака окраски ягод принимают участие 2 гена с эпистатическим взаимодействием между ними. Комплексные исследования показали, что окраска ягоды винограда контролируется двумя парами генов [309, 496].

По форме ягод четкие границы между группами сортов отсутствуют. Сообщалось о неполном доминировании удлиненной формы ягоды [523].

Признак консистенции мякоти был и остается достаточно сложным для изучения. Еще окончательно не ясно, какими фенотипическими классами представлен этот признак: довольно сложно установить различия между мясисто-

сочной и мясистой или сочной мякотью. Кроме того, один из фенотипических признаков – хрустящая мякоть в потомстве вообще не встречается. По всей видимости, сочность доминирует над плотной консистенцией мякоти [197, с. 90], консистенция мякоти может наследоваться по дигибридной схеме при наличии доминантно-эпистатического взаимодействия между локусами [126].

Бессемянные сорта являются наиболее привилегированными на мировом потребительском рынке, поэтому производство новых бессемянных сортов винограда с крупными ягодами, пригодных для столового потребления, является одной из важных целей селекционных исследований в виноградарстве [303].

Были рассмотрены различные гипотезы для определения наследования бессемянности у винограда. В то время как одна группа исследователей установила, что бессемянность контролируется рецессивными генами, другая сообщила, что она контролируется разным количеством доминантных генов [350, 513, 524]. В последние годы наиболее распространенной моделью наследования бессемянности является то, что этот признак контролируется тремя независимыми рецессивными генами, которые регулируются доминантным геном *SdI* (ингибитор развития семян) [301, 328, 361].

В традиционных исследованиях скрещивания бессемянных сортов винограда в качестве отцовской формы (опылитель) используется бессемянный сорт, а в качестве материнской – семенной. Однако в потомстве, полученном в скрещиваниях «семенной × бессемянный» показатель бессемянности колеблется от 0 % до 49 %, в зависимости от родительской комбинации [524, с.80]. Успешное культивирование абортивных зародышей стеноспермокарпических сортов винограда сделало возможным скрещивание «бессемянный × бессемянный» в традиционных исследованиях скрещивания. Эта практика увеличила частоту бессемянности, наблюдаемую у растений F_1 при скрещиваниях «бессемянный × бессемянный», и уровень бессемянности у потомства колебался от 16,7 % до 92 %, в зависимости от родительской комбинации [490]. В течение последних 30 лет культивирование абортивных зародышей использовалось в основном в программах выращивания бессемянных сортов винограда в Соединенных Штатах,

Израиле, Южной Африке, Чили и Австралии. «Prime», «Mystery», «Spring Blush» и «Black-finger» – бессемянные сорта столового винограда, выведенные в Израиле [483]. Точно так же в литературе было опубликовано множество исследований, в которых сообщается об успешном использовании техники культивирования абортивных зародышей при скрещивании [409, 435, 537, 549, 582].

Поскольку селекция традиционным методом требует длительного времени и больших затрат, в последние годы приобрели значение исследования с помощью маркеров на основе ДНК.

Группы сцепления, связанные с размером ягод и отсутствием семян в генотипах, были обнаружены в картах локусов количественных признаков (*QTL*), полученных от различных бессемянных родительских комбинаций [351, 352, 385, 453]. Два из них были идентифицированы в группе сцепления 18 (*LG18*), а один – в группе сцепления 4 (*LG4*) [355]. Cabezas J.A. и др. [330] разработали генетическую карту комбинации F_1, полученной в результате скрещивания семенного сорта *V. vinifera «Dominga»* и бессемянного сорта *«Autumn Seedless»*. Карта *QTL* указала на большой участок в группе сцепления 18, связанный с признаком отсутствия семян, а *VMC7F2* был зарегистрирован как маркер *SSR*, тесно связанный с этим участком *QTL*. Было заявлено, что маркер *VMC7F2* может быть использован в селекции с помощью маркеров для раннего выявления бессемянных особей в селекции. Costantini L. с коллегами [352] подтвердили это открытие после *QTL*-анализа размера ягод и времени созревания винограда и идентифицировали *VMC7F2* как наиболее тесно связанный маркер с локусом *SdI*. После проведения дальнейших исследований были опубликованы статьи об успешном использовании маркера *VMC7F2* в селекционных исследованиях на бессемянность. Ученые из Турции [302] обнаружили, что аллель 198 п.н. из маркера *VMC7F2* в гибридной популяции «Muscat Hamburg» × «Sultani» был тесно связан с бессемянностью в поколении F_1, и заявили, что его можно использовать для MAS при раннем отборе бессемянности. Karaagac, E. и др. [416] указали, что аллель 198 парных нуклеотид (п.н.) и маркер *VMC7F2* могут быть

успешно использованы при селекции бессемянных особей в сегрегации и что размер потомства может быть уменьшен до 54 %.

Основываясь на исследовании, включающем анализ последовательности, ее характеристику последовательности и анализ транскрипции, была выдвинута гипотеза, что V*vAGL11* был основным локусом бессемянности у сортов *v. vinifera,* аналогичным *AGL11* из семейства *MADS-box D*-линии, ответственного за развитие семян у разных видов растений, и разработали серию маркеров *STS*, связанных с этим геном. Было установлено, что маркер *P3-VvAGL11* эффективно используется для раннего выявления стеноспермокарпической бессемянности виноградных растений [454]. Bergamini, C. и другие [314] использовали маркер *VvAGL11* в генотипе F_1 475 засеянных х бессемянных скрещиваний и указали, что маркер можно использовать во всех бессемянных фенотипах.

Используя маркеры в селекции, группы ученых создали генетические карты в различных генетических условиях, что позволяет выделять локусы, несущие гены количественных признаков *(QTL*) не только бессемянности, но и других показателей качества продукции (пол цветка, мякоть ягоды, цвет и размер ягоды, наличие ароматобразующих веществ), а также признаков устойчивости к грибным патогенам (милдью, оидиум, черная гниль, бактериальный рак, филлоксера, болезнь Пирса, нематоды) [99, 359, 362, 438, 457, 586].

Так, в Америке разработана селекционная программа для разработки сортов столового и бессемянного винограда, устойчивых к болезни Пирса с использованием гибридов винограда *V. arizonica / candicans*, характеризующихся повышенной резистентностью к болезни [491, с. 447]. В результате в популяциях первого поколения лучшие резистентные гибридные формы по массе грозди, массе ягоды и массе семян/рудиментов превосходили родительские резистентные формы, но значительно уступали столовым сортам, взятых в качестве родительских форм. В популяциях второго поколения масса ягод у устойчивых особей составляла 4,9 г, масса рудиментов уменьшилась до 47 мг. Доказано, что при выведении сортов винограда, устойчивых к болезни Пирса при

использовании эффективных методов скрининга, можно совершенствовать и качество.

В дополнение к традиционным методам в селекции винограда приобрели значение биотехнологические методы, такие как полиплоидия.

Так, в Японии широко применяется межвидовое скрещивание тетраплоидных сортов (V. *labrusca* × V. *vinifera*). Позже в результате ступенчатого межвидового скрещивания тетраплоидов из поколения в поколение развились многие сорта группы «Kyoho», большинство которых имеют крупные ягоды, промежуточную консистенцию мякоти между двумя видами, лисий или нейтральный аромат и умеренную устойчивость к болезням [578].

Тетраплоидные сорта, полученные путем химического мутагенеза диплоидных сортов, являются источником кросс-родителей в тетраплоидном разведении. Сорта «Ishiharawase», «Red Pearl» и «Centennial» получены из генеративных почек сортов соответственно «Campbell Early», «Delaware», and «Rosaki». Это – периклинальные химеры с первым 2-кратным слоем и вторым 4-кратным слоем [579]. Репродуктивные клетки происходят из второго слоя, поэтому скрещивание среди этих тетраплоидных сортов дает тетраплоидное потомство.

Японские исследователи Yamane H. и Kurihara A. [580] искусственно создали тетраплоидные клоны «Neo Muscat» и «Thompson Seedless» посредством обработки колхицином пазушных почек на растущих побегах. Были получены тетраплоидные клоны от 29 диплоидных сортов обработкой колхицином пазушных почек на побегах, растущих *in vitro*, и тестировали эффективность индуцированных тетраплоидных клонов 8 сортов: масса ягод у тетраплоидов увеличилась в среднем в 1,3 раза больше, чем у оригинальных диплоидных сортов [465].

Тетраплоидные сорта, полученные от «Kyoho», обычно имеют крупные ягоды и среднюю устойчивость к болезням. По консистенции отличаются более мягкой мякотью, чем «Kyoho», а некоторые характеризуются относительно высокой частотой растрескивания ягод. [578, с. 40]. Эти сорта были выведены

путем инбридинга в течение нескольких поколений и, как правило, не являются сильнорослыми, что свидетельствует о депрессии инбридинга. Дальнейшее скрещивание на основе родительских фенотипов в пределах узкого генофонда может привести к серьезной инбридинговой депрессии.

В институте «Магарач» также проводились исследования по созданию тетраплоидных сортов методами *in vitro* и полиплоидии. Были выявлены принципиальные схемы и индивидуальные особенности субкультивирования проэмбриогенных каллусов, суспензий и соматических эмбриоидов столовых сортов винограда, однако непосредственно сорта получены не были [88, 89, 210].

1.4 Пути формирования качества винограда методами агротехнологии

1.4.1 Критерии товарного качества винограда и его зависимость от сорта

По направлению использования сорта винограда разделяют на следующие группы: технические, столовые подвойные и универсальные, и, соответственно, для сортов каждой группы разработаны определенные требования.

Технические сорта характеризуются плотной гроздью небольшого размера с мелкими ягодами. Кожица ягод тонкая, мякоть сочная, тающая. Сахаристость, как правило, выше, чем у столовых сортов: в южных районах она составляет в среднем 20-22 %, а у отдельных сортов при благоприятных условиях достигает 24-26 % и более [246].

С учетом современных маркетинговых исследований к производству столового винограда сформулированы современные технологические требования: высокая урожайность сорта (12–15 т/га), масса грозди должна варьировать в пределах 350–1000 г, гроздь должна быть крупной (длина 18 см, ширина 13–18 см), средней плотности или рыхлой, горошение может составлять до 10 %; ягода –

крупная и очень крупная (6 см и более), окраска ягод может варьировать в широких пределах и быть хорошо выраженной; кожица поедаемая, семена отсутствуют или мелкие и поедаемые и др. [94, 159, с.312]. Для семенных сортов желательна масса ягод не менее 8 г. Форма ягод может быть разнообразной.

Применительно к столовым сортам существуют следующие требования к зрелости винограда: столовый виноград должен быть достаточно развитым, спелым, содержание сухих веществ – не менее 16 ° Брикс [547].

Урожай столового винограда разделяется на 3 класса – экстра, первый и второй.

Экстра класс – это виноград высшего сорта, характеризуется высоким качеством, соответствует сортовым характеристикам, ягоды должны быть твердыми, прочно прикрепленными, равномерно расположенными вдоль гребня и иметь выраженную окраску. Гроздь должна быть сформированной, практически целой, без дефектов, за исключением очень незначительных поверхностных дефектов, если они не влияют на качество и товарный вид.

Виноград первого класса – это виноград хорошего качества: ягоды должны быть твердыми, прочно прикрепленными и, насколько это возможно, с неповрежденным пруиновым налетом, ягоды могут быть менее равномерно распределены вдоль гребня по сравнению с виноградом высшего сорта: допускаются незначительные дефекты формы, окраски, очень легкие солнечные ожоги, поражающие только кожицу.

Виноград второго класса – это столовый виноград, не отвечающий требованиям для включения в высшие классы, но соответствующий минимуму требований: грозди могут иметь небольшие дефекты формы, развития и окраски, при условии, что они не ухудшают основные характеристики сорта; ягоды должны быть достаточно твердыми, плотно прикрепленными и иметь пруиновый налет; могут быть менее равномерно расположены вдоль гребня, чем виноград первого класса; допускаются дефекты при условии, что столовый виноград сохраняет свои основные характеристики в отношении качества, лежкости и внешнего вида. По внешнему виду допускаются дефекты формы и окраски,

легкие солнечные ожоги, поражающие только кожицу, и незначительные пятна [547].

Существует ряд общих обязательных требований к структурным элементам грозди: гребня и ягодам. Исходя из механического состава грозди, у столовых сортов с увеличением массы грозди и ягоды увеличиваются значения показателя строения (24 – 52 %) и уменьшаются – ягодного показателя (31 – 16 %) [225, с.50]. Гроздь винограда имеет большую удельную поверхность, благодаря чему происходит активный газообмен, влага испаряется по всей грозди, ингибируется микробиологическое поражение. Чрезмерная плотность гроздей приводит к деформации ягод, вследствие чего наблюдается развитие патогенов и, соответственно, загнивание гроздей.

Гребень состоит из главной оси, верхняя часть которой соединена с побегом, боковых ответвлений и плодоножки, несущей ягоды. На долю гребня столового винограда в структуре механического состава гроздей приходится от 1 до 8,5 %, ягод – от 91,5 до 99 % в зависимости от сорта и места выращивания [121]. От его строения и прочности соединения с ягодами в значительной степени зависит устойчивость гроздей к механическим повреждениям при съеме, упаковывании, транспортировании и хранении. Гребни у винограда столовых сортов в разной мере склонны к усыханию и побурению. Данные свойства зависят, как от сортовых особенностей, так и от условий выращивания. У большинства сортов винограда гребненожка с наступлением физиологической зрелости частично коричневеет и одревесневает [95]. По признаку «покоричневение гребня» судят о наступлении срока сбора.

Ягода ~~у~~ винограда состоит из кожицы, мякоти и семян. С увеличением массы ягоды увеличивается масса мякоти и кожицы. Масса семян в целом уменьшается. На долю кожицы в среднем приходится от 2 – 5 % общей массы ягоды, на долю семян – до 2 %, на мякоть, соответственно 92–93 % [225, с.15-30].

Кожица при еде не должна отделяться от мякоти. Отдается предпочтение сортам, где кожица очень тонкая, рвущаяся, легко поедаемая. Консистенция мякоти должна быть плотная, мясистая, хрустящая или мясисто-сочная; не

приветствуются сорта со слизистой мякотью, полностью отделяющейся от кожицы в виде комочка (например, изабелльные сорта). По величине и количеству семян предпочтение отдается бессемянным сортам (в том числе с рудиментами) или сортам с единичными (1-3) мелкими семенами. Семена должны легко отделяться от мякоти и легко поедаться [272].

У бессемянных сортов винограда в ягодах присутствуют рудименты, масса которых значительно варьирует. В зависимости от массы рудиментов в ягоде бессемянные сорта делятся на четыре категории бессемянности. В винограде первой категории масса рудиментов не превышает 6,0 мг; 4 категории – более 14,1 мг.

Окраска ягод столовых сортов должна быть привлекательной и может варьировать в широких пределах. Окраска должна быть однородного цвета, равномерно распределена по ягодам и в грозди. Различают основные цвета окраски ягод: зелено-желтый, розовый, красный, красно-серый, темно-красный, фиолетовый, сине-черный, красно-черный (с различными оттенками).

Вкус ягод является определяющим признаком качества винограда столовых сортов. Вкусовые достоинства определяются уровнем и гармоничным сочетанием сахаристости и кислотности сока ягод. Потребительская зрелость столового винограда наступает, когда глюкоацидометрические показатели зрелости составляют 25-30 условных единиц. При более низких значениях показателей вкус будет более кислым, при более высоких – пресыщенно-сладким. Вместе с тем ягоды приобретают типичную для каждого сорта окраску, хорошо выраженные вкусовые и ароматические качества [272, с. 70].

На потребительском рынке пользуются спросом сорта винограда с гармоничным или тонким вкусом, с мускатным или сортовым ароматом. В целом аромат столового винограда может варьировать от нейтрального до сильно выраженного. Ягоды с негармоничным или разлаженным вкусом, излишней кислотностью, терпкостью или пресностью, неприятным привкусом нежелательны.

Известно, что при изучении качества столового винограда особое значение, помимо химического и механического анализов, имеет органолептический анализ.

Органолептический или дегустационный метод оценки винограда отличается от химического тем, что при этом методе между нашими органами чувств и объектом нет никаких промежуточных приборов и не применяется никаких реактивов. Он представляет собой лишь непосредственную реакцию органов чувств на возбуждение их отдельными компонентами состава продукта, передаваемое по коре головного мозга и выражаемое там в виде ощущений.

В дегустации винограда участвуют органы зрения, вкуса, обоняния и осязания. Ощущения, возникающие при некоторых минимальных концентрациях возбудителей, называют пороговыми; ниже их ощущения или не возникают, или носят неопределенный характер.

Однородные вкусовые вещества, например, сладкие, одинаковые по характеру отличаются различной интенсивностью вызываемых ими ощущений. Так, при одном и том же общем содержании сахаров в винограде ощущения сладости будут различны по интенсивности в зависимости от соотношения глюкозы и фруктозы. Также, чем меньше кислотность винограда, тем больше ощущение сладости и наоборот. Заметным сортовым ароматом обладают мускатные, изабельные сорта. Поэтому при дегустации ищут посторонние или неприятные запахи и привкусы.

Для дегустационной оценки столовые сорта объединяют в группы по срокам созревания. Грозди отбирают нормально развитые для данного года и сорта.

При общей дегустационной оценке винограда оценивается внешний вид, аромат и вкус, консистенция мякоти и кожицы. Различными научными институтами разработаны свои шкалы оценки столового винограда по трем позициям. Так, органолептический метод оценки основных показателей столового винограда, используемый «Магарач», проводится по 10-ти балльной шкале [183], в ННЦ «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова (Украина) – по

100 бальной шкале [272, с.70-71]. В этой шкале десятые доли чисел для удобства оценки качества столового сорта заменяются целыми. В основном, большинство признаков оцениваются от 1 до 5 баллов. Выделенные признаки «нарядность грозди», «вкус и аромат» предлагается оценивать от 5 до 15 и от 5 до 30 баллов, соответственно. Уделено внимание транспортабельности (5-10 баллов).

В целом, органолептическая оценка, согласно требований, предъявляемых к новым сортам столового направления, должна быть не ниже 8,0-8,7 баллов.

По устойчивости к абиотическим факторам предпочтение отдается тем сортам, у которых в неукрывной культуре в неблагоприятные зимы гибель глазков не должна превышать 20 – 30 %; по устойчивости к грибным болезням – достаточность в 2-3 профилактических обработках фунгицидными препаратами [95, с. 79]

1.4.2 Влияние агроклиматических и почвенных условий на формирование качества продукции виноградарства

Качество винограда обусловлено действием четырех факторов – рельефа местности, почвенного покрова, суммы активных температур и оптимального запаса влаги. Совокупность этих условий в конкретном, благоприятном для винограда проявлении и составляет экологические ресурсы территории. Действуют они на виноградное растение, как в отдельности, так и в комплексе, взаимодействуя между собой, и в сочетании с биологическими особенностями сортов и соответствующей технологией способствуют достижению требуемых кондиций для потребления в свежем виде и технологической переработки [193, 198, 247, 250, 257].

Среди параметров рельефа, влияющих на развитие виноградных насаждений, в первую очередь выделяется высота расположения виноградника над уровнем моря, с ростом которой усиливаются фотосинтетическая активность

листового аппарата и процессы биосинтеза, в результате чего происходит активное накопление сахаров, витаминов, компонентов фенольного комплекса. С высотой размещения виноградника изменяются условия освещенности, температурного режима почвы, состав воздуха [231].

Экспозиция и крутизна склона на винограднике обусловливают уровень сахаронакопления в ягодах и сроки сбора урожая [101, 283], содержание ароматобразующих веществ [37]. Исследования показали, что высота над уровнем моря, состав почвы, экспозиция солнечного света, солнечная радиация, влияют на синтез фенольных веществ винограда [324, 353, 354, 364, 444, 546].

Исследованиями Сахаровой Н.П. [240], Иванченко В.И. [96] показано влияние экспозиции склона на физико-химический состав грозди и ягод, выход стандартной продукции, характер дыхания и расход пластических веществ. Отмечено, что на склонах южной экспозиции на виноградном кусте формируются рыхлые и прочные грозди с высоким содержанием сахара, на равнинных участках – более плотные грозди, концентрация сахаров снижается.

Состав почвы является определяющим среди ряда природных факторов, обеспечивающих развитие виноградного растения и формирующих качество производимой продукции виноградарства [551].

Виноград, в том числе и столовые сорта, можно выращивать на многих типах и подтипах почв, кроме засоленных, заболоченных и очень тяжелых по гранулометрическому составу, но лучшими из них являются карбонатные и обыкновенные черноземы слабо- и среднесмытые. Почвенные карбонаты повышают сахаристость и ароматичность ягод, и, по данным Дженеева С.Ю., столовые сорта винограда, произрастающие на склонах с мергелевыми почвами, накапливают больше сахара [273].

Исследования Гнатышина М.С. и Команюк А.С. [66] показали, что лоза лучше вызревает на легких песчаных и супесчаных почвах. По мнению Урсу А.Ф. [276], оптимальные условия произрастания винограда создаются на среднесуглинистых и легко суглинистых почвах, на которых развивается мощная, глубоко проникающая корневая система; на каменистых, щебенчатых почвах

виноград раньше созревает. Сахарова Н.П. [241] отмечает, что на суглинистых почвах накапливается больше дубильных веществ, которые придают вину «тело».

Значительное влияние на химический состав винограда оказывает содержание гумуса в почве: его повышенное содержание в почве обусловливает снижение сахаристости и увеличение кислотности сока ягод [44, 166, 292].

Обеспеченность растения влагой в период всей вегетации наряду с тепловым режимом воздуха и почвы оказывают значительное влияние на количество и зрелость урожая, а в конечном итоге и на характер производимой продукции. Jackson D.I. и Lombard P.B. [408, с. 412] выявили, что в регионах с большим количеством осадков способность ягод к созреванию снижается с большими темпами, чем это можно было ожидать по температурным показателям. Осадки в период роста и развития ягод благоприятствуют формированию урожая; в период созревания большое количество осадков или обильный полив могут вызвать снижение темпов созревания ягод: уменьшает сахаристость, снижает окраску и аромат ягод, а также лежкость и транспортабельность столовых сортов винограда.

Виноград очень хорошо отзывается на орошение, обеспечивая высокие урожаи и хорошее качество ягод, особенно в условиях почвенной и атмосферной засухи [105, 253].

Обильный полив или осадки в период роста и развития ягод благоприятствуют формированию урожая; в период созревания - могут вызвать снижение темпов созревания ягод: уменьшают сахаристость, снижают окраску и аромат ягод, а также лежкость и транспортабельность столовых сортов винограда.

В Крыму оптимальные условия водного режима имеют место при влажности почвы в пределах 75 – 80 % от нормы [199, с. 32]. Достаточно 2-3 вегетационных полива, чтобы обеспечить нормальный урожай (до 200 ц/га) и кондиционный сахар [279]. Установлено, что последний полив необходимо производить до начала созревания ягод. По данным В.А. Молчанова [190] временный дефицит влажности почвы на уровне 45-50 % перед созреванием ягод приводит к увеличению сахаристости и ускорению созревания.

Ученым García-Esparza M. J. [371] установлено, что с поливом концентрация антоцианов и таннинов в кожице винограда увеличивались, в то время как концентрация танинов семян уменьшалась. Это предполагает различное влияние поливов на синтез и накопление полифенолов в разных структурных частях ягоды [542]. Поливы провоцируют более высокие значения средней степени полимеризации танинов, что положительно влияет на терпкость сусла.

Виноград является свето- и теплолюбивым растением. На световой режим виноградных растений огромное влияние оказывают экологические условия места произрастания и антропогенные факторы [475].

Температура является основным фактором, влияющим как на фенологию виноградного растения, так и на состав ягоды [410, 477, 528]. Costacurta A и Roselli G. [349] отмечают, что возможность выращивания винограда определяется минимальными и максимальными значениями температуры, зеленые побеги остаются живыми при температуре от 2 до 42 ^{0}C. Оптимальной температурой для роста и развития виноградного растения является 25-30 ^{0}C, так как она способствует лучшему созреванию урожая, накоплению сахаров, образованию ароматических и красящих веществ в ягодах [248, 316, 543].

Высокий уровень инсоляции растений, дефицит влаги или азота в почве приводит к увеличению концентрации флавоноидов в ягодах. При UV-B-излучении антоцианы защищают фотосинтетический аппарат растения; снижают степень повреждения ДНК [581]. Под воздействием стрессовых факторов окружающей среды происходит стимулирование синтеза фенольных соединений в ягодах винограда. Некоторыми исследователями флавонолы рассматривают как защитные средства растения к высоким температурам воздуха, антоцианы – к пониженным температурам [208, 209, 388, 536].

Формирование углеводов в ягоде тесно связано с биохимическими и физиологическими процессами, происходящими в виноградном растении, зависит от биологических особенностей сорта, теплообеспеченности, типа и минерального состава почвы [1]. Формирование тех или иных веществ ароматобразующего комплекса в виноградной ягоде зависит от условий

произрастания [163]. Van Leeuwen C. с соавт. [552] рекомендует рассматривать эффект терруара для каждого сорта отдельно. Так, в условиях прохладного климата у винограда сорта Совиньон блан формируется аромат с выраженными травянистыми оттенками, тонами болгарского перца, самшита и грейпфрута; в условиях очень прохладного климата (Долина Аватере в Новой Зеландии) в аромате преобладают растительные оттенки (спаржа и болгарский перец). В условиях теплого климата (США, Австралия и Чили) у винограда сорта Совиньон блан в аромате преобладают тона тропических фруктов – маракуйи.

Каждому сорту винограда требуется определенная сумма активных температур. По выявленным реакциям виноградного растения на температурные условия виноградный сортимент разделяется по срокам созревания; сумма активных температур является хорошим индикатором пригодности климата для возделывания винограда определенного сорта [65, 76].

Изменения условий среды, прежде всего, отражается на качественных признаках урожая винограда [410].

Умеренное повышение температуры воздуха нарушает связь между антоцианами и сахарами в ягодах красных сортов винограда [510] и влияет на сенсорные свойства [511].

Синтез вторичных метаболитов в виноградном растении, в значительной степени участвующих в формировании качества ягод, зависит от микросреды, в частности, температуры и интенсивности освещения. По данным Суятинова И.А. [259], интенсивность накопления красящих веществ существенно выше при среднесуточной температуре +17 ^{0}C, чем при +21 ^{0}C; при высокой среднесуточной температуре и низкой влажности воздуха окраска менее выражена, чем в условиях более прохладного и влажного климата.

Метаболизм и состав ягод зависят от наложенного температурного градиента, а также от времени и продолжительности теплового стресса. Из-за прямого облучающего воздействия температура репродуктивных органов может существенно отличаться от температуры всего растения или окружающего воздуха [344, 484, 522], что приводит к низкому набору массы ягод и снижению

урожайности в фазу роста ягод. Высокие температуры стимулируют накопление сахара из других соединений [343, 373] таких как органические кислоты [335], флавонолы, антоцианы, аминокислоты [522, с. 175, 480, 531] и терпены [528, с. 4]. Влияние высоких температур (более + 30 °С) на фазе начала созревания ягод показало значительные изменения концентрации аминокислот и органических кислот в ягодах и снижение содержания антоцианов на стадии технической зрелости. Высокие температуры в период роста и развития ягод задерживали наступление созревания, ингибировали синтез антоцианов [426, 458]. В связи с этим, активизированы исследования генетического разнообразия виноградной лозы в направлении поиска сортов, характеризующихся ранним синтезом антоцианов в ходе созревания винограда при различных температурах воздуха, режимах инсоляции и водного режима растений [368, 370, 510, с.118, 536].

Межправительственная группа экспертов по изменению климата прогнозирует значительное повышение средних температур в диапазоне от 1,8 до 4°С к концу 21 века. [415]. Учитывая, что сорта винограда различаются в соответствии с их требованиями к теплообеспеченности [406], это может привести к изменению сортимента, традиционно выращиваемого в тех или иных виноградарских районах или поставить сорта под угрозу исчезновения [393, 394, 399]. Потепление может привести к более раннему распусканию почек, что может повлиять на качество вина. Кроме того, прогнозы на будущее предполагают более высокую урожайность виноградников [512], увеличение производства вина [375], а также повышенный риск развития вредителей и болезней. Orduna M. [468] утверждает, что в регионах с очень высокими температурами могут значительно снизиться органолептические свойства и качество вина. В будущем более теплом климате образование антоцианов может подавляться, тем самым ослабляя окраску винограда и снижая концентрацию ароматобразующих соединений.

Несмотря на то, что виноград является пластичным растением, изменение климата в ближайшие десятилетия требует мероприятий по адаптации растений и смягчения последствий изменения климата, которые необходимо принять в виноградо-винодельческом секторе. Кратковременные меры по адаптации к

изменениям климата должны заключаться, в основном, в варьировании методов выращивания сельскохозяйственных культур (например, орошение, система защиты вегетирующих органов от солнца). Однако в долгосрочной перспективе следует рассмотреть такие способы адаптации к климатическим изменениям, как внедрение новых сортов и изменения в технологии возделывания ампелоценозов.

1.4.3 Влияние биостимуляторов роста растений полифункционального действия на улучшение агробиологических показателей, хозяйственно-ценных признаков и свойств готовой продукции

Агротехнологические приемы также относятся к факторам, которые регулируют биосинтез и метаболизм компонентов во время созревания. Развитие виноградного растения и качество урожая зависит от агротехнологических приемов, таких как формировка, оптимальная нагрузка куста, длина обрезки плодоносных побегов, сила роста и вызревание лозы, минеральное питание, орошение и т.д. [23, 29, 42, 199, 216, 218, 230, 237, 242, 263, 284, 371, 467]. С помощью агротехнических приемов возможно управление такими показателями качества винограда и готовой продукции, как концентрация сахаров, кислот, цвет, аромат.

Оптимальное развитие виноградного растения связано с технологией возделывания и биологическими особенностями сортов, агроэкологическими факторами и направлением использования получаемой продукции. В зависимости от сорта и районов произрастания корректируются технологии возделывания виноградной культуры [211].

Одним из путей совершенствования технологии формирования качества винограда являются внекорневые подкормки препаратами различного физиологического действия (микроудобрения, гормоны и биостимуляторы роста растений и др.) [61, 79, 227, 442]. В настоящее время применение

микроудобрений, включающих в себя микроэлементы, рассматриваются как один из способов повышения продуктивности и качества урожая виноградного растения, без которых процессы метаболизма основных и вторичных компонентов могут быть нарушены, вследствие слабой эффективности ферментов [104, 113, 252, 288].

Наиболее распространённым методом являются внекорневые подкормки винограда различными составами макро- и микроэлементов. Основными макроэлементами, необходимыми виноградному растению, являются азот, фосфор и калий [114]. Доступность основных макроэлементов во время роста растений может существенно повлиять на их накопление.

Предотвратить проблему потребности растений в микроэлементах можно путем опрыскивания листьев относительно небольшим количеством питательных растворов [326]. Многочисленными исследованиями установлено, что внекорневые подкормки позволяют оптимизировать минеральное питание винограда, способствуют развитию листовой поверхности, сахаронакоплению и повышению урожайности на 30 %, несмотря на различия сортов по продуктивности и отзывчивости на удобрения [26, 27, 243, 289, 342, 548].

Положительный эффект внекорневых подкормок обусловлен важной ролью элементов минерального питания в процессах метаболизма виноградного растения. Так, калий стимулирует фотосинтетическую активность и способствует переносу сахара в плоды. Это косвенно способствует синтезу фенольных компонентов во время созревания, что тесно связано с присутствием углеводов в винограде. Фосфор влияет на синтез сахаров и сложных эфиров через активность АТФ [540], а его недостаток способствует увеличению концентрации антоцианов [336].

Внекорневая подкормка винограда способствует повышению активности важнейших окислительно-восстановительных ферментов (аскорбиноксидазы, полифенолоксидазы, пероксидазы) в листьях винограда, что обусловливает более интенсивное протекание процессов метаболизма.

Арутюнян А.С. [18] установил, что при применении обработок комплексным препаратом на основе аммиачной селитры, суперфосфата и хлористого калия, урожайность винограда увеличивается на 10-14 %, улучшаются показатели механического и химического состава. Другие исследователи считают, что внесение азота в виде мочевины путем листовой подкормки более эффективно в отношении яблонь и цитрусовых; на персике и винограде не было зафиксировано увеличения уровня азота в листьях [382, 568]. Аналогичные результаты получены в случае применения во внекорневых подкормках фосфора и калия: диагностика показала отсутствие роста содержания макроэлементов в растущих верхушках побегов и листьях [347]. Кроме того, потребность большинства культур в солях калия очень высока и ее невозможно обеспечить путем опрыскиваний. Внекорневая подкормка нитратом калия была рекомендована в сливовых садах в качестве промежуточной корректирующей меры [503, 569].

Среди микроэлементов наибольшее распространение получили цинк, бор, марганец и железо, кобальт и молибден. Микроэлементы требуются в относительно небольших количествах для растений, поэтому путем опрыскивания листьев может предотвратить или исправить проблему их недостатка. Цинк, марганец и железо легко фиксируются большинством почв и поэтому остаются доступными в почве в качестве удобрения. Использование соединений цинка, марганца, бора, хрома, кобальта и других микроэлементов при внекорневой подкормке позволяет повысить урожайность винограда, ускорить его созревание и улучшить качество ягод [63]. Дефицит железа может спровоцировать повышение содержания фенолокислот [336, с.740]. Элементы минерального питания при внекорневом внесении удобрений интенсивно вовлекаются в процессы растительного метаболизма [584, 585], способствуют повышению интенсивности фотосинтеза и транспирации виноградного растения [449].

Опрыскивание цинком листовой поверхности является наиболее распространенным методом, потому что цинк – наиболее дефицитный микроэлемент, влияет на завязывание ягод и плодоношение. Наиболее

эффективным является применение солей цинка (52 % *Zn*) и оксида цинка (75 % *Zn*), оптимальные сроки обработки – за три недели до цветения [340, 341].

Дефицит марганца легко корректируется внесением сульфата марганца; при использовании в листовой подкормке хелатной формы марганца нет никаких преимуществ [387].

Недостаток железа наиболее трудно поддается коррекции. Это связано с тем, что он фиксируется в тканях растений и практически не транспортируется в растущие органы растения. Часто сами листья не восстанавливаются равномерно и покрыты веснушками с зелеными пятнами, указывающими на локализованную иммобилизацию. Необходимо наносить повторные распыления в максимальной дозе, чтобы получить любую приемлемую степень коррекции [342].

В настоящее время дефицит железа восполняется подкормкой в виде хелатных соединений. В литературе есть противоречивые сообщения об эффективности хелатных форм железа и его неорганических солей [568]. Однако хелаты железа наиболее широко используются в сельскохозяйственном производстве из-за высокой растворимости комплексных соединений по сравнению с неорганическими солями [212, 239].

Тем не менее, минеральные удобрения наряду с пестицидами устойчиво входят в десятку самых опасных загрязнителей природной среды. [10, 97, 222, 506, 538]. Поэтому в виноградарстве, как в монокультуре, вопросы рационального использования почвенных ресурсов и снижения пестицидной нагрузки в сложившихся ампелоценозах особенно актуальны. Одной из возможностей снижения экологического риска применения пестицидов на виноградных насаждениях с сохранением высокой биологической и хозяйственной эффективности препаратов является применение препаратов биологического происхождения [11, 19, 33, 299, 311].

Одним из эффективных путей решения этой проблемы является стимулирование собственной защитной системы растения путем внесения элементов минерального питания во внекорневых подкормках биопрепаратами полифункционального действия [332, 368]. Это обусловливает широкий научный

и практический интерес к созданию новых внекорневых препаратов биологического происхождения, оптимизации их состава, сроков, доз и способов обработки [9, 227, с.32, 251, 298, 345].

В настоящее время в мировой практике виноградарства применение биостимуляторв роста или биологически активных веществ, является обязательным в технологии возделывания винограда в большинстве стран мира (Япония, Америка, Россия, Италия, Украина, Болгария и др.), которое приводит к значительным изменениям морфологических и механических свойств гроздей, увеличению урожайности и изменению качества ягод [51, 62]. Сегодня на рынке России широко представлены препараты различного физиологического действия нового поколения отечественных и зарубежных производителей, одной из особенностей которых является их универсальное предназначение для внекорневой подкормки различных культур, а состав в них максимально подобран для почв со средним содержанием элементов питания.

В связи с этим, стали уделять внимание новым препаратам, дозам и способам внесения [143, 487, 557]. По сравнению с химическими пестицидами биопрепараты характеризуются высокой окупаемостью, экологичностью, безвредностью для окружающей среды. В настоящее время имеется широкий ассортимент порошкообразных, пастообразных, жидких микро-и макроэлементных удобрений и регуляторов роста нового поколения.

Алейникова Н.В. с сотр. на виноградниках Крыма показали возможность снижения кратности применения и норм расхода (на 30 %) химических пестицидов при сохранении уровня их биологической эффективности от основных вредоносных объектов за счет рационального использования биопрепаратов полифункционального действия [9, с. 18].

Ряд исследователей отмечает эффективность применения биопрепаратов полифункционального действия на качественные показатели столового винограда [35, 36, 144, 145, 148, 167, 297]. Применение биорегуляторов, действующих на уровне клеточных структур и снижающих влияние биотических и абиотических стрессов, приводит к повышению продуктивности винограда, увеличению массы

грозди, улучшению увологических характеристик [544]. Ряд исследователей отмечает сокращение процесса созревания ягод и улучшение качественных показателей урожая [448, 509].

Mario A.E. и др. [448] наблюдал накопление полифенолов, в том числе. антоцианов, в ягодах винограда при использовании биорегуляторов. Salvi L. и соавторы [509, с. 78.] показали, что использование внекорневых биостимуляторов на основе экстракта морских водорослей и гидролизата растительного белка способствует достижению баланса между технологической и фенольной зрелостью за счет поддержания содержания сахаров в ягодах и увеличения массовой концентрации в них антоцианов и полифенолов. В случае столового винограда использование биопрепаратов во внекорневых подкормках приводило к снижению уровня естественной убыли массы винограда при хранении [147, 149].

1.5 Заключение и обоснование концепции и задач исследований

Обзор литературных источников позволил сделать следующие выводы: виноградное растение находится в постоянной зависимости от физико-географических факторов. Обеспечение населения высококачественным виноградом и продуктами его переработки требует постоянного расширения растительных ресурсов, как в сортовом аспекте, так и с позиции повышения их качества и экологической безопасности. Эти вопросы приобретают особую актуальность в связи с возросшими социально-экономическими запросами, изменяющимися климатическими факторами, появлением новых форм патогенов и т.д.

На урожай и качество винограда, включая внешний вид, наличие биологически активных веществ, влияют сорт и ключевые предуборочные факторы в период роста и развития растения: терруар, формировка, оптимальная

нагрузка куста, длина обрезки побегов, сила роста и вызревание лозы, минеральное питание, поливы, система защиты растений. Сбалансированная программа питания необходима для оптимизации роста и сведения к минимуму недостатка или избытка минеральных веществ, которые могут привести к физиологическим нарушениям как в период развития, так и после сбора урожая.

Современная мировая селекция винограда направлена по пути создания нового генофонда с групповой устойчивостью к биотическим и абиотическим. Внедрение новых сортов и изменения в технологии возделывания в условиях меняющего агроценоза является ключевым этапом формирования качества винограда. Генная инженерия имеет большой потенциал для создания новых, желаемых, безопасных и экономически успешных сортов, адаптированных к ряду экологических, почвенных и социальных производственных систем быстрее, чем традиционная селекция, но общество еще не убеждено в том, что полученные выгоды перевешивают риски.

Однако, вопросам качества винограда и продуктов его переработки уделялось недостаточное внимание, что в производственных условиях нередко приводило к недополучению высококачественной продукции. В последние десятилетия важное значение приобретают необходимость расширения критериев оценки эффективности, в частности выделение компонентов фенольного и ароматобразующего комплексов, участвующих в формировании качества винограда и винопродукции.

В этой связи, диссертационная работа направлена на поиск современного концептуального подхода к управлению качеством винограда на основе систематизации селекционно-генетических и агротехнологических факторов формирования биохимических и хозяйственно-ценных особенностей сортов и форм винограда, обосновании новых критериев оценки эффективности селекционного процесса и элементов агротехнологий и их оптимизации.

Для решения поставленных задач составлена блок-схема, отражающая последовательность основных этапов исследования по формированию методологии управления качеством продукции виноградарства (рисунок 1.1).

Освещены этапы проведения научно-исследовательских работ, включая выбор направления исследования, постановку научно-технической проблемы, проведение теоретических и экспериментальных исследований, оформление результатов научной работы. Концепция исследований по формированию нового методологического подхода управления качеством продукции виноградарства заключается в формировании основных подходов к решению проблем по повышению качества винограда, основанных на селекционно-генетических и агротехнологических методах.

Будет осуществлен поиск и выделены источники ценных признаков по компонентам фенольного ароматобразующего комплекса для последующего использования в селекционном процессе по заданным параметрам, выделены новые генотипы по результатам комплексной оценки для включения в производство.На основе изучения содержания фенольного и биополимерного комплекса будет установлена пластичность сортов сложной генетической структуры и рекомендованы оптимальные для их размещения виноградовинодельческие районы Крыма. Будут установлены особенности формирования качества винограда в зависимости от сорта и состава рост регулирующих препаратов и их экономическая эффективность применения.

На основании полученных результатов будет усовершенствована система управления качеством винограда селекционно-генетическими и агротехнологическими методами, включающая дополнительные селектируемые признаки винограда, критерии оценки адаптивности сортов и эффективности агротехнологических приемов и алгоритмы принятия решений.

Рисунок 1.1 – Блок-схема реализации программы исследований

РАЗДЕЛ 2
ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты, предметы и материалы исследований

Основными объектами исследований являлись процессы проявления биологической изменчивости в сортах винограда селекции института «Магарач» и новых генотипах, влияние препаратов различного физиологического действия и сортовых особенностей на формирование качества винограда.

Предметами исследований являлись эндогенные (хозяйственно ценные и биологические) показатели крымских автохтонных сортов, технических и столовых сортов винограда селекции института «Магарач», сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 20 элитных форм столового направления и 41 гибридная форма технического направления использования и агротехнические факторы формирования качества винограда и виноматериалов (параметры качества объектов и оптимизации процессов).

Для исследований были отобраны образцы ампелографических сортов винограда в стадии технической зрелости, не поврежденные болезнями и вредителями, в соответствии с ГОСТ 32786-2014 [72], ГОСТ 29181-91 [73], методическими рекомендациями по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины [181, с. 244-245].

Исследования биолого-хозяйственных характеристик винограда осуществляли на девяти сортах технического направления селекции института «Магарач» – Рислинг Магарача, Аврора Магарача, Подарок Магарача, Первенец Магарача, Спартанец Магарача, Цитронный Магарача, Тавквери Магарача, Антей магарачский и Данко из разных виноградовинодельческих районов. В качестве

контрольных сортов были выбраны сорта Каберне Совиньон (для красных сортов); Ркацители (для белых сортов) и Мускат белый (для мускатных). Исследования проводились на сортоиспытательных участках в условиях трех виноградовинодельческих районов Крыма: на южном берегу Крыма (ЮБК) (г. Ялта, пгт Отрадное), в западном предгорно-приморском районе (ЗППР) (Бахчисарайский р-н, с. Вилино, ампелографическая коллекция) и в центральном степном районе (ЦСР) (с. Клепинино) с 1996 по 1998 года.

Материалом для исследований компонентов фенольного комплекса в ягодах винограда являлись 6 сортов сложной генетической структуры: Первенец Магарача, Цитронный Магарача, Антей магарачский, Памяти Голодриги, Альминский, Рислинг Магарача,6 крымских автохтонных сортов: Кокур белый, Шабаш, Сары пандас, Кефессия, Джеват кара, Эким кара, и двух районированных сортов – Шираз и Мальбек. Контрольными сортами в исследовании для группы красных сортов служил классический сорт Каберне Совиньон, для белых – Шардоне. Отбор сортов проводился из ампелографической коллекции института «Магарач» в 2012 - 2013 годах.

Материалом для исследований биологического действия фенольных соединений в продуктах переработки винограда сортов селекции ВННИИВиВ «Магарач» служили виноматериал и полифенольный пищевой концентрат из винограда сорта Красень, произрастающего в центральном степном почвенно-климатическом районе Крыма. Контролем выступал классический сорт европейского происхождения Каберне Совиньон. Образцы были отобраны в 2005-2006 гг. в крестьянско-фермерском хозяйстве (КФХ) «Нектарин» Красногвардейского района, расположенном в центральном степном виноградовинодельческом районе Крыма.

Оценку гибридных популяций по наличию мускатного аромата и содержанию ароматобразующих веществ осуществляли на 210 гибридах первого поколения от комбинаций скрещивания с участием в качестве родительских форм сортов Цитронный Магарача, Спартанец Магарача и элитной формы Мускат

Джим. Исследования проводились в 2005-2007 гг. на селекционном участке №34 на Южном берегу Крыма.

Материалом для исследований перспективности возделывания сортов винограда новой селекции в различных виноградарских районах служили 11 сортов селекции института «Магарач», произрастающих в КФХ «Нектарин» (центральный степной район).

Испытание сорта Цитронный Магарача, сусло и виноматериалы, полученные из него, проводилось в сравнении с контрольным сортом Ркацители в 2010-2014 гг. в районе Алуштинской долины (горно-долинный район) на производственных участках ГП «Алушта» ПАО «Массандра». Площадь питания кустов – 3,0 × 1,5 м. Формировка – двусторонний горизонтальный кордон с вертикальным ведением прироста. Длина обрезки плодовых лоз – смешанная, в зависимости от особенностей каждого сорта, нагрузки кустов, от состояния их развития.

В работе по изучению перспективных форм винограда столового направления были задействованы сорта селекции института и формы частной селекции, выведенные селекционерами В.В. Загорулько (Украина) и В.Н. Крайновым (Российская Федерация) (всего – 22 образец): Велес, Рута, Ливия, София, Супер Экстра, Викинг, Академик Авидзба, Бажена, Сфинкс, Крымский бисер, Волхв, Гала, Иванна, Фаина, Руслан, Солнечная гроздь, Эльф, Махаон, Фуршетный, Водограй, Атаман, Молочный. Исследования проводились в 2011-2013 гг. на селекционном участке № 5 общей площадью 0,33 га на Южном берегу Крыма.

Эксперименты по улучшению качественных характеристик винограда путем применения биостимуляторов роста различного физиологического действия проводили на винограде сортов столового направления Молдова, Италия, Асма, Мускат гамбургский и технического направления – Каберне Совиньон. Схема посадки сорта Каберне Совиньон 3,0 × 1,25 м, столовых сортов – 3,0 × 1,5 м. Формировка – горизонтальный кордон на среднем штамбе. Система ведения прироста – шпалерная вертикальная. Исследования проводились в 2015-2020 гг в

горно-долинном приморском районе Крыма (с. Морское, с. Громовка и с. Веселое) на промышленных виноградниках Филиал «Морское» АО «ПАО «Массандра». В качестве контроля были взяты участки, на которых применялась система защитных мероприятий, принятая в хозяйстве.

2.1.1 Характеристика сортов и элитных форм винограда

Сорта селекции института «Магарач» [5, 162]:

Аврора Магарача (свободное опыление сорта Совиньон зеленый с дополнительной обработкой семян 0,05 % метиленамином). Цветок обоеполый; Ягода средняя, овальная, желто-зеленая с сортовым ароматом; гроздь средняя, крылатая, средней плотности; срок созревания средний. Направление использования: технический – для производства столовых и десертных вин с сортовым ароматом, диетических соков. Устойчивый к филлоксере и милдью.

Альминский (Мускат ВИРа × Магарач 124-66-26) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis L.*). Цветок обоеполый; ягода средняя, округлая, или слабо овальная, черная с мускатным ароматом; гроздь средняя, цилиндро-коническая и коническая, плотная. Срок созревания средний. Высокая устойчивость к филлоксере, милдью, оидиуму, серой гнили.

Антей магарачский (Рубиновый Магарача × Магарач 85-64-16) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis L.*). Цветок обоеполый. Ягода средняя, овальная, черная с сортовым ароматом. Гроздь средняя, коническая, среднеплотная. Направление использования: столово-технический – для производства красных столовых и десертных вин, употребления в свежем виде. Устойчивый к филлоксере и грибным болезням, морозоустойчивый (- 24 ºС).

Данко (Лимбергер × Ркацители + Магарач №79-64-36 (СВ 18315 свободного опыления)). Цветок обоеполый. Ягода средняя, округлая, черная; гроздь средняя, цилиндрическая, плотная. Срок созревания средне-поздний. Направление

использования: технический, для производства красных столовых и десертных вин, в том числе типа «Кагор», соков. Полевая устойчивость к филлоксере, милдью и серой гнили.

Красень – сорт выведен путем генеративной гибридизации, выращивания сеянцев и селекционного отбора в популяции сеянцев от скрещивания Антей магарачский × Сверхранний бессемянный Магарача. Тип цветка обоеполый. Гроздь средней величины, цилиндро-коническая, иногда крылатая, средней плотности. Ягода средняя, сплющенная, сине-черная. Кожица тонкая, покрыта тонким пруином. Мякоть сочная, расплывающаяся с приятным сортовым гармоничным вкусом. Ягоды бессемянные, имеются рудименты. Ножка ягоды зеленая небольшая – 5-8 мм. Универсальный бессемянный сорт среднего срока созревания. Сорт относится к техническим бессемянным сортам нового поколения, ориентированного на высокую конкурентноспособность, качество и рентабельность производства высококачественных марочных сухих и десертных вин с сортовым ароматом и вкусом. Высокий выход сусла (более 70 %). Дегустационная оценка – 7,8 балла (по 8-балльной шкале). Устойчивость к грибным болезням существенно выше большинства европейских сортов. Устойчивость к морозам до минус 25 ºС. Сорт может возделываться корнесобственно. Сила роста кустов средняя.

Мускат Джим – гибридная форма универсального направления использования сложного межвидового происхождения. Срок созревания – среднеранний. Тип цветка – функционально женский. Ягода средняя и крупная, округлая, темно-красная. Мякоть сочная. Вкус с выраженным мускатным ароматом. Урожайность высокая. Форма характеризуется высокой устойчивостью к оидиуму, повышенной – к милдью и серой гнили, полевой устойчивостью к филлоксере.

Памяти Голодриги (Джалита × Антей магарачский) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis* L.). Цветок обоеполый. Ягода средняя, эллипсовидная, черная, сок интенсивно окрашен. Гроздь средняя и больше средней, ветвистая, цилиндроконическая, средней плотности. Направление использования: красные

столовые и десертные вина. Устойчивый к грибным болезням, вредителям, морозу.

Первенец Магарача, (Ркацители × Магарач № 2-57-72 (Мцване кахетинский × Сочинский черный)) – сложный межвидовой гибрид (род Vitis L.). Цветок обоеполый. Ягода средняя, овальная, желто-зеленая. Гроздь средняя, цилиндро-коническая, среднеплотная. Срок созревания средне-поздний. Направление использования: технический, столовые и десертные вина, коньячные материалы. Устойчивый к филлоксере и грибным болезням.

Подарок Магарача (Ркацители × Магарач № 2-57-72 (Мцване кахетинский × Сочинский черный)) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis L.*). Цветок обоеполый. Ягода средняя, почти округлая, зелено-желтая. Гроздь средняя, цилиндро-коническая, плотная. Срок созревания: средний. Направление использования: технический, столовые и десертные вина, соки, коньячные материалы. Устойчивый к филлоксере, милдью, морозу.

Рислинг Магарача (Рислинг × Сейв Виллар 12-309) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis* L.). Цветок обоеполый. Ягода средняя, округлая, белая с сортовым ароматом. Гроздь средняя, цилиндрическая, крылатая, среднеплотная. Срок созревания: средний. Направление использования: технический – для производства столовых вин, шампанских виноматериалов, соков. Полевая устойчивость к милдью, серой гнили, филлоксере, морозу.

Спартанец Магарача – получен от генеративной гибридизации Зейбель 13-666 × Саперави северный (род *Vitis* L.). Технический сорт винограда с белой ягодой для производства игристых (шампанских), сухих и крепленых вин, диетических соков. Имеет сортовой аромат. Ранне-среднего срока созревания. Сахаристость сока – 25,2 г/100 $см^3$. Пластичен, обладает полевой устойчивостью к абиотическим (мороз и засуха) и биотическим (филлоксера, возбудители грибных болезней – милдью, оидиум, серая гниль) факторам. Урожайность 120- 130 ц/га.

Тавквери Магарача (Тавквери × Магарач № 6-68-27) – сложный межвидовой гибрид (род *Vitis* L.). Цветок обоеполый. Ягода средняя, округлая, черная с сортовым ароматом. Гроздь средняя, коническая, крылатая,

среднеплотная. Срок созревания: поздний. Направление использования: технический – для производства столовых и крепких вин, соков. Полевая устойчивость к филлоксере, грибным болезням, морозу.

Цитронный Магарача – технический сорт среднего срока созревания получен от опыления сорта Мадлен Анжевин смесью пыльцы формы Магарач № 124-66-26 и сорта Новоукраинский ранний. Цветок обоеполый. Ягода средняя, округлая, белая. Мякоть сочная. Вкус гармоничный с выраженным мускатно-цитронным ароматом. Урожайность 130-140 ц/га. Используется для приготовления высококачественных шампанских, сухих и десертных вин. Обладает повышенной устойчивостью к оидиуму, милдью, серой гнили и полевой устойчивостью к филлоксере.

Крымские автохтонные сорта:

Кокур белый – сорт винограда позднего срока созревания. Данный сорт относится к таксону *Vitis vinifera sativa convar. pontica Negr.* Тип цветка обоеполый. Гроздь средняя, цилиндроконическая, лопастная, среднеплотная. Средняя масса грозди: 300 г. Ягода крупная, овальная, желто-зеленая. Кожица тонкая, мякоть сочная, вкус гармоничный Массовая концентрация сахаров – 20,0-23,0 г/100 $см^3$, кислот – 7,2-8,0 г/$дм^3$. Характеризуется слабой устойчивостью к морозам, сильно повреждается грибными болезнями и гроздевой листоверткой. Сорт универсален в виноделии – из него вырабатывают столовые, десертные и крепкие вина, шампанские виноматериалы высокого качества, с хорошим вкусом и букетом.

Шабаш –столовый сорт винограда позднего срока созревания. Гроздь средней величины, крупная цилиндро-коническая, иногда лопастная, рыхлая и средней плотности. Ягода крупная, овальная и удлиненно-овальная, светло-зеленая и зеленовато-желтая. Кожица толстая, прочная, терпковатая. Мякоть плотноватая, слегка хрустящая. Вкус простой. Кусты сильнорослые. Шабаш отличается хорошей и высокой урожайностью в зависимости от климатических условий и агротехники. Сорт восприимчив к оидиуму, бактериальному раку; слабее поражается милдью и серой гнилью, повреждается листоверткой и

филлоксерой. Устойчивость к низким температурам. Транспортабельность высокая, виноград пригоден для длительного хранения.

Сары пандас – сорт винограда позднего срока созревания, технического назначения. Цветок функционально женский. Гроздь средняя, цилиндрическая, средней массой 206 г. Ягоды желтовато-зеленые, средней величины, слегка сплюснутые или округлые с заметными чечевичками. Имеют плотную кожицу и хрустящую мясистую мякоть средней сочности; приятные на вкус. Сорт среднеустойчив к грибным болезням и высокоустойчив к засухе и соли в почве. Массовая концентрация сахаров – 20,0-22,0 г/100 $см^3$, кислот – 8,0-6,0 г/$дм^3$. Используется для приготовления оригинальных десертных вин, обладающих ясно выраженным медовым букетом. Дегустационная оценка десертного вина 9,3 балла.

Кефесия – сорт относится к таксону *Vitis vinifera sativa convar. orientalis subconvar. antasiatica Negr*. Технический сорт позднего срока созревания. Тип цветка функционально женский. Гроздь крупная, широко коническая, плотная. Средняя масса грозди 380 г. Ягода средняя, округлая, темно-синяя. Кожица грубая, терпкая, мякоть сочная, вкус простой. Сорт мало устойчивый к оидиуму и гроздевой листовертке. Массовая концентрация сахаров – 17,7 - 22,5 г/100 $см^3$, кислот – 5,4 - 6,0 г/$дм^3$. Используется для приготовления десертных вин высокого качества.

Джеват кара – сорт относится к таксону *Vitis vinifera sativa convar. pontica Negr*. Технический сорт среднепозднего срока созревания. Тип цветка обоеполый. Гроздь средняя, коническая, ветвистая, среднеплотная и плотная. Средняя масса грозди 310 – 320 г. Ягода средняя, округлая, черная. Кожица толстая, грубая, мякоть сочная, расплывающаяся, вкус простой. Сорт слабо повреждается грибными болезнями. Массовая концентрация сахаров – 18,0 - 19,0 г/100 $см^3$, кислот – 3,3 - 4,0 г/$дм^3$. Используется для приготовления крепких вин в купажах с другими сортами. Может быть использован для приготовления виноградных соков и малоспиртуозных вин.

Эким кара – сорт относится к таксону *Vitis vinifera sativa convar. orientalis subconvar. caspica Negr*. Технический сорт позднего срока созревания. Тип цветка функционально женский. Гроздь средняя и крупная, широко коническая, часто у основания с сильно разросшимися лопастями, средней плотности и рыхлая. Средняя масса грозди: 300 г. Ягода средняя, округлая, реже слегка овальная, черная. Кожица довольно толстая, прочная, обильно покрыта восковым налётом. Мякоть сочная, приятного вкуса с хорошей сладостью и небольшой кислотностью. Сорт среднеустойчив против зимних морозов. Сильно повреждается милдью и оидиумом. Массовая концентрация сахаров – 21,0 - 23,5 г/100 $см^3$, кислот – 4,0 - 4,5 г/$дм^3$. Используется для приготовления десертных вин высокого качества, отличающиеся темно-красной окраской, оригинальным лакричным тоном в букете, маслянисто-шоколадными тонами во вкусе и небольшой терпкостью. Виноматериалы для крепких вин характеризуются интенсивной окраской, ярким букетом и полнотой вкуса.

Сорта и формы столового направления использования:

Ливия – (Фламинго × Аркадия), сверхранний столовый сорт винограда. Срок созревания винограда составляет 90-100 дней. Ягоды очень крупные, массой до 13-16 г., округлой или овальной формы, нежно-розового цвета. Мякоть сочная, розоватая, с большим содержанием сахара и легким привкусом муската. Кожица очень тонкая, тающая во рту. В ягодах присутствуют 2 - 3 достаточно большие семечки, которые легко отделяются от мякоти. Сорт отличается высокой устойчивостью к болезням, а также хорошей урожайностью.

Сфинкс (Страшенский × Тимур) – столовая форма винограда очень раннего срока созревания. Ягоды крупные, круглой или яйцевидной формы, тёмно-синего цвета, хрустящие. Гроздь конусовидная. При благоприятных условиях сахаристость ягод доходит до 25 г/100 $см^3$, в холодном климате нормальная сахаристость — 17 – 19 г/100 $см^3$. Кислотность — 5 - 6 г/л. Масса грозди 800 – 1000 г.

София (Аркадия × Кишмиш Лучистый) – столовая форма винограда раннего срока созревания с функционально женским типом цветка. Продукционный

период от начала распускания почек до съёмной зрелости ягод 110 – 115 дней. Грозди крупные и очень крупные. Ягоды крупные и очень крупные (длиной 28 - 36 мм, шириной 20 - 21 мм), розового цвета, яйцевидной формы. Кожица ягоды при еде не ощущается. Мякоть мясисто-сочная, с мускатным ароматом.

Супер Экстра (Талисман × (Кардинал + смесь пыльцы)) – столовая форма винограда очень раннего срока созревания. Цветок обоеполый. Грозди крупные и очень крупные, средней массой 480 г, конические, реже цилиндроконические и ширококонические, иногда с крылом, плотность грозди от среднеплотной до рыхлой (зависит от опыления). Наблюдается склонность к горошению ягод. Ягоды крупные, слабо яйцевидные, белые, средней массой 7,8 г. Кожица средней толщины и плотности, мякоть мясисто-сочная, вкус гармоничный. Сахаристость сока ягод 16 - 19 г/100 $см^3$, кислотность 5 - 6 г/$дм^3$.

Викинг (ЗОС-1 × Кодрянка) – столовая гибридная форма винограда очень раннего срока созревания (100 - 110 дней). Цветок обоеполый. Грозди крупные, конические, средне-рыхлые. Ягоды крупные (22 мм × 34 мм), сосковидные, тёмно-синего цвета. Мякоть ягод плотная с гармоничным вкусом. Кожица ягод при еде не ощущается. Способны храниться на кустах до конца сентября.

Бажена (Подарок Запорожью × Аркадия) – гибридная форма винограда, раннего срока созревания 100 - 110 дней. Цветок обоеполый. Ягоды белые, крупные. Вкус ягоды гармоничный, имеющий сортовой аромат. Устойчивость к милдью, оидиуму 3 - 3,5 балла. Морозоустойчивость до минус 21 ºС.

Волхв (Подарок Запорожью × Кубань) – столовая форма винограда очень раннего срока созревания (105 дней). Сильнорослая, цветок обоеполый. Ягоды синие, овальные 6 - 8 грамм. Мякоть плотная, кожица тонкая, не ощущается при еде, вкус гармоничный. Гроздь крупная, средней плотности.

Гала (Подарок Запорожью × Кодрянка) – столовая форма винограда раннего срока созревания (110 - 115 дней). Очень сильнорослая. Цветок обоеполый. Ягоды синие, овальные, весом 8 грамм. Грозди крупные, средне–плотные.

Иванна (Подарок Запорожью × Кишмиш лучистый), сеянец № 003-15. Столовая форма винограда, ранне-среднего срока созревания, 120 - 135 дней.

Ягоды очень крупные (31 × 35 мм), жёлто–белого цвета, с мускатным ароматом. Грозди очень крупные, цилиндро-конические, средней плотности. Цветок функционально женский.

Руслан – (Подарок Запорожью х Кубань), столовая гибридная форма винограда селекции В.В. Загорулько раннего срока созревания. Цветок обоеполый. Сахаристость 17,4 г/100 см^3, кислотность 6,5 г/дм^3. Кусты большой силы роста. Грозди крупные, средней плотности, средняя масса грозди 693 г. Ягоды овальные, синие, средняя масса ягоды 12,1 г. Мякоть плотная, кожица съедаемая. Вкус гармоничный, ощущаются фруктовые тона (слива). Транспортабельность высокая.

Рута (Талисман × Кишмиш лучистый) – столовая гибридная форма винограда, очень раннего срока созревания (95 - 100 дней). В условиях Запорожской области урожай созревает к 1 августа. Корнесобственные насаждения очень сильнорослые. Лист крупный, пятилопастный, сильно рассеченный. Грозди крупные, конические, средне-рыхлые. Ягоды крупные и очень крупные (22 × 36 мм), сосковидные, розового цвета. Вкус ягод гармоничный, с высоким сахаронакоплением – 20 %. Урожай долго сохраняется на кустах. Цветок - функционально женский.

Крымский бисер (Подарок Запорожью (колх.) × Русбол улучшенный (колх.)), столовая бессемянная форма очень раннего срока созревания. Тип цветка обоеполый. Гроздь средняя, ветвистая, очень рыхлая. Средняя масса грозди – 360 г. Ягода средняя, тупояйцевидная, зеленовато-желтая с ярко выраженным пупком на кончике. Вкус приятный, гармоничный. Содержание сахаров в ягодах – 20,5 г/100 см^3, титруемых кислот – 6,3 г/дм^3, дегустационная оценка свежего винограда – 9,3 балла. Устойчив к оидиуму (5 баллов).

Атаман (Талисман × Ризамат) селекции Крайнова В.Н. Срок созревания – среднепоздний, 140 - 145 дней. Цветки обоеполые. Грозди цилиндроконические, крупные, средней плотности, иногда лопастные. Масса грозди в среднем составляет 600-800 г, хотя отдельные грозди могут достигать 1200 г. Ягоды

крупные, розово-красного цвета, мякоть мясистая, сочная, кожица умеренно плотная, съедаемая.

Водограй (Аркадия × Кишмиш лучистый) селекции Загорулько В.В. Срок созревания ранне-средний (120 - 125 дней). Цветок обоеполый. Сорт отличается розовыми ягодами сосковидной формы.

Махаон (Подарок Запорожью × Кубань) селекции Загорулько В.В. Столовая форма винограда раннего срока созревания (110 - 115 дней). Цветок обоеполый. Ягоды тёмно-синего цвета, яйцевидной формы, весом 10 - 12 грамм. Мякоть плотная, хрустящая, гармоничного вкуса.

Молочный (Арго × Экстаз (SW-4-11)) селекции Загорулько В.В. Срок созревания – среднепоздний (135 - 145 дней). Цветок обоеполый. Грозди крупные, средней рыхлости. Ягоды бело-молочного цвета.

Фаина (Подарок Запорожью × Кубань) селекции Загорулько В.В. Срок созревания – очень ранний (110 - 115 дней). Ягоды в грозди от овальной до овально-яйцевидной формы, синего цвета с легким мускатным ароматом. Гроздь средняя и крупная.

Фуршетный (Подарок Запорожью × Кубань) селекции Загорулько В.В. Сорт раннего срока созревания (115 - 125 дней). Цветок обоеполый. Грозди крупные массой 800-1400 грамм. Ягоды очень крупные массой 14-18 грамм, синего цвета, мясистые, хрустящие, гармоничного вкуса.

Эльф (Подарок Запорожью × Кубань) селекции Загорулько В.В. Срок созревания – очень ранний (110 - 115 дней). Цветок обоеполый. Ягоды сосковидные с острым кончиком, белого цвета. Гроздь крупная средней плотности.

Районированные сорта винограда:

Мальбек – французский винный сорт винограда среднего срока созревания. Относится к эколого-географической группе западноевропейских сортов винограда. Цветок обоеполый. Грозди мелкие и средние, конической или ширококонической, рыхлые, реже среднеплотные. Ягоды средние, округлые, темно-синие, почти черные, покрыты густым восковым налетом. Кожица средней

толщины. Мякоть сочная, тающая. Урожайность неустойчивая (вследствие склонности к осыпанию цветков) – 40 - 160 ц/га. Устойчивость к милдью, серой гнили и антракнозу слабая, к оидиуму – средняя. Сорт слабо поражается гроздевой листовёрткой. Не устойчив против зимних морозов, поздних весенних заморозков. Массовая концентрация сахаров – 18,0 - 21,0 г/100 $см^3$, кислот – 6,8 г/$дм^3$. Используется для приготовления вин десертного направления. Дегустационная оценка виноматериала – 8,5 балла.

Шираз (Сира) – технический сорт винограда среднего срока созревания. Старые виноградники имеют низкую урожайность (184,3 ц/га), которая является условием хорошего качества вина. Средняя масса грозди – 150 г. Ягоды довольно мелкие, с плотной кожицей, поэтому концентрация антоцианов в сорте Шираз на 40 % выше, чем у некоторых других южных сортов. Ягоды подвержены высыханию и серой гнили. Массовая концентрация сахаров – 18,0 - 21,0 г/100$см^3$, кислот – 8,1 г/$дм^3$. Сорт является «сортом-улучшателем», рекомендуется для производства красных и розовых вин. Дегустационная оценка десертного виноматериала – 9,8 балла.

Молдова – столовый сорт винограда (Гузаль Кара × Сейв Виллар 12-375) позднего срока созревания. Лист крупный, округлый, пятилопастный, слаборассеченный. Цветок обоеполый. Гроздь цилиндроконическая или коническая, средней плотности. Ягода крупная, овальная, темно-фиолетовая, с густым пруриновым налетом. Кожица толстая, плотная, прочная. Мякоть мясистая, хрустящая. Вкус простой. Зимостойкость средняя. Сорт винограда Молдова устойчив к грибным болезням. Неустойчив к филлоксере. Молдова имеет высокие показатели товарности, транспортабельности и лежкоспособности.

Италия – (Бикан × Мускат Гамбургский) – столовый сорт винограда позднего срока созревания. Гроздь крупная, цилиндроконическая, часто ветвистая, сравнительно рыхлая. Ягода очень крупная, овальная и яйцевидная, желтовато-янтарная, матовая, покрыта густым пруиновым налѐтом. Кожица прочная, толстая. Мякоть мясистая, высоких вкусовых качеств, с оригинальным

мускатно-цитронным ароматом. Кусты сильнорослые. Сорт транспортабельный и лежкий, пригоден для длительного хранения.

Асма – столовый аборигенный крымский сорт винограда позднего срока созревания. Гроздь крупная, коническая или цилиндроконическая с крылом, средней плотности или плотная. Ягода крупная, овально-яйцевидная, фиолетово-черная, покрыта восковым налетом. Кожица прочная. Мякоть мясисто-сочная, простого вкуса. Сорт винограда относительно устойчив к грибным болезням; отличается низкой морозоустойчивостью. Используют в свежем виде, для приготовления консерваций, длительного хранения.

2.1.2 Характеристика исследуемых препаратов и схемы их применения

Альбит, ТПС – это регулятор роста нового поколения, действующее вещество которого – естественный биополимер поли-бета-гидроксимасляная кислота из почвенных бактерий *Bacillus megaterium*. Механизм действия Альбита основан на стимуляции естественных защитных реакций растений. Препарат взаимодействует с рецепторами НАДФН-оксидазной системы растений, что стимулирует экспрессию комплекса антиоксидантных ферментов. Растения, обработанные Альбитом, приобретают повышенную устойчивость к пестицидному стрессу, засухе, экстремальным температурам, заморозкам, химическому загрязнению почв, засолению и другим стрессам. Показателем стрессоустойчивости обработанных Альбитом растений является высокое содержание хлорофилла. Активизация НАДФН-оксидазы под влиянием Альбита, ТПС также вызывает синтез салициловой кислоты – чрезвычайно активного сигнального соединения, иммунизирующего растения против болезней. В результате ткани растений приобретают неспецифическую устойчивость к широкому кругу патогенов [90].

Мивал-Агро (производства компании «АгроСил») – это регулятор роста растений на основе биологически активного кремния. Препарат включает в себя собственно сам биологически активный кремний «Мивал» (1-Хлорметилсилатран) и его аналог из группы ауксинов «Крезацин» (триэтаноламмонийную соль ортокрезоксиуксусной кислоты). Биологически активный кремний в Мивал-Агро в микродозах (граммы на гектар), регулируя весь комплекс питания, защиты растений, за счет усиления иммунитета, способствует повышению усвояемости элементов питания растением, что позволяет рекомендовать общее снижение дозировок питания.

Основой препаратов ТМ «Биокефарм» являются экстракты морских водорослей, содержащие неазотные органические вещества, витамины, аминокислоты и микроэлементы, такие как железо, медь, цинк, магний и другие, которые редко встречаются в растениях. Такие препараты содержат альгиновые полисахариды, альгиновые кислоты и ненасыщенные жирные кислоты, которые содержатся только в водорослях, а также регуляторы роста: ауксин, цитокинин, гиббереллин и абсцизовую кислоту. Данные элементы имеют хорошую биологическую активность, способствуют стимуляции внутренних факторов жизнедеятельности и регулируют баланс эндогенных гормонов.

Алга Супер – это концентрированное порошковое хелатное удобрение из океанических водорослей. Массовая доля питательных веществ (элементов питания): органическое вещество – 55 – 65 %, альгиновая кислота – 18 %, азот (N) –0,5 - 0,8 %, калий ($К_20$) – 17 – 19 %.

Глицерол – комплекс удобрений, в состав которого помимо питательных веществ, входят глицерин, производные которого триглицериды являются важными компонентами метаболизма растений и обеспечивают формирование на листьях растений устойчивой пленки, препятствующая преждевременному выходу влаги из зеленых частей растений.

В исследовании использовался препарат следующих видов:

– Глицерол Комплекс – микроудобрение в жидкой форме на основе моно- и диглицеридов жирных кислот. Имеет в своем составе кремний и янтарную

кислоту. Помимо кремния, который незаменим для повышения стрессоустойчивости культур при неблагоприятных внешних условиях среды, удобрение содержит в своем составе медь, цинк, марганец, магний, рубидий в хелатной форме, а также немаловажные мезоэлемент – серу и макроэлементы – азот, фосфор, калий.

– Глицерол Цинк – удобрительный микроэлементный комплекс, наделенный свойством быстрого проникновения в лист при проведении внекорневых подкормок. Высокое содержание хелатированного цинка позволяет эффективно контролировать и согласовывать физиологические процессы, происходящие в течение всего цикла вегетации.

– Глицерол Бор – концентрированный комплекс, который содержит 11 % бора. При внекорневом питании существенно повышает иммунитет растений и снижает негативные последствия стрессовых факторов.

Основываясь на объёмах выноса элементов минерального питания виноградом за вегетационный период, было установлено соотношение между концентрациями вносимых элементов минерального питания. При формировании схемы внесения элементов минерального питания учитывались функции каждого элемента в ростовых процессах и процессах формирования урожая (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Схема внекорневой подкормки винограда

Препараты ТМ Биокефарм	Препараты Глицерол	Альбит, ТПС	Алга супер	Мивал Агро
Фаза вегетации – перед цветением				
Сиамино Про – 2 л/га Дабл Вин (3;11;38) – 2 кг/га Боро Про – 1л/га Софт Гард – 0,5л/га	Бор 2,5 л – 400 л/га* Комплекс 1 л – 400 л/га	0,2 л/га	0,5 кг/га	15 г/га
Сиамино Про – 2 л/га Дабл Вин (18;18;18) - 2 кг/га Боро Про – 0,5 л/га Алга – 0,5 кг/га	Бор 1,5 л – 600 л/га Цинк 1,5 л – 600 л/га Комплекс 1,0л – 600 л/га	0,2 л/га	0,5 кг/га	15 г/га

Продолжение таблицы 2.1

Препараты ТМ Биокефарм	Препараты Глицерол	Альбит, ТПС	Алга супер	Мивал Агро
Фаза вегетации – начало роста ягод				
Дабл Вин (13;11;38) – 2 кг/га Мастер Грин Са – 1 л/га Сиамино Про – 1 л/га	Комплекс 1,0 л – 600 л/га Бор 1,5 л – 600 л/га	0,2 л/га	0,5 кг/га	15 г/га
Фаза вегетации – рост ягод (1 этап)				
-	-	-	0,5 кг/га	
Фаза вегетации –рост ягод (2 этап)				
-	-	-	0,5 кг/га	
Фаза вегетации – начало созревания ягод				
Мастер Грин Са – 0,5 л/га Сиамино Про – 1 л/га Софт Гард –1 л/га	Комплекс 1,0 л – 600 л/га Цинк 2,0 – 600 л/га	0,2 л/га	0,5 кг/га	15 г/га

Расход рабочей жидкости первой обработки – 400 л/га, остальных – 600 л/га

2.1.3 Почвенно-климатические условия виноградовинодельческих районов Крыма, в которых проводились исследования

Исследования проводились на сортоиспытательных и производственных участках в условиях следующих почвенно-климатических районов Крыма: на Южном берегу (ОПБ «Магарач», г. Ялта, пгт Отрадное); в западной предгорно-приморской зоне (ампелографическая коллекция «Магарач», Бахчисарайский р-н, с. Вилино), в центральном степном районе (с. Клепинино, Джанкойский район и КФХ «Нектарин», Красногвардейский район), горно-долинном районе (г. Алушта) и горно-долинном приморском районе Крыма (с. Морское, с. Громовка и с. Веселое, г. Судак).

Район южного побережья характеризуется сильно пересеченным рельефом местности. Горные породы, на которых образовались почвы этого района,

разнообразны, здесь преобладают глинистые сланцы с прослойкой песчаника, щебнистый элювий и глинистый делювий.

Почти все почвы, занимаемые виноградом, характеризуются глубоко скелетным составом. В силу ежегодного смыва мелких почвенных частиц, почвы этой зоны характерны крайне ограниченным содержанием гумуса (1,7 - 2,2 %), азота и фосфора.

Климат южнобережного района сухой субтропический, умеренно теплый, полувлажный, средиземноморского типа. Среднегодовая температура здесь колеблется от +12,6 до +13,5 ^{0}С. Температура самого холодного месяца от -1,4 до -4,3 ^{0}С. Среднегодовая сумма осадков колеблется от 300 до 700 мм с равномерным распределением по временам года. Самыми теплыми месяцами являются июль и август. Средняя температура воздуха в летнее время составляет +27 ^{0}С, абсолютный максимум +36 ^{0}С. Минимальные зимние температуры достигают –7-14 ºС, абсолютный минимум –18 ^{0}С. Сумма активных температур (больше + 10 ^{0}С) от 3700 до 4100 ^{0}С [7]. Относительная влажность воздуха 62–68 %.

В работе использованы данные метеостанции Государственного Никитского имботанического сада (пгт Никита). Многолетние данные демонстрируют изменчивость температурных показателей по годам (Приложение А, рисунок 2.1).

На ЮБК средняя температура воздуха теплого периода 1996 года составила 12,4 ^{0}С. Самым теплым месяцем был июль со средней температурой воздуха 24,8 ^{0}С, а максимальная достигала + 36,0 ^{0}С. Количество дней с температурой выше + 30 ^{0}С – 13. Так жарко в июле было всего 10 раз за последние 65 лет. Осадков за июль выпало всего 3,0 мм. Сумма активных температур за вегетационный период равнялась 4045 ^{0}С. Осадков за год выпало 620,0 мм (Приложение А).

Сумма активных температур 1997 года составила 4021 ^{0}С. Всего за год выпало 590,0 мм осадков. В период созревания (июль-август-сентябрь) наблюдалась прохладная погода, и выпало 218,9 мм осадков. Средняя температура июля составляла 21,8 ^{0}С, а минимальная температура опускалась до 15,8 ^{0}С, на почве – до 12 ^{0}С. Для крымского виноградарства сезон 1997 года

выдался неудачным: из-за большого количества осадков, преимущественно в фазу созревания винограда в ягодах отмечено низкое накопление сахаров, (не выше 15 г/100 см^3).

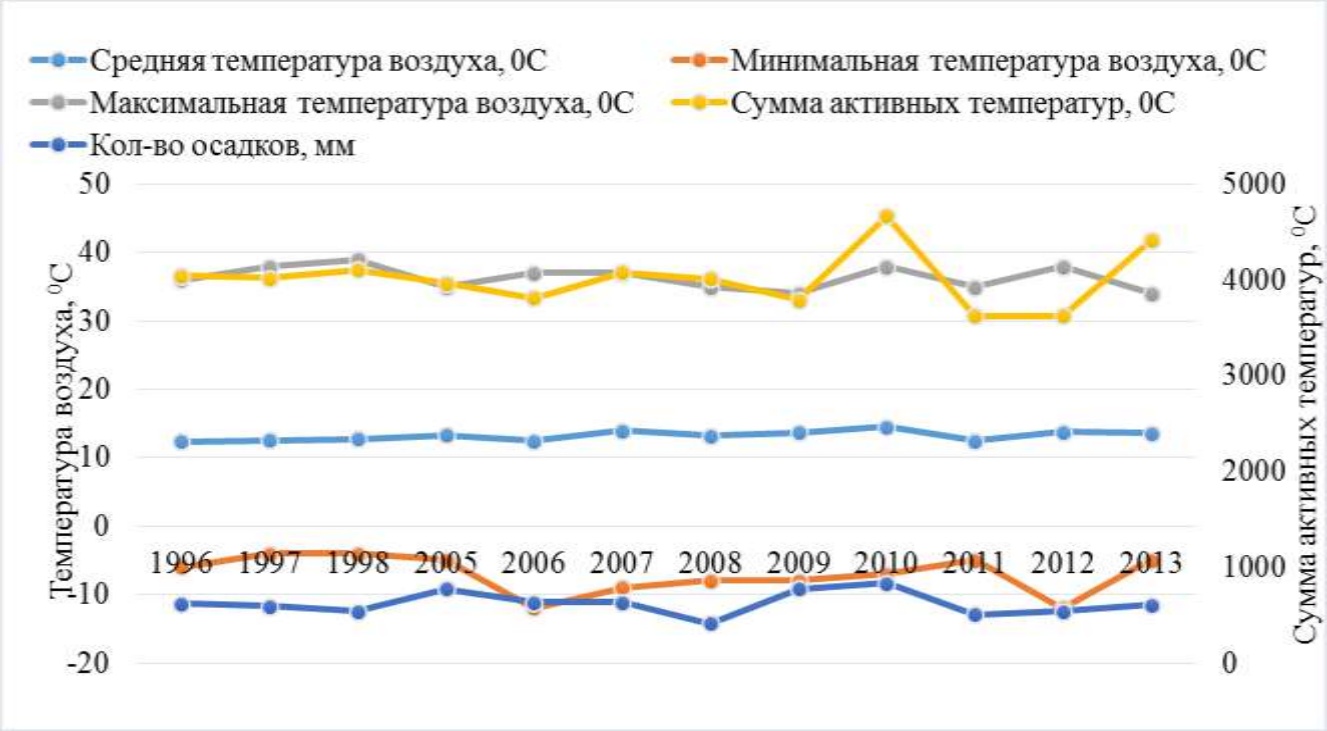


Рисунок 2.1 – Динамика климатических показателей Южного берега Крыма, пгт Никита, 1996-2013 гг.

Условия 1998 года оказались очень благоприятным для роста и созревания винограда. Сумма активных температур составила 4106 ^{0}С. Самая высокая средняя температура была в августе – 24,5 ^{0}С. Максимальная температура августа составляла 39 ^{0}С. Всего за год выпало 538,0 мм осадков.

В период исследования гибридных форм по наличию мускатного аромата (2005-2009 гг.) сумма активных температур колебалась в пределах 3812 – 4081 ^{0}С, средняя температура воздуха – в пределах 12,5 – 14 ^{0}С, максимальная температура достигала 36,0 ^{0}С в 2007 году. Самая низкая температура воздуха отмечена в 2006 году – минус 12 ^{0}С, в среднем в годы исследований минимальная температура воздуха составила минус 8 ^{0}С. Среднегодовое количество осадков за исследуемый период - 646 мм, наименьшее (415 мм) – в 2008 году, наибольшее (775 мм) – в 2009 году.

В годы изучения хозяйственно-ценных признаков элитных форм винограда столового направления (2010 - 2013 гг.) сложились благоприятные климатические условия: в среднем по годам сумма активных температур составила 4082 ^{0}C, температура воздуха – 13,5 ^{0}C, максимальная температура достигала 36,0 ^{0}C, количество осадков – 621 мм. При этом условия 2010 году сильно выделяются на фоне других лет исследований максимальной суммой активных температур (4666 ^{0}C) и среднегодовой температурой воздуха (14,5 ^{0}C), максимальным количеством осадков (834 мм).

Западный предгорно-приморский район занимает территорию северных и северо-западных склонов гор (от Бахчисарая до Симферополя). Подстилающими породами, на которых образовались почвы, являются: глинистые сланцы, песчаники, конгломераты, известняки и мергель. Почвенный покров представлен черноземом южным высоко карбонатным. Механический состав – легкосуглинистый. Эта часть предгорья отличается умеренно теплым, мягким и засушливым климатом, сравнительно богатой растительностью, и потому почвы здесь имеют большее количество гумуса (до 3-4 %), азота (0,3-0,4 %) и фосфорной кислоты (0,12-0,15 %).

Среднегодовая температура составляет +10,4 ^{0}C, а колебание температуры между самым холодным и теплым месяцем определяется в 21 ^{0}C. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 207-210 дней, а сумма активных температур – 3560 ^{0}C. Разница температуры по сезонам года, а также суточное колебание температуры в этом районе гораздо ниже, чем в восточной части предгорья. В среднем за год, в зависимости от высоты над уровнем моря, выпадает от 450 до 600 мм осадков. Больше осадков выпадает в летнее время. Чем ближе к западному побережью моря, по направлению к Бахчисараю, тем климат мягче. Влажность воздуха в период вегетации винограда высокая – 66 %. В отдельные годы при вторжении холодных масс воздуха отмечается кратковременное понижение температуры до минус 22 – 30 ^{0}C.

Значения климатических показателей в период с 1996 по 1998 гг. значительно не отличались. В 1998 году отмечено увеличение суммы активных температур на 485 ^{0}С или на 14,8 % (Приложение А, рисунок 2.2).

Рисунок 2.2 – Динамика климатических показателей западного предгорно-приморского района Крыма, п. Почтовое, 1996–1998, 2012–2013 гг.

Следующие годы исследований (2012 - 2013 гг.) значимо различались между собой по всем показателям. В 2012 году отмечена максимальная сумма активных температур – 3931 ^{0}С, что превышало аналогичный показатель в 2013 году на 13,5 %. В этом году были отмечены максимально низкие значения минимальной температуры воздуха – минус 22 ^{0}С. В 2013 году отмечено максимальное количество осадков – 753 мм и низкая максимальная среднесуточная температура воздуха – минус 34 ^{0}С.

Экспериментальные участки в центральном степном районе расположены на остепненной равнине северо-крымской низменности. Климат зоны засушливый, умеренно-жаркий. Почвы – остаточно-солонцеватые и южные слабо гумусированные черноземы, развитые на четвертичных желто-бурых

лессовидных легких глинах. Гранулометрический состав южных черноземов крупно-пылеватоиловатый, агрофизические свойства благоприятные, они обладают высокой микро- и макроагрегированностью.

Условия зоны исследования характеризуются резкими переходами от низких к высоким температурам, как в течение суток, так и в течение года. По наблюдениям, максимальная температура воздуха равна +40,0 ^{o}C, минимальная – минус 29,0 ^{0}C (Приложение А, рисунок. 2.7), по литературным данным соответственно +40,7 ^{0}C и минус 33,1 ^{0}C. Самый холодный месяц в году – февраль, самый теплый – июль.

Температура зимой очень неустойчива и в среднем равна -1,5 ^{0}C. Снежный покров также неустойчив из-за частых и довольно продолжительных оттепелей в течение зимнего периода. Почва промерзает в среднем на глубину 21...30 см, а в отдельные годы – до 75...80 см. Весна характеризуется значительной сухостью и частыми холодными ветрами северо-восточного направления. Лето обычно бывает жарким, со значительными июньскими и июльскими дождями. Осень по тепловому режиму в основном благоприятна, но имеет место выпадение значительного количества осадков.

По характеру водного баланса участки относятся к зоне недостаточного увлажнения. Наибольшее количество осадков выпадает в июне (54,0 мм), наименьшее – в марте (18,4 мм). Годовая испаряемость составляет 744... 843 мм. Коэффициент годового увлажнения 0,35...0,50. Наименьшее увлажнение складывается в августе, при этом коэффициент увлажнения не превышает 0,21...0,25. Засушливые периоды часто продолжаются в течение 100 и более дней.

Относительная влажность воздуха в среднем равна около 70 %. В мае – июне она опускается до 40 %, а в отдельные дни – до 19 %. Зарегистрированы случаи падения относительной влажности в отдельные годы до 8 %. Суховеи – явление ежегодно повторяющееся.

В центральном степном районе в период 1996-1997 гг. наблюдались выровненные показатели по климатическим условиям: сумма активных температур наблюдалась в пределах 3397 – 3425 ^{0}C, количество осадков – 388-410

мм, средняя температура воздуха 10,4-10,6 ^{0}С. В 1998 году, как и западном предгорно-приморском районе, сумма активных температур увеличилась до 3815 ^{0}С или на 10,6 %, количество осадков – на 84 мм или на 21 %, средняя температура воздуха возросла до 11 ^{0}С. Минимальные и максимальные температуры воздуха за эти годы составили минус 17 ^{0}С и +38-39 ^{0}С соответственно (рисунок 2.3).

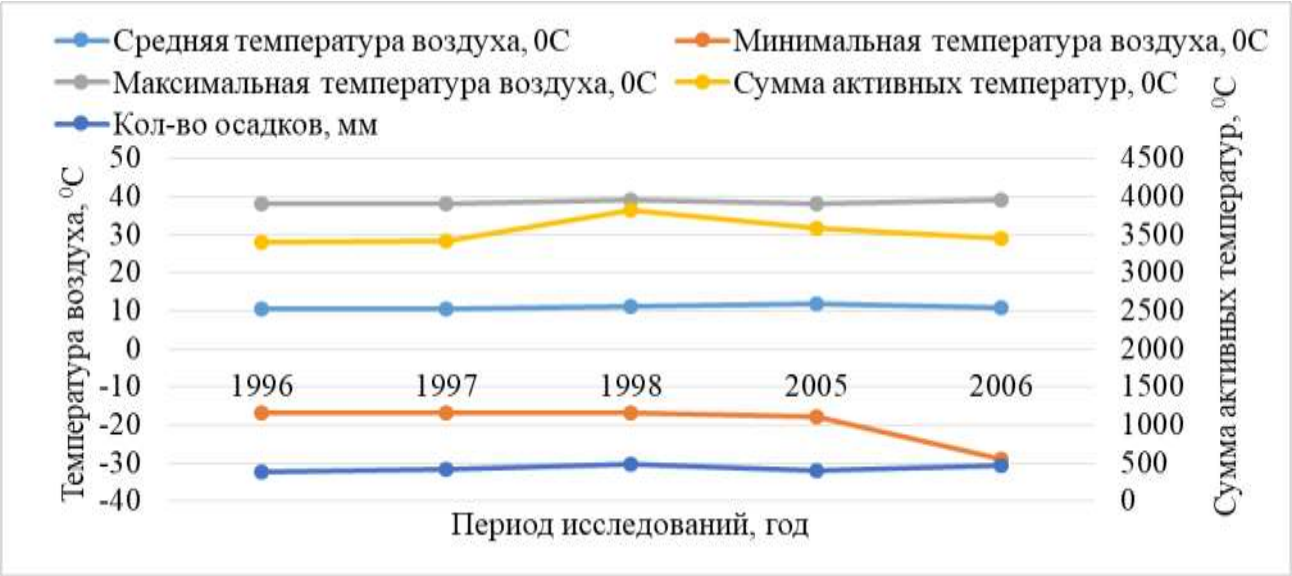


Рисунок 2.3 – Динамика климатических показателей центрального степного района Крыма, 1996-1998, 2005-2006 гг.

В период 2005-2006 гг. отмечено снижение минимальных температуры воздуха до минус 18 ^{0}С (2005 г.) и минус 29 ^{0}С (2006 г) и возрастание количества осадков в 2006 году на 70 мм. Суммы активных температур коррелируют со средними многолетними данными.

Исследования по эффективности возделывания винограда сорта Цитронный Магарача в условиях горно-долинного района проводились на виноградниках Филиала «Алушта» АО «ПАО «Массандра» в 2010 – 2011 годах. Хозяйство расположено в Алуштинской долине, которая по данным Е.А. Белоглазовой [32] находится в южной части полуострова в первом районе вдоль линии Балаклава-Алушта, с суммой активных температур 3500-3800 ^{0}С. Абсолютный минимум – 17 ^{0}С, режим увлажнения в период распускания почек, и до периода роста ягод является удовлетворительным. Максимальное число дней с ветром в 15 м/с и

более, который оказывает негативное влияние на виноградное растение, составляет 28-65 дней.

2010 и 2011 годы были нетипичными по климатическим показателям по данному виноградарскому району. 2010 год характеризовался максимальной суммой активных температур – 4829 ^{0}С, а 2011 год – минимальной суммой активных температур (3746 ^{0}С) по сравнению с многолетними данными. По количеству выпавших осадков в эти годы также наблюдались значительные различия – 643 мм и 387 мм, соответственно. Также 2010 и 2011 годы характеризовались максимальными значениями максимальной температуры воздуха – 39 ^{0}С и 35 ^{0}С относительно многолетних данных (Приложение А, рисунок 2.4).

Для характеристики метеорологических показателей с. Морское, расположенного в горно-долинном приморском районе Крыма, нам пришлось воспользоваться метеорологическими данными горно-долинного района в связи с отсутствием метеорологического пункта в районе Коктебель – Судак – Солнечная долина – Ускут (Приложение А, рисунок 2.4).

Рисунок 2.4 – Динамика климатических показателей горно-долинного района Крыма, г Алушта, 1996-1998, 2005-2006 гг.

Таким образом, в исследуемые годы (2015 - 2020 гг.) сумма активных температур колебалась в пределах 4026 – 4680 ^{0}С, при этом максимальным значением максимальной суммы активных температур (4680 ^{0}С) выделялся 2018 год, а минимальным (4026 ^{0}С) – 2016 год. Количество осадков варьировало от 315 до 564 мм, средняя температура воздуха – от 14,1 до 15,1 ^{0}С.

Высокое количество осадков в период уборки винограда наблюдались в 2016 и 2018 годах, что негативно отразилось на качество винограда, особенно сорта Молдова, склонного при высоком уровне влаги в почве к растрескиванию ягод. В целом по показателям климатические условия, в которых проводились опыты, были выровненными.

2.2 Методология реализации экспериментальных исследований

2.2.1 Методика проведения агробиологических и агротехнических исследований и элементов учета

Продуктивность сортов и перспективных форм оценивалась согласно проведенных учетов основных агробиологических показателей: количество гроздей, оставленных при обрезке, развившихся побегов, в том числе плодоносных и неплодоносных, соцветий и гроздей.

Учет основных агробиологических показателей проводился во второй декаде мая, при этом определяли:

– число глазков, число развившихся побегов, в том числе плодоносных и бесплодных, количество соцветий. Из полученных данных производили расчет потенциальной побего-производительной способности или развившихся побегов (%), плодоносных побегов (%), а также коэффициенты плодоношения K_1 (число

соцветий на один развившийся побег) и плодоносности K_2 (число соцветий на один плодоносный побег), нагрузку глазками, побегами на куст;

–количество и качество урожая при сборе: урожай с куста, урожайность с 1 га, средняя масса грозди: простым взвешиванием собранных гроздей с куста. Для получения расчетной урожайности с гектара количество урожая с куста умножали на количество кустов на гектаре при соответствующей схеме посадки за минусом процента выпавших кустов на данной площади;

– длину и степень вызревания побега, определяемые путем измерения длины всех побегов и длины вызревшей части на учетных кустах варианта опыта после листопада [16].

Фенологические наблюдения проводились путем обследования кустов в вегетационный период в следующие фазы: распускание почек и рост побегов (от начала распускания почек до начала цветения); цветение (от начала до конца цветения); рост ягод (от конца цветения до начала созревания ягод); созревание ягод (от начала созревания ягод до полной их зрелости) [127].

Устойчивость сортов и гибридных форм винограда к возбудителям милдью, оидиума, серой гнили определялась путем обследования участков в вегетационный период 4-5 раз. Маршруты прокладываются таким образом, чтобы в среднем по каждому участку обследователь проходил в двух местах.

Степень пораженности листового аппарата, побегов, соцветий и гроздей болезнями оценивали в баллах согласно дескрипторам МОВВ [269].

2.2.2 Методика изучения увологических и товарных показателей урожая сортов винограда

Сущность метода заключается в выражении весовым и числовым соотношением отдельных элементов грозди и ягоды – гребня, кожицы, семян, мякоти. При анализе механического состава винограда мы изучали строение

грозди, которое включает в себя следующие показатели: число ягод в грозди, масса грозди в г., вес гребней, масса 100 ягод, показатель строения (масса ягод/масса гребня), ягодный показатель (число ягод на 100 г. гроздей) [225].

Выход стандартной продукции рассчитывали, как соотношение количества стандартных гроздей к нестандартным, умноженное на 100 % [180].

Естественную убыль массы грозди рассчитывали, как соотношение массы грозди после хранения и до ее закладки, умноженное на 100 % [180].

2.2.3 Метод органолептического тестирования столового винограда

Сущность метода оценки винограда заключается в непосредственной реакции органов чувств на возбуждение их отдельными компонентами состава продукта, передаваемое по коре головного мозга и выражаемое там в виде ощущений, которые, в свою очередь, описываются баллами [180]. Дегустационная оценка столовых сортов винограда проводится по 10 - ти балльной шкале по приводимой схеме и оценивается по трем основным показателям: внешний вид (нарядность) грозди и ягод (0,1-2,0); вкус и аромат ягод (1,0 - 5,0); свойства кожицы и мякоти (0,1-3,0).

2.2.4 Методы определения массовой концентрации фенольных веществ

В ходе выполнения исследований были использованы различные методы определения фенольных веществ.

Фракционное разделение фенольного комплекса виноградной ягоды и определение массовой концентраций антоцианов проводили согласно методическим рекомендациями ГНБС [182] путем взаимодействия с 3,5 %-ным

раствором соляной кислоты в 96 %-ном этаноле. Метод основан на способности антоцианов переходить в кислой среде в ярко окрашенную форму, интенсивность окраски которой замеряют колориметрически.

Комплексный анализ состава фенольных соединений проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [17, 189]. Идентификация фенольных соединений проводилась на хроматографе Shimadzu LC 20 Prominence, укомплектованным проточным дегазатором для градиента низкого давления, автосемплером, термостатом колонок и диодноматричным детектором ультрафиолетового и видимого диапазона.

Подготовку проб к анализу производили методом экстракции гомогенизированных тканей метанолом в массовом соотношении 1:4.

Для анализа использовали колонку фирмы Macherey-Nagel Nucleosil C18 AB (250 мм х 2мм), заполненную обращено-фазовым сорбентом зернистостью 5 мкм и пористостью 100 Å.

В качестве подвижной фазы использовали элюенты А, В и С. Элюент А – водный раствор хлорной кислоты с pH 3,5; элюент В – смесь AcCN:MeOH: $HClO_4$ в соотношении 40:40:20, pH 2,5; элюент С – водный раствор хлорной кислоты pH 1,8. Элюирование производили в градиентном режиме возрастания доли раствора В в смеси с раствором А в течение 80 минут. Объём пробы 2 мкл, детектирование при 280 нм, 310 нм, 330 нм, 525 нм с частотой сканирования 3 Гц. Градиент элюирования строили в соответствии с программой (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Программа градиентов элюирования растворов для ВЭЖХ, %

Минута	Раствор А	Раствор В	Раствор С
0,01	0	0	100
5,00	0	0	100
45,00	0	30	70
75,00	0	75	25
80,00	0	100	0
85,00	0	100	0
85,01	100	0	0

Идентификацию производили по спектральным характеристикам и времени выхода в соответствии со стандартными образцами.

Расчёт массовой концентрации производили по площади пика с использованием программы LC Solutions.

2.2.5 Методы исследования ароматобразующего комплекса объектов качества

Массовую концентрацию компонентов ароматобразующего комплекса сусла, виноматериалов и вин определяли газохроматографическим методом, предусматривающим экстрагирование летучих веществ хлористым метиленом, с последующим упариванием в токе чистого азота. В качестве внутреннего стандарта использовали пентанол (5 мг/дм^3) [151]. Условия хроматографирования: хроматограф Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973; колонка кварцевая капиллярная HP-5 длиной 30 м, диаметр колонки 0,25 мм; температура испарителя – 230 ^{0}C, температура термостата программируется от 50 до 220 ^{0}C со скоростью 30 об/мин, объем пробы – 2 мкл. Компоненты идентифицировали методом сравнения стандартных масс-спектров веществ с экспериментальными. Расчет концентраций производили по соотношению площадей пиков пентанола и пиков ароматобразующих веществ.

Измерение массовой концентрации терпеновых соединений ($ТС_{общ}$) проводили методом, основанным на дистилляции свободных терпеновых спиртов ($ТС_{своб}$) в условиях нейтральной среды и связанных терпеновых спиртов ($ТС_{связ}$) в условиях кислой среды и колориметрическом определении их концентраций по взаимодействию с ванилином [186, с. 234].

Оценку интенсивности сортового аромата проводили органолептическим методом по шкале баллов МОВВ [269], где 1 балл – отсутствие признака, 3 –

слабый, 5 – средний, 7 – сильный, 9 – очень сильный, и колориметрическим методом – массовую концентрацию свободных и связанных терпеновых спиртов в виноградном сусле. Информация о признаках собиралась с одних и тех же кустов по методике гроздь – повторность.

2.2.6 Физико-химические и биохимические методы анализа

Оценка качества вина, приготовленного из урожая изучаемых сортообразцов винограда, проводились в соответствии с методическими рекомендациями по технологической оценке сортов винограда для виноделия [179].

Приготовление образцов безалкогольных концентратов полифенолов винограда проводилось по схеме, аналогичной технологии приготовления концентрата «Эноант» [270].

Биохимический анализ ягод (общие фенольные вещества, белки, пектиновые вещества, полисахариды) осуществляли согласно методике, изложенной в работе Е. Л. Беленко и др. [30], предусматривающей гомогенизирование ягод и разделение гомогената на спирторастворимую фракцию и спиртонерастворимый остаток. 25 грамм свежесобранных ягод винограда фиксировали в кипящем спирте. Спиртовую фракцию отделяли фильтрованием и концентрировали в вакууме. Извлеченные из ягод семена промывали спиртом. Оставшуюся часть ягоды (кожицу и мякоть) растирали в ступке со спиртом до полного извлечения свободных сахаров из гомогената. Надосадочную жидкость декантировали, а осадок измельчали до образования частиц размером 0,25 мм. Полученный порошок промывали ацетоном ($3\times20см^3$) и высушивали при температуре 40 ^{0}С до постоянного веса. Экстракт объединяли со всеми спиртовыми и ацетоновыми вытяжками. В результате выделяли спирторастворимую фракцию и спиртонерастворимый остаток.

Массовую концентрацию фенольных веществ измеряли в спирторастворимой фракции колориметрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [186, с. 93].

Экстракция водорастворимых компонентов (белка, пектиновых веществ и полисахаридов) проводили путем экстракции водой спиртонерастворимого остатка (100-300 мг) на водяной бане при t 250 ^{0}С в течение 30 мин. и последующим фильтрованием.

Массовую концентрацию белка определяли в спирторастворимой и в водной фракции, полученной из спиртонерастворимого остатка колориметрическим методом с использованием красителя Кумасси (Coomassie Brilliant Blue G-250) [319].

Массовую концентрацию пектиновых веществ определяли в водной фракции, полученной из спиртонерастворимого остатка колориметрическим методом с использованием карбазола [186, с. 106].

Массовую концентрацию белка и пектиновых веществ (С, мг/100 г.) в спирторастворимой фракции рассчитывали по формуле:

$C = ОП \times К \times 50 \times У \times Х$, где (1)

где: ОП – оптическая плотность, измеряется на ФЭК, длина волны 595 нм;

К – концентрация белка, найденная по калибровочному графику;

50 – объём водного экстракта после выпаривания спирта;

У – коэффициент пересчета в зависимости от объема спирторастворимой фракции;

Х – коэффициент пересчета на 100 г. в зависимости от исходной навески ягод винограда.

Массовую концентрацию белка и пектиновых веществ (С, мг/100 г.) в спиртонерастворимом остатке рассчитывали по формуле:

$$C = \frac{(ОП \times К \times V_{фр} \times Н_{ост}) \times Х}{n}, \quad (2)$$

где: ОП – оптическая плотность, измеряемая на фотоэлектрокалориметре;

К – концентрация вещества, найденная по калибровочному графику;

$V_{фр}$ – объём фракции (определяется объёмом мерной колбы, в которою экстрагировали компоненты);

$H_{ост}$ – вес всего нерастворимого остатка, полученного после фракционирования навески ягод на спирторастворимую фракцию и спиртонерастворимый остаток;

n – навеска спиртонерастворимого остатка, использованная для экстракции водорастворимых компонентов;

X – пересчет на 100 г в зависимости от исходной навески ягод винограда.

За окончательный результат принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

2.3 Методы расчёта трансгрессии и взаимосвязи признаков, статистическая обработка и интерпретация результатов экспериментов

Для обеспечения достоверности результатов исследований постановку опытов проводили не менее чем в трех проворностях по каждому варианту.

Экспериментальный материал обрабатывали методами вариационной статистики: определяли среднеарифметическое значение, среднеквадратичное отклонение и дисперсию воспроизводимости единичного результата [128]. Ошибка опытов, реализуемых в трёх повторностях, не превышала 10 %, что можно считать удовлетворительным для биологических систем.

При органолептической оценке объектов рассчитывали среднее арифметическое дегустационных оценок. Достоверность среднего балла определяли по критерию Стьюдента при доверительной вероятности 90 – 95 % с вычислением наиболее вероятной погрешности дегустационной оценки.

Полученный массив экспериментальных данных подвергали многовариантному математическому анализу с целью решения следующих задач.

Для выявления закономерностей формирования биологически активных веществ в различных виноградарских районах Крыма, установления взаимосвязи отдельных компонентов, накопления веществ фенольного комплекса в ягодах генетически разнородного материала и особенностей их метаболизма использовали методы корреляционного и регрессионного анализа. Определение значимости коэффициентов корреляции осуществляли при вероятности ошибочного результата p<0,01 и 0,05 и 5 %-ном уровне значимости (для фенольных соединений). Адекватность полученных регрессионных уравнений выявленным закономерностям оценивали по критерию Фишера [128].

При выявлении наиболее значимых эндогенных и экзогенных факторов формирования качества винограда, установления их допустимых и оптимальных диапазонов использовали методы дисперсионного, кластерного и дискриминантного анализов. Статистическая обработка данных предусматривала сравнение групп объектов исследования, выделенных на основании дифференцирующего признака, а также изучение взаимосвязей признаков. Для количественных нормально распределенных признаков выполняли вычисление среднеарифметического значения, среднеквадратичного отклонения и дисперсию единичного результата. Выявление статистически значимых различий между дифференцирующими группами проводили по критерию Стъюдента при доверительной вероятности 90 – 95 % с вычислением наиболее вероятной погрешности дегустационной оценки.

Степень сходства между объектами по компонентам фенольного и ароматобразующего комплексов характеристикам определяли кластерным анализом (программный пакет SPSS Statistics 13.0).

Трансгрессию и взаимосвязь признаков интенсивности сортового аромата и накопления терпенов проводили согласно Масюковой О.В. [173] Истинный гетерозис был определен согласно методическим рекомендациям по количественной генетике винограда [108] и рассчитан по формуле:

$$Het = \frac{M_{F_1} - M_{P_{\max}}}{M_{P_{\max}}} \cdot 100\%, \text{ где} \qquad (3)$$

M_{F_1} – среднее значение признака потомства F_1;

$M_{P_{max}}$ – максимальное значение признака у лучшей родительской формы.

2.4 Методика расчёта экономической эффективности

Эффективность применения биостимуляторов роста на виноградниках рассчитывали по методике Чернявского А.Ф. [293] путем расчета фактически сложившихся затрат. Производственные затраты по методике являются результатом сложения дополнительных затрат на уборку дополнительного урожая по вариантам опыта с затратами по уходу за виноградником

$$ПЗ = ПЗсх. \pm (Ру. * Зунр.), \quad (4)$$

Где *ПЗ* – производственные затраты на 1 га виноградника определённого сорта;

ПЗсх. – производственные затраты на 1 га в среднем по хозяйству;

Ру. – разница между урожайностью определённого сорта и средней по хозяйству;

Зунр. – затраты на уборку в среднем по хозяйству 1 т винограда.

Производственные затраты на 1 га в среднем по хозяйству рассчитывается по формуле:

$$ПЗсх. = У * С, \quad (5)$$

Где *У* – средняя урожайность по хозяйству, т/га;

С – себестоимость 1 т винограда по хозяйству.

Общие затраты получают, сложив затраты на уборку 1 т винограда в среднем по хозяйству и затраты на 1 т винограда общепроизводственных расходов в среднем по хозяйству.

Себестоимость 1 т винограда (*С*):

$$С = ПЗ : У, \quad (6)$$

Где ПЗ – производственные затраты на 1 га, включая затраты на уборку, руб./га;

У – урожайность по вариантам опыта.

Расчёт чистого дохода на 1 т винограда (*Ч*):

$$Ч = Р – С, \quad (7)$$

Где *Р* – реализационная цена 1 т винограда, руб.;

С – себестоимость 1 т винограда, руб.

Уровень рентабельности в % (*Упр.*) определяется по формуле:

$$Упр. = (Ч : С) * 100, \quad (8)$$

Ч – чистый доход 1 т винограда, руб.;

С – себестоимость 1 т винограда, руб.

РАЗДЕЛ 3
ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВИНОГРАДА И ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

3.1 Исследование качественного состава фенольного комплекса винограда сложной генетической структуры

Помимо исследования таких показателей качества винограда, как сахар, титруемая кислотность, общие фенолы и др., имеется настоятельная необходимость более глубокого изучения биохимического состава ягод, сусла и виноматериалов из новых сортов винограда.

Качество винограда и продуктов его переработки зависит от наличия некоторых групп флавоноидов [134, 204, 368]. Обладая определенным физиологическим воздействием на организм человека (одни флавоноиды отрицательно, другие положительно), эти соединения участвуют в формировании диетической и питательной ценности виноградной ягоды, вина, сока.

С другой стороны, наличие в ягодах винограда флавоноидов с известной антиканцерогенной и антимутагенной активностью, возможно, компенсирует наличие соединений с отрицательным воздействием на человека [43]. Взаимосвязь состава флавоноидов виноградной ягоды и вина показывает, что при рекомендации в производство новых сортов предпочтение следует отдавать тем, которые содержат как можно меньше компонентов, отрицательно влияющих на человека.

В связи с этим, практический интерес вызывают исследования полифенольного состава винограда сортов новой селекции с целью выделения сортов, обладащих высоким содержанием антиоксидантов и возможности их использования в селекционном процессе в качестве доноров – источников ценных

признаков. С использованием ВЭЖХ анализа в ягодах исследуемых сортов было идентифицировано 42 мономерных фенольных компонента флавоноидной и нефлавоноидной структуры. Среди полифенолов винограда нефлавоноидной природы идентифицированы гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты, катехины и процианидины, а также стильбены.

3.1.1 Компоненты фенольного комплекса в винограде сортов белой группы

Результаты сравнения компонентов фенольного комплекса, идентифицированных в винограде белых сортов новой селекции института «Магарач», с сортами *V. vinifera L.* представлены в таблице 3.1.

Анализ качественного состава фенольного комплекса винограда показал, что в селекционных сортах доля флаван-3-олов в фенольном комплексе варьировала от 24 % (Первенец Магарача) до 49,6 % (Рислинг Магарача), в контрольном сорте Шардоне – составляла 27 %.

Таблица 3.1 – Массовая концентрация компонентов фенольного комплекса в винограде белых классических и селекционных сортов, ЗППР, 2012-2013 гг.

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Шардоне	Первенец Магарача	Цитронный Магарача	Рислинг Магарача		
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	0,0	8,2	0,0	0,0	1,0	-
кофейная кислота	42,3	2,4	13,6	71,8	2,1	-
кафтаровая кислота	3,2	3,7	3,5	13,5	2,4	-
п- каутаровая кислота	9,1	0,3	0,2	7,3	1,8	-
∑ кислот	54,6	14,6	17,3	92,6	2,4	-
Флавонолы						
Кверцетин	10,1	15,4	6,4	14,1	5,64	*0,01*
Кверцетин -3-О- β -D-гликозид	60,2	100,1	45,3	65,9	5,86	*0,01*
Кверцетин -3-О- β - D -глюкуронид	0,3	4,5	0,4	0,2	1,28	-

Продолжение таблицы 3.1

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Шардоне	Первенец Магарача	Цитронный Магарача	Рислинг Магарача		
Кемпферол	0,0	0,5	0,0	0,0	1,00	-
Кемпферол 3-О- β - D - глюкуронид	12,6	8,3	4,8	4,3	3,91	*0,03*
∑ флавонов	83,2	128,8	56,9	84,5	5,93	*0,01*
Флаван-3-олы и процианидины						
(+)-D-Катехин	133,6	56,4	37,6	351,0	*2,01*	-
(-)-D-Эпикатехин	12,6	48,0	98,4	429,4	*1,54*	-
B1: эпикатехин-4→8-катехин	35,9	34,6	26,7	32,5	*15,9*	*0,001*
B2: эпикатехин -4→8-эпикатехин	74,1	48,2	14,2	89,7	*3,43*	*0,04*
B3: катехин -4→8-катехин	79,4	36,7	35,0	91,9	*4,16*	*0,03*
B4: катехин -4→8-эпикатехин	22,6	7,5	6,1	50,5	*2,10*	-
B5: эпикатехин -4→6-катехин	28,7	20,2	40,2	95,1	*2,73*	-
B6: эпикатехин -4→6-эпикатехин	31,6	8,6	0,0	46,0	*2,05*	-
B7: катехин -4→6-катехин	41,4	13,5	4,9	69,0	*2,22*	-
B8: катехин -4→6-эпикатехин	59,0	11,1	27,9	132,0	*2,15*	-
∑ флаван-3-олов и процианидинов	518,9	284,8	291,0	1387,1	*2,37*	-
Стильбены						
Транс-ресвератрол	6,3	3,6	2,1	2,4	*1,08*	-
Пицеид	13,9	0,6	4,9	6,5	*1,03*	-
∑ Стильбенов	20,2	4,2	7,0	8,9	*1,05*	-
∑ фенольных веществ	676,9	432,4	372,2	1573,1	*1,02*	-

Доля процианидинов в селекционных белых сортах винограда составляла 39-42 % от суммы фенольных веществ, что ниже чем в сорте Шардоне на 8-11 % (рисунок 3.1).

Более интенсивное качественное и количественное накопление процианидинового комплекса (B1-B9) в винограде по сравнению с сортом Шардоне выражена у сорта Рислинг Магарача и составляет 606,7 мг/кг. Концентрация процианидинов в винограде сорта Рислинг Магарача превышает таковую в сорте Шардоне за счет более высокого (в 2,2 - 3,3 раза) содержания процианидинов B4, B5 и B8.

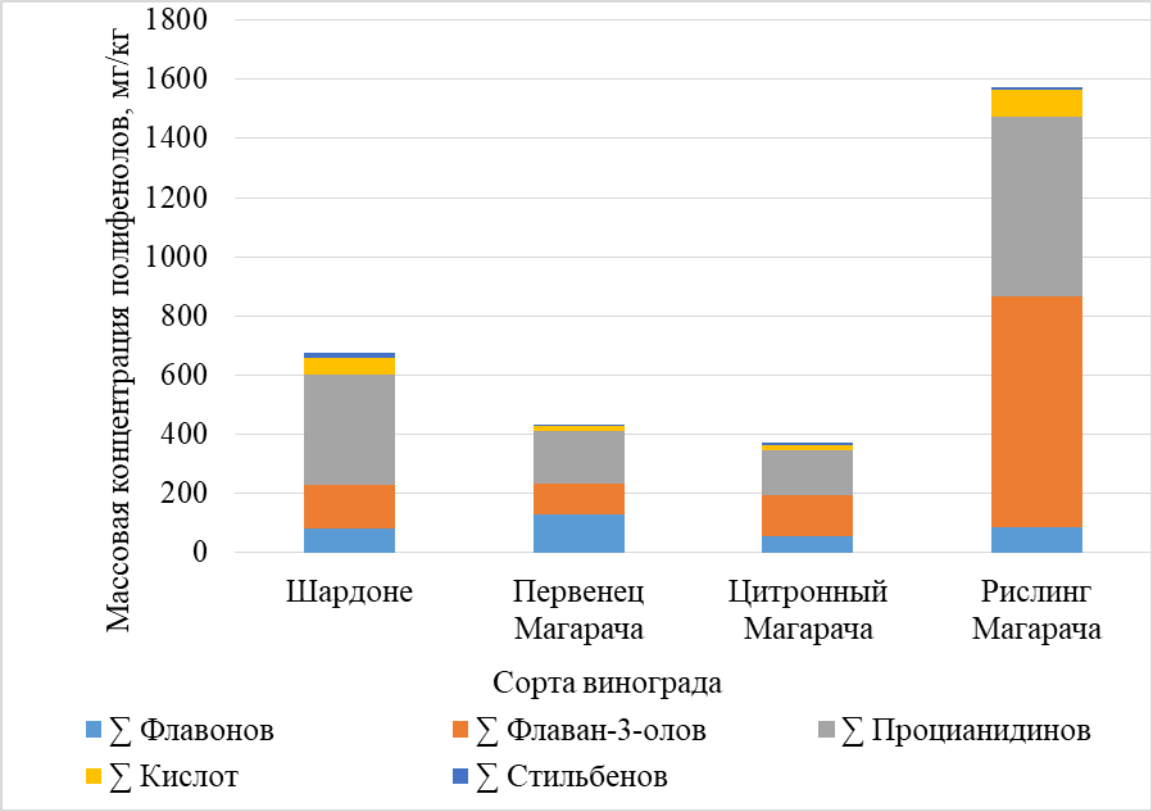


Рисунок 3.1 – Содержание фенольных соединений у сортов винограда белой группы, мг/кг, ЗППР, 2012-2013 гг.

Отмечено, что характерной особенностью селекционных сортов Первенец Магарача и Цитронный Магарача является низкая способность к накоплению процианидинов, концентрация которых составляла в среднем 180,4 и 155 мг/кг, что на 53,6 % и 46 % ниже чем в сорте Шардоне, выступающим в качестве контроля.

Общее содержание стильбенов в винограде группы белых сортов значительно варьирует в зависимости от сорта. У контрольного сорта сумма стильбенов составляла 20,2 мг/кг, у селекционных сортов концентрация компонентов варьировала в диапазоне 4,2 мг/кг (Первенец Магарача) – 8,9 мг/кг (Рислинг Магарача).

Доля пицеида преобладала над долей транс-ресвератрола и в зависимости от сорта составляла 69 – 73 %, транс-ресвератрола – 27 – 31 %, у сорта Первенец Магарача соотношение пицеид/транс-ресвератрол составляло 14 % - 86 % соответственно (рисунок 3.6).

В винограде идентифицированы кофейная, кафтаровая и каутаровая кислоты из группы гидроксикоричных кислот и галловая кислота из группы гидроксициннамовых кислот.

Среди гидроксикоричных кислот на долю кофейной кислоты приходилось 77 % у сортов Шардоне, Цитронный Магарача и Рислинг Магарача. У сорта Первенец Магарача доля кофейной кислоты составляла 16,4 %.

На долю кафтаровой кислоты у селекционных сортов приходилось 14,6 - 25,3 % от суммы феноловых кислот 16,7 % – у сорта Шардоне; на долю каутаровой кислот – 1,2 - 7,9 % и 16,7 %, соответственно.

Отличительной особенностью фенольного комплекса сорта Первенец Магарача является присутствие галловой кислоты, содержание которой составляло в среднем 8,2 мг/кг. В других сортах галловая кислота не идентифицирована.

Наиболее обогащен данными компонентами виноград сорта Рислинг Магарача, где содержание фенолокислот в среднем составляло 92,6 мг/кг.

В отношении флавонолов отмечено, что их концнтрация в белых сортах варьировала в диапазоне 84,5 – 182,7 мг/кг. Концентрация флавонолов в винограде сорта Рислинг Магарача была на уровне контрольного сорта Шардоне (84,5 мг/кг), в винограде сорта Первенец Магарача концентрация флавонолов превышала таковую в сорте Шардоне, выбранном в качестве контроля, на 54 % раза, что позволяет характеризовать сорт как сорт с высоким содержанием антиоксидантов.

Комплекс флавонолов в виноградной ягоде в средем по сортам на 11 – 17 % представлен кверцетином, на 72 – 80 % - кверцетин-3-О-β-D-гликозидом и на 2 – 8 % – кемпферолом-3-О-β-Д-глюкуронидом.

В комплексе флавонолов концентрация кверцетина и его производных в сортах Рислинг Магарача и Первенец Магарача составила 80,2 и 120 мг/кг соответственно, и превышала данный показатель в контроле на 13,6 – 70 %; концентрация кверцетина и его производных в Цитронном Магарача была ниже на 26 % чем в контроле, на 54 – 57 % – в других изучаемых селекционных сортах.

В сортах винограда Рислинг Магарача и Цитронный магарача кемпферол присутствовал в виде гликозида (кемпферол-3-О-β-D-глюкуронида), исключение составлял сорт Первенец Магарача, где кемпферол присутствовал в свободной форме, его концентрация в среднем составляла 0,5 мг/кг. Концентрация кемпферол-3-О-β-D -глюкуронида в селекционных сортах варьировала в широких пределах: от 4,3 до 8,3 мг/кг и была ниже концентрации исследуемого компонента в контроле в среднем на 34 – 64 %.

Результаты сравнительного анализа белых сортов винограда по содержанию компонентов фенольного комплекса представлены на рисунке 3.2.

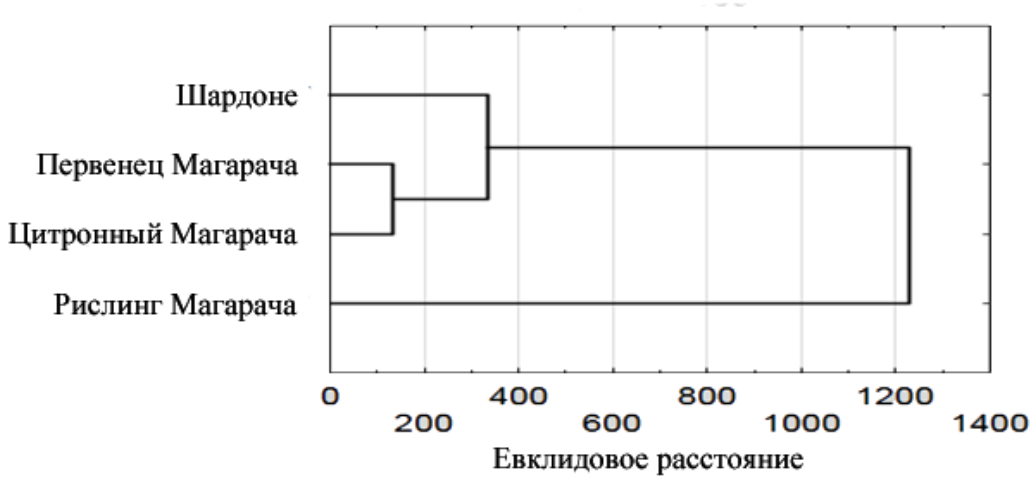


Рисунок 3.2 – Результаты кластерного анализа сортов с белыми ягодами на основе фенольного комплекса ягод

Представленные результаты свидетельствую о сходстве сортов Первенец Магарача, Цитронный Магарача и Шардоне (евклидово расстояние составило 157 – 350) по содержанию (или составу?) фенольных веществ. Отмечено значимое (Ed=1220) отличие сорта Рислинг Магарача по рассматриваемому компоненту от других сортов.

3.1.2 Компоненты фенольного комплекса в винограде сортов красной группы

Статистическая обработка полученных результатов не выявила значимой разницы сортов сложной генетической структуры с такового вида *Vitis vinifera L.* по составу полифенольных соединений (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Массовая концентрация компонентов фенольного комплекса в винограде красных классических и селекционных сортов, ЗППР, 2012-2013 гг.

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Каберне Совиньон	Антей Магарачский	Памяти Голодриги	Альмин-ский		
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	4,0	6,8	0,0	0,0	*1,63*	-
кофейная кислота	23,5	50,8	86,9	57,6	*4,20*	*0,02*
кафтаровая кислота	11,6	10,5	9,6	9,1	*18,57*	*0,001*
н-каутаровая кислота	1,9	24,1	13,4	13,5	*2,92*	-
∑ кислот	41,0	92,2	109,9	80,2	*5,53*	*0,01*
Флавонолы						
Кверцетин	8,1	10,5	6,9	12,5	*7,61*	*0,005*
Кверцетин -3-О- β -D-гликозид	45,2	74,9	58,8	73,4	*9,04*	*0,003*
Кверцетин -3-О- β - D -глюкуронид	0,6	0,2	1,0	0,5	*3,48*	*0,04*
Кемпферол	0,4	0,1	1,6	0,0	*1,43*	-
Кемпферол 3-О- β - D -глюкуронид	11,1	6,5	2,3	4,3	*3,20*	*0,05*
∑ флавонов	65,4	92,2	70,6	90,7	*11,62*	*0,001*
Флаван-3-олы и процианидины						
(+)-D-Катехин	140,1	94,9	359,3	366,8	*3,36*	*0,04*
(-)-D-Эпикатехин	427,5	175,8	443,4	159,3	*3,89*	*0,03*
B1: эпикатехин-4→8-катехин	34,6	38,4	65,7	42,8	*6,50*	*0,007*
B2: эпикатехин -4→8-эпикатехин	72,3	77,8	162,9	44,9	*3,51*	*0,04*
B3: катехин -4→8-катехин	74,7	67,4	148,4	102,8	*5,36*	*0,01*
B4: катехин -4→8-эпикатехин	19,8	55,4	59,0	28,3	*4,17*	*0,03*
B5: эпикатехин -4→6-катехин	60,9	50,8	14,6	598,5	*1,30*	-

Продолжение таблицы 3.2

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Каберне Совиньон	Антей Магарачский	Памяти Голодриги	Альмин-ский		
B6: эпикатехин -4→6-эпикатехин	51,8	94,2	234,9	145,8	*3,34*	*0,05*
B7: катехин -4→6-катехин	30,6	38,9	66,1	140,2	*2,77*	-
B8: катехин -4→6-эпикатехин	55,9	60,3	128,5	78,7	*4,86*	*0,02*
∑ флаван-3-олов и процианидинов	968,2	753,9	1682,8	1708,1	*5,22*	*0,01*
∑ антоцианидинов	788,2	1585,5	1531,1	1499,9	*7,17*	*0,01*
Стильбены						
Транс-ресвератрол	4,9	22,6	0,3	1,5	*1,41*	-
Пицеид	8,5	10,7	8,0	5,2	*7,16*	*0,01*
∑ Стильбенов	13,4	33,3	8,3	6,7	*2,52*	-
∑ фенольных веществ	1876,2	2557,1	3402,7	3385,6	*7,64*	*0,01*

Анализ качественного состава фенольного комплекса показал, что доля флаван-3-олов в фенольном комплексе винограда группы селекционных красных сортов составляла в среднем 17 %, в то время как в сорте Каберне Совиньон – в среднем 30 % (рисунок 3.3). Среди флаван-3-олов и процианидинов идентифицированы (+)-D-катехин и (-) -эпикатехин.

Результаты исследований показали, что отличительной чертой винограда сортов Памяти Голодриги и Альминский является высокое содержание (+)-D-катехина – 359,3 мг/кг и 366,8 мг/кг соответственно, что в 2,6 раза превышает концентрацию рассматриваемого компонента в сорте Каберне Совиньон, где концентрация (+)-D-катехина в среднем составляла 140,1 мг/кг.

Массовая доля процианидинов в фенольном комплексе селекционных красных сортов винограда была на уровне контроля и составляла в среднем 22 %.

Обработка экспериментальных данных показала, что исследуемые селекционные сорта винограда отличаются более высокой (в сравнении с сортом Каберне Совиньон) способностью к накоплению процианидинов B1-B9 форм, концентрация которых в сортах Памяти Голодриги и Альминский составляла в среднем 850,2 мг/кг и 1182,0 мг/кг соответственно (рисунок 3.3).

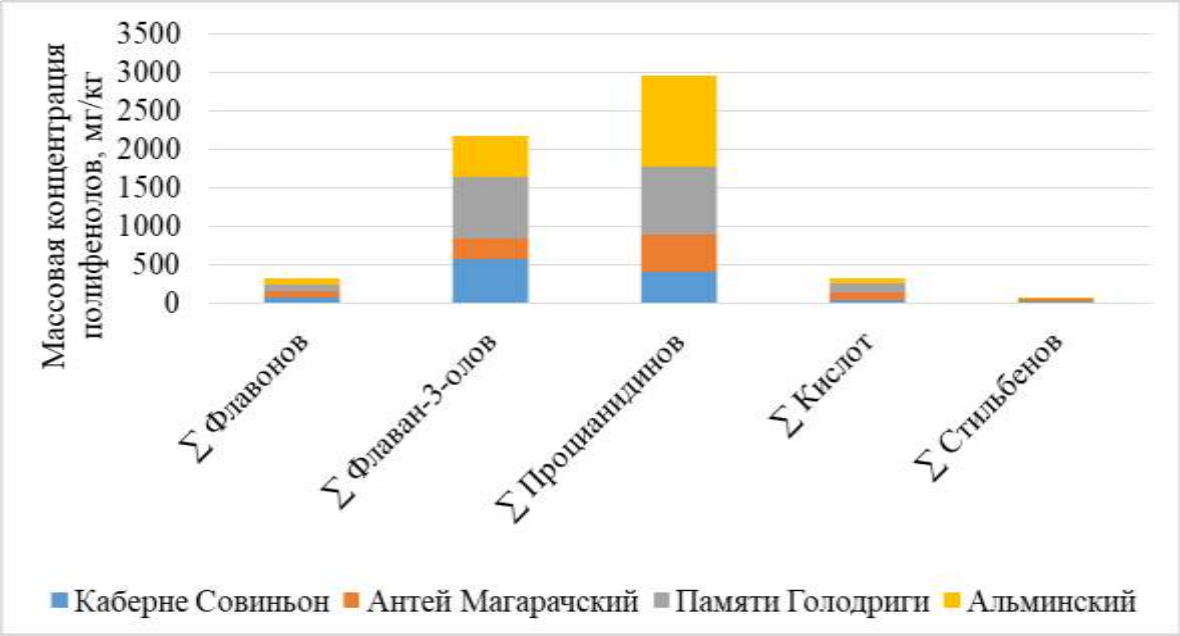


Рисунок 3.3 – Структурное соотношение компонентов фенольного профиля сортов новой селекции и сорта Каберне Совиньон, ЗППР, 2012–2013 гг.

В основном, выявленная разница обусловлена накоплением процианидинов B3, B8, B6 и B5. В отношении сорта Антей магарачский отмечено, что концентрация процианидинов превышала контроль на 11 % за счёт значительного накопления процианидинов B4 и B6.

Было отмечено, что доля компонентов в процианидиновом комплексе значительно варьирует в зависимости от сорта винограда.

В наших исследованиях гидроксикоричные кислоты представлены кофейной, кафтаровой и каутаровой кислотами, из гидроксициннамовых кислот идентифицирована галловая кислота.

Полученные данные по содержанию фенолокислот свидетельствуют о более интенсивном метаболизме компонентов в ягодах селекционных сортов винограда по сравнению с классическими сортами. Наибольшее содержание фенолокислот отмечено в сортах: Альминский – в среднем 80,2 мг/кг; Антей магарачский – в среднем 92,2 мг/кг; Памяти Голодриги – в среднем 109,9 мг/кг, что превышает значения показателя в контроле (Каберне Совиньон – 41,0 мг/кг) в 1,9-2,7 раза.

В селекционных сортах винограда красной группы среди гидроксикоричных кислот 59 – 79 % составляла кофейная кислота, 9 – 12 % – кафтаровая кислота и

12 – 28 % – н-каутаровая кислота. В винограде сорта Каберне Совиньон значение этих компонентов составило соответственно: 64 %, 31 % и 5 %.

Наибольшим содержанием галловой кислоты отличались сорта Каберне Совиньон и Антей магарачский, средние значения которых составили 4,0 и 6,8 мг/кг, соответственно.

Основными представителями стильбенов в исследуемых сортах винограда являются пицеид и транс-ресвератрол, участвующие в защитных функциях виноградного растения в стрессовых ситуациях. Общее содержание стильбенов в винограде в группе красных сортов значительно варьирует в зависимости от сорта и составляет в среднем: 6,7 мг/кг (Альминский), 8,3 мг/кг (Памяти Голодриги) и 33,3 мг/кг (Антей магарачский).

Качественный состав стильбенов в селекционных сортах винограда варьировал в зависимости от сорта: при этом доля пицеида составляла 32 – 96 %, транс-ресвератрола – 4 – 68 %. В сорте Каберне Совиньон доля рассматриваемых компонентов составляла в среднем 63 % и 37 %, соответственно.

Суммарная концентрация флавонолов варьировала в диапазоне 70,6 мг/кг (Памяти Голодриги) – 92,2 мг/кг (Антей магарачский), в контроле составляла 65,4 мг/кг (Каберне Совиньон). Комплекс флавонолов в селекционных сортах на 81 – 83 % представлен кверцетин-3-О-β-D-гликозидом, на 10–14 % – кверцетином и на 3 – 7 % – кемпферолом-3-О-β-D-глюкуронидом. Концентрация квертецина в винограде сорта Каберне Совиньон близка по значению к данному показателю в винограде селекционных сортов и составляла 12 % от общей концентрации флавонолов. Сорт Каберне Совиньон характеризовался более низкими концентрациями кверцетин-3-О-β-D-гликозида (на 13 %) по сравнению с селекционными сортами, а содержание кемпферол-3-О-β-D-глюкуронида превышало значение показателя более чем в 2 раза.

Кластерный анализ экспериментальных данных (рисунок 3.4) выявил сходство содержания фенольного комплекса ягод красных сортов Памяти Голодриги и Альминский (Ed = 680).

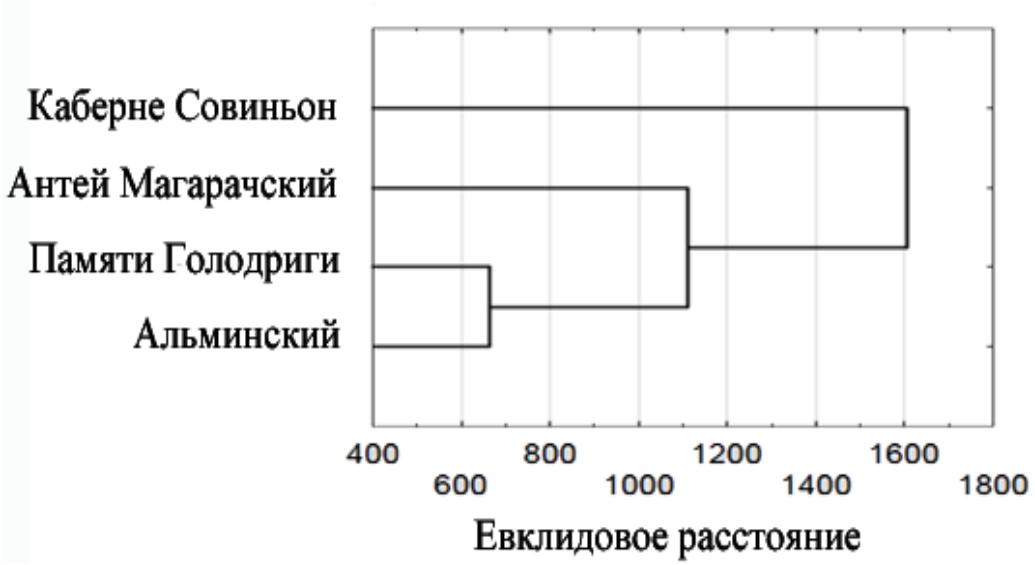


Рисунок 3.4 – Результаты кластерного анализа разных сортов на основе фенольного комплекса сортов винограда красной группы

Виноград сорта Антей магарачский по составу и содержанию компонентов фенольного комплекса занимает промежуточное положение между селекционными сортами Памяти Голодриги и Альминский (Ed=1000) и сортом Каберне Совиньон.

3.1.3 Особенности антоцианового комплекса ягод винограда сортов сложной генетической структуры

Флавонолы (кверцетин, кемпферол и мирицетин) являются ближайшими предшественниками антоцианов [407, 478, 533].

Среди мономерных флавоноидов группы антоцианинов в селекционных сортах винограда красной группы идентицирован 21 компонент, включающий гликозиды дельфинидина, мальвидина, цианидина, петунидина и пеонидина (таблица 3.3).

В период исследования концентрация антоцианового комплекса в ягодах сортов сложного генетического происхождения варьировала в пределах 1500-1586

мг/кг; в ягодах сорта Каберне Совиньон концентрация антоцианов была в 2,0 раза ниже – в среднем 788,2 мг/кг.

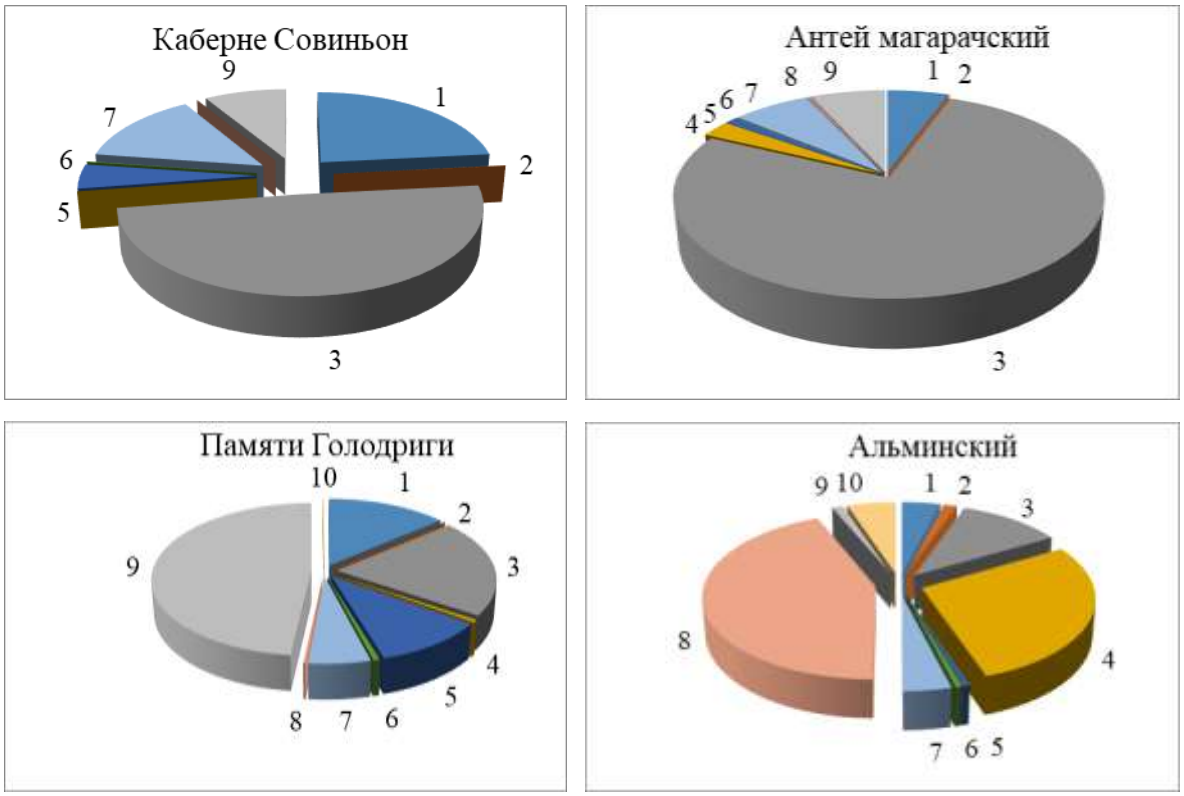
Таблица 3.3 – Массовая концентрация компонентов антоцианового комплекса в винограде красных классических и селекционных сортов, ЗППР, 2012-2013 гг.

Компоненты антоцианового комплекса, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Каберне Совиньон	Антей магарачский	Памяти Голодриги	Альминский		
цианидин3-О-β-D-гликозид	28,2	13,3	136,2	0,0	*1,43*	*0,02*
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид	127,4	83,2	52,3	43,9	*4,06*	*0,02*
петунидин-3-О-β-D-гликозид	79,0	107,5	56,0	43,5	*5,08*	-
пеонидин-3-О-β-D-гликозид	60,6	106,7	645,8	17,8	*1,41*	-
мальвидин3-О-β-D-гликозид	251,0	848,2	230,5	94,0	*2,12*	-
цианидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-ацетат	6,4	1,0	3,2	4,5	*3,33*	*0,05*
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид -6’-О-ацетат	33,0	2,9	10,5	5,7	*1,90*	-
петунидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-ацетат	25,8	2,4	21,0	7,0	*2,52*	-
мальвидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-ацетат	109,5	159,3	50,7	47,1	*3,43*	*0,05*
цианидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-п-кумарат	2,1	2,7	13,2	3,4	*2,03*	-
дельфинидин-3-О-β- D-гликозид -6’-О-п-кумарат	23,5	0,9	138,6	11,8	*1,37*	-
петунидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-п- кумарат	5,3	1,4	5,1	9,4	*3,24*	*0,05*
пеонидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-п-кумарат	8,0	0,4	60,6	0,0	*1,18*	-
мальвидин-3-О-β-D - гликозид -6’-О-п-кумарат	27,2	206,5	22,4	25,6	*1,55*	-

Продолжение таблицы 3.3

Компоненты антоцианового комплекса, мг/кг	Сорта				*t-кр.*	*p≤*
	Каберне Совиньон	Антей магарачский	Памяти Голодриги	Альминский		
цианидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,9	2,3	8,6	9,0	*2,48*	-
дельфинидин-3,5-О- β- D - дигликозид	0,3	0,9	0,4	20,8	*1,10*	-
петунидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	3,4	3,1	655,0	*1,01*	-
пеонидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	0,0	2,0	77,6	*1,03*	-
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	2,1	2,3	388,0	*1,02*	-
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид - 6'-О-ацетат	0,0	0,0	0,0	26,2	*1,00*	-
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид - 6'-О- р-кумарат	0,0	40,4	4,7	9,6	*1,50*	-
∑ антоцианидинов	788,2	1585,5	1531,1	1499,9	*7,17*	*0,01*

Общее содержание моногликозидов мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина и петунидина в антоциановом комплексе сортов винограда сложного генетического происхождения широко варьировало: в сортах Антей магарачский и Памяти Голодриги доля компонентов составляла в среднем 73 %, сорте Альминский – в среднем 13 %. Содержание их ацилированных уксусной кислотой производных составляло от 4 до 10 %, п-кумаровой кислотой – от 3 до 16 %. Содержание моногликозидов антоцианов, их ацетатов и кумаратов в ягодах сорта Каберне Совиньон составляло соответственно 62,4 %, 22,3 % и 8,4 % (рисунок 3.5).



1 -дельфинидин-3-О- β-D-гликозид и его изомеры, 2 - дельфинидин -3,5-О- β- D - дигликозид, 3. мальвидин-3-О-β-D-гликозид и его изомеры, 4. мальвидин-3,5-О-β-D-дигликозид и его изомеры, 5. цианидин-3-О-β-D-D-гликозид и его изомеры, 6. цианидин-3,5-О-β-D - дигликозид, 7. петунидин-3-О-β-D-гликозид и его изомеры, 8. петунидин-3,5-О-β-D-дигликозид, 9. пеонидин-3-О-β-D-гликозид и его изомеры, 10. пеонидин-3,5-О-β-D- D-дигликозид

Рисунок 3.5 – Содержание антоцианинов в ягодах сортов винограда красной группы

Преобладающими компонентами антоцианового комплекса сортов Каберне Совиньон и Антей магарачский являются мальвидин-3-О-β-D-гликозид и его производные, что характерно для сортов *Vitis vinifera*. У сорта Каберне Совиньон сумма моногликозидов мальвидина и его производных составляла 387,7 мг/кг или 49 % от всего комплекса моногликозидов. Среди сортов сложного генетического происхождения этот показатель варьировал в широком диапазоне: у сорта Антей магарачский сумма моногликозидов мальвидина и производных составляла 1214 мг/кг (79 %), у сорта Альминский – 166,7 мг/кг (53 %); у сорта Памяти Голодриги – 303,6 мг/кг (20 %).

У сорта Памяти Голодриги среди моногликозидов также преобладал пеонидин-3-О-β-D-гликозид (645,8 мг/кг) и дельфинидин-3-О-β-D-гликозид -6’-О-п-кумарат (138,6 мг/кг).

Ягоды винограда сорта Каберне Совиньон за весь период наблюдения характеризовались концентрацией моногликозидов дельфинидина на уровне 21 - 25 %, петунидина – 10 - 18 %, пеонидина – 7 - 11 % и цианидина – 2-10 %.

В ягодах винограда сортов сложной генетической структуры доля моногликозидов в антоциановом комплексе варьировала в следующих пределах: дельфинидин – 4,1 - 13,1 %, петунидин – 4,0 - 7,0 %, пеонидин – 1,2 - 46,1 %, цианидин – 0,5 - 10 %.

Высокой концентрацией дельфинидин-3-О-β-D-гликозида и его производных – 180-200 мг/кг – отличались сорта Каберне Совиньон и Памяти Голодриги. В сортах Антей магарачский и Альминский концентрация данных компонентов была в два раза ниже и составляла в среднем 87 мг/кг и 61,4 мг/кг соответственно. Концентрация петунидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в ягодах сорта Антей магарачский находилась на уровне контрольного сорта и составляла 111,3 мг/кг, что в 1,4 - 1,8 раза ($p < 0,02$) больше, чем в других сортах сложной генетической структуры.

Суммарное содержание пеонидин-3-О-β-D-гликозида и пеонидин-3-О-β-D-гликозид-6’-О-п-кумарата было самым высоким в винограде сорта Памяти Голодриги (706,4 мг/кг) и превышало в 6,6 раза ($p<0,003$) значение аналогичного показателя у сорта Антей магарачский, в 10,3 раза ($p<0,003$) – у сорта Каберне Совиньон, и в 40 раз ($p<0,003$) – у сорта Альминский. Пеонидин-3-О-β-D-гликозид-6’-О-п-кумарат в ягодах сорта Альминский на момент исследований не был выявлен.

Наибольшее количество цианидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в ягодах также зафиксировано в винограде Памяти Голодриги (152,6 мг/кг) за счет высокой концентрации цианидин-3-О-β-D-гликозида (136,2 мг/кг), наименьшее – в сортах Альминский и Антей магарачский – 0,5-1,1 мг/кг; в контрольном сорте –

36,7 мг/кг. Компонент цианидин-3-О-β-D-гликозид в ягодах сорта Альминский в период исследований также не был выявлен.

Среди дигликозидов антоцианов в классическом сорте Каберне Совиньон нами идентифицированы два компонента: цианидин-3,5-О-β-D-дигликозид и дельфинидин-3,5-О-β-D-дигликозид в концентрации 0,9 и 0,3 мг/кг, соответственно. Дигликозиды мальвидина, пеонидина, петунидина и их производные в винограде сорта Каберне Совиньон в наших исследованиях не обнаружены.

В селекционных сортах дигликозиды мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина, петунидина и их производные были ацилированы уксусной или п-кумаровой кислотой. На момент сбора урожая общая концентрация дигликозидных форм антоцианинов составляла 49,1 мг/кг (Антей магарачский), 21,1 мг/кг (Памяти Голодриги) и 1186,2 мг/кг (Альминский), доля дигликозидов варьировала от 1,4 до 79,1 %. Высокая концентрация дигликозидов антоцианов в винограде сорта Альминский обусловлена присутствием высокой концентрации петунидин-3,5-О-β-D–дигликозида – 655 мг/кг, а также дигликозидов мальвидина.

Наибольший интерес среди компонентов антоцианового профиля представляют мальвидин-3,5-О-β-D-дигликозид и его производные, что связано с утверждением некоторых исследователей о негативном влиянии данного компонента на здоровье человека [322, 323]. Наибольшая концентрация мальвидин дигликозидов выявлена в винограде сорта Альминский, из которых на долю мальвидин-3,5-О-β-D-дигликозида приходится 388 мг/кг, а его х производных ацетатов и кумаратов – 26,2 и 9,6 мг/кг, соответственно. Высокое содержание дигликозилированных форм мальвидина в винограде сорта Антей магарачский обусловлено высокой концентрацией его ацилированной п-кумаровой кислотой формы, которая в среднем составляла 40,4 мг/кг.

Результаты кластерного анализа экспериментальных данных показали, что сорт Антей магарачский по составу и содержанию антоцианового комплекса близок к сорту Каберне Совиньон; сорт Альминский обладает уникальным

составом антоцианового комплекса, отличающим его не только от сорта европейского происхождения Каберне Совиньон, но и от других исследуемых селекционных сортов; сорт Памяти Голодриги по рассматриваемому показателю занимает промежуточное положение между кластером, объединяющим сорта Антей магарачский и Каберне Совиньон, и сортом Альминский (рисунок 3.6).

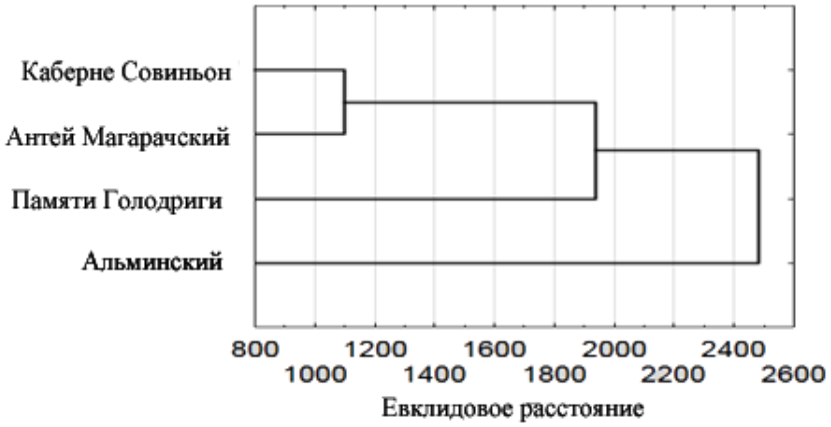


Рисунок 3.6 – Результаты кластерного анализа сортов винограда по составу антоцианового комплекса ягод

Таким образом, установлены сходство и различия по компонентному составу флавоноидов между сортами сложной генетической структуры и сортами *Vitis vinifera L.*

Содержание фенольного комплекса в винограде сорта Рислинг Магарача в 2,3 раза превышает значения в контрольном сорте, в основном за счет накопления фенолокислот, флаван-3-олов и процианидинов (B1-B9). Виноград сорта Цитронный Магарача по всем идентифицированным фенольным компонентам уступал контрольному сорту. Кластерный анализ экспериментальных данных выявил сходство комплекса фенольных веществ между селекционными сортами Первенец Магарача, Цитронный Магарача с классическим сортом Шардоне; виноград сорта Рислинг Магарача существенно отличался от них.

Красные сорта сложной генетической структуры по содержанию фенольного комплекса в ягодах в среднем 1,6 раза превышают контрольный сорт,

антоцианов – в 2 раза. При этом, виноград сорта Антей магарачский характеризовался наименьшим содержанием флаван-3-олов: превалирование содержания антоцианов над концентрацией флаван-3-олов является благоприятным фактором для виноделия. Выявлено, что по совокупности параметров фенольного комплекса сорта Памяти Голодриги и Альминский близки (Ed = 680) между собой, но значимо отличаются от сорта Каберне Совиньон.

По совокупности полученных результатом сорта генетически сложной структуры Рислинг Магарача, Памяти Голодриги и Антей магарачский рекомендованы для использования в селекционных программах как источники ценных признаков по содержанию антиоксидантов и гликозидов антоцианового ряда.

3.2. Исследование биологического действия веществ в продуктах переработки винограда сортов селекции института «Магарач»

Считается, что в винограде отсутствуют агликоны антоцианов (антоцианидины), а их появление при анализе винограда или вина возможно в случае гидролиза гликозидов [575]. У некоторых видов виноградного растения в ягодах обнаружены 3,5-0-дигликозиды антоцианов и 3,5-0-дигликозиды антоцианов, ацилированные по сахарному остатку в положении 3 [518].

До настоящего времени не выработано единой точки зрения по поводу влияния 3,5-0-дигликозидов антоцианов на организм животных и человека, что свидетельствует об актуальности исследований в данном направлении, в частности, изучение содержания данных веществ в винограде.

Постановлением Совета Европы содержание мальвидин-дигликозида в продуктах виноделия лимитируется на уровне 15 мг/дм^3 [186, с. 216, 223, 224]. Ранее проведенные исследования [134] по накоплению этого компонента в виноматериале из винограда сортов селекции института «Магарач» варьировали

от 2 до 840 мг/дм^3 в зависимости от сорта и типа виноматериала, что послужило основанием для изучения in vivo биологического действия мальвидин-дигликозида, присутствующего в продуктах переработки из винограда сортов сложной генетической структуры.

В частности, установлено, нами проведено изучение биологического действия продуктов переработки винограда сортов селекции института «Магарач» на примере сорта Красень. Исследования проводили на продуктах переработки винограда сорта Красень (Антей магарачский × Сверхранний бессемянный Магарача (*V. vinifera*) – столовом виноматериале и безалкогольном концентрате полифенолов, в которых содержание мальвидин-дигликозида достигало 700 мг/дм^3 и 3185 мг/дм^3, соответственно (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Антоцианы виноматериала и безалкогольного концентрата из урожая сорта Красень, КФХ «Нектарин», 2006-2007 гг.

Наименование компонента, мг/дм^3	Наименование образца			
	виноматериал	концентрат	t-кр.	p≤
цианидин3-О-β-D-гликозид	0	0	-	-
дельфинидин-3-О-β-D-гликозид	158	717	4,17	0,03
петунидин-3-О-β-D-гликозид	70	319	2,84	-
пеонидин-3-О-β-D-гликозид	40	183	2,66	-
мальвидин3-О-β-D-гликозид	152	693	2,66	-
петунидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-ацетат	0	0	-	-
мальвидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-ацетат	5	24	4,09	0,03
цианидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-п-кумарат	0	0	-	-
дельфинидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-п-кумарат	253	243	2,32	-
петунидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-п- кумарат	76	346	3,17	-
пеонидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-п-кумарат	14	64	4,20	0,02
Мальвидин-3-О-(6-О-каффеоил) гликозид	6	28	4,08	0,03
мальвидин-3-О-β-D-гликозид -6'-О-п-кумарат	129	585	2,36	-
мальвидин-3,5-О-β- D -дигликозид	700	3185	3,43	0,04

В результате настоящих исследований, было установлено, что мономерные и полимерные флавоноиды антоциановой группы в виноматериале сорта Красень (Антей магарачский х Сверхранний бессемянный Магарача (*v. vinifera*), представлены моно- и дигликозидами мальвидина. Антоциановый комплекс виноматериала составляет 86,6 % от суммы полифенолов. Обнаружено наличие

дигликозида мальвидина в составе антоцианов, на долю которого приходится 50% антоцианового комплекса (рисунок 3.7).

Одновременно происходит и накопление антоцианов в продуктах, приготовленных из винограда красных сортов. При этом содержание мальвидин-3,5-О-дигликозида в концентрате превышает его массовую концентрацию в виноматериале из винограда соответствующего сорта в 4,5-5 раз.

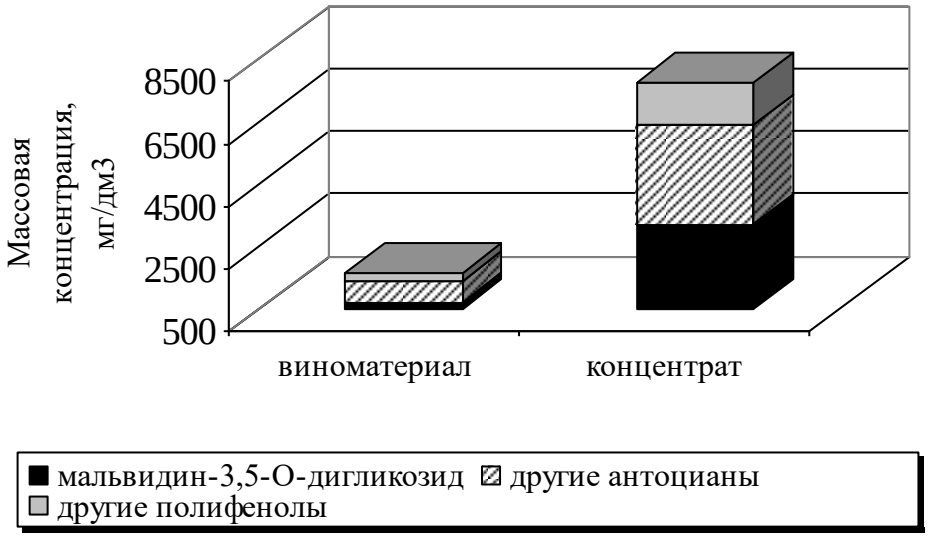


Рисунок 3.7 – Состав комплекса полифенолов винограда сорта КФХ «Нектарин», 2006-2007 гг.

Для сравнения использовали аналогичные продукты из винограда сорта Каберне Совиньон. Виноматериалы были взяты в количествах, соответствующих активно действующей дозе – 9 мг/100 г массы тела, что в случае образцов из сорта Красень соответствовало 4,5 мг/100 г массы тела мальвидин-дигликозида. Результаты исследований представлены в таблице 3.5.

Было установлено, что исследованные виноматериалы и полифенольные концентраты не оказывали в условиях нашего эксперимента токсического воздействия на животных. Кроме того, они обладали выраженным стресс-протекторным действием. Установлено, что столовые виноматериалы и полифенольные концентраты из винограда сорта Красень обладали антиоксидантным действием сопоставимым с таковым у виноматериалов и полифенольных концентратов из винограда сорта Каберне Совиньон:

предотвращал активацию свободнорадикального окисления как в крови, так и в печени, тормозил гиперлипидемию и сдвиг метаболизма в сторону липолиза.

Таблица 3.5 – Влияние полифенольных комплексов вин и концентрата из винограда сортов Каберне Совиньон и Красень на метаболизм липидов и оксидантный статус сыворотки крови и гомогената печени крыс при эмоционально-болевом стрессе

Показатели		Интакт	Стресс	Стресс + Каберне Совиньон	Стресс+ Красень	Стр.+Конц. Красень (доза вина)
Сыворотка крови	ОЛ, мг/мл	3,82±0,11	5,41±0,16	3,41±0,66	3,42±0,09	3,88±0,08
	ТГ, мг/мл	0,51±0,02	0,76±0,02	0,50±0,05	0,52±0,03	0,67±0,01
	ОХ мг/мл	65,67±3,33	81,83±1,00	56,71±7,32	64,69±1,70	55,58±1,21
	АпоВ-ЛП, мг/мл	1,19±0,04	3,06±0,07	2,07±0,29	1,08±0,03	1,06±0,03
	α-Т, нмоль/мл	9,37±0,31	7,19±0,11	9,45±1,11	10,42±0,16	8,03±0,06
	ДК в АпоВ-ЛП, нмоль/мл	17,45±2,00	7,19±0,11	23,05±4,48	14,50±0,35	27,68±0,60
Гомогенат печени	ОЛ, мг/г	171,71±2,88	135,83±3,40	171,39±28,66	155,88±1,35	145,87±3,19
	ТГ, мг/г	6,13±0,17	3,51±0,13	4,90±1,08	6,04±0,16	4,24±0,07
	GSH, мкмоль/г	4,22±0,16	2,91±0,07	4,64±0,70	3,57±0,08	3,27±0,06
	α-Т, нмоль/г	30,65±1,23	12,90±0,69	26,95±1,32	28,46±0,75	21,12±0,39
	ДК, нмоль/г	12,24±0,60	18,15±0,25	10,90±1,10	13,36±0,24	16,72±0,16
	ТБК-АП, нмоль/г	0,47±0,07	0,59±0,03	0,50±0,06	0,49±0,01	0,45±0,02
	АК, мкмоль/л	2,06±0,03	0,70±0,03	2,04±0,21	2,84±0,75	1,04±0,03

Наибольшая биологическая ценность отмечена при применении столового виноматериала «Красень», стресс-протекторная активность которого почти в 2,4 раза превышала стресс-протекторную активность эталона - этилового спирта в исследованной дозе. Эффективно предотвращалась активация свободнорадикального окисления, как в крови, так и в печени, что способствует нормализации работы этих органов. Употребление вина "Красень" снижало общее содержание липидов в крови на 60% по сравнению со стрессированными животными и на 11% - по сравнению с животными, не подвергавшихся воздействию стресса (интактными) (таблица 3.5). Данный продукт нормализовал содержание холестерола в сыворотке крови, и снижал содержание атерогенных

липопротеинов как по сравнению со стрессированными (почти в 3 раза), так и по сравнению с интактными (на 10%) животными.

Следовательно, употребление вина "Красень" способствует нормальному функционированию кровеносных сосудов, печени и сердца, что позволяет говорить о положительном влиянии на весь организм и предотвращает развитие атеросклероза.

Полученные результаты позволяют нам сделать заключение об отсутствии отрицательного воздействия винограда с высоким содержанием мальвидин-дигликозида на живой организм, что нашло подтверждение в работах Stoewsand G.S. [527] и Сьян И.Н. [261].

Таким образом, Сорта Памяти Голодриги и Антей магарачский выделены как источники ценных признаков по содержанию антиоксидантов и гликозидов антоцианового ряда и рекомендованы для использования в селекционных программах. Среди компонентов фенольного комплекса винограда белой группы между сортами селекции института Рислинг Магарача и V. vinifera L. Шардоне были обнаружены значительные различия по составу полифенольных соединений.

Выявлена значительная разница по составу компонентов фенольного профиля винограда красной группы генетически разнородных и сортов V. vinifera L., заключающаяся в наличии дигликозидов антоцианов в количествах, превосходящих в 3,7 – 28 раз содержание дигликозидов антоцианов в винограде сорта Каберне Совиньон. Доказано, что дигликозида мальвидина в высоких концентрациях не оказывает отрицательного действия на функционирование как отдельных органов животных, так и всего организма в целом.

3.3 Особенности метаболизма фенольных веществ винограда автохтонных сортов Крыма

В структуре крымских автохтонных сортов 64 % составляют сорта винного направления, из них, 47 % – сорта с красной ягодой.

В целом, практически все крымские технические сорта винограда соответствуют требованиям виноделия, но в промышленной культуре находятся около 10 - 12 наименований. Из них 75 % возделываются в исторически сложившемся ареале произрастания – в районе поселка Солнечная долина (восточная часть горно-долинного приморского почвенно-климатического района Крыма); 21 % – на Южном берегу Крыма от г. Ялта до п. Морское, и только 4 % – в западном предгорно-приморском районе (Бахчисарайский район и г. Севастополь). Наиболее распространены сорта Кокур белый – 658,7 га, Шабаш – 132,4 га и Кефесия – 74,5 га. Сорта Эким кара, Сары пандас, Кок пандас, Капсельский белый, Солнечнодолинский, и др. выращиваются на площадях, не превышающих 50 га [156, с.45]. Однако, в настоящее время наблюдается повсеместное расширение посадок сортов-автохтонов технического направления, в том числе за пределами исторически сложившегося ампелоценоза, в частности, в западном предгорно-приморском районе Крыма.

Возросший интерес к расширению использования крымских автохтонных сортов в виноделии региона связан с целым рядом причин. Во-первых, современная концепция качественных вин основывается на их аутентичности, уникальности органолептических характеристик, обусловленных определенным терруаром и сортовой специфичностью [562]. Во-вторых, крымские автохтонные сорта винограда отличаются способностью расти и плодоносить на тяжелых, глинистых, характеризующихся сильным хлоридно-сульфатным засолением почвах, и повышенной адаптационной устойчивостью к природно-климатическим условиям исторического ареала произрастания (поселок Солнечная долина), который представляет собой практически зону полупустыни [238, 262]. В свете

глобального изменения климата, проявляющегося в стремительном повышении температуры окружающей среды, постоянном возрастании дефицита пресной воды, выносливость автохтонных сортов к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, их засухоустойчивость приобретают особенную ценность, как в аспекте развития аутентичного виноделия, так и биоресурса для генеративной и клоновой селекции [159, с. 90-100; 553]. В-третьих, полифенольный комплекс автохтонных сортов винограда в настоящее время практически не изучен, исследования в этом направлении дают возможность использования этих сортов более эффективно для получения направленной продукции, в частности, в селекции для генетического совершенствования сортов.

Системное изучение климатической пластичности крымских сортов-автохтонов, компонентного состава и биохимических свойств ягод, их потенциала в виноделии в условиях различных ампелоценозов является актуальным и востребованным направлением исследований, проводимых в настоящее время в «ФБГУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН». В настоящей главе представлены результаты исследований компонентов фенольного профиля винограда наиболее распространённых белых и красных автохтонных сортов, произрастающих, на ампелографической коллекции института в западном предгорно-приморском районе Крыма.

3.3.1 Сравнительный анализ динамики фенольного комплекса в ягодах винограда крымских автохтонных и классических сортов в процессе созревания

Большинство крымских технических сортов относятся к сортам среднепозднего и позднего периода созревания, характеризуются медленным сахаронакоплением. В таблице 3.6 представлены показатели углеводно-кислотного комплекса винограда автохтонных сортов, произрастающих в горно-долинном приморском и западном предгорно-приморском районах, в типичные

по метеорологическим условиям годы в период промышленного сбора винограда в Крыму (сентябрь - октябрь): при определении диапазона значений параметров устанавливается 10-й и 90-й процентили, исключающие критические минимальные и максимальные значения показателей (выбросы).

Таблица 3.6 – Содержание сахаров и титруемых кислот в ягодах автохтонных сортов винограда, ампелографическая коллекция «Магарач», 2012-2013 гг.

Сорт	Массовая концентрация сахаров, г/100 $см^3$	Массовая концентрация титруемых кислот, г/$дм^3$	pH
белые			
Сары пандас	20,8-25,5	4,2-8,0	3,20-3,81
Кокур белый	18,5-25,2	4,2-7,0	3,30-3,60
Шабаш	17,5-21,2	4,3-6,0	3,25-3,73
Автохтонныесорта, знач. ± SD	21,1±3,0	5,7±1,2	3,47±0,19
Классические, сорта, знач. ± SD	19,5±2,3	6,7±1,2	3,26±0,15
Уровень значимости p	0,006	0,0001	<0,0001
красные			
Кефесия	20,2-25,5	3,3-5,6	3,19-4,00
Джеват кара	17,0-21,2	3,9-5,2	3,30-3,99
Эким кара	19,4-23,4	3,9-5,0	3,29-3,90
Автохтонные сорта, знач. ± SD	20,5±2,4	4,8±1,0	3,59±0,25
Классические, сорта, знач. ± SD	21,1±2,6	7,0±1,3	3,32±0,16
Уровень значимости p	>0,05	<0,0001	<0,0001

И белые, и красные сорта винограда демонстрируют широкий диапазон концентрации сахаров – от 17,0 до 25,5 г/100 $см^3$, что открывает возможность их использования для приготовления вин различного типа и стиля: сухих и сладких, ликерных. При указанном содержании сахаров массовая концентрация титруемых кислот в винограде белых сортов составляла от 3,7 до 8,0 г/$дм^3$ (в среднем 5,7±1,2 г/$дм^3$), красных сортов – от 3,3 до 5,6 г/$дм^3$ и в среднем, соответственно, в 1,2 и 1,5 раза (при $p<0,001$) меньше значений показателя в винограде классических сортов, произрастающих в аналогичных условиях. Для винограда крымских автохтонных сортов, особенно с красной ягодой, характерно интенсивное снижение содержания титруемых кислот в период созревания (рисунок 3.8): в отдельные годы в винограде красных сортов при накоплении сахаров на уровне 17,0-25,5 г/100 $см^3$ содержание титруемых кислот было менее 4,0 г/$дм^3$. Почти в 30%

случаев виноград автохтонных сортов, независимо от места произрастания, характеризуется содержанием титруемых кислот на 1-2,5 г/дм^3 меньше значений, рекомендуемых для винограда как сырья для виноделия. Соотношение массовых концентраций винной и яблочной кислот составляет в винограде белых автохтонных сортов 2,8±0,6; красных – 3,5±1,3. Низкое содержание титруемых кислот и, соответственно, высокие значения pH являются проблемным вопросом автохтонного виноделия Крыма, поскольку требуют проведения дополнительных мероприятий, направленных на защиту сусла и вина от действия посторонней микрофлоры, окисления, устойчивости к помутнениям коллоидной природы, гармонизации вкуса.

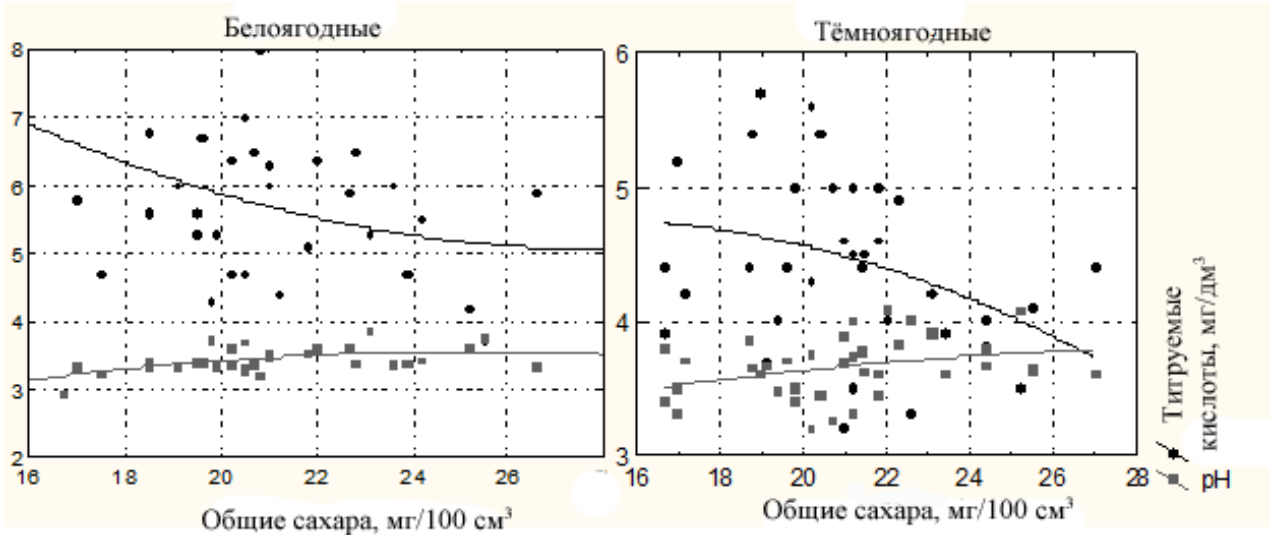


Рисунок 3.8 – Динамика массовой концентрации титруемых кислот и pH в винограде крымских автохтонных сортов в ходе созревания, ампелографическая коллекция «Магарач», 2012-2013 гг.

Нами был проведён сравнительный анализ динамики компонентов фенольного комплекса в ягодах винограда крымских автохтонных и классических сортов в процессе созревания.

В таблицах 3.7 - 3.12 представлены концентрации компонентов фенольного комплекса в начале (при массовой концентрации сахаров 12,0 - 14,5 г/100 см^3) и в конце исследования процесса созревания (при массовой концентрации сахаров для красных сортов винограда 18,0 - 22,5 г/100 см^3; для белых сортов – 20,0 - 22,0

г/100 см^3). Общее содержание идентифицированных фенольных компонентов в красном винограде на начало созревания варьировало в зависимости от сорта в диапазоне от 1352 мг/кг (Мальбек) до 2142 мг/кг (Джеват кара), в белом – от 669 мг/кг (Совиньон белый) до 2411 мг/кг (Кокур белый).

При созревании винограда содержание компонентов в ягодах красных автохтонных сортов снизилось от исходных значений в среднем на 24 %, классических – на 10 %, что свидетельствует о более интенсивном биосинтезе соединений в винограде автохтонных сортов по сравнению с классическими.

Исследования содержания гидроксикоричных и гидроксициннамовых кислот вызывают определенный интерес с позиции проявления этими компонентами антиоксидантных свойств [507]. Нашими исследованиями выявлены значимые различия ($p < 0,04$) между массовой концентрацией фенолокислот в винограде автохтонных и классических сортов (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Содержание фенольных соединений в красных автохтонных и классических сортах винограда при содержании сахаров 12,0-14,5 г/100 см^3, (*среднее арифметическое значение*[1]), ЗППР, 2012-2013 гг.

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	5,0	14,7	6,2	0,0	8,0	4,9
кофейная кислота	4,6	16,0	5,1	4,9	3,4	4,8
кафтаровая кислота	115,2	78,5	66,1	95,7	72,5	21,3
п- каутаровая кислота	36,1	20,8	12,1	19,1	25,4	8,0
Флавонолы:						
Кверцетин	0,8	1,3	0,5	1,3	0,8	1,4
Кверцетин -3-О- β - D-гликозид	13,0	30,4	4,5	15,1	8,1	3,5
Кверцетин -3-О- β - D -глюкуронид	69,2	111,1	26,5	88,0	93,3	16,1
Кемпферол	0,6	1,0	0,6	0,3	0,6	0,3
Кемпферол 3-О- β - D -глюкуронид	5,7	7,6	2,7	5,8	4,9	3,1
Флаван-3-олы и процианидины:						
(+)-D-Катехин	336,7	562,6	471,1	443,8	241,5	204,5
(-)-D-Эпикатехин	192,9	284,8	290,9	213,0	218,8	290,9
B1: эпикатехин-4→8-катехин	39,8	47,5	40,6	38,5	39,6	31,6

Продолжение таблицы 3.7

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
B2: эпикатехин - 4→8-эпикатехин	139,2	190,2	112,1	162,4	137,3	112,1
B3: катехин -4→8-катехин	167,9	230,2	153,6	199,2	124,3	96,9
B4: катехин -4→8-эпикатехин	52,1	58,3	36,4	57,1	48,3	42,6
B5: эпикатехин - 4→6-катехин	44,7	6,3	20,0	75,9	64,1	85,3
B6: эпикатехин - 4→6-эпикатехин	110,0	157,0	69,8	144,2	107,3	77,3
B7: катехин -4→6-катехин	71,8	81,8	47,6	79,9	59,4	41,5
B8: катехин -4→6-эпикатехин	83,8	118,3	92,8	110,9	85,5	67,1
Антоцианины[2]*:Σ*	95,7	100,2	384,1	223,2	87,6	390,8
Стильбены:						
Транс-ресвератрол	5,2	7,3	8,1	1,2	7,3	8,1
Пицеид	27,0	16,1	7,3	14,9	16,1	7,3

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

[2] массовая концентрация антоцианов в красных автохтонных сортах винограда представлена в таблице 3.11

В начале созревания (12,0 - 14,5 мг / 100 см^3) у автохтонных красных сортов содержание галловой кислоты составляло 5,0 - 14,7 мг/кг, гидроксикоричных кислот – 83,3 - 155,9 мг/кг. В классических сортах содержание галловой кислоты варьировало от 0,0 до 8,0 мг/кг, гидроксикоричных кислот – от 11,1 до 170,0 мг/кг.

Независимо от степени зрелости виноградной ягоды доля кафтаровой кислоты составляла 41 – 87 % от общего содержания гидроксикоричных кислот. В процессе созревания содержание фенольных кислот в красных автохтонных сортах снизилось в 2,6 раза, в классических – в 2,0 раза ($p < 0,04$) и составило 25,3 - 90,9 мг/кг и 26,9 - 64,3 мг/кг, соответственно.

В начале созревания (при концентрации сахаров 12,0 - 14,1 г/100 см^3) у автохтонных белых сортов содержание галловой кислоты составляло 3,5 - 4,4 мг/кг гидроксикоричных кислот – 47,8 - 134,3 мг/кг (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Содержание фенольных соединений в белых автохтонных и классических сортах винограда при содержании сахаров 12,0-14,5 г/100 см^3, (*среднее арифметическое значение*[1]), ЗППР, 2012-2013 гг.

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта					
	Кокур белый	Шабаш	Сары пандас	Шардоне	Рислинг рейнский	Совиньон блан
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	3,5	3,6	4,4	3,3	0,0	5,6
кофейная кислота	3,3	1,5	6,1	3,4	15,7	2,3
кафтаровая кислота	119,8	36,9	55,6	14,2	138,6	7,3
п- каутаровая кислота	11,2	9,4	12,4	3,4	15,7	1,5
Флавонолы:						
Кверцетин	0,4	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0
Кверцетин -3-О- β -D-гликозид	2,0	3,3	8,4	0,2	7,3	3,4
Кверцетин -3-О- β - D -глюкуронид	13,3	20,2	35,0	19,6	29,3	20,0
Кемпферол	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кемпферол 3-О- β - D -глюкуронид	1,4	1,6	2,0	0,6	1,3	0,0
Флаван-3-олы и процианидины:						
(+)-D-Катехин	288,8	273,1	136,2	163,8	194,7	138,9
(-)-D-Эпикатехин	343,2	92,1	144,8	170,3	108,0	145,8
B1: эпикатехин-4→8-катехин	95,4	17,5	41,3	31,1	27,0	27,3
B2: эпикатехин - 4→8-эпикатехин	362,0	70,3	52,7	49,7	104,5	67,8
B3: катехин -4→8-катехин	189,2	126,8	93,8	70,3	143,5	64,7
B4: катехин -4→8-эпикатехин	113,2	14,2	25,8	28,6	22,1	15,6
B5: эпикатехин - 4→6-катехин	237,8	23,8	21,8	24,8	52,7	52,6
B6: эпикатехин - 4→6-эпикатехин	179,6	36,7	35,2	35,9	75,3	32,3
B7: катехин -4→6-катехин	244,1	43,5	27,6	48,2	48,7	26,6
B8: катехин -4→6-эпикатехин	193,4	59,9	61,2	81,7	44,8	48,7
Стильбены:						
Транс-ресвератрол	0,8	0,7	4,1	0,7	0,2	0,3
Пицеид	8,5	9,2	13,9	10,1	11,9	8,6

[1]стандартное отклонение было ниже 10 % для всех вариантов опыта

При сахаристости 18,0 - 22,5 г/100 см^3 наименьшая концентрация фенольных

компонентов была отмечена в сорте Кефесия (1229 мг/кг), наибольшая – в сорте Джеват кара (1611 мг/кг); в ягодах других красных сортов значение показателя составляло 1415 - 1481 мг/кг (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Содержание фенольных соединений в красных автохтонных и классических сортах винограда при содержании сахаров 18,0-22,5 мг/100 см^3, (*среднее арифметическое значение*[1])

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	1,7	5,7	0,0	4,0	4,1	3,7
кофейная кислота	3,9	13,0	6,4	11,6	4,4	5,6
кафтаровая кислота	65,1	17,0	22,3	23,5	42,6	14,5
п- каутаровая кислота	20,2	5,9	3,2	1,9	13,2	3,1
Флавонолы:						
Кверцетин	0,2	0,5	8,7	0,3	0,2	0,1
Кверцетин -3-О- β -D-гликозид	3,1	11,2	5,1	4,1	8,9	6,8
Кверцетин -3-О- β - D - глюкуронид	51,6	43,0	27,4	26,8	75,9	17,4
Кемпферол	0,3	0,5	0,7	0,4	0,4	0,5
Кемпферол 3-О- β - D - глюкуронид	4,2	3,3	2,1	3,3	26,3	25,1
Флаван-3-олы и процианидины:						
(+)-D-Катехин	114,4	73,6	120,2	150,0	65,3	95,3
(-)-D-Эпикатехин	129,0	108,8	113,1	0,0	123,0	141,4
В1: эпикатехин-4→8-катехин	28,8	31,9	34,7	36,9	28,3	35,0
В2: эпикатехин -4→8-эпикатехин	69,2	76,9	23,1	72,3	76,8	52,0
В3: катехин -4→8-катехин	61,6	41,6	43,0	73,4	36,6	43,6
В4: катехин -4→8-эпикатехин	29,4	37,3	18,2	18,4	23,9	25,7
В5: эпикатехин -4→6-катехин	23,8	5,9	11,8	59,9	37,9	4,9
В6: эпикатехин -4→6-эпикатехин	54,1	19,1	64,7	50,6	57,7	46,0
В7: катехин -4→6-катехин	36,0	19,3	12,4	31,6	22,6	27,1
В8: катехин -4→6-эпикатехин	2,9	32,5	42,0	76,1	36,3	42,1
Антоцианины[2]*: Σ*	501,7	1064,4	846,5	788,2	762,5	801,0
Стильбены:						
Транс-ресвератрол	14,2	1,2	22,6	1,8	26,5	22,6
Пицеид	14,5	0,5	2,6	6,2	7,2	1,4

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

[2]массовая концентрация антоцианов в красных автохтонных сортах винограда представлена в таблице 3.20

В растительной клетке фенольные кислоты являются исходными материалами в биосинтезе вторичных метаболитов и, в основном, подвергаются

ферментативному окислению [339, 558]. У сорта Каберне Совиньон при сахаристости 18,0 - 22,5 г/100 см^3 отмечалось накопление галловой кислоты до 4,0 мг/кг, в то время как у остальныз сортов значение этого показателя снижается (таблицы 3.7 и 3.9). Эти результаты свидетельствуют о более активном участии гидроксициннаминовой и гидроксикоричных кислот в метаболизме автохтонных сортов. Полученные данные подтверждают современную идею [395, с.7336, 535], что в ягодах биосинтез процианидинов и флаван-3-олов завершается в начале созревания, а затем происходит их окислительная полимеризация; и, наоборот: синтез антоцианов осуществляется от начала созревания винограда до начала физиологической зрелости.

При созревании винограда белых сортов содержание мономерных и димерных форм фенольных соединений в ягодах снизилось в среднем в 3,5 раза (в сорте Кокур белый – в 4,1 раза), а в классических сортах – оставалось на уровне исходных значений (таблица 3.8).

В белом винограде в период технологической зрелости самая низкая концентрация компонентов была отмечена у сорта Шабаш (256 мг/кг), наибольшая – у сортов Рислинг рейнский (1006 мг/кг) и Шардоне (827 мг/кг) (таблица 3.10). В момент достижения в винограде белых автохтонных сортов массовой концентрации сахаров 20,0 – 22,0 г/100 см^3 содержание галловой и гидроксикоричных кислот снизилось в 3,3 раза в сравнении с их содержанием в начале созревания и составляло 7,7 - 59,2 мг/кг; в классических сортах это снижение составило 7 %, что свидетельствует о более интенсивном протекании процесса биосинтеза в винограде автохтонных сортов относительно классических.

Максимальная концентрация фенольных кислот была отмечена в сортах Кефесия и Рислинг рейнский в начале и в конце наблюдений; минимум – в винограде сорта Мальбек (таблицы 3.7 и 3.9). При концентрации сахаров 20,0-22,0 г/100 см^3 содержание фенольных кислот в винограде сорта Шабаш было почти в 7 раз меньше, чем в других белых сортах, и составляло 7,7±0,5 мг/кг (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Содержание фенольных соединений в белых автохтонных и классических сортах винограда при содержании сахаров 20,0 - 22,0 г/100 см^3, (*среднее арифметическое значение*[1]), ЗППР, 2012-2013 гг.

Фенольные компоненты, мг/кг	Сорта					
	Кокур белый	Шабаш	Сары пандас	Шардоне	Рислинг рейнский	Совиньон блан
Гидроксикоричные и гидроксициннамовые кислоты:						
галловая кислота	2,0	4,2	0,0	0,0	4,1	0,0
кофейная кислота	4,6	1,1	4,2	3,2	15,0	1,9
кафтаровая кислота	48,9	2,3	12,6	42,3	92,4	13,8
п- каутаровая кислота	3,7	0,1	0,9	9,1	12,4	2,0
Флавонолы:						
Кверцетин	0,4	0,9	0,2	0,3	0,5	0,3
Кверцетин -3-О- β -D-гликозид	11,2	4,9	12,2	10,1	15,8	6,5
Кверцетин -3-О- β - D - глюкуронид	72,1	21,0	49,2	60,2	96,2	53,4
Кемпферол	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Кемпферол 3-О- β - D - глюкуронид	24,2	2,1	19,2	12,6	1,3	1,2
Флаван-3-олы и процианидины:						
(+)-D-Катехин	76,0	31,6	48,0	133,6	185,1	107,9
(-)-D-Эпикатехин	110,8	33,1	12,6	162,9	95,8	130,7
В1: эпикатехин-4→8-катехин	31,8	28,2	23,4	35,9	33,6	24,6
В2: эпикатехин -4→8-эпикатехин	35,2	23,1	26,1	74,1	100,1	73,2
В3: катехин -4→8-катехин	53,1	65,4	39,1	79,4	115,2	48,6
В4: катехин -4→8-эпикатехин	21,1	11,7	6,6	22,6	21,3	10,7
В5: эпикатехин -4→6-катехин	3,7	1,0	2,6	6,2	28,7	51,1
В6: эпикатехин -4→6-эпикатехин	15,6	0,0	15,0	31,6	42,0	22,5
В7: катехин -4→6-катехин	22,6	7,0	15,7	41,4	49,2	27,2
В8: катехин -4→6-эпикатехин	31,7	15,4	17,9	59,0	35,2	31,3
Стильбены:						
Транс-ресвератрол	10,7	0,9	0,3	6,3	0,5	2,7
Пицеид	7,0	1,8	8,0	13,9	13,6	9,6

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

В конце наблюдения общая концентрация фенольных кислот в винограде сортов Джеват кара, Каберне Совиньон и Рислинг рейнский составляла 18,7, 15,6 и 19,1 мг/кг соответственно и превышала в 2,3 раза ($p<0,004$) этот показатель в других сортах (таблицы 3.9, 3.10).

Мономерные (+)-D-катехин и (-) - эпикатехин) и димерные (процианидины

B1-B8) формы флаванолов, обладающие антиоксидантными свойствами, были выявлены в ягодах исследованных сортов. Начальная концентрация мономеров флаван-3-ола в красных автохтонных сортах винограда варьировала от 529,6 (Кефесия) до 847,4 мг/кг (Джеват кара) (таблица 3.15), а в белых – от 281,0 (Сары Пандас) до 632,0 (Кокур белый) мг/кг (таблица 3.8). Их содержание в классических сортах было в 1,4 раза меньше и варьировало в красных от 373,8 до 656,8 мг/кг, в белых – от 285,0 до 334,0 мг/кг. При созревании винограда концентрация мономеров флаван-3-ола снижалась ($p < 0,05$) в красных автохтонных сортах в 3,2 раза до 62,0 - 404,4 мг/кг (таблица 3.9), в белых – в 4,1 раза до 60,6 - 186,8 мг/кг (таблица 3.10). В классическом красном винограде концентрация компонентов снижалась в 2,6 раза, в белом – только на 11 %.

Концентрация процианидинов (B1-B8) в красных автохтонных и классических сортах в начале созревания существенно не отличалась, варьируя от 510,9 (Мальбек) до 889,6 (Джеват кара) мг/кг (таблица 3.7). Среди белых сортов винограда наибольшее содержание процианидинов был отмечен в Кокуре белом (1647,7 мг/кг), в остальных содержание компонентов составляло от 335,6 до 518,6 мг/кг (таблица 3.8). В период созревания концентрация компонентов снизилась ($p < 0,05$) у Кокура белого в 7,5 раза (таблица 3.10), у других местных сортов – в 2,5 - 2,6 раза: до 249,7 - 305,8 мг/кг в красных сортах винограда и до 146,4 - 214,8 мг/кг – в белых. В классических красных сортах винограда содержание компонентов снижалось в 2,0 раза, в белых – только на 7 %. Было отмечено, что доля B2 и B3 в процианидиновом комплексе сортов Шардоне, Рислинг рейнский и Совиньон блан была наибольшей, и в сумме она составляла 40 – 46 % в начале созревания и 35 – 48 % в период технологической зрелости.

В начале созревания суммарное содержание кверцетина, кемпферола и их производных в винограде сортов Эким кара и Мальбек составляло 34,8 и 24,4 мг/кг; в других красных сортах массовая концентрация компонентов превышала этот уровень в 3,8 раза ($p<0,02$) и варьировало от 89,3 (Кефесия) до 151,4 (Джеват кара) мг/кг (таблица 3.7). В винограде белых сортов содержание компонентов варьировало от 17,1 (Кокур белый) до 45,7 (Сары Пандас) мг/кг (таблица 3.16).

Комплекс флавонолов был представлен на 66 – 87 % кверцетин-3-О-β-D-глюкуронидом и на 8 – 20 % кверцетин-3-О-β-D-гликозидом в красных сортах и соответственно на 77 – 96 % и 1 – 19 % – в белых. В период созревания содержание флавонолов и их производных в сортах Эким кара и Мальбек увеличилось в 1,7 раза, в винограде сорта Шираз – не изменилось, в других сортах – уменьшилось в 1,5 - 3,2 раза (таблицы 3.9 и 3.10). В то же время в сортах Шираз, Мальбек, содержание кемпферол-3-О-β-D-глюкуронида увеличилось в среднем в 6,7 раза в сравнении с концентрацией компонента при сахаристости 12,0-14,5 мг/100 $см^3$, достигнув 26,3 и 25,1 мг/кг.

Среди соединений стильбенового ряда в ягодах были идентифицированы транс-ресвератрол и его гликозилированная форма, пицеид. В начале процесса созревания общая концентрация стильбенов в красных автохтонных сортах варьировала значительно от 15,4 (Эким кара) до 32,2 (Кефесия) мг/кг; в классических эта величина изменялась в узком диапазоне: от 14,0 до 19,2 мг/кг (таблица 3.7). Содержание стильбенов в белых автохтонных и классических сортах составляло от 8,9 (Совиньон блан) до 18,0 (Сары пандас) мг/кг (таблица 3.8).

К моменту достижения технической зрелости концентрация стильбенов в виноградных ягодах сортов Каберне Совиньон, Сары Пандас, Шабаш снизилась в 1,9 - 3,4 раза, в Джеват кара – почти в 14 раз, достигнув самых низких значений среди всех сортов – 1,7 - 8,3 мг/кг. Напротив, в ягодах сортов Эким кара, Шираз, Мальбек, Кокур белый и Шардоне наблюдалось увеличение содержания компонентов в 1,7-1,9 раза: значения составили от 24,0 до 33,7 мг/кг в винограде красной группы; от 17,7 до 20,2 мг/кг – в белом винограде, что свидетельствует о сортовой специфичности относительно способности накопления исследуемого показателя.

Результаты исследований показали, что соотношение компонентов группы стильбенов является отличительной чертой сорта. Так, доля транс-ресвератрола и пицеида в винограде сорта Кефесия, достигшим технической зрелости, в среднем составляла 50 %; в винограде сортов Эким кара, Мальбек и Шираз среди

стильбенов преобладал транс-ресвератрол, доля которого составляла 71-94%; в винограде сорта Каберне Совиньон преобладающим стильбеном являлся пицеид на долю которого приходилось 77 % (рисунок 3.9).

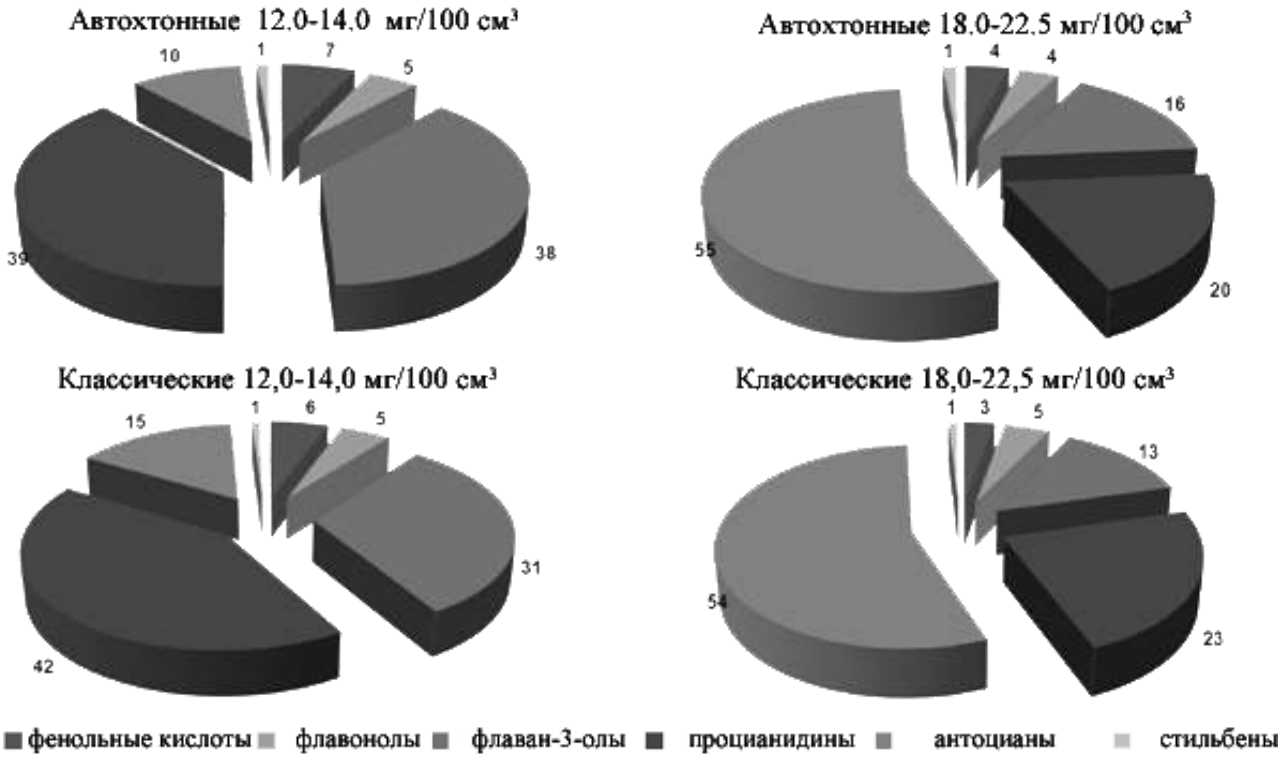


Рисунок 3.9 – Состав (%, средние значения) комплекса мономерного и димерного фенольных компонентов ягод красных сортов винограда с разным накоплением сахаров

Анализируя комплекс стильбенов белых сортов винограда, выявлено, что преобладающим компонентом этой группы являлся пицеид, доля которого варьировала от 64 % до 68 % (рисунок 3.10). Исключение составлял сорт Кокур белый, в стильбеновом комплексе которого преобладал транс-ресвератрол, в среднем составляющий 61% от общего содержания стильбеновых соединений.

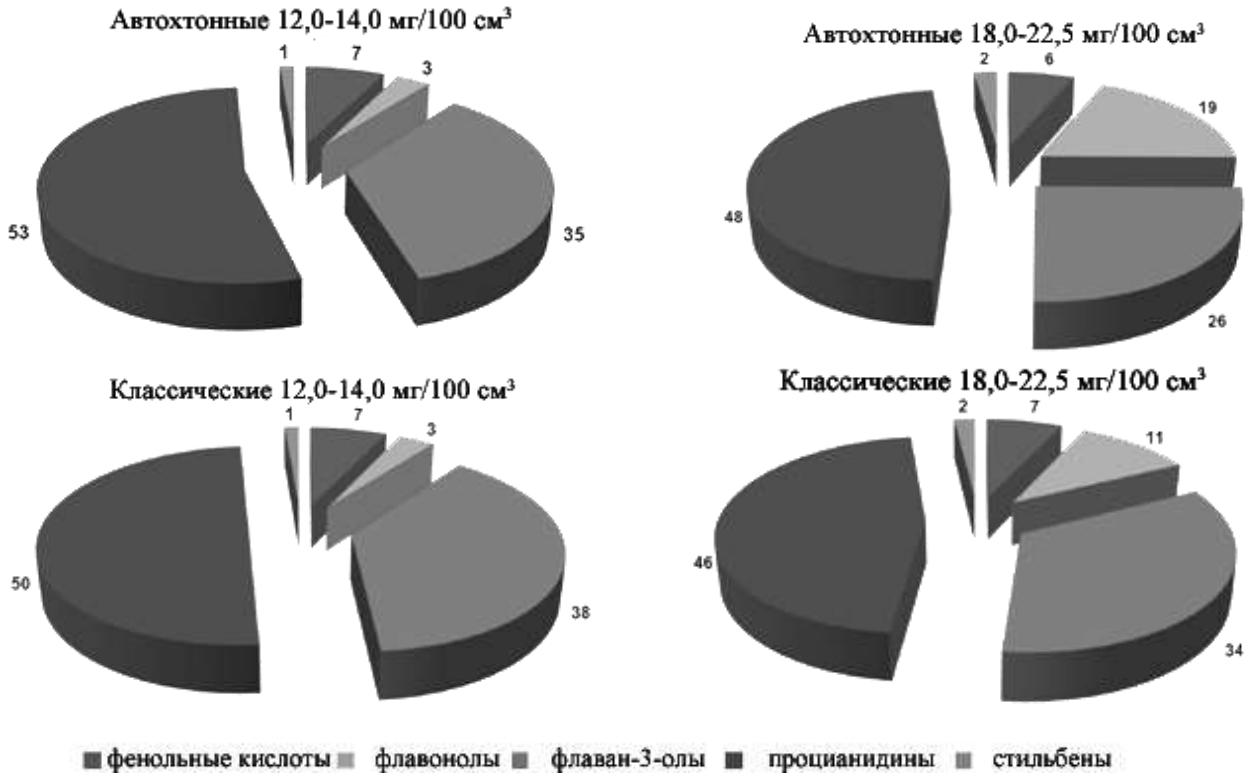


Рисунок 3.10 – Состав (%, средние значения) комплекса мономерного и димерного фенольных компонентов ягод белых сортов винограда с разным накоплением сахаров

Анализ качественного состава фенольного комплекса показал (рисунок 3.10), что в начале процесса созревания доля флаван-3-олов в автохтонных красных сортах винограда в среднем составляла 38 %, в классических – 31 %; процианидинов – 39 % и 41 %, соответственно; антоцианов – 10 % и 15 %, фенольных кислот и флавонолов – 6-7 % и 5 %, стильбенов – 1 %. К моменту наступления технической зрелости содержание флаван-3-олов, процианидинов и фенольных кислот снизилось в среднем в 2 раза ($p<0,004$), а доминирующими компонентами были антоцианины, процент которых увеличился более чем в 4 раза ($p <0,004$), достигнув 55%. Процент стильбенов в винограде всех сортов в процессе созревания значительно не изменялся.

В винограде белых автохтонных и классических сортов также доминирующими компонентами фенольного комплекса являлись флаван-3-олы и процианидины: массовая доля компонентов составляла в начале созревания

35–38 % и 50–53 %, соответственно. При содержании сахаров 18,0–22,5 г/100 см^3 в винограде автохтонных сортоы массовая доля флаван-3-олов составляла 26 % и процианидинов – 34 %, в винограде классических сортов – 34 % и 48 %, соответственно. (рисунок 3.10). Установлено, что независимо от сорта винограда процесс созревания соповождался увеличением (в среднем в 5 раз) доли флавонолов в фенольном комплексе.

Таким образом, полученные данные о компонентном составе флавоноидов и динамике их образования при созревании винограда свидетельствуют о более интенсивной динамике комплекса флаваноидов у автохтонных сортов по сравнению с классическими.

3.3.2 Сравнительный анализ динамики накопления антоцианов в ягодах винограда крымских автохтонных и классических сортов в процессе созревания

В антоциановом комплексе ягод изучаемых сортов были идентифицированы моно- и дигликозиды мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина, петунидина и их производные, ацилированные уксусной кислотой или п-кумаровой кислотой. При 12,0–14,5 мг/100 см^3 сахаров концентрация антоцианов в ягодах сорта Шираз, Кефесия и Джеват кара составляла 87,6–100,2 мг/кг; у других сортов – в среднем в 3,5 раза больше и составляло от 223,2 (Каберне Совиньон) до 389,9 (Мальбек) мг/кг (таблица 3.11).

Garcia J. и др. [370] показали, что сорта винограда существенно различаются по концентрации сахаров, при которой начинается биосинтез антоцианов. Можно предположить, что в винограде сорта Каберне Совиньон, Эким кара, Мальбек этот процесс начинается при более низкой концентрации сахара, чем в других исследуемых сортах.

Таблица 3.11 – Массовая концентрация компонентов антоцианового комплекса в винограде красных автохтонных сортов при содержании сахаров 12,0-14,5 г/100 см^3, (*среднее арифметическое значение*[1])

Компоненты антоцианового комплекса, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
цианидин3-О-β- D-гликозид	0.6	8.3	4.7	9,6	0,4	2,0
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид	2.9	3.7	20.9	30,3	1,7	14,0
петунидин-3-О-β- D-гликозид	4.2	7.6	30.5	20,9	3,3	22,0
пеонидин-3-О-β- D-гликозид	2.8	16.1	18.7	18,3	2,5	15,9
мальвидин3-О-β- D-гликозид	31.6	40.4	166.1	66,4	27,3	151,4
цианидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.0	0.4	0.2	1,9	0,3	0,8
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.4	0,0	0.7	7,7	0,3	1,8
петунидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.6	0.4	1.7	7,9	0,8	3,7
мальвидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	7.6	2.5	14.7	27,5	10,2	28,4
цианидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	0.9	2.3	1.9	1,5	0,8	1,9
дельфинидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	3.6	1.6	10.8	8,6	3,3	15,2
петунидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п- кумарат	4.1	1.7	14.5	2,2	3,9	16,3
пеонидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	0,0	4.3	0.3	5,4	4,2	0,4
мальвидин-3-О-β- D -гликозид -6'-О-п-кумарат	35.7	10.9	95.4	10,5	28,0	111,3
цианидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0.7	0,0	1.9	2,3	0,6	3,5
дельфинидин-3,5-О- β- D -дигликозид	0,0	0,0	0.2	0,4	0,0	0,3
петунидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	0,0	0.6	1,0	0,0	0,9
пеонидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	0,0	0.3	0,3	0,0	0,7
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид -6'-О-ацетат	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид -6'-О- р-кумарат	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
∑ антоцианидинов	95,7	100,2	384,1	223,2	87,6	390,8

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

С момента начала созревания и до достижения виноградом технической зрелости массовая концентрация антоцианового комплекса в ягодах классических сортов увеличилась до 762,5 - 801,0 мг/кг; в сортах Кефессии, Эким кара и Джеват кара – в среднем до 501,1, 846,1 и 1062,4 мг/кг соответственно. Наибольшей способностью накапливать антоцианы в процессе созревания обладал сорт Джеват кара: увеличение содержания антоцианов в среднем составило 160,4 мг/кг при увеличении концентрации сахаров на единицу измерения; у сорта Каберне Совиньон этот показатель составлял 104,7 мг/кг; для других сортов колебался в пределах 48,6 (Эким кара) - 79,4 (Шираз) мг/кг (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Массовая концентрация компонентов антоцианового комплекса в винограде красных классических сортов, при содержании сахаров 18,0-22,5 г/100 см^3(*среднее арифметическое значение*[1]), ЗППР, 2012-2013 гг.

Компоненты антоцианового комплекса, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
цианидин3-О-β- D-гликозид	3.0	68.1	7.5	28,2	4,1	4,1
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид	22.4	190.8	33.4	127,4	23,9	23,9
петунидин-3-О-β- D-гликозид	28.7	165.8	53.6	79,0	32,8	32,8
пеонидин-3-О-β- D-гликозид	18.8	50.0	37.5	60,6	41,3	41,3
мальвидин3-О-β- D-гликозид	225.4	304.2	409.8	251,0	260,8	260,8
цианидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.3	10.4	1.4	6,4	1,4	1,4
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.2	37.4	0.9	33,0	3,9	3,9
петунидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	0.9	34.3	2.0	25,8	7,8	7,8
мальвидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	37.7	56.1	38.2	109,5	100,0	100,0
цианидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	1.9	10.4	23.5	2,1	3,9	3,9
дельфинидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	12.2	38.6	9.4	23,5	29,3	29,3
петунидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п- кумарат	12.8	25.7	20.1	5,3	23,6	23,6
пеонидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-п-кумарат	0.3	0,0	8.1	8,0	0,7	0,7

Продолжение таблицы 3.12

Компоненты антоцианового комплекса, мг/кг	Сорта					
	Кефесия	Джеват кара	Эким кара	Каберне Совиньон	Шираз	Мальбек
мальвидин-3-О-β- D - гликозид -6'-О-п-кумарат	135.7	57.0	191.7	27,2	225,4	225,4
цианидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0.2	5.1	0.5	0,9	0,6	0,6
дельфинидин-3,5-О- β- D - дигликозид	0,0	1.8	0.1	0,3	0,0	0,0
петунидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0.2	3.0	0.8	0,0	2,6	2,6
пеонидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	1.1	0,0	0,0	0,0	0,0
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0.4	1.3	0.1	0,0	0,4	0,4
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид -6'-О-ацетат	0,0	1.3	0.2	0,0	0,0	0,0
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид -6'-О- р-кумарат	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
∑ антоцианидинов	501,7	1064,4	846,5	788,2	762,5	762,5

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

В течение периода наблюдений общее содержание моногликозидов мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина и петунидина в антоциановом комплексе сортов винограда варьировало от 40 % (сорт Шираз) до 76 % (сорт Джеват кара). Содержание в их производных, ацилированных уксусной кислотой, составляло от 3 до 22 %, п-кумаровой кислотой – от 13 до 46 %.

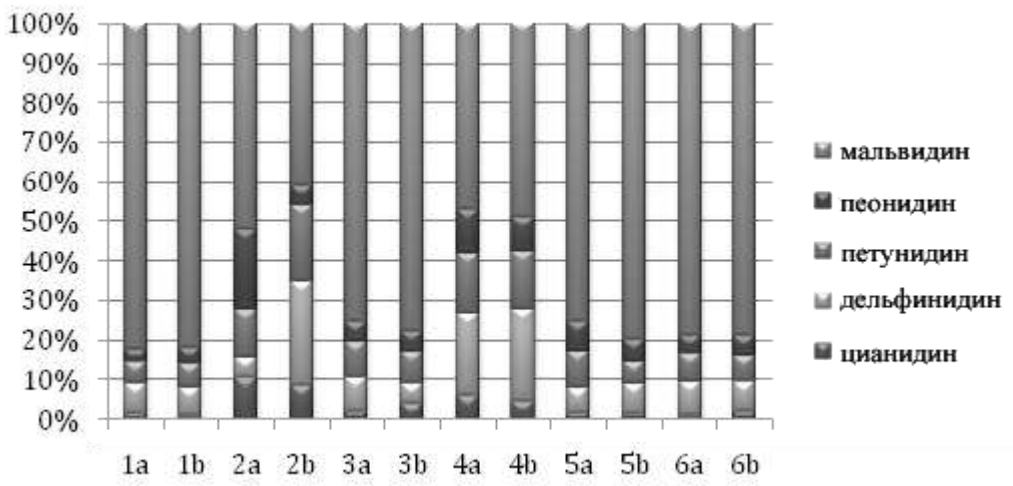
Независимо от сорта и даты наблюдения преобладающим в антоциановом комплексе винограда исследуемых сортов являлся мальвидин-3-О-β-D-гликозид и его производные, что характерно для сортов *V. vinifera* [463, 215, с. 32]. Доля компонентов в винограде сортов Джеват кара и Каберне Совиньон составляла 54 % и 39 % (53,8 и 104,4 мг/кг соответственно), в остальных сортах – 72-80 % (65,5-291,1 мг/кг) (таблицы 3.11 и 3.12). При созревании концентрация компонентов в ягодах сорта Каберне Совиньон увеличилась в 3,5 раза ($p < 0,003$), остальных сортов – в 1,9 (Мальбек) – 10,6 (Джеват кара) раза. При концентрации сахаров 18,0-22,5 г/100 см^3 содержание мальвидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в винограде сортов Эким кара, Ширазе и Мальбек составляло от 586,2 до 639,6 мг/кг и превышало в 1,5-1,9 раза ($p < 0,05$) концентрацию в остальных сортах. Созревание сорта Джеват кара сопровождалось увеличением концентрации

моногликозидов дельфинидина с 5 % до 25 %, петунидина с 12 % до 19 % и снижением доли моногликозидов пеонидина с 20 до 5 %, цианидина с 11 до 8 %.

В стадии технической зрелости содержание моногликозидов дельфинидина и петунидина было самым высоким в винограде сортов Джеват кара и Каберне Совиньон: концентрация дельфинидин-3-О-β-D-гликозида и его производных составляла 266,8 мг/кг и 183,9 мг/кг соответственно и превышала в 4,7 раза ($p < 0,003$) остальные сорта. Массовая концентрация петунидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в этих сортах составляла 200,1 мг/кг и 112,8 мг/кг, что в 3,4 раза ($p < 0,02$) больше, чем у других сортов. Наибольшее количество цианидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в ягодах (при концентрации сахаров 18,0 - 22,5 г/100см^3) также зафиксировано в винограде сорта Джеват кара – 88,9 мг/кг, наименьшее – в сортах Кефесия и Шираз – 5,2–9,4 мг/кг; в остальных сортах составляло 15,1 - 36,7 мг/кг. По содержанию пеонидин-3-О-β-D-гликозида и его производных в ягодах в течение периода наблюдения выделялась Кефесия, которая характеризовалась низкой концентрацией компонентов – в среднем 19,1 мг/кг; у других сортов эта величина варьировала от 40,2 мг/кг до 68,6 мг/кг и существенно не различалась по сортам (таблица 3.11).

Исследования качественного состава и количественного содержания антоцианового комплекса винограда сорта Каберне Совиньон показало, что доля моногликозидов дельфинидина составляла 21-23 %, петунидина – 14-15 %, пеонидина – 9-11 % и цианидина – 5-6 %. В остальных сортах доля моногликозидов цианидина в антоциановом комплексе варьировала в пределах 1-4 %, дельфинидина – 5-8 %, петунидина – 5-10 % и пеонидина – 3-9% (рисунок 3.11).

Как в автохтонных, так и в классических сортах дигликозиды мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина, петунидина и производные мальвидин-3,5-О-β-D-дигликозида были ацилированы уксусной или п-кумаровой кислотой. При 18,0 – 22,5 г/100 см^3 общая концентрация дигликозидов антоцианинов в классических сортах варьировала от 1,2 мг/кг до 5,2 мг/кг; в сортах Кефесия, Эким кара и Джеват кара – 0,8; 9,3 и 13,6 мг/кг соответственно.



1 – Кефесия, 2 - Джеват кара, 3 - Эким кара, 4 - Каберне Совиньон, 5 – Шираз, 6 – Мальбек, a - 12,0-14,0 мг / 100 см^3, b - 18,0-22,5 мг / 100 см^3

Рисунок 3.11 – Состав (%) комплекса моногликозидов мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина, петунидина и их производных в ягодах с различным содержанием сахаров:

Полученные данные о динамике антоцианов при созревании можно прокомментировать следующим образом. Образование антоцианового комплекса в ягодах исследуемых сортов происходит в направлении биосинтеза компонентов, характерных для европейских сортов винограда, в котором конечными метаболитами цепей превращений антоцианинов является мальвидин-3-O-β-D-гликозид и его производные [463, с. 6829, 478, с.292, 533, с. 740]. Об этом свидетельствует высокое содержание гликозидов мальвидина в антоциановом комплексе винограда сортов Кефесия, Эким кара, Шираз и Мальбек. Динамика антоцианов в винограде сортов Джеват кара и Каберне Совиньон, а также высокие концентрации моногликозидов дельфинидина, петунидина и цианидина в ягодах с относительно низким содержанием моногликозидов мальвидина в конце наблюдаемого периода свидетельствуют о неполноте образования антоцианового комплекса. Это можно объяснить, как сортовыми характеристиками этого винограда [86, 215], так и тем, что в 18.0- 18,9 мг/100 см^3 Джеват кара и Каберне Совиньон не достигли фенольной зрелости [205]. По оптимальному балансу

накопления антоцианинов и сахаров в период созревания винограда выделены сорта Джеват кара и Каберне Совиньон (160,4 и 104,7 мг/кг на 1 мг/100 см^3 сахаров). Наивысшая концентрация антоцианинов при концентрации сахаров 18,0 - 22,5 мг/100 см^3 была отмечена в виноградных ягодах сорта Эким кара (846,1 мг/кг) и Джеват кара (1062,4 мг/кг).

Иерархический кластерный анализ экспериментальных данных (рисунок 3.12) выявил сходство комплекса фенольных кислот в сортах Эким кара, Каберне Совиньон, Мальбек, Джеват кара (Ed=6,8-10,6). Сорт Кефесия отличался по концентрации кислот от других автохтонных сортов (Ed=46.2-51.2) и был ближе всего к сорту Шираз (Ed=23.7).

Иерархический кластерный анализ выявил (рисунок 3.12) сходство антоцианового комплекса винограда сортов Мальбек и Шираз, который характеризовался евклидовыми расстояниями, равными 81; сорт Эким Кара был близок к сорту Мальбек (Ed=91), сорт Кефесия – к сорту Шираз (Ed=140). Антоциановые комплексы сортов Каберне Совиньон и Джеват кара также были близки между собой и характеризовались между собой евклидовым расстоянием, равным 144, но от других сортов отличались (Ed=188-290).

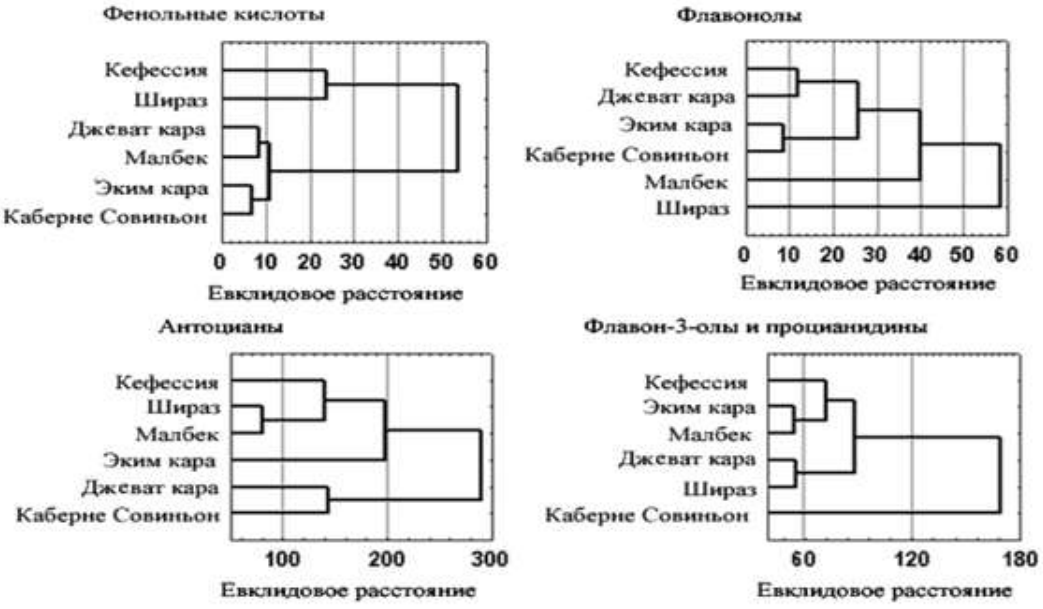


Рисунок 3.12 – Результаты кластерного анализа красных сортов винограда на основе фенольного комплекса ягод (концентрация сахаров 18,0-22,5 мг/100 см^3)

При концентрации сахаров 18,0-22,5 мг/100 см^3 комплексы мономерных и димерных флаванолов винограда сортов Кефесия, Эким Кара, Шираз, Мальбек, Джеват кара были близки друг к другу, что отражалось в евклидовых расстояниях (Ed) 54-88. Комплекс флаванолов сорта Каберне Совиньон существенно отличался от других сортов: расстояния составляли 145–169.

Иерархический кластерный анализ показал, что среди белых сортов винограда Кокур белый был близок по комплексу фенольных кислот к сорту Шардоне (Ed =8.9), Сары пандас и Шабаш образуют отдельный кластер: по комплексу мономерных и димерных флавонолов, сходны между собой (Ed=42) и значимо (p <0,05) отличаются от классических сортов винограда (Ed=148-214) (рисунок 3.13).

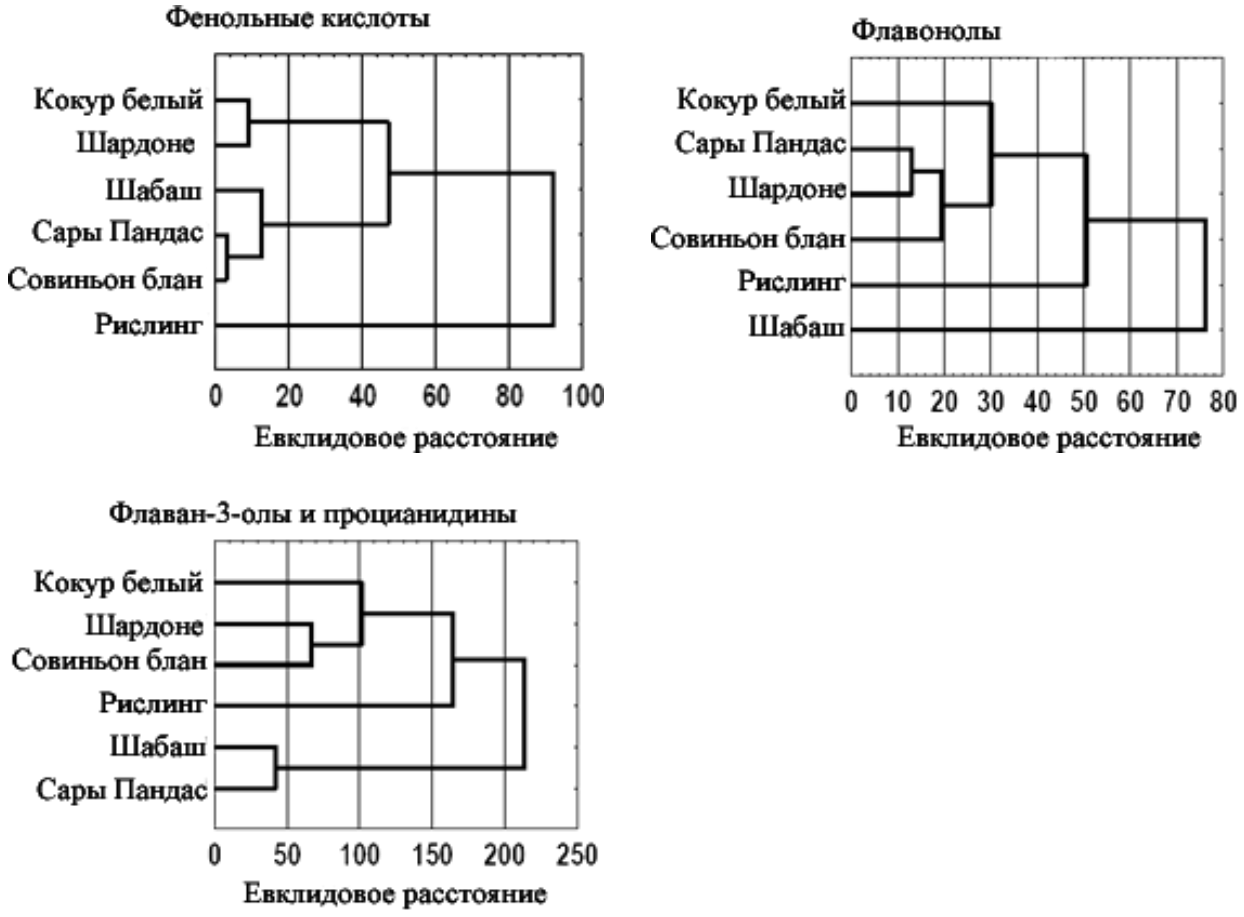


Рисунок 3.13 – Результаты кластерного анализа различных белоягодных сортов винограда на основе фенольного комплекса ягод (концентрация сахаров 18,0 - 22,5 мг/100 см^3)

Среди белых сортов по комплексу флавонолов наиболее сходны сорта Сары пандас и Шардоне (Ed=13,0), по содержанию фенольных кислот сорт Шардоне близок к Кокуру белому (Ed=16,7); сорт Шабаш значимо *(*$p \leq 0{,}002$*)* отличался от остальных классических и автохтонных сортов: евклидово расстояние было 32,5 - 76,0.

Анализируя результаты исследований особенностей метаболизма фенольных веществ винограда автохтонных сортов Крыма, можно заключить, что по накоплению мономерных и димерных фенольных компонентов сорта Шабаш и Сары пандас значимо уступают контрольным классическим сортам в 2,2 – 2,8 раза, в основном за счет флавн-3-олов и процианидинов, при этом фенольный комплекс винограда сорта Кокур белый сопоставим в количественном выражении с таковым в винограде сорта Совиньон блан.

Среди автохтонных сортов красной группы наибольшее накопление димерных и мономерных фенольных веществ при содержании сахаров 18-22,5 г/100 $см^3$ наблюдалось в винограде сорта Джеват кара. В винограде этого же сорта и сорта Эким кара фиксировалось и наибольшее содержание антоцианов. Изучение динамики накопления антоцианов показало, что сорта Эким кара, а также Мальбек характеризуются ранним биосинтезом антоцианов и при массовой концентрации сахаров винограде 12,0–14,0 % накапливают в 3,5 раза больше антоцианов в ягодах, чем остальные сорта.

Таким образом, обобщив результаты исследований, представленные в Разделе 3, можно заключить следующее:

– выявлена значительная разница по составу компонентов фенольного профиля винограда красной группы генетически разнородных и сортов *V. vinifera L.*, заключающаяся в наличии дигликозидов антоцианов в количествах, превосходящих в 3,7 – 28 раз содержание в винограде сорта Каберне Совиньон;

– полученный положительный эффект от применения виноматериала и безалкогольного концентрата из урожая сорта сложной генетической структуры Красень позволяет утверждать, что присутствие в полифенольном комплексе вина и концентрата дигликозида мальвидина в высоких концентрациях не оказывает

отрицательного действия на функционирование как отдельных органов животных, так и всего организма;

– сорта сложной генетической структуры Первенец Магарача, Цитронный Магарача близки к сорту Шардоне; автохтонный сорт Кокур белый – к Совиньон блан; сорта Памяти Голодриги и Альминский близки между собой и значимо отличаются от сорта Каберне Совиньон;

– по параметрам антоцианового комплекса ягод близки между собой сорта Кефесия и Мальбек, Джеват кара и Каберне-Совиньон; по содержанию флавон -3-олов и процианидинов – сорта Эким кара, Кефесия и Мальбек, Джеват кара и Шираз;

– выявлены автохтонные сорта Крыма (Джеват кара, Кокур белый) и сорта сложной генетической структуры (Памяти Голодриги, Антей магарачский, Рислинг Магарача) превосходящие контрольные классические сорта по накоплению (в 1,2-2 раза) фенольных соединений, включая антоцианы, и по раннему биосинтезу антоцианов относительно накопления сахаров (Эким кара). Полученные результаты могут быть использованы в селекционных программах в виноградарстве при проведении отбора гибридов, перспективных с точки зрения содержания конкретных фенольных соединений.

Полученные результаты представлены в работах [4, 54, 134, 135, 428, 431, 432, 433, 471, 472, 473, 474, 562, 564].

РАЗДЕЛ 4
АРОМАТОБРАЗУЮЩИЙ КОМПЛЕКС ВИНОГРАДА И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ГЕНОТИПОВ С МУСКАТНЫМ АРОМАТОМ

4.1 Закономерности формирования и проявления признака «мускатный аромат» в гибридном потомстве в сопряженности с устойчивостью к оидиуму и окраской ягод

Признак мускатного аромата ягод высоко ценим для сортов винограда всех направлений использования – потребления в свежем виде и переработки на вино и соки. Собран и проанализирован разноплановый материал, позволяющий судить о биохимической природе ароматобразующих веществ, содержащихся в ягодах винограда мускатных сортов и гибридных сеянцев, полученных, в результате межсортовых скрещиваний в пределах вида *V. vinifera L.* [220, 235, 360]. Однако в нем очень слабо освещён вопрос о качественном и количественном составе ароматобразующих соединений гибридов межвидового происхождения. В этой связи, выведение сортов нового поколения с сортовым или мускатным ароматом занимает особое место в селекции винограда [58, 119, 138].

В представленных исследованиях нами было изучено наследование гибридами мускатного аромата в зависимости от генотипических особенностей исходных сортов.

В целях получения элитного гибридного потомства нами были изучены родительские формы на наличие терпеновых спиртов, определяющих мускатный аромат, фенольных веществ, (для группы красных сортов – антоцианов и устойчивость к грибным болезням (таблица.4.1).

Таблица 4.1 – Оценка устойчивости индикаторных сортов винограда к оидиуму и милдью по содержанию биологически активных веществ, ЮБК, 2007-2009 гг.

Сорта и родительские формы	Массовая концентрация фенольных веществ, мг/100г	Массовая концентрация антоцианов, мг/100 г	Массовая концентрация терпенов, мг/дм^3	Устойчивость к оидиуму (балл)	Устойчивость к милдью (балл)
♀					
Мускат Джим	167,5	1,44	2,89	5	5
Цитронный Магарача	193,5	-	3,31	7	7
♂					
Спартанец Магарача	210,4	-	3,09	7	7
Ассоль	292,6	3,78	-	7	7
Регент	289,7	4,8	-	3	3
Неркарат	169,6	3,06	-	5	5
Меграбуйр	276,3	1,98	-	3-5	5
Чаренцы	233,0	2,7	-	3-5	5
Токун	149,4	-	-	3	5
Акналич	249,5	2,5	-	5	5
Феникс	135,8	-	-	7	7
Зейтун	120,0	-	-	5	7

Высокая концентрация общих фенольных веществ выявлена у следующей группы образцов: Ассоль (292,6 мг/100 г), Регент (289,7 мг/100 г), Меграбуйр (276,3 мг/100 г), при этом содержание антоцианов варьировало от 1,44 (Мускат Джим) до 4,8 (Регент) мг/100 г. Среди белых сортов винограда массовая концентрация фенольных веществ на уровне 200 мг/100 г отмечена у сортов Спартанец Магарача и Цитронный Магарача.

Среди исследуемых родительских форм имеются сорта с мускатным ароматом – Мускат Джим и Цитронный Магарача, концентрация терпеновых спиртов в сусле которых составляла в среднем 2,89 мг/дм^3 и 3,31 мг/дм^3, соответственно.

Высокой устойчивостью к оидиуму (на уровне 7 баллов) характеризовались сорта: Спартанец Магарача, Цитронный Магарача, Ассоль, Феникс. Средне-устойчивы оказались сорта селекции Армянского НИИСиВ: Неркарат, Меграбур,

Чаренцы, Зейтун, Акналич. Сорт Токун проявил низкую устойчивость к оидиуму (3 балла).

Высокую устойчивость к милдью (7 баллов) проявили сорта Спартанец Магарача, Цитронный Магарача, Ассоль, а также Феникс и Зейтун; низкая устойчивость (3 балла) отмечена у сорта Регент. Все остальные сорта характеризовались устойчивостью к милдью на уровне 5 баллов.

Для выявления взаимосвязи признаков устойчивости к оидиуму, мускатному аромату и окраске нами проведена оценка популяций, в которых в качестве материнской формы использовали сорта винограда с мускатным ароматом (Цитронный Магарача и Мускат Джим), а отцовские формы представлены как мускатными: Меграбуйр, Цитронный Магарача, Спартанец Магарача, Перлет, так и немускатными сортами: Зейтун, Феникс, Регент, Чаренцы, Первенец Магарача, Токун, Антей магарачский, Ассоль (таблицы 4.2 и 4.3).

Содержание терпеновых спиртов в изученных образцах оценивалось в гибридных формах, собранных с куста на период достижения массовой концентрации сахаров 17,5 – 24,7 г/100 $см^3$ и колебалось в широких пределах (0,1 – 5,35 мг/$дм^3$), а в сеянце М. №223-96-16-13 из популяции Цитронный Магарача × Спартанец достигало 7 мг/$дм^3$. Установлено, что образцы с содержанием терпенов выше 2 мг/$дм^3$ обладали ощутимым сортовым ароматом.

Анализ полученных данных показал, что сеянцы, полученные при комбинации скрещивания «мускатный × мускатный» – как правило, наследуют мускатный аромат. В случае скрещивания «мускатный × немускатный; винограда наследование мускатного аромата проявляется лишь в виде исключения в сеянцах: М.№59-96-30-23 (Мускат Джим х Антей магарачский) (4,32 мг/$дм^3$); М.№ 30-96-11-29 (Цитронный Магарача х Чаренцы) (5,21 мг/$дм^3$) - М.№31-96-12-0 (Цитронный Магарача х Зейтун) (5,35 мг/$дм^3$).

Таблица 4.2 – Оценка сеянцев популяции Цитронный Магарача по устойчивости к оидиуму и значений биохимических показателей, ЮБК, 2007-2009 гг.

Сорт, гибридная форма	Массовая концентрация				Устойчивость к оидиуму, балл
	сахаров, г/100 см^3	титруемых кислот, г/дм^3	фенольных веществ, мг/100 г	терпеновых спиртов мг/дм^3,	
Цитронный Магарача	26,8	3,8	150	2,66	7
Цитронный Магарача × Зейтун					
М.№31-96-12-0	18,5	6,5	125	5,35	3
М. №31-96-33-16	18,4	6,8	461	0,38	7
М.№31-96-12-1	17,5	6,5	481	0,1	3
Стандартное отклонение	5,36	2,25	192,99	2,44	2,31
t-критерий	7,04	5,87	3,15	1,74	4,33
p≤	0,006	0,01	-	-	0,023
Цитронный Магарача × Меграбуйр					
М.№29-96-13-14	21,3	5,5	160	4,43	5
М.№29-96-28-10	20,7	6,2	182	3,19	7
М.№29-96-13-18	18,2	6,5	163	1,86	5
М.№29-96-13-13	18,8	7.3	175	0,1	5
М.№29-96-13-12	22,2	5,3	397	0,1	7
М.№ 29-96-13-17	18,9	7,5	387	0,1	5
М.№ 29-96-13-16	22,7	6,8	372	0,1	5
М.№ 29-96-28-4	21,5	6,3	140	0,57	3
Стандартное отклонение	3,36	1,77	112,68	1,64	1,33
t-критерий	18,97	11,76	6,29	2,66	12,25
p≤	0,001	0,001	0,001	0,03	0,001
Цитронный Магарача × Спартанец					
М.№223-96-16-13	18,9	7,3	167	6,81	5
М.№ 223-96-16-1	24,3	5,0	148	2,95	5
М.№223-96-16-2	24,7	5,2	166	2,92	7
М.№223-96-29-3	20,7	6,8	200	2,73	3
М.№223-96-16-14	19,6	6,3	192	2,37	7
М.№223-96-32-17	22,7	5,8	180	0,62	5
Стандартное отклонение	3,91	2,79	19,87	1,86	1,51
t-критерий	15,55	7,14	22,88	4,28	9,75
p≤	0,001	0,001	0,001	0,005	0,001

Продолжение таблицы 4.2

Сорт, гибридная форма	Массовая концентрация				Устойчивость к оидиуму, балл
	сахаров, г/100 см^3	титруемых кислот, г/дм^3	фенольных веществ, мг/100 г	терпеновых спиртов мг/дм^3,	
Цитронный Магарача × Феникс					
М.№224-96-11-13	18,2	7,5	248	1,61	5
М.№ 224-96-11-14	23,1	5,3	327	0,1	7
М.№ 224-96-33-8	18,8	7,3	412	0,1	5
Стандартное отклонение	3,94	1,55	82,02	0,87	1,15
t-критерий	8,19	7,84	6,95	1,20	8,50
p≤	0,01	0,02	0,02	-	0,01
Цитронный Магарача × Чаренцы					
М.№ 30-96-11-35	19,6	5,8	312	0,1	5
М.№ 30-96-11-25	19,4	6,8	412	0,1	5
М.№ 30-96-11-29	19,6	5,5	203	5,21	5
М.№30-96-33-15	19,4	6,8	174	0,99	5
М.№30-96-28-5	18,6	6,0	195	0,54	3
Стандартное отклонение	1,25	0,94	100,84	2,17	0,89
t-критерий	33,60	14,16	5,75	1,43	11,50
p≤	0,001	0,001	0,005	-	0,001
Цитронный Магарача × Неркарат					
М.№32-96-13-23	19,2	5,3	171	0,1	7
М.№32-96-13-25	18,7	7,5	167	0,1	5
Стандартное отклонение	0,35	1,56	2,83		1,41
t-критерий	75,80	5,82	84,50	-	6,00
p≤	0,008	-	0,008	-	-

Следует отметить наследование мускатного аромата при скрещивании мускатных сортов (Мускат Джим, Цитронный Магарача) с сортами, характеризующимися сортовым или специфическим ароматом (Антей магарачский, Регент, Аврора Магарача) (таблица 4.3).

Нами выдвинуто предположение, что гибридные сеянцы М. №64-96-9-17 (Мускат Джим × Ассоль), М. №64-96-9-16 (Мускат Джим × Ассоль), М. №83-96-31-19 (Мускат Джим × Перлет), М. №55-96-10-16 (Мускат Джим × Токун), М. №66-96-13-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) обладают высокой способностью к накоплению терпеноидов. При содержании сахаров *18,0 – 26,3* г/100 см^3 концентрация терпеновых спиртов в сусле указанных образцов

достигала в среднем 2,89 мг/дм^3, что превышает содержание этих компонентов в исходной родительской форме (2,46 мг/дм^3).

Таблица 4.3 – Оценка сеянцев популяции Мускат Джим по устойчивости к оидиуму и значений биохимических показателей, ЮБК, 2007-2009 гг.

Сорт, гибридная форма	Массовая концентрация				Устойчивость к оидиуму, балл
	сахаров, г/100 см^3	титруемых кислот, г/дм^3	фенольных веществ, мг/100 г	терпеновых спиртов мг/дм^3,	
Мускат Джим	19,1	9,0	0,43	2,46	2,89
Мускат Джим × Цитронный Магарача					
М.№66-96-13-11	24,3	6,8	347	3,3	5
М.№66-96-13-2	26,3	4,3	367	2,14	7
М.№ 66-96-13-7	18,.6	9,8	193	1,44	5
М.№ 66-96-13-3	22,7	4,8	436	0,6	7
М.№ 66-96-13-4	19,8	5,5	372	0,1	5
М.№ 66-96-13-6	20,1	7,0	155	0,72	3
Стандартное отклонение	3,22	2,76	111,39	1,18	1,51
t-критерий	16,58	6,54	6,85	2,87	8,68
p≤	0,001	0,001	0,001	0,035	0,001
Мускат Джим × Первенец Магарача					
М.№79-96-32-19	20,7	4,5	130	0,58	1,11
Мускат Джим × Токун					
М.№55-96-10-16	20,5	6,0	170	1,01	1,48
М.№55-96-10-16	18,9	7,2	161	2,17	3,78
Мускат Джим ×Антей магарачский					
М.№59-96-30-23	19,0	5,3	188	4,32	2,44
М.№60-96-31-10	19,1	5,3	170	2,42	1,95
Мускат Джим × Ассоль					
М.№64-96-9-17	18,0	8,0	172	2,35	4,07
М.№ 64-96-9-16	18,2	7,8	128	1,23	2,51
Мускат Джим × Перлет					
М.№83-96-9-23	18,8	6,3	125	1,82	3,07
М.№83-96-31-19	18,5	6,5	103	1,45	2,48
Стандартное отклонение	2,81	2,81	155	0,64	1,11
t-критерий	12,38	3,61	5,23	2,69	2,48
p≤	0,001	0,001	0,001	0,018	0,001

При проведении корреляционного анализа методом парной корреляции вычислены коэффициенты регрессии. Установлена связь низкой интенсивности между показателями массовая концентрация сахаров и устойчивость к оидиуму (r =0,39) на 95 % уровне значимости (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Результаты корреляционного анализа исследуемых признаков, ЮБК, 2007-2009 гг.

	Сахар, г/100 см^3	Титруемая кислотность, г/дм^3	Фенольные вещества, мг/100 г	Терпены, мг/дм^3	Устойчивость к оидиуму, балл
Сахар, г/100 см^3	-				
Титруемая к-ть г/дм^3	0,02	-			
Фенольные вещества, мг/100г	0,04	-0,07	-		
Терпены, мг/дм^3	0,03	0,18	-0,47	-	
Устойчивость к оидиуму, балл	0,39	0,01	0,18	-0,08	-

Коэффициент корреляции 0,39 достоверный с вероятностью первого порога 0,95

Коэффициент корреляции - 0,47 достоверный с вероятностью второго порога 0,99

Оставшаяся часть коэффициентов корреляции недостоверны

Также установлена обратная связь средней интенсивности между показателями массовой концентрации терпеновых спиртов и концентрации фенольных веществ в ягодах выделенных гибридных форм (r=-0,47) на 99 % уровне значимости.

Между показателями: концентрация фенольных веществ и устойчивость к оидиуму, массовая концентрация терпеновых спиртов и устойчивость к оидиуму значимой корреляционной связи не установлено.

В результате иследования интенсивности сортового аромата и накопления терпенов все гибридные формы были разделены нами на четыре группы по пороговым значениям концентрации терпеновых спиртов: первая группа с концентрацией терпеновых спиртов от 0,5 до 1 мг/дм^3; вторая группа – от 1 до 2 мг/дм^3, третья группа – от 2 до 5 мг/дм^3 и четвертая группа – более 5 мг/дм^3 (Приложение Б). Анализ данных показал, что в 35 % исследуемых партий

концентрация терпеновых спиртов не превышала 1 мг/дм^3, в 15 % – варьировала от 1 до 2 мг/дм^3, в 44 % – от 2 до 5 мг/дм^3; в 7 % – превышала 5 мг/дм^3.

Результаты статистической обработки данных (объем выборки – 276 образцов) по интенсивности сортового аромата и содержанию терпенов в соке ягод гибридных форм, полученных от скрещивания сортов Цитронный Магарача и Мускат Джим представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Результаты статистической обработки данных по интенсивности сортового аромата и содержанию терпеновых спиртов в соке ягод гибридных форм в популяции сортов Цитронный Магарача, Мускат Джим и Спартанец Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

Показатель	Цитронный Магарача		Мускат Джим		Спартанец Магарача	
	Интенсивность аромата, баллы	Σтерпенов, мг/дм^3	Интенсивность аромата, баллы	Σ терпенов, мг/дм^3	Интенсивность аромата, баллы	Σ терпенов, мг/дм^3
Среднее значение признака	2,52	1,83	2,73	2,24	2,84	2,35
Ошибка сред. значения признака	0,42	0,39	0,43	0,34	0,38	0,34
Дисперсия	4,43	3,86	2,78	1,72	3,64	2,77
Стандартное отклонение	2,10	1,97	1,67	1,31	1,91	1,66
Коэффициент вариации	83,49	107,29	61,01	59,69	67,18	70,73
Гетерозис истинный, %	-49,60	-63,37	-8,89	-22,63	-5,33	-18,64
Степень трансгрессии признака	0,40	1,06	0,67	0,49	1,33	1,36
Частота трансгрессии признака %	12,0	16,0	26,67	26,67	14,69	19,11
Коэффициент корреляции признаков	0,96		0,95		0,95	
Критерий Стьюдента	3,77		4,22		3,79	

Выявлено наличие отрицательного гетерозиса в гибридном потомстве, проявляющееся в снижении интенсивности сортового аромата и/или способности к накоплению терпеновых спиртов. Полученные отрицательные значения гетерозиса свидетельствуют об уклонении гибридного потомства на 49,6 – 63,77 % по интенсивности аромата и на 8,89 – 22,63 % по содержанию терпенов в сторону отцовских форм, не обладающих мускатным ароматом, при этом в популяциях с участием материнской формы Мускат Джим отрицательный гетерозис был менее выраженным.Тем не менее, значения степени и частоты трансгрессии показывают, что в скрещивании с участием сортов Цитронный Магарача, Мускат Джим и Спартанец Магарача присутствует возможность выделения трансгрессивных форм, сочетающих в своем генотипе устойчивость к грибным болезням и филлоксере с ярким сортовым и мускатным ароматом.

Результаты анализа экспериментальных данных позволяют сделать вывод об отсутствии нормальности распределения признаков интенсивности сортового аромата и накопления терпеновых спиртов в соке ягод. Об этом свидетельствуют высокие значения коэффициентов вариации, значительно превышающие критический для нормального распределения порог 33,3 %.

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о наличии прямой корреляционной зависимости (r=0,95) интенсивности сортового аромата и содержания терпеновых спиртов в соке ягод сеянце.

Вовлечение в скрещивание материнских форм Цитронный Магарача и Мускат Джим в равной мере обеспечивает выделение в гибридном потомстве от 12 до 26 процентов трансгрессивных рекомбинантов с ярким сортовым и мускатным ароматом.

Таким образом:

– оценены популяции с участием сортов Цитронный Магарача, Мускат Джим и Спартанец Магарача на наличие мускатного аромата, окраски ягод и оидиумоустойчивость. Дисперсионный анализ показал, что генотипы сортов Цитронный Магарача, Мускат Джим и Спартанец Магарача в равной мере

способны эффективно передавать гибридному потомству сортовой аромат и обеспечивать высокое накопление терпеновых спиртов в соке ягод;

– выделены 4 гибридные формы в популяции Цитронный Магарача, которые характеризуются высоким содержанием терпеновых спиртов (5,35 мг/дм^3 и более) в ягодах;

– выделены 8 гибридных форм в популяции Цитронный Магарача и 4 гибридные формы в популяции Мускат Джим с окрашенной мякотью и высокой концентрацией фенольных веществ (327 мг/100 г и более);

– между показателями массовой концентрации терпеновых спиртов и концентрации фенольных веществ в ягодах выделенных гибридных форм установлена обратная связь средней интенсивности (r=-0.47) на 99 % уровне значимости;

– не установлено существенной корреляционной связи между показателями массовой концентрации фенольных веществ терпеновых спиртов и устойчивостью к оидиуму.

4.2 Исследование качественного состава и количественного содержания комплекса терпеновых спиртов в соке ягод гибридных сеянцев

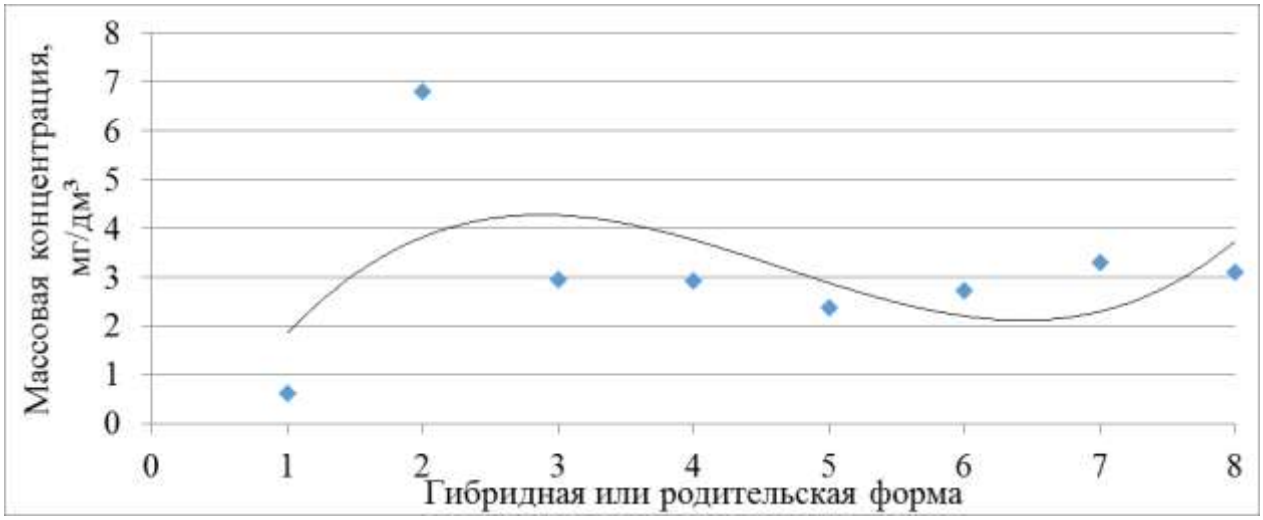
4.2.1 Особенности ароматобразующего профиля сусла гибридных сеянцев из популяций с участием сорта Цитронный Магарача

В популяциях с участием сорта Цитронный Магарача (в качестве исходной материнской формы) концентрация терпеновых спиртов широко варьировала в зависимости от комбинации скрещивания в диапазоне 0,1 - 6,81 мг/дм^3 (таблица 4.6).

Таблица 4.6 – Содержание терпеновых спиртов в ягодах гибридных форм популяций с участием сорта Цитронный Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

Гибридная или родительская форма	Массовая концентрация, мг/дм^3		
	Свободных терпенов	Связанных терпенов	Σ
Цитронный Магарача	0,23	3,08	3,31
Спартанец Магарача	0,48	2,61	3,09
М.№ 31-96-12-0	1,73	3,62	5,35
М.№ 31-96-33-16	0,19	0,19	0,38
Стандартное отклонение	0,88	1,84	2,50
t-критерий	1,41	2,16	2,09
p≤	-	-	-
М.№ 29-96-13-13	0,07	0,03	0,10
М.№ 29-96-13-18	0,44	1,42	1,86
М.№ 29-96-13-14	1,27	3,16	4,43
М.№ 29-96-13-12	0	0,1	0,1
М.№ 29-96-13-17	0,1	0	0,1
М.№ 29-96-13-16	0	0,1	0,1
М.№ 29-96-28-4	0,17	0,4	0,57
М.№ 29-96-28-10	0,8	2,39	3,19
Стандартное отклонение	0,43	2,38	0,045
t-критерий	1,36	2,63	0,030
p≤	1,72	2,67	0,028
М.№ 224-96-11-13	0,44	1,17	1,61
М.№ 224-96-11-14	0	0,1	0,1
М.№ 224-96-33-8	0,1	0	0,1
Стандартное отклонение	0,19	1,43	1,53
t-критерий	2,03	1,52	1,67
p≤	-	-	-
М.№ 225-96-10-0	0,54	1,92	2,46
М.№ 30-96-11-35	0	0,1	0,1
М.№ 30-96-11-25	0	0,1	0,1
М.№ 30-96-11-29	1,67	3,54	5,21
М.№ 30-96-33-15	0,43	0,56	0,99
М.№ 30-96-28-5	0,19	0,35	0,54
Стандартное отклонение	0,58	1,46	1,93
t-критерий	1,99	2,49	2,49
p≤	-	0,05	0,05
М.№ 223-96-32-17	0,11	0,51	0,62
М.№ 223-96-16-13	2,03	4,78	6,81
М.№ 223-96-16-1	1,34	1,61	2,95
М.№ 223-96-16-2	0,32	2,60	2,92
М.№ 223-96-16-14	0,96	1,41	2,37
М.№ 223-96-29-3	0,38	2,35	2,73
Стандартное отклонение	0,67	1,28	1,72
t-критерий	3,11	5,25	5,10
p≤	0,017	0,001	0,001

В популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача концентрация терпеновых спиртов превышала пороговую концентрацию в 83 % случаев. В среднем концентрация терпеновых спиртов по популяции составила 2,74±0,29 мг/дм^3, за исключением гибридных форм М. № 223-96-32-17 и М.№ 223-96-16-13, в ягодах которых концентрация терпеновых спиртов в среднем составляла 0,62 и 6,81 мг/дм^3, соответственно (рисунок 4.1).

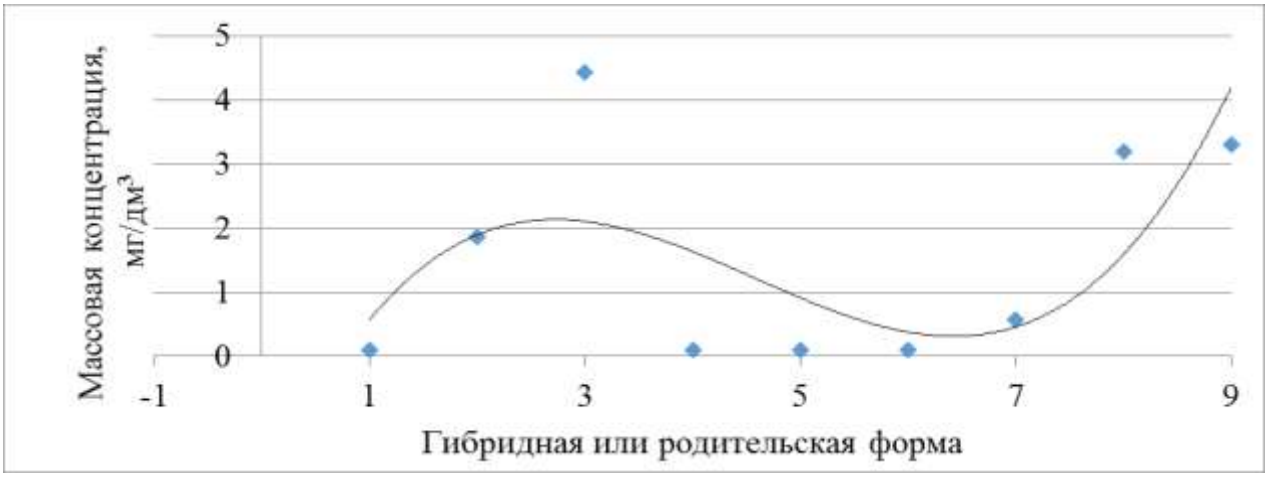


1. М.№ 223-96-32-17; 2. М.№ 223-96-16-13; 3. М.№ 223-96-16-1; 4. М.№ 223-96-16-2; 5. М.№ 223-96- 16-14; 6. М.№ 223-96-29-3; 7. Цитронный Магарача; 8. Спартанец Магарача

Рисунок 4.1 – Содержание общих терпенов в ягодах сортов и гибридных сеянцев популяции Цитронный Магарача х Спартанец Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

Полученные результаты исследования содержания терпеновых спиртов в популяции свидетельствуют о наличии положительного гетерозиса в отношении данного показателя в гибридных формах М. № 223-96-16-13 (Цитронный Магарача × Спартанец Магарача) где концентрация рассматриваемых компонентов в среднем составляла 6,81 мг/дм^3; М.№ 31-96-12-0 (Цитронный Магарача × Зейтун) – 5,35 мг/дм^3, М.№ 30-96-11-29 (Цитронный Магарача × Чаренцы) – 5,21 мг/дм^3 и М.№ 29-96-13-14 (Цитронный Магарача × Меграбуйр) – 4,43 мг/дм^3, что превышало концентрацию терпенов в материнской форме (Цитронный Магарача) в 1,3- 2,1 раза.

В популяции Цитронный Магарача × Меграбуйр только в 25 % случаев присутствовал ощутимый сортовой аромат, концентрация терпеновых спиртов при этом превышала 2 мг/дм^3 (рисунок 4.2).



1. М.№ 29-96-13-13; 2. М.№ 29-96-13-18; 3. М.№ 29-96-13-14; 4. М.№ 29-96-13-12; 5. М.№ 29-96-13-17; 6. М.№ 29-96-13-16; 7. М.№ 29-96-28-4; 8. М.№ 29-96-28-10; 9. Цитронный Магарача

Рисунок 4.2 – Содержание общих терпенов в ягодах сортов и гибридных сеянцев популяции Цитронный Магарача × Меграбуйр, ЮБК, 2007-2009 гг.

Таким образом, в популяции с участием сорта Цитронный Магарача в качестве материнской формы, выделены сеянцы, в ягодах которых концентрация терпеновых спиртов превышала 2 мг/дм^3, но была ниже содержания компонентов в материнской форме: М.№ 225-96-10-0 – 2,46 мг/дм^3, М.№ 29-96-28-10 – 3,19 мг/дм^3, М.№ 223-96-16-14 – 2,37 мг/дм^3; М.№ 223-96-29-3 – 2,73 мг/дм^3; М.№ 223-96-16-1 – 2,95 мг/дм^3; М.№ 223-96-16-2 – 2,92 мг/дм^3, что подтверждает данные о том, что в большей степени передача гибридному потомству признака «содержание терпеновых спиртов» зависит от генотипа отцовской формы.

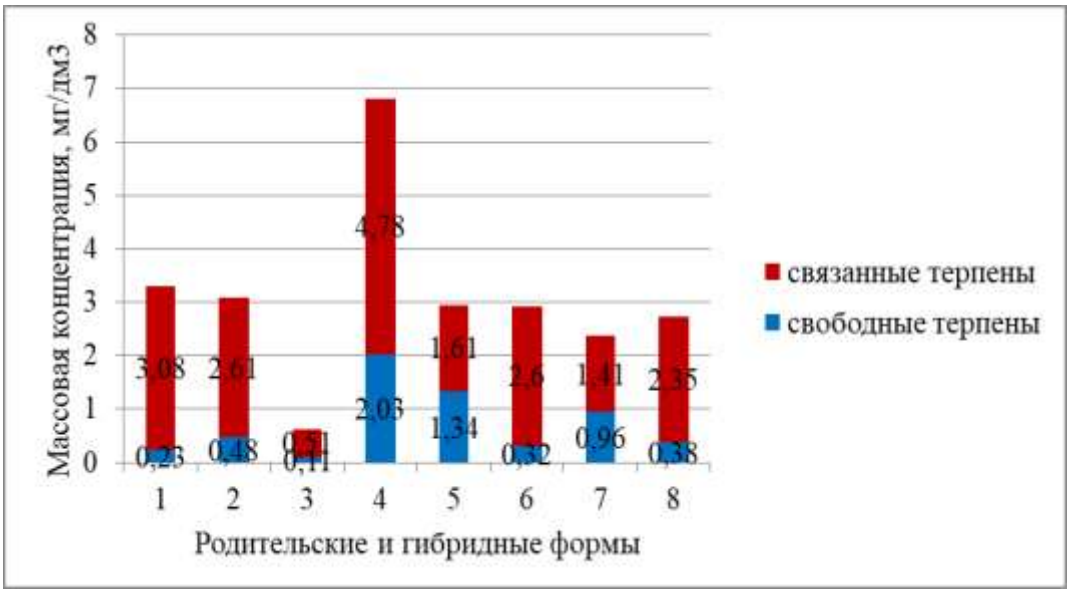
На основании полученных результатов исследований установлено, что сеянцы винограда с наиболее высоким содержанием терпеновых спиртов выявлены в популяциях с участием сорта Цитронный Магарача, как материнской формы, и сортов Спартанец Магарача, Меграбуйр, Зейтун в качестве отцовской

формы, а также Мускат Джим (материнская форма) и Антей магарачский, Ассоль, Перлет и Токун (отцовская форма). Следовательно, можно считать эти комбинации скрещивания наиболее перспективными для выведения сортов винограда с сортовым или мускатным ароматом.

Интересен тот факт, что, например, у образца М. № 223-96-16-13 содержание общих терпенов (6,81 мг/дм^3) приблизительно в два раза превышает таковое у родительских форм, характеризующихся специфическим мускатным ароматом (3,31 мг/дм^3 у Цитронного Магарача и 3,09 мг/дм^3 у Спартанца Магарача), тогда как у других гибридов комбинации скрещивания Цитронный Магарача х Спартанец Магарача содержание терпенов невысоко или мало отличается от показателей родительских форм. Это, возможно, связанно с тем, что признак мускатного аромата наследуется по принципу полимерии.

В виноградной ягоде и в виноматериалах терпеновые спирты представлены в свободной и связанной формах в виде гликозидов [572, с. 351, 574, с. 922]. При созревании ягод происходит увеличение концентрации терпеновых спиртов, в основном, за счёт связанной формы. Максимум накопления терпеновых спиртов в ягоде достигается у различных сортов винограда в различные сроки при сахаристости от 16 – 18 % (Шардоне, Рислинг, Траминер розовый) до 20-23 % (Мускат белый, Алиготе), а при перезревании ягод количество терпенов значительно падает [78, с. 16].

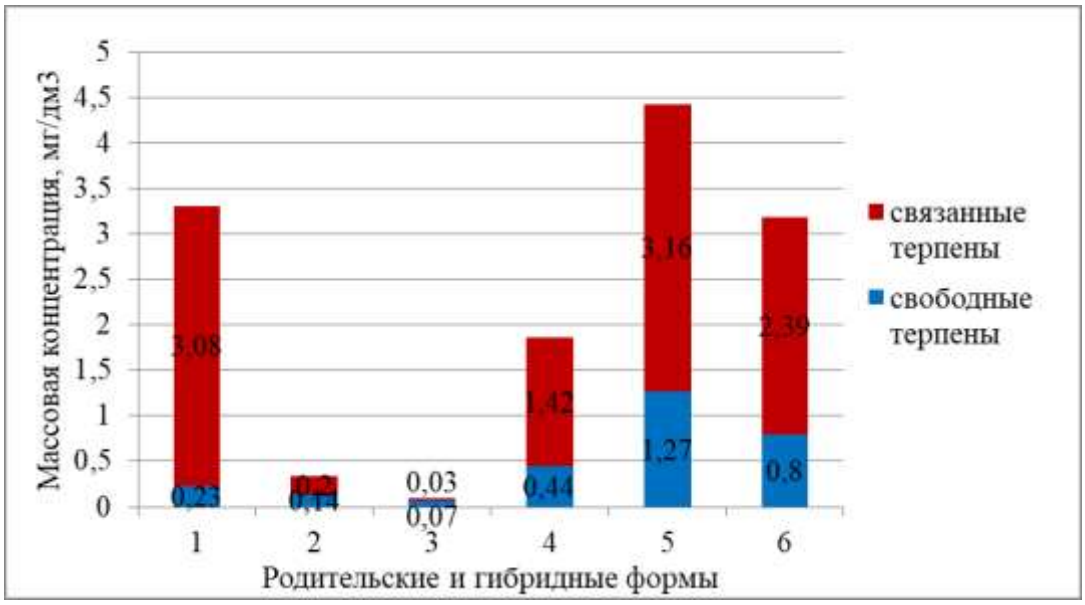
Анализ данных позволяет констатировать, что терпеновые спирты находятся, как правило, в связанном состоянии (в виде гликозидов и эфиров) (рисунки 4.3, 4.4). Этот факт является немаловажным для виноделия, поскольку в процессе брожения значительная часть свободных терпеновых соединений улетучивается, и ароматические качества вина, следовательно, обусловливаются ароматобразующим потенциалом связанных терпеновых спиртов. Сопоставляя данные соотношения свободных и связанных терпенов и массовой концентрации сахаров можно считать, что образцы отобраны в момент технической зрелости винограда.



1– Цитронный Магарача; 2 – Спартанец Магарача; 3 – М.№ 223-96-32-17; 4 – М.№ 223-96-16-13; 5 – М.№ 223-96-16-1; 6 – М.№ 223-96-16-2; 7 – М.№ 223-96-16-14; 8 – М.№ 223-96-29-3

Рисунок 4.3 – Концентрация свободных и связанных терпенов в ягодах гибридных сеянцев популяции Цитронный Магарача х Спартанец Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

Анализируя сусло из винограда сеянцев популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача (рисунок 4.3) установлено, что концентрация связанных терпенов превышает концентрацию свободных терпенов в 1,2 (Магарач № 223-96-16-1) – 8 раз (Магарач № 223-96-16-2). Анализ сусла из винограда сеянцев популяции Цитронный Магарача × Меграбуйр показал преобладане связанных терпенов над свободными в 2 - 3 раза в зависимости от гибридной формы (рисунок 4.4).

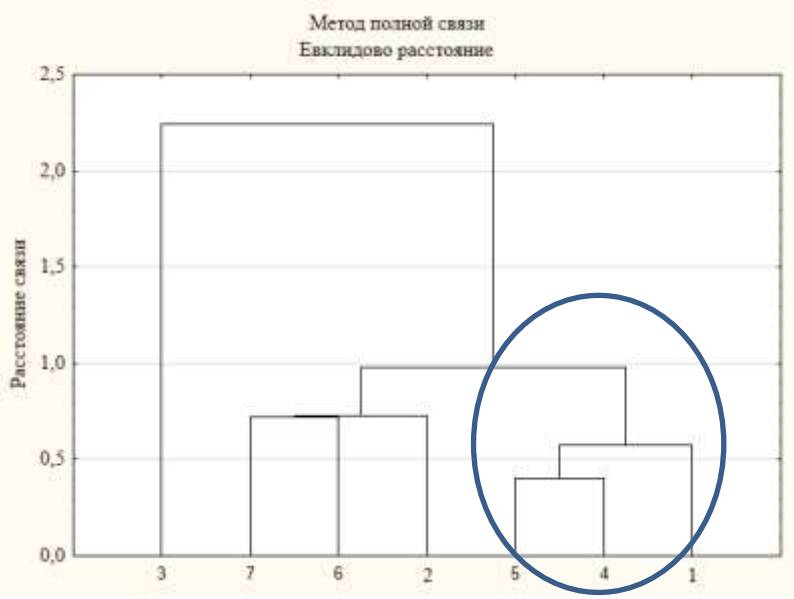


1 – Цитронный Магарача; 2 – Меграбуйр; 3 – М. № 29-96-13-13; 4 – М. № 29-96-13-18; 5 – М. № 29-96-13-14; 6 – М. №29-96-28-10

Рисунок 4.4 – Содержание свободных и связанных терпеновых спиртов в соке ягод гибридных сеянцев комбинации скрещивания Цитронный Магарача х Меграбуйр, ЮБК, 2007-2009 гг.

На рисунке 4.5 проиллюстрированы результаты кластеризации 7 образцов винограда (программный пакет Statistica 10.0). Кластерный анализ показывает степень сходства между объектами по их характеристикам, в данном случае, по наличию мускатного аромата. Эта степень сходства численно определяется эвклидовым расстоянием между объектами (сорта винограда и гибридные формы). Все объекты объединены в древо классификации ветвями, длина которых зависит от степени сходства.

Образцы №1, №4 и №5 объединены в одну группу (так как являются мускатными сортами винограда), но при этом Цитронный Магарача и Спартанец Магарача довольно далеко отстоят друг от друга, поскольку каждый обладает специфическим вкусом и ароматом. Наиболее близок к ним по концентрации ароматообразующих веществ образец № 4 –М. № 29-96-28-10 (Цитронный Магарача х Меграбуйр).



1 - Цитронный Магарача; 2 - М. № 29-96-13-18; 3 - М. № 29-96-13-16; 4 - М. № 29-96-28-10; 5 -Спартанец Магарача; 6 - М. № 223-96-16-1; 7 - М. № 223-96-16-14

Рисунок 4.5 – Результаты кластерного анализа концентрации терпенов в гибридных формах популяции Цитронный Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

Образцы № 2, 6 и 7: М. № 29-96-13-18, М. № 223-96-16-1 и М. № 223-96-16-14 – объеденены во второй кластер, что указывает на идентичность их ароматики, а также об отдаленности ароматики материнской формы Цитронный Магарача (Ed=0,97). Образец № 3 М. № 29-96-13-16 обособлен от других исследуемых образцов, поскольку его ароматообразующий комплекс слабовыражен и не имеет сходства с другими образцами (Ed=2,25).

Ранее было установлено, что образцы с содержанием терпенов выше 2 мг/дм^3 обладают ощутимым мускатным (сортовым) ароматом. Хотя следует отметить, что данные органолептического и химического анализа не всегда совпадают: образец с низким содержанием общих терпенов может обладать мускатным, а образец с высоким содержанием терпеновых спиртов – нейтральным ароматом. Возможно, это связано с присутствием других ароматобразующих или маскирующих веществ соответственно. Таким образом, можно предположить, что проявление мускатного аромата зависит от соотношения всех ароматобразующих компонентов.

Исследование качественного состава ароматобразующих компонентов показало, что наиболее широко были представлены в изученных образцах терпеновые спирты: линалоол, его изомеры, α-терпениол, гераниол и лимонен. Эти компоненты придают винограду нежный цветочный аромат, которым отличаются мускатные сорта винограда (таблица 4.7). Известно, что линалоол отвечает за формирование мускатного аромата. Однако его наличие в образцах без мускатного аромата говорит о том, что линалоол все же обусловливает аромат ягоды в целом и говорить следует не о мускатном, а о сортовом аромате. Таким образом, линалоол, его изомеры являются основными компонентами в формировании аромата ягоды, а остальные терпеновые соединения – дополнительными.

Концентрация терпеновых спиртов в сусле сорта Цитронный Магарача составила 1,93 мкг/дм^3, Спартанец Магарача – 1,27 мкг/дм^3, в то время как у их потомства концентрация варьировала от 0,4 до 1,46 мкг/дм^3 (таблица 4.7).

Концентрация лимонена в сусле винограда сорта Цитронный Магарача составила 0,27 мкг/дм^3 или 14% от общей концентрации терпеновых соединений, Спартанца Магарача – 0,64 мкг/дм^3 или 50,4 %.

В виноградном сусле гибридных сеянцев популяции концентрация лимонена достигла 0,17 мкг/дм^3 (М. № 223-96-16-1) и 0,20 мкг/дм^3 (М. № 223-96-16-4), что ниже значения в материнской форме на 26 – 37 %, значения в отцовской форме – на 69 – 73 %, соответственно.

Обращает на себя внимание небольшие количества α-терпинеола. Согласно данным К. Бурно и П. де Майо [41] α-терпинеол образуется в при низких значениях pH из линалоола и, в свою очередь, расходуется на образование лимонена. А-терпинеол (аромат сирени) идентифицирован в сусле сорта Цитронный Магарача (0,02 мкг/дм^3) и в гибридных формах М. № 223-96-28-7 в концентрации 0,63 мкг/дм^3 и М. № 223-96-16-13.

Очевидно, из линалоола образуются два изомерных соединения 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол и 3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол и придают аромату винограда оттенки ленкоранской акации.

Таблица 4.7 – Содержание ароматобразующих соединений в сусле ягод гибридных форм винограда в популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача, ЮБК, 2007-2009 гг.

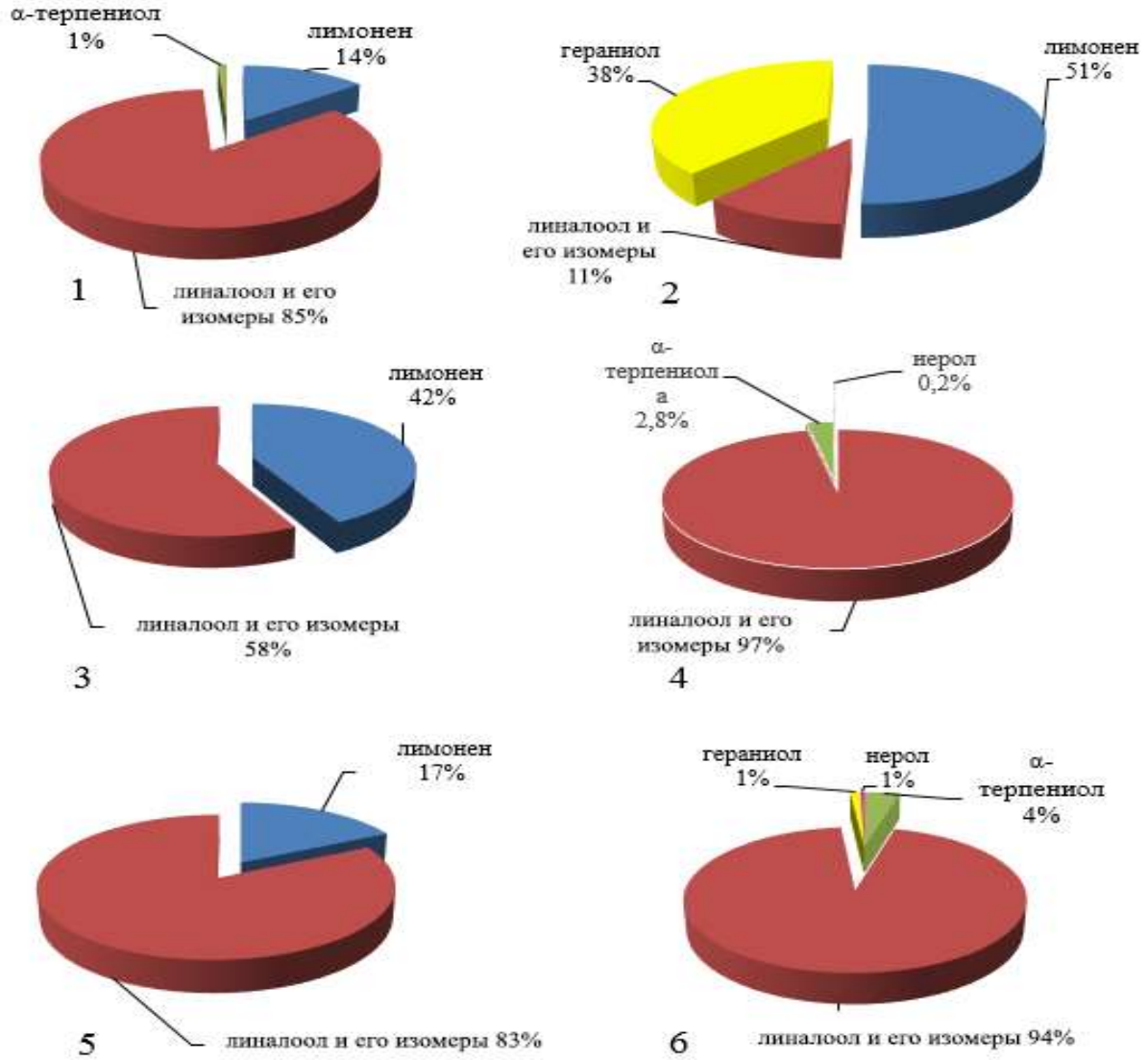
Вещество, мкг/ дм^3	Цитронный Магарача	Спартанец Магарача	М.№ 223-96-16-1	М.№ 223-96-16-14	М.№ 223-96-28-7	М.№ 223-96-16-13	Станд. отклонение	t-критерий	p≤
Терпены									
лимонен	0,27	0,64	0,17	0,20	н/и	н/и	0,22	2,94	0,05
линалоол	0,11	0,14	0,02	0,22	7,05	7,91	3,81	1,66	-
Транс-линалоолоксид (фуран)	0,08	н/и*	н/и	0,01	0,91	3,11	1,45	1,42	-
Цис-линалоолоксид (фуран)	0,19	н/и	н/и	0,03	0,39	0,35	0,16	2,92	0,05
Транс-линалоолоксид (пиран)	0,21	н/и	н/и	0,14	2,28	2,15	1,18	2,03	-
Цисс-линалоолоксид (пиран)	0,47	н/и	н/и	0,19	1,86	1,79	0,87	2,47	-
3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол	0,40	н/и	0,21	0,35	1,19	1,83	0,69	2,57	0,05
3,7-диметил--1,7-октадиен-3,6-диол	0,18	н/и	н/и	н/и	0,70	0,42	0,26	2,88	-
α-терпениол	0,02	н/и	н/и	н/и	0,63	0,50	0,32	2,07	-
гераниол	н/и	0,49	н/и	н/и	0,18		0,22	2,16	-
нерол	н/и	н/и	н/и	н/и	0,06	0,04	0,01	5,00	-
Сумма	1,93	1,27	0,40	1,14	15,25	18,1	8,06	1,93	-
Количество компонентов	9	3	3	7	10	8	-	-	-
Ненасыщенные спирты									
β- фенилэтиловый спирт	0,15	0,66	0,21	0,14	0,18	0,03	0,22	2,54	0,05
Насыщенные спирты									
транс-2-гексен-1-ол	0,03	0,77	0,16	н/и	н/и	0,15	0,04	2,30	0,07
1-октен-3-ол	н/и	0,10	0,03	0,05	н/и	0,03	0,05	1,00	-

Продолжение таблицы 4.7

Вещество, мкг/ дм^3	Цитронный Магарача	Спартанец Магарача	М.№ 223-96-16-1	М.№ 223-96-16-14	М.№ 223-96-28-7	М.№ 223-96-16-13	Станд. отклонение	t-критерий	p≤
3-гексен-1-ол	н/и	н/и	н/и	н/и	0,12	н/и	-	-	-
цис-3-гексен-1-ол	н/и	н/и	0,03	0,05	0,45	н/и	0,18	1,21	-
Сумма	0,03	0,87	0,22	0,10	0,57	0,18	0,32	2,48	0,06
Количество компонентов	1	2	3	2	2	2	-	-	-
Альдегиды									
гексаналь	0,50	1,45	0,48	н/и	0,3	1,37	0,59	2,83	0,037
нонаналь	0,03	0,08	0,02	0,03	н/и	н/и	0,03	2,22	-
деканаль	0,07	0,12	0,03	0,04	н/и	н/и	0,05	2,31	0,049
бензальдегид	н/и	н/и	0,03	н/и	0,02	0,02	0,01	2,15	-
фенилацетальдегид	н/и	н/и	0,54	0,62	н/и	н/и	0,30	1,58	-
транс-2-гексеналь	н/и	2,21	0,69	0,36	0,21	0,9	0,80	2,24	-
октаналь	н/и	0,05	0,02	н/и	н/и	н/и	0,02	1,40	-
2-октеналь	н/и	н/и	н/и	0,05	н/и	н/и	0,02	1,00	-
2-гептеналь	н/и	0,10	0,03	0,02	н/и	н/и	0,04	1,58	-
транс-2,4-декадиеналь	н/и	0,57	0,15	0,05	н/и	н/и	0,22	1,40	-
ванилин	0,38	0,93	0,77	0,78	0,05	0,06	0,39	3,14	0,026
сумма	0,98	5,51	2,76	1,95	0,58	1,45	1,79	3,02	0,029
всего компонентов	4	8	10	8	4	5	2,51	6,34	0,001
∑ Общая концентрация всех ароматобразующих компонентов	3,09	8,31	3,38	3,33	16,58	19,76	7,38	3,01	0,030

н/и* – не идентифицированы

Линалоол идентифицирован во всех исследуемых образцах из популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача. Его концентрация варьирует в родительских формах и гибридных сеянцах М. № 223-96-16-1 и М. № 223-96-16-14 в пределах 0,11 - 0,24 мкг/дм^3. Концентрация линалоола в сеянцах М. № 223-96-16-13 и М. № 223-96-28-7 значительно превышает концентрацию в Цитронном Магарача более чем в 60 раз, что позволяет сделать предположение о том, что в этих сеянцах проявился эффект положительного гетерозиса (рисунок 4.6).



1 – Цитронный Магарача; 2 – Спартанец Магарача; 3 – М. №223-96-16-1; 4 – М. №223-96-16-13; 5 – М. №223-96-16-14; 6 – М. № 223-96-28-7

Рисунок 4.6 – Состав терпеновых соединений в сусле сортов и гибридных форм популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача, ЮБК, 2007-2009 г г.

Оксиды линалоола присутствуют в сусле из винограда сорта Цитронного Магарача в концентрации 0,95 мкг/дм^3, и в гибридных формах М. № 23-96-16-14, М. № 223-96-16-13, М. № 223-96-28-7, суммарное содержание которых составило соответственно 0,37; 5,44 и 7,4 мкг/дм^3, однако они не принимают участия в формировании аромата.

Изомеры линалоола 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол и 3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол обнаружены в сусле материнской формы винограда в концентрации 0,40 и 0,18 мкг/дм^3 соответственно, в то время как в сеянцах популяции был выделен изомер 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол в концентрациях в пределах 0,21 -1,83 мкг/дм^3, при этом следует отметить, что в сусле сеянцев М. № 23-96-16-1 и М. № 23-96-16-14 это значение было ниже материнского значения в 0,8 - 2 раза, а в сусле сеянцев М. № 23-96-16-13 и М. № 223-96-28-7 этот показатель превышал материнский в 3 и более раз.

Изомер линалоола 3,7-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол среди сеянцев был выделен в сусле гибридной формы М. № 223-96-28-7, в концентрации превышающей материнское значение в 3,8 раза, и в сусле гибридной формы М. № 23-96-16-13 – в 2,3 раза соответсвенно (таблица 4.7).

Высокие значения концентрации линалоола и его изомеров в сеянцах, полученных от комбинации скрещивния Цитронный Магарача х Спартанец Магарача: М.№ 223-96-28-7 и М. № 223-96-16-13 позволяет предположить о проявлении положительного гетерозиса, что подтверждается исследованиями Студенниковой Н.Л. [254], изучавшей наследование признаков в гибридных сеянцах указанной популяции: у сеянца Магарач №223-96-16-13 выявлен эффект гетерозиса по признаку высокого накопления сахара, который составил +3,0 %.

Доля линалоола и его изомеров среди сеянцев составила 58 % (М. № 223-96-16-1). В остальных сеянцах доля веществ была на уровне материнской формы – 83 % (М. № 223-96-16-14). В сусле винограда, полученного из сеянцев М. № 223-96-28-7 и М. № 223-96-16-13 доля линалоола и его производных достигала 97 % от всей суммы идентифицированных терпеновых спиртов (рисунок 4.6).

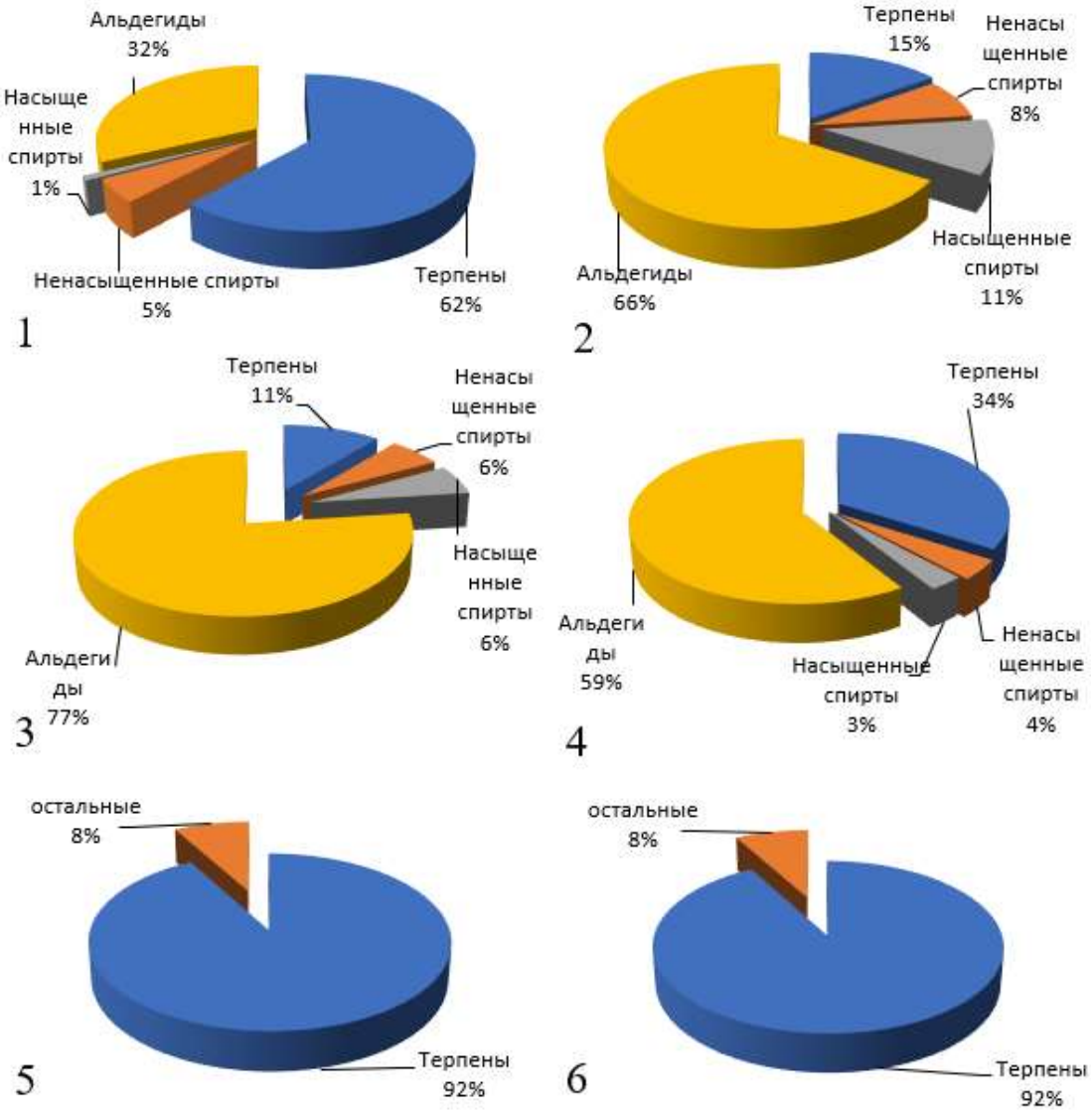
Из группы терпеноидов гераниол идентифицирован только в двух исследуемых образцах. Его наличие в концентрации 0,49 мкг/дм^3 обнаружено в сусле из винограда сорта Спартанец Магарача, а также в сусле гибридной формы М. № 223-96-28-7 в концентрации 0,18 мкг/дм^3.

Максимальное количество терпеновых компонентов обнаружено в виноградном сусле Цитронного Магарача (9), М. № 223-96-28-7 (10), Магарач № 223-96-16-13 (8), М. № 223-96-16-14 (7). Наименьшее количество терпеновых компонентов (3) присутствует в образцах Спартанец Магарача и Магарач № 223-96-16-1 (таблица 4.7).

Доля терпеновых спиртов в группе идентифицированных ароматобразуюших соединений у сорта Цитронный Магарача составила 62 %, у сорта Спартанец Магарача – 15 %. Среди гибридных форм минимальная доля терпеноидов зафиксирована у гибридной формы М. № 223-96-16-1 на уровне 11%, М. №223-96-16-14 – 34,2 %. Доля терпеновых спиртов в сумме всех идентифицированных ароматобразующих соединений в образцах М. № 223-96-28-7 и М. № 223-96-16-13 достигла 92 % (рисунок 4.7).

Из высших ароматических спиртов был выделен только фенилэтиловый спирт, ответственный за аромат розы. При этом наибольшее его содержание обнаружено в виноградном сусле сорта Спартанец Магарача (0,66 мкг/дм^3). У сорта Цитронный Магарача концентрация фенилэтилового спирта составила 0,15 мкг/дм^3.

В сеянце, полученного с участием сорта Спартанец Магарача в качестве отцовской формы, М. № 223-96-16-1 массовая концентрация фенилэтилового спирта составила 0,21 мкг/дм^3, что превышало этот показатель в материнской форме на 28,5 %, но было меньше показателя отцовской формы в 3 раза; в сеянце М. № 223-96-16-14 концентрация была на уровне материнской формы – 0,14 мкг/дм^3. и ниже отцовской – в 4,7 раза. Содержание фенилэтилового спирта идентифицировано в сусле винограда гибридной формы Цитронный Магарача х Меграбуйр 29-96-28-10 в концентрации 0,17 мкг/дм^3, что превысило исходную концентрацию материнской формы на 12 % (таблица 4.7).



1 – Цитронный Магарача; 2 – Спартанец Магарача; 3 – М. № 223-96-16-1; 4 – М. № 223-96-16-13; 5 – М. № 223-96-16-14; 6 – М. № 223-96-28-7

Рисунок 4.7 – Состав ароматобразующего комплекса в сусле гибридных форм популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача, ЮБК, 2007–2009 гг.

В виноградном сусле исследуемых родительских форм – сортов Цитронный Магарача и Спартанец Магарача и их потомства – идентифицированы ненасыщенные спирты (изомерные гексенолы), придающие виноградуаромат свежескошенной травы. Ненасыщенные спирты были представлены транс-2-гексен-1-олом, 1-октен-3-олом, а также 3-гексен-1-олом и его цис-изомером.

Наибольшее количество компонентов было выделено в сусле винограда сорта Спартанец Магарача (2), при этом наиболее выделилось соединение транс-

2-гексен-1-ол в концентрации 0,77 мкг/дм^3, который и придает ягодам сорта аромат свежести. В сумме концентрация транс-2-гексен-1-ола и 1-октен-3-ола была максимальной среди концентраций насыщенных спиртов, выделенных в других исследуемых образцах, и составила 0,87 мкг/дм^3. Транс-2-гексен-1-ол был выделен из ягод гибридных форм Магарач № 223-96-16-1, Магарач № 29-96-28-10 и Магарач № 29-96-28-18 в концентрациях 0,13-0,16 мкг/дм^3. Остальные компоненты насыщенных спиртов присутствуют в винограде в концентрациях, не превышающих 0,1 мкг/дм^3 (таблица 4.7).

В целом, на долю насыщенных спиртов приходится 1 % (Цитронный Магарача) до 10,5 % (Спартанец Магарача) от суммы всех идентифицированных компонентов ароматобразующего комплекса виноградной ягоды (рисунок 4.7).

В исследуемых образцах также были идентифицированы альдегиды, придающие фруктовый аромат и аромат свежескошенной травы: гексаналь, нонаналь, деканаль, бензальдегид, фенилацетальдегид, транс-2-гексеналь, октаналь, 2-октеналь, 2-гептеналь, транс-2,4-декадиеналь и ванилин (таблица 4.7).

По количественному содержанию компонентов из группы альдегидов наблюдается широкое варьирование концентраций от 0,01 мкг/дм^3 (фенилацетальдегид в сеянце Магарач № 29-96-13-16) до 2,21 мкг/дм^3 (транс-2-гексеналь в сорте Спартанец Магарача).

Транс-2-гексеналь в ягодах винограда Спартанец Магарача идентифицирован на уровне 2,21 мкг/дм^3, в сеянцах, полученных с участием сорта, – 0,69 и 0,36 мкг/дм^3 соответственно, что ниже чем концентрация в отцовской форме в 3 и 6 раз. Транс-2-гексеналь присутствует в сеянцах, полученных от скрещивания сортов Цитронный Магарача и Меграбуйр, их концентрация варьирует в пределах 1,02 - 1,3 мкг/дм^3.

На долю ванилина, придающего аромату ягоды тёплые цветочные оттенки, в зависимости от сорта и гибридной формы, приходится от 17 до 40 % (рисунок 4.7). Доля ванилина в ягодах сорта Спартанец Магарача составила 16,9 %, сорта Цитронный Магарача – 38,8 %. В гибридных сеянцах, полученных от этой комбинаци скрещивания доля ванилина составляет 28 и 40 %, что позволяет

предполагать, что синтез ванилина в этих сеянцах происходит по пути его образования в ягодах винограда материнской формы. Аналогичная тенденция наблюдается и в популяции Цитронный Магарача х Меграбуйр: на долю ванилина в ягодах гибридных сеянцев приходится от 21,4 до 38 %. Полученные значения близки к значению материнской формы на уровне $P \leq 0{,}026$ (таблица 4.7).

Максимальное суммарное содержание альдегидов отмечено у сорта Спартанец Магарача и достигает 5,51 мкг/дм^3, в основном за счет гексаналя, транс-2-гексеналя и ванилина. В ягодах сеянца М. № 223-96-16-1 содержание альдегидов составляет 2,76 мкг/дм^3, преобладают ванилин, транс-2-гексеналь и фенилацетальдегид. В ягодах сеянца М. № 223-96-16-14 также преобладают фенилацетальдегид и ванилин, и сумма всех компонентов составляет 1,94 мкг/дм^3. В ягодах сорта Цитронный Магарача содержание альдегидов наименьшее – 0,99 мкг/дм^3, в основном, за счет гексаналя и ванилина.

В ягодах сеянца М. № 223-96-16-1 идентифицировано наибольшее количество альдегидов – 10, наименьшее (4 компонента) – в ягодах винограда сорта Цитронный Магарача.

Доля альдегидов в группе идентифицированных ароматобразуюших соединений у сорта Цитронный Магарача составила 32 %, у сорта Спартанец Магарача – 66 %. Во всех гибридных формах доля альдегидов превосходит материнское значение в два и более раз. Среди гибридных форм минимальная доля альдегидов зафиксирована у гибридной формы Магарач № 223-96-16-14 на уровне 59 %, максимальная – у гибридной формы Магарач № 29-96-13-16 на уровне 91 % (рисунок 4.7).

4.2.2 Компоненты ароматобразующего профиля в сусле ягод гибридных форм винограда с участием элитной формы Мускат Джим

В популяциях с участием формы Мускат Джим в качестве исходной материнской формы концентрация терпеновых спиртов в зависимости от комбинации скрещивания широко варьировала в диапазоне 0,1 (М.№ 66-96-13-4) –4,32 (М.№ 59-96-30-23) мкг/дм^3 (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Содержание терпеновых спиртов в ягодах гибридных сеянцев из популяций с участием формы Мускат Джим, (*среднее арифметическое значение*[1]), ЮБК, 2007-2009 гг.

Гибридная или родительская форма	Массовая концентрация, мг/дм^3		
	Свободных терпенов	Связанных терпенов	Σ
Мускат Джим	0,43	2,46	2,89
Мускат Джим × Антей магарачский			
М. № 659-96-30-21	0,16	0,70	0,86
М. № 59-96-30-23	1,88	2,44	4,32
М. № 59-96-30-24	0,54	0,41	0,95
М. № 59-96-30-25	0,35	0,38	0,73
М. № 60-96-31-4	0,16	0,53	0,69
М. № 60-96-31-10	0,47	1,95	2,42
Мускат Джим × Ассоль			
М. № 64-96-9-13	0,09	0,24	0,33
М. № 64-96-9-17	1,72	2,35	4,07
М. № 64-96-9-16	1,28	1,23	2,51
Мускат Джим × Перлет			
М. № 83-96-9-23	1,25	1,82	3,07
М. № 83-96-31-19	1,03	1,45	2,48
Мускат Джим × Токун			
М. № 55-96-10-16	1,61	2,17	3,78
М. № 55-96-31-23	0,09	0,34	0,43
Мускат Джим × Цитронный Магарача			
М. № 66-96-13-2	0,79	1,35	2,14
М. № 66-96-13-3	0,11	0,49	0,6
М. № 66-96-13-4	0,1	0,1	0,2
М. № 66-96-13-6	0,39	0,33	0,72
М. № 66-96-13-7	0,34	1,1	1,44
М. № 66-96-13-11	1,84	1,46	3,3

[1]стандартное отклонение было ниже 5 % для всех вариантов опыта

В популяции Мускат Джим х Цитронный Магарача мускатный аромат проявился в 33% случаев (рисунок 4.12). Концентрации терпенов, превышающие пороговые значения [185], отмечены в сусле из винограда гибридных сеянцев М. № 66-96-13-11 (3,3 мг/дм^3) и М. № 66-96-13-2 (2,14 мг/дм^3).

В комбинации скрещивания Мускат Джим × Антей магарачский представлены две гибридные формы, в сусле которых концентрация терпеновых спиртов превышает пороговый уровень и достигает 2,42 (М. № 60-96-31-10) и 4,32 (М. № 59-96-30-23) мг/дм^3.

Пороговую концентрацию терпеновых спиртов также преодолели гибридные формы с участием элитной формы в качестве материнской Мускат Джим: при скрещивании с сортом Ассоль: М.№ 64-96-9-17 (4,07 мг/дм^3), М. № 64-96-9-16 – (2,56 мг/дм^3); с сортом Перлет: М. № 83-96-9-23 (3,07 мг/дм^3) и М. № 83-96-31-19 (2,48 мг/дм^3); с сортом Токун: М. № 55-96-10-16 (3,78 мг/дм^3). В гибридных сеянцах, полученных с участием сортов Ассоль, Перлет и Токун концентрация терпенов варьирует от 2,5 (М. № 83-96-31-19 и М. № 64-96-9-16) до 4,0 (М. № 64-96-9-17) мг/дм^3.

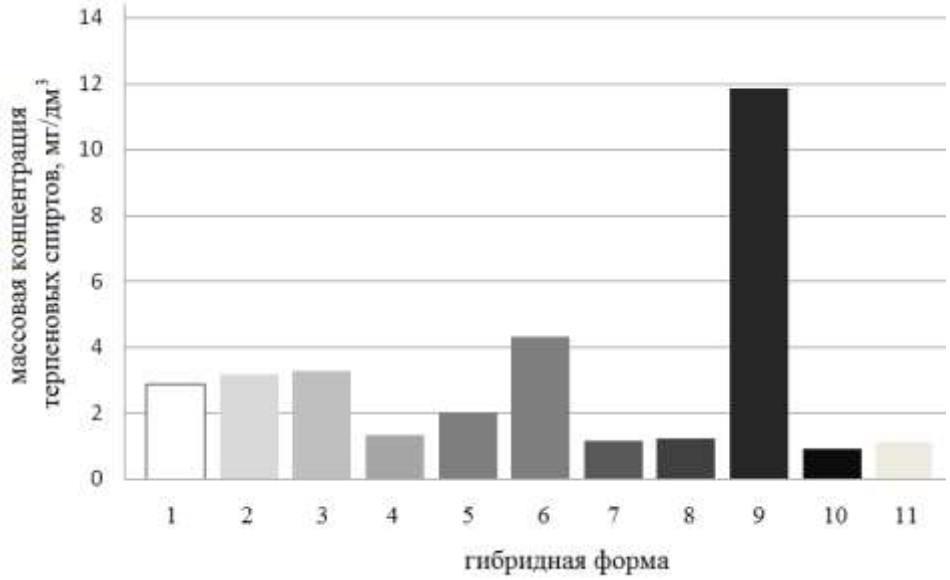
В среднем по популяции в 26 % случаев концентрация общих терпеновых спиртов в гибридных сеянцах превысила исходную концентрацию в материнской форме Мускат Джим.

Гибридные сеянцы М. № 64-96-9-17 (Мускат Джим × Ассоль), М. № 64-96-9-16 (Мускат Джим × Ассоль), М. № 83-96-31-19 (Мускат Джим × Перлет), М. № 55-96-10-16 (Мускат Джим × Токун), Магарач № 66-96-13-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) были взяты для исследований на стадии, когда ягоды не достигли технической зрелости, и при этом концентрация терпенов составила 2,48 – 4,07 мг/дм^3 в зависимости от образца. Это дает возможность предположить наличие потенциала указанных гибридов к накоплению терпеновых соединений.

Общее содержание терпеновых спиртов в сусле гибридных форм различных комбинаций скрещивания с участием Мускат Джим представлена на рисунке 4.8.

Концентрация терпенов в сусле родительской формы, характеризующейся специфическим ароматом чайной розы, составляет 2,89 мг/дм^3, тогда как у других

гибридов комбинации скрещивания Муската Джим × Цитронный содержание терпенов незначительно отличается от показателей родительских форм.



1. Мускат Джим; 2. М. № 66-96-13-11; 3. М. № № 66-96-13-7; 4. М. № № 66-96-9-12; 5. М. № № 66-96-9-17; 6. М. № № 83-96-9-23; 7. М. № № 66-96-9-13; 8. М. № № 66-96-9-15; 9. М. № № 66-96-29-11; 10. М. № № 66-96-9-11; 11. М. № № 55-96-10-12

Рисунок 4.8 – Содержание общих терпеновых спиртов в соке ягод гибридных сеянцев комбинаций скрещивания Мускат Джим, мг/дм^3, ЮБК, 2007-2009 гг.

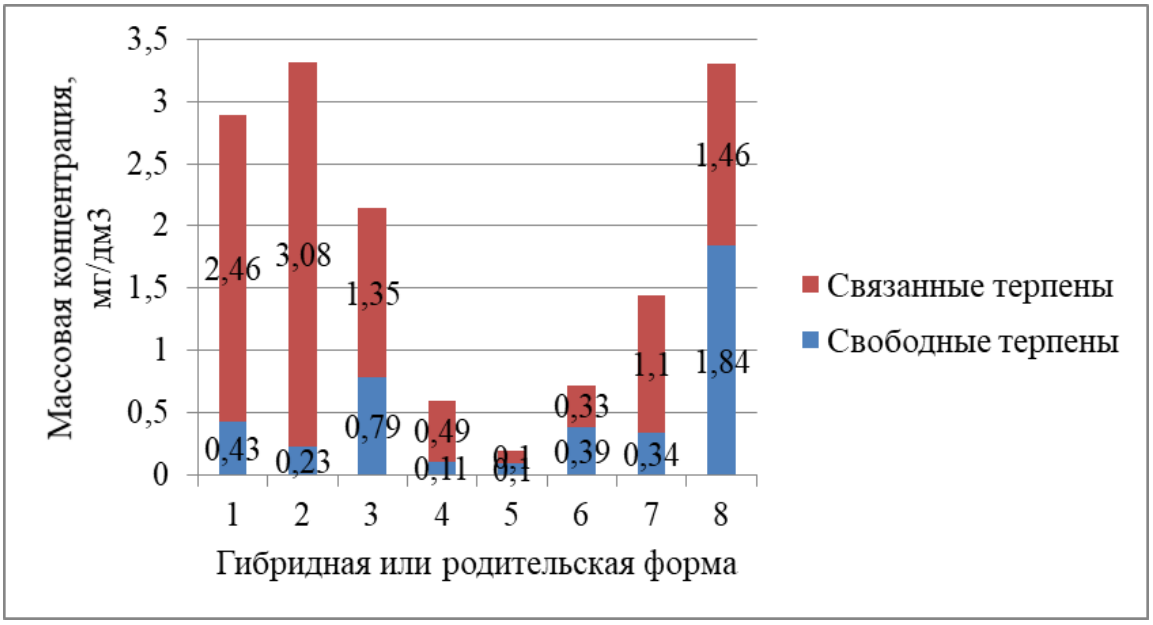
Несомненный интерес представляет тот факт, что у образца М. № 64-96-29-11 содержание общих терпенов (11,83 мг/дм^3) более, чем в два раза превышает таковое у родительской формы, что возможно, связано с наследованием по принципу полимерии признака мускатного аромата.

Образцы Мускат Джим х Ассоль (№ 64-96-9-12, № 64-96-9-13, № 64-96-9-15, № 64-96-9-11), а также образец Мускат Джим × Токун № 55-96-10-12 не наследовали мускатный аромат родительской формы Мускат Джим.

Анализ соотношения форм терпенов показал преобладание концентрации связанных терпенов над свободными в 80 % случаев.

Нами было изучено количественное содержание терпеновых спиртов в сусле гибридных сеянцев из популяций с участием сорта Цитронный Магарача в качестве отцовской формы.

Установлено, что терпеновые спирты находятся, как правило, в связанной форме (рисунок 4.9). Минимальные концентрации свободных и связанных терпенов (0,1 мг/дм^3) в гибридном сеянце популяции М. № 66-96-13-4, максимальные (1,84 и 1,46 мг/дм^3) – в гибридном сеянце М. № 66-96-13-11. Полученные значения свободных и связанных терпенов в сеянце М. № 66-96-13-11 превосходят исходные данные в родительской форме Мускат Джим в 4 и 1,7 раза, соответственно.

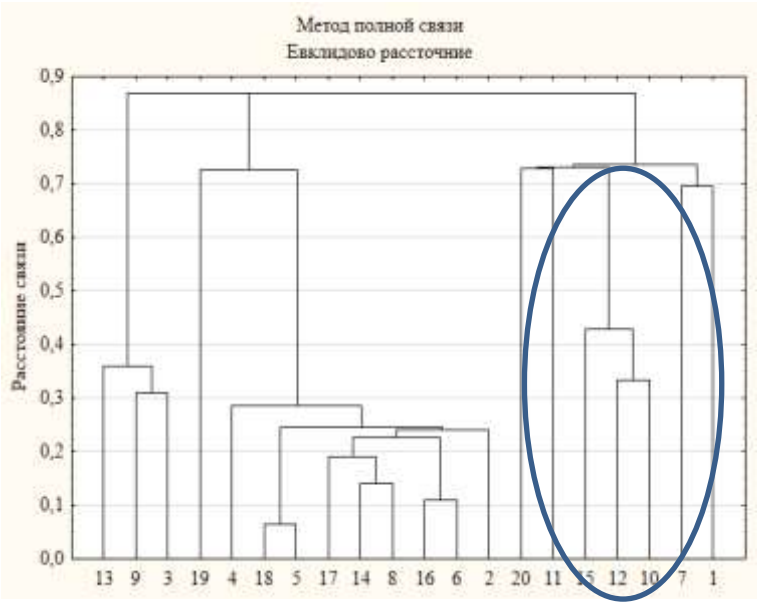


1 – Мускат Джим; 2. –Цитронный Магарача; 3. – М. № 66-96-13-2; 4. – М. № 66-96-13-3; 5. – М. № 66-96-13-4; 6. – М. № 66-96-13-6; 7. – М. № 66-96-13-7; 8. – М. № 66-96-13-11

Рисунок 4.9 – Содержание свободных и связанных терпеновых спиртов в соке ягод гибридных сеянцев комбинации скрещивания Мускат Джим × Цитронный Магарача, мг/дм^3, ЮБК, 2007-2009 гг.

Следует отметить, что среди гибридных форм популяции Мускат Джим х Цитронный Магарача в 33 % случаев содержание связанных терпенов преобладает над концентрацией свободных.

Кластерный анализ позволяет наглядно продемонстрировать, что исследуемые образцы по концентрации терпеновых соединений разделены на 3 обособленных кластера (рисунок 4.10).



1 – Мускат Джим; 2 – М. № 59-96-30-21; 3 - М. № 59-96-30-23; 4 - М. № 59-96-30-24; 5 - М. № 59-96-30-25; 6 - М. № 60-96-31-4; 7 - М. № 60-96-31-10; 8 - М. № 64-96-9-13; 9 - М. № 64-96-9-17; 10 - М. № 64-96-9-16; 11 - М. № 83-96-9-23; 12 - М. № 83-96-31-19; 13 - М. № 55-96-10-16; 14 - М. № 55-96-31-23; 15 - М. № 66-96-13-2; 16 - М. № 66-96-13-3; 17 - М. № 66-96-13-4; 18 - М. № 66-96-13-6; 19 - М. № 66-96-13-7; 20 - М. № 66-96-13-11

Рисунок 4.10 – Результаты кластерного анализа массовой концентрации терпенов в гибридных формах популяции Мускат Джим, ЮБК, 2007-2009 гг.

Первый кластер объединяет между собой наиболее близкие к материнской форме Мускат Джим сеянцы – № 7, 10, 12, 15, 11, 20, ранжированные в порядке близости к материнской форме. Максимально идентичный по компонентному

составу ароматообразующих веществ к сорту Мускат Джим является сеянец М. № 60-96-31-10 (Мускат Джим × Антей магарачский).

Группа сеянцев, расположенная в левой части дендрограммы (образцы № 3, 9, 13) максимально разнятся по концентрации терпеновых спиртов с материнской формой Мускат Джим, и, вероятно, наследуют в большей степени ароматообразующий комплекс отцовских форм (Ed=0.87).

Качественный состав ароматобразующих компонентов в сусле гибридных сеянцев с участием элитной формы Мускат Джим как материнской формы значимо отличается по содержанию компонентов и их количеству от состава ароматобразующего комплекса, идентифицированного в популяции с участием сорта Цитронный Магарача. Результаты, полученные с использованием метода газовой хроматографии, представлены в таблице 4.9.

Широко представлены в сусле из винограда гибридных сеянцев терпеновые соединения: линалоол и его оксиды и изомеры, гераниол, α-терпинеол. Нерол, участвующий в формировании цветочного аромата, а также лимонен выявлены в сусле элитной формы Мускат Джим в концентрациях 0,33 и 0,5 мкг/дм^3 соответственно.

Наибольшая концентрация терпеновых спиртов обнаружена у элитной формы Мускат Джим (2,85 мкг/дм^3).

Наибольшее количество терпеновых соединений по их сумме было обнаружено у сеянца М. № 66-96-29-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) (48,25 мкг/дм^3), наименьшее – у сеянца М. № 64-96-9-16 (Мускат Джим × Ассоль) (0,22 мкг/дм^3) (таблица 4.9).

Цис-линалоолоксид (пиран), транс-линалоолоксид (пиран) и линалоол присутствуют во всех образцах.

Таблица 4.9 – Содержание ароматобразующих соединений в сусле гибридных форм винограда с участием элитной формы Мускат Джим, ЮБК, 2007-2009 г.г.

Вещество, мкг/ дм^3	Мускат Джим	М. № 66-96-13-7	М. № 66-96-29-11	М. № 64-96-9-16	М. № 64-96-9-17	М. № 83-96-9-23	Станд. отклонение	t-критерий	p≤
Терпены									
лимонен	0,5						-	-	-
линалоол	0,9	0,18	24,93	0,05	0,62	4,88	9,80	1,31	0,05
цис-линалоолоксид (пиран)	0,1	0,13	4,75	0,04	0,34	2,21	1,90	1,63	0,05
транс-линалоолоксид (пиран)	0,2	0,23	2,72	0,02	0,67	2,68	1,27	2,10	0,04
нерол	0,3	н/и*	0,19	0,01	н/и	0,03	0,13	1,71	-
гераниол	0,3	н/и	0,44	0,1	н/и	н/и	0,19	1,83	-
3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол	0,1	н/и	5,43	н/и	н/и	0,16	2,20	1,06	-
2,6-диметил-1,7-октадиен-3,6-диол	н/н	н/и	1,66	н/и	н/и	0,45	0,67	1,29	-
транс-линалоолоксид (фуран)	0,1	0,17	5,22	н/и	0,19	2,66	2,14	1,59	-
цис-линалоолоксид (фуран)	0,1	н/и	1,24	н/и	н/и	0,20	0,49	1,29	-
α-терпинеол	н/	н/и	1,67	н/и	н/и	0,28	0,67	1,19	-
сумма	2,9	0,71	48,25	0,22	1,82	13,55	18,79	1,47	-
всего компонентов	9	4	10	5	4	9	-	-	-
Ненасыщенные спирты									
β-фенилэтиловый спирт	2,05	0,09	н/и	0,04	0,21	н/и	0,81	1,20	-

Продолжение таблицы 4.9

Вещество, мкг/ дм^3	Мускат Джим	М. № 66-96-13-7	М.№ 66-96-29-11	М. № 64-96-9-16	М. № 64-96-9-17	М. № 83-96-9-23	Станд. отклонение	t-критерий	p≤
Насыщенные спирты									
2,4 -диметилпентанол-3	н/и	0,08	0,1	0,1	0,11	0,08	0,04	4,77	0,005
изоамиловый спирт	н/и	0,06	0,09	0,03	н/и	н/и	0,04	1,94	-
гексанол-2	н/и	0,11	н/и	0,08	0,09	0,09	0,05	3,10	0,027
гептанол-2	н/и	н/и	н/и	0,01	н/и	н/и	0,00	1,00	-
гексанол	н/и	0,34	0,74	0,49	1,27	0,21	0,45	2,77	0,039
цис-3-гексен-1-ол	0	0,03	0,27	0,1	0,05	0,08	0,10	2,26	-
транс-2-гексен-1-ол	н/и	0,28	0,6	0,57	0,42	0,42	0,22	4,25	0,008
2-этилгексанол	н/и	н/и	н/и	0,01	0,09	н/и	0,04	1,13	-
бензиловый спирт	н/и	0,09	н/и	0,04	н/и	н/и	0,04	1,43	-
сумма	н/и	1,27	1,8	1,47	2,24	0,88	0,78	4,02	0,010
всего компонентов	н/и	8	5	10	7	5	-	-	-
Альдегиды									
гексаналь	н/и	0,15	0,3	1,27	0,54	0,53	0,45	2,55	0,049
транс-2-гексеналь		0,07	0,19	0,61	0,40	0,26	0,22	2,79	0,038
октаналь	0,15	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	0,06	1,00	-
нонаналь	0,14	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	0,06	1,00	-
деканаль	0,34	н/и	н/и	0,01	н/и	н/и	0,14	1,04	-
бензальдегид	н/и	н/и	н/и	0,01	н/и	н/и	0,00	1,00	-
фенилацетальдегид	н/и	0,13	н/и	0,08	0,16	0,23	0,09	2,68	0,044
ванилин	0,25	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	0,10	1,00	-
сумма	0,88	0,35	0,49	1,98	1,10	1,02	0,58	4,12	0,009
всего компонентов	4	3	2	5	3	3	1,03	7,91	0,001
∑ всех ароматобразующих компонентов	5,92	2,42	50,54	3,71	5,37	15,53	18,53	1,84	-

н/и* –не идентифицированы; [1]стандартное отклонение было ниже 5 % для всех вариантов опыта

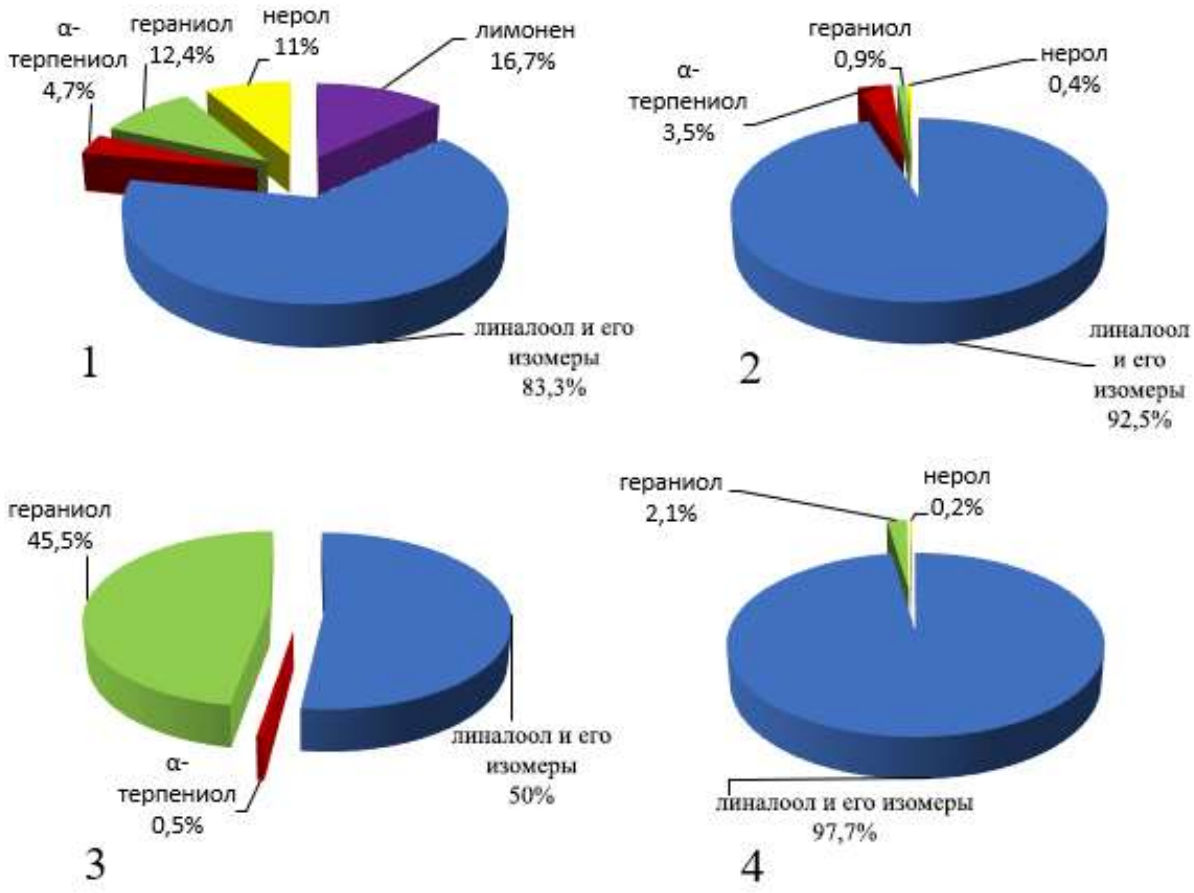
Концентрация линалоола в сусле винограда материнской формы Мускат Джим была на уровне 1 мкг/дм^3, в гибридном сеянце популяции Мускат Джим × Цитронный Магарача № 66-96-13-7 и в сеянцах из популяции Мускат Джим × Ассоль № 64-96-9-16 и № 64-96-9-17 это значение значительно варьировало от 0,05 до 0,62 мкг/дм^3, и было меньше исходного значения материнской формы на 35,4 – 95 %. В гибридном сеянце из комбинации скрещивания Мускат Джим × Цитронный Магарача № 66-96-29-11 концентрация линалоола превышает материнское значение более чем в 26 раз, в сеянце из комбинации скрещивания Мускат Джим × Перлет – в 5 раз (рисунок 4.11).

Полученные результаты позволяют, как и в случае с гибридными формами из популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача, сделать предположение о превосходстве гибридов первого поколения (F_1) по сравнению с исходными родительскими формами по содержанию линалоола, его оксидов и изомеров.

Доля линалоола, его оксидов и изомеров в элитной форме Мускат Джим составила 83,3 % от суммы терпеновых спиртов.

Среди сеянцев наименьшая доля линалоола, оксидов и изомеров была в гибридной форме М. № 64-96-9-16 (Мускат Джим × Ассоль), которая составила 50 %. В сеянцах, полученных от комбинации скрещивания М. № 66-96-29-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) и М.№ 83-96-9-23 (Мускат Джим × Перлет) доля этих веществ была на уровне 84-97 %. В остальных изучаемых сеянцах такие соединения как лимонен, гераниол, α-терпениол, не были идентифицированы, и на долю линалоола пришлось 100 % (рисунок 4.11).

Гераниол выделен в материнской форме Мускат Джим, в концентрации 0,3 мкг/дм^3, и в двух гибридных сеянцах. В сеянце из популяции Мускат Джим × Цитронный Магарача М.№ 66-96-29-11 концентрация гераниола составила 0,44 мкг/дм^3, что выше исходного значения на 33 %.



1 – Мускат Джим; 2 – М. № 66-96-29-11; 3 – М. № 64-96-9-16; 4 – М. № 83-96-9-23

Рисунок 4.11 – Состав терпеновых соединений в сусле гибридных форм популяции с участием элитной формы Мускат Джим, ЮБК, 2007-2009 гг.

Среди терпеновых соединений в четырех из шести изученных образцов был идентифицирован нерол, являющийся цис-изомером гераниола. Его концентрация в материнской форме была на уровне 0,33 мкг/дм^3, в сеянце М. № 66-96-29-11 (Мускат Джим × Цитронный) – 0,19 мкг/дм^3, в остальных – концентрация достигала 0,03 мкг/дм^3.

Следует отметить, что гераниол и нерол представляют собой цис-транс-изомеры с одинаковой структурой. Нерол проходит циклический процесс быстрее, чем гераниол, и преобразуется в α-терпинеол. Оба соединения сконцентрированы в кожуре винограда [525]. Нерол представляет собой бесцветную жидкость с тонким ароматом, напоминающий увяленную сливу с оттенками розы, тимьяна [532, 576]. Химические реакции нерола соответствуют

реакциям гераниола. Их сенсорный порог восприятия составляет 400-500 мг/дм^3, поэтому для идентифицикации требуется большее количество компонентов [576].

В сусле, полученном из винограда формы М. № 66-96-29-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) и М. № 223-96-28-7 (Мускат Джим × Перлет) концентрация α-терпениола в среднем составляла 1,24 и 0,20 мкг/дм^3, соответственно.

Наибольшее количество терпеноидных соединений (10) выделены в гибридной форме М. № 66-96-29-11, и аромат этого сорта в основном определяется наличием линалоола и его изомеров. В ягодах идентифицирован его изомер - 3,7-диметил-1,5-октадиен-3,7-диол (5,43 мкг/дм^3). Также в этом образце был выделен гераниол, обладающий запахом розы (0,44 мкг/дм^3).

Доля терпеновых спиртов в ароматобразующем комплексе винограда элитной формы Мускат Джим составила 50 %, в гибридных формах первого поколения варьировала от 29 % (М. № 66-96-13-7) до 97 % (М. № 66-96-29-11) (таблица 4.9).

Помимо терпеновых спиртов во всех объектах исследования было экспериментально установлено наличие спиртов (в том числе ненасыщенных) и альдегидов.

Из высших ароматических спиртов практически во всех изученных образцах был выделен только фенилэтиловый спирт с ароматом розы. При этом наибольшее его содержание обнаружено в сеянце М. № 66-96-13-7 (0,28 мкг/дм^3).

Кроме того, были идентифицированы ненасыщенные спирты (изомерные гексенолы), придающие аромат свежескошенной травы. Наибольшая их концентрация найдена в ягодах сеянца М. № 64-96-9-16 (0,58 мкг/дм^3), что и определяет аромат свежести в винограде, наименьшая – в сеянце М. № 66-96-13-7 (0,31 мкг/дм^3).

Наибольшее число альдегидов, придающих фруктовый аромат, идентифицировано в ягодах сеянца М. № 64-96-9-16 (5), наименьшее – в М. № 66-96-29-11 (2) и в ягодах винограда сорта Мускат Джим (2). Однако, по количественному составу выделяется вышеупомянутый сеянец М. № 64-96-9-16, в

сусле которого содержание альдегидов достигает 1,98 мкг/дм^3, в основном за счет гексаналя и транс-2-гексеналя. Практически во всех ягодах сеянцев присутствует фенилацетальдегид.

Таким образом, обобщая собственные результаты и литературные данные, можно сделать следующее заключение: аромат виноматериалов обусловлен значительным количеством ароматобразующих веществ, среди которых истинными носителями аромата винограда являются терпеновые спирты, а высшие и ненасыщенные спирты и альдегиды относятся к фоновым компонентам аромата ягод винограда.

4.2.3 Исследование качественного состава и количественного содержания терпенов в виноматериалах разных типов, полученных из винограда сорта Цитронный Магарача

Конечным результатом изучения технических сортов является их технологическая оценка. Исследования, проведённые в лаборатории игристых вин института «Магарач» [170, 171], подтверждают возможность приготовления высококачественных сухих и шампанских виноматериалов из урожая винограда сорта Цитронный Магарача. Дегустационная оценка виноматериала, приготовленного из урожая этого сорта составила 7,85 баллов. На основе этого сорта в 1998 г. (ГП «Ливадия», ПАО «Массандра») создана новая марка вина «Мускатель белый», завоевавшая кубок Гран-При (1999 г.), серебряную (2000 г.) и золотую (2001 г.) медали на международном конкурсе винодельческой продукции»Золотой грифон» (г. Ялта).

Учитывая переориентацию потребителя на более легкие и натуральные вина, нами в процессе технологической переработки из урожая сорта Цитронный

Магарача был получен виноматериал сухого, полусухого и полусладкого направления.

Качество вина, оцениваемое по его цвету, аромату и вкусу, обусловлено совокупностью и балансом ряда компонентов. Среди критериев немалую роль играет его аромат, в формировании которого участвуют более 500 веществ, относящихся к разным классам химических соединений [447]. Известно, что основными компонентами, обусловливающими сортовой аромат вин из мускатных сортов винограда, являются терпеноиды, присутствующие в винограде как в свободной так и в связанной (не обладающей запахом) форме [315].

Согласно исследованиям ряда авторов [488, 539], терпеноиды накапливаются в кожице виноградной ягоды, что необходимо учитывать при выборе технологических приемов при переработке винограда для получения вин с выраженным сортовым ароматом. В ходе технологического процесса гликозиды терпенов разрушаются с высвобождением агликона, являющегося сильным ароматобразующим компонентом [485].

В связи с этим исследования, способствующих сохранению сортового аромата в процессе хранения виноматериалов, являются актуальными [206, с. 28]. Представленные нами результаты являются первым этапом исследований, направленных на разработку технологии производства вин разных типов из винограда сорта Цитронный Магарача с выраженным сортовым ароматом.

Виноматериалы разных типов были произведены из одной партии винограда с массовой концентрацией сахаров 19,7 г/100 $см^3$ и титруемых кислот – 6,0 г/$дм^3$. Хранение виноматериалов осуществляли в стеклянной таре, емкостью 10 л. в холодильной камере при температуре 0 ^{0}С в течение 6 месяцев. Отбор пробы для анализа комплекса терпеноидов осуществляли по истечении 1 и 6 месяцев хранения.

Как показали результаты хроматографических исследований сусла винограда сорта Цитронный Магарача комплекс терпеноидов винограда представлен монотерпенами (линалоол, α-терпинеол и лимонен), цис-, транс-

формами фурановых и пирановых оксидов линалоола, полиолами. При этом доля мономерных терпенов составляла 49 %, оксидов – 26 % и полиолов – 25 % (рисунок 4.12).

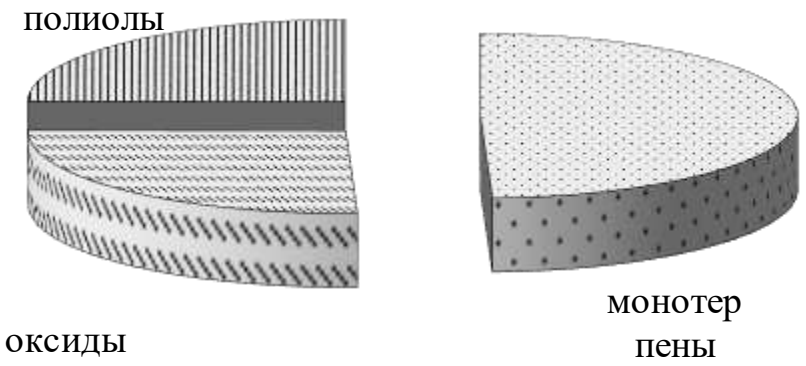


Рисунок 4.12 – Состав (%) комплекса терпеноидов винограда сорта Цитронный Магарача, Алушта, 2010-2012 гг.

Исследования качественного состава и количественного содержания терпенов в виноматериалах разных типов, полученных из винограда сорта Цитронный Магарача, показали следующее:комплекс терпеноидов столовых сухих виноматериалов на 98 % состоял из монотерпенов, в то время как в полусухих и полусладких виноматериалах доля этих компонентов составляла 88 и 86 % соответственно (таблица 4.10).

Доля оксидов и полиолов терпенов, имеющих высокий порог сенсорного восприятия [532] и таким образом не оказывающих непосредственного влияния на аромат виноматериалов, в столовых сухих, полусухих и полусладких виноматериалах составляла соответственно 2, 3 и 4 % и в процессе хранения существенно не изменялась. В связи с этим наши дальнейшие исследования были посвящены мономерным формам терпеновых веществ.

Таблица 4.10 – Содержание терпеновых соединений в сусле и виноматериале сортов Цитронный Магарача и Ркацители, (*среднее арифметическое значение*[1]), Алушта, 2011-2012 гг.

Образцы	Терпеновые соединения, мкг/дм^3								
	лимонен	нерол	∑ транс, цис-линалоол-оксид (фуран, пиран)	линалоол	α-терпинеол	цитронеллол	гераниол	терпеновые полиолы	сумма
Ркацители (сусло)	12	15	90	23	-	-	144	9	293
Ркацители (сухое) (1 мес. хран.)	-	-	-	340	-	-	250	-	590
Ркацители (сухое) (6 мес. хран.)	730	-	-	140	340	-	-	1210	2420
Станд. отклонение	418,0	-	-	160,3	196,3	-	125,4	696,0	223,2
t-критерий	1,0	-	-	1,8	1,0	-	1,8	1,0	4,2
p≤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цитронный Магарача (сусло)	12	-	69	115	6	-	-	67	269
Цитронный Магарача (сухое) (1 мес. хран.)	-	-	140-	3010	1190	-	-	710	5050
Цитронный Магарача (сухое) (6 мес. хран.)	100	-	100	1500	130	-	-	390	2220
Цитронный Магарача (п/сух) (1 мес. хран.)	-	280	180	4260	-	430	930	620	6700
Цитронный Магарача (п/сух) (6 мес. хран.)	-	-	130	2140	290	-	400	120	3080

Продолжение таблицы 4.10

Образцы	Терпеновые соединения, мкг/дм^3								
	лимонен	нерол	∑ транс, цис-линалоол-оксид (фуран, пиран)	линалоол	α-терпинеол	цитронеллол	гераниол	терпеновые полиолы	сумма
Цитронный Магарача (п/сл) (1 мес. хран.)	-	-	150	2170	940	-	200	410	3870
Цитронный Магарача (п/сл) (6 мес. хран.)	3	-	130	1640	1510	-	150	10	3560
Станд. отклонение	37,1	-	35,6	1291,6	621,7	-	337,7	275,1	2042,4
t-критерий	1,2	-	9,5	4,3	2,5	-	1,9	3,2	4,6
p≤	-	-	0,001	0,005	0,048	-	0,109	0,019	0,004

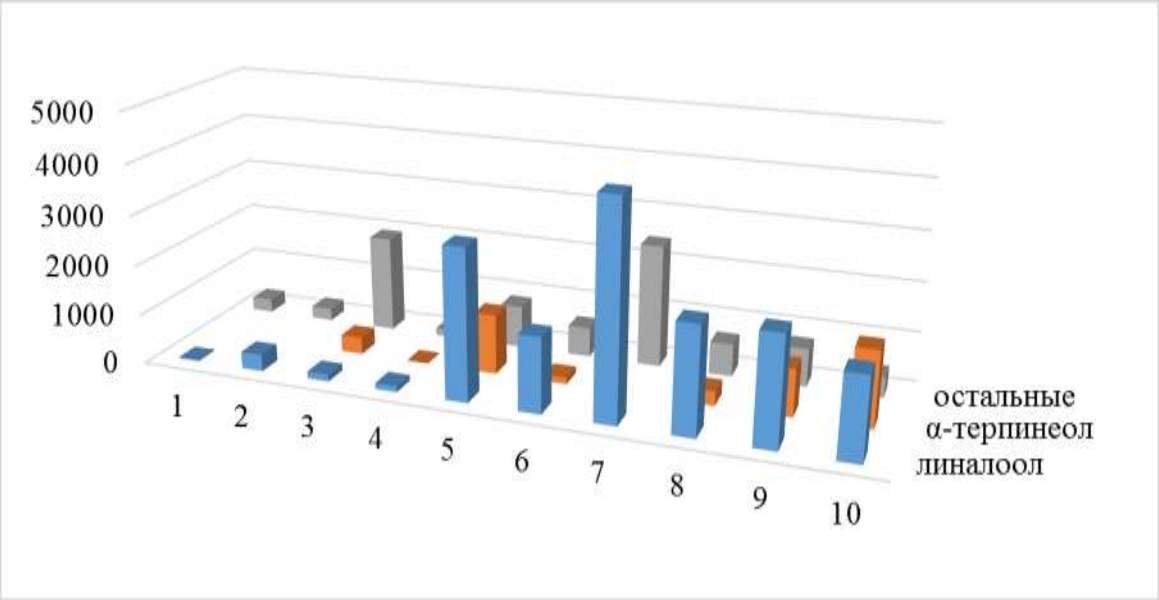
- не идентифицированы

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

Согласно результатам хроматографических исследований, наиболее обогащенными мономерными формами терпеновых соединений были столовые сухие и полусухие виноматериалы − 6,38 и 5,90 мкг/дм^3 соответственно, в то время как в столовых полусладких виноматериалах концентрация рассматриваемых компонентов была в среднем в 1,9 раза ниже (таблица 4.10).

Анализируя качественный состав монотерпенов исследуемых виноматериалов можно отметить, что он более разнообразен чем комплекс монотерпенов виноградного сусла. Согласно исследованиям Остроуховой Е.В. и др. [206] это происходит в ходе настаивания мезги, вследствие чего увеличивается концентрация в сусле терпеноидов и других компонентов.

Помимо присутствующих в виноградном сусле линалоола и α-терпинеола, были идентифицированы цитронеллол, нерол и гераниол (рисунок 4.13).



1 – Ркацители (сусло); 2 – Ркацители (сухое) (1 мес. хран.); 3 – Ркацители (сухое) (6 мес. хран.); 4 – Цитронный Магарача (сусло); 5 – Цитронный Магарача (сухое) (1 мес. хран.); 6 – Цитронный Магарача (сухое) (6 мес. хран.); 7 – Цитронный Магарача (п/сух) (1 мес. хран.); 8 – Цитронный Магарача (п/сух) (6 мес. хран.); 9 – Цитронный Магарача (п/сл) (1 мес. хран.); 10 – Цитронный Магарача (п/сл) (6 мес. хран.)

Рисунок 4.13 – Состав комплекса монотерпенов виноматериалов разных типов из винограда сорта Цитронный Магарача в динамике хранения, Алушта, 2011-2012 гг.

В наших исследованиях после 1 месяца хранения в виноматериале сухого направления были идентифицированы оксиды терпенов и монотерпены, концентрация которых составила 6380 мкг/дм^3 или 98 % от общей доли. Аналогично в виноматериале полусухого и полусладкого направления доля монотерпенов составила 88 % и 92 %, соответственно от комплекса терпеноидов.

В целом, сравнивая качественный состав и количественное содержание монотерпенов в виноматериалах разных типов, можно отметить следующее. Преобладающим в комплексе монотерпенов столовых полусухих и полусладких виноматериалов является линалоол доля которого составляет 72 и 66 % соответственно, тогда как в столовых сухих виноматериалах – 47 %. Отметим, что в комплексе монотерпенов сухих виноматериалах 43 % составляет α-терпинеол, тогда как в полусухих виноматериалах этот компонент идентифицирован не был, а в полусладких его доля составляла 28 %. Отличительной чертой комплекса монотерпенов столовых полусухих виноматериалов является присутствие нерола, доля которого составляла 5 %. Комплекс монотерпенов столовых полусладких виноматериалов менее разнообразен нежели в виноматериалах других типов и представлен линалоолом и продуктами его кислотного гидролиза − α-терпинеолом и неролом. Доля цитронеллола, идентифицированного в столовых сухих и полусухих виноматериалах, составляла соответственно 3 и 7 %.

В результате исследований установлено, что в процессе хранения виноматериалов происходит снижение массовой концентрации терпеновых спиртов и их окисление с образованием оксидов, в результате чего интенсивность аромата в виноматериалах заметно уменьшается.

Результаты исследования показали, что в процессе хранения виноматериалов в течение 6 месяцев массовая концентрация монотерпенов в столовых сухих виноматериалах снизилась на 66 %, полусухих – 54 %, полусладких − увеличилась на 6 %.

При этом в комплексе монотерпенов сухих виноматериалов по истечении 6 месяцев отсутствовали гераниол и цитронеллол, появился лимонен; концентрация линалоола снизилась на 50 %, α-терпинеола – на 95 %. Хранение столовых

полусухих виноматериалов в течение 6 месяцев сопровождалось снижением концентрации линалоола на 50 %, появлению α-терпинеола (как продукта трасформации линалоола), снижению концентрации гераниола (на 57 %). Нерол в данных виноматериалах по истечении 6 месяцев хранения идентифицирован не был. В отношении столовых полусладких виноматериалов можно отметить, что их хранение сопровождалось снижением концентрации линалоола на 24 %. При этом концентрация продуктов его кислотного гидролиза − нерола и α-терпинеола − возросла в 30 и 1,6 раза соответственно, а гераниола − снизилась в 1,3 раза. Несмотря на то, что в целом концентрация терпеновых соединений в процессе хранения снижалась, доля монотерпенов в комплексе терпеноидов оставалась достаточно высокой и составляла 78 – 92 %. При этом оставалась достаточно высокой доля гераниола и линалоола, которые, согласно литературным данным имеют порог сенсорного восприятия в 4 – 10 раз ниже нежели у α-терпинеола и нерола и, следовательно, играют существенную роль в сложении аромата виноматериалов. Так в сухих и полусухих виноматериалах на долю рассматриваемых компонентов приходилось 87 и 90 % соответственно, в полусладких – 54 %.

Результаты органолептического тестирования полученных виноматериалов (рисунок 4.14), показали, что даже по истечении 6 месяцев виноматериалы сохраняли сортовой цветочный аромат и высокое качество.

Опытные образцы были продегустированы комиссией после 1 месяцев хранения. Виноматериал из урожая сорта Цитронный Магарача (сухое) был оценен в 7,72 балла и характеризовался прозрачным, соломенным цветом, в букете выделялись свежие, яркие, вкус сортовой с оттенками восточных пряностей.

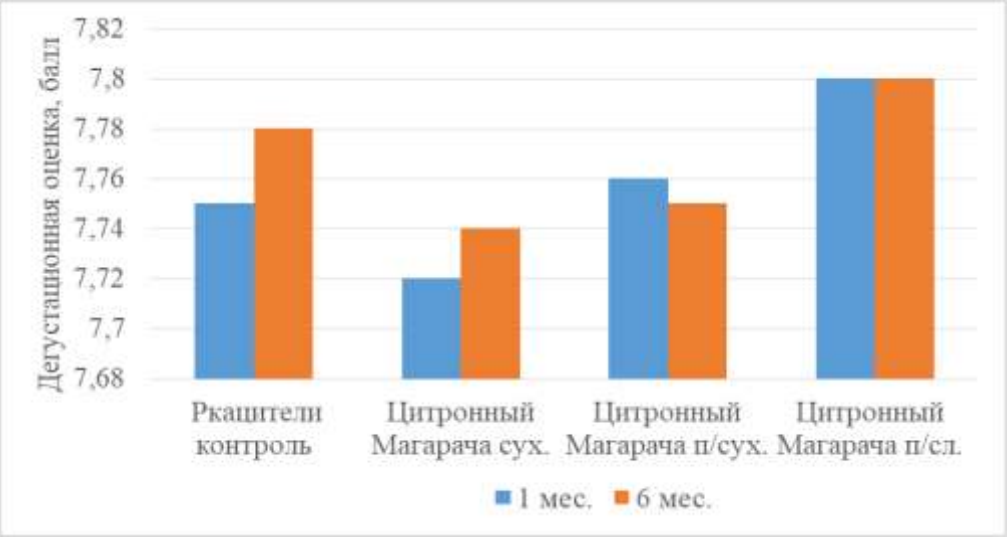


Рисунок 4.14 – Дегустационная оценка виноматериалов из сорта Цитронный Магарача в динамике хранения, Алушта, 2011-2012 гг.

Опытный образец (полусухое) был оценен на уровне 7,76 балла и характеризовался сложным, цитронным букетом с тонами изюма, во вкусе присутствовали легкие цитронные тона.

Образец, приготовленный по типу полусладкое, получил оценку в 7,8 балла. Характеризовался прозрачным, соломенным цветом, в букете отмечен цветочно-цитронный аромат, вкус – полный, мягкий, гармоничный, сортовой с пикантной кислинкой и долгим послевкусием.

После 6 месяцев хранения опытные образцы были отмечены на уровне 7,74 балла (сухое) – 7,8 балла (полусладкое). Виноматериал по типу сухое характеризовалось прозрачным соломенным цветом, свежим ярким пряно-сортовым букетом, вкус сортовой с оттенками восточных пряностей с цитронными тонами и легкой горчинкой. Образец был высоко оценен членами дегустационной комиссии вино получил достаточно высокую оценку, однако вино не обладало легкостью, свойственной белым сухим виноматериалам.

Опытные образцы полусухого и полусладкого типа вин сохранили свои качественные характеристики на протяжении 6 месяцев хранения.

Согласно полученным данным установлено, что по истечении длительного срока хранения доля монотерпенов в виноматериалах, полученных из винограда

сорта Цитронный Магарача, остается достаточно высокой, что сказывается на сохранении сортового аромата и подтверждается органолептическими оценками.

Таким образом, кластерный анализ показал степень сходства между генотипами Цитронный Магарача, Мускат Джим и их гибридным потомством по содержанию терпеновых спиртов. Гибридные формы из популяций Цитронный Магарача × Меграбуйр и Цитронный Магарача × Спартанец Магарача объединены в две связанные между собой, группы, что говорит об их биохимической и генотипической близости.

Среди популяций с участием формы Мускат Джим один кластер выявлен один сеянец М. № 60-96-31-10 (Мускат Джим х Антей магарачский), максимально идентичный по содержанию терпенов к сорту Мускат Джим.

Установлено, что основными соединениями, определяющими аромат сортов у винограда Цитроннный Магарача и Спартанец Магарача, а также у их гибридных форм, являются терпеновые соединения и альдегиды. Максимальная концентрация веществ (8,31 мг/дм^3) наблюдалась в сусле сорта Спартанец Магарача. Присутствие ненасыщенных спиртов в высоких дозах в ягодах сорта Спартанец Магарача подтверждают его характеристику, как сорт с ароматом свежести. Концентрация ароматобразующих соединений в других образцах варьировала от 3,09 мг/дм^3. (Цитронный Магарача) до 5,78 мг/дм^3. (Мускат Джим).

Данные о качественном составе и количественном содержании терпеноидов в различных типах виноматериалов из сорта Цитронный Магарача и динамика компонентов в процессе их хранения позволяет рекомендовать его для производства новых типов и марок вин.

4.3 Выделение гибридных форм с мускатным ароматом в элиту

В результате селекционного отбора по интенсивности аромата и комплексу хозяйственно значимых признаков [254, с.5, 255, 256] выделены доноры и источники селекционно-значимых признаков, наиболее перспективных для использования в селекции:

– Магарач № 29-96-28-10 (Цитронный Магарача × Меграбуйр) – техническая форма ранне-среднего срока созревания форма. Относится к сложным европейско-амуро-американским гибридам. Сила роста кустов умеренная. Вызревание лозы хорошее. Урожайность высокая 120 ц/га. Плодоносность высокая: $К_1$=1,7, $К_2$=1,9. Лист крупный, пятилопастный, волнистый. Поверхность листа слегка сетчато-морщинистая. Верхние боковые вырезки средней глубины, слегка перекрываются. Черешковая выемка закрытая, лопасти перекрываются наполовину. Длина черешка равна длине центральной жилки. Гроздь крупная и средняя, средней плотности, коническая иногда с крылом. Средняя масса грозди 375 г. Ягода средняя, округлая, слегка розовая. Толщина кожицы средняя. Семян в ягоде 1–3. Мякоть мясисто-сочная. Во вкусе медовые и фруктовые тона. Массовая концентрация терпеновых спиртов – 3,2 мг/дм^3. Кожица средней толщины. Содержание сахаров в ягодах 21 г/100 см^3 при кислотности 6,8 г/дм^3. Устойчивость к грибным болезням (милдью, оидиум, серая гниль) – 7 баллов. Формировка штамбовая, двуплечий кордон. Обрезка плодовых лоз на 5-6 глазков. Площадь питания 2,5 х 1,5 м. Форма требует профилактических обработок против гроздевой листовертки.

– Магарач № 66-96-13-7 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) – техническая форма среднепозднего срока созревания. Продолжительность периода от начала распускания почек до промышленной зрелости составляет 138-142 дня. Урожайность 100 -125 ц/га. Гроздь средняя и крупная (220-260 г), средней плотности. Ягода средняя, округлая, темно-розовая. Мякоть сочная. Кожица плотная. Вкус приятный с легким мускатным ароматом. Массовая

концентрация терпеновых спиртов – 1,44 мг/дм^3. Семян в ягоде 2-3. Содержание сахаров в соке ягод 24,0-24,8 г/100 см^3 при титруемой кислотности 6,0-5,6 г/дм^3.

– Магарач № 66-96-13-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача) – техническая форма среднего периода созревания. Продолжительность периода от начала распускания почек до промышленной зрелости составляет 130-135 дней. Урожайность 120-140 ц/га. Гроздь средняя и крупная (220-280 г), средней плотности. Ягода средняя, округлая, черная. Мякоть мясистая, сок не окрашен. Кожица тонкая. Во вкусе выраженный мускатный аромат. Массовая концентрация терпеновых спиртов – 3,3 мг/дм^3. Семян в ягоде 2. Содержание сахаров в соке ягод 24,2- 25,0 г/100 см^3 при титруемой кислотности 5,6 - 4,8г/дм^3.

Проведенное агробиологическое изучение позволило определить перспективность гибридной формы Магарач № 223-96-16-13. В связи с этим в ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» подана заявка на регистрацию и выдачу патента на селекционное достижение сорт винограда «Стелла» (Цитронный Магарача × Спартанец Магарача). Относится к сложным европейско-американским гибридам. Техническая форма ранне-среднего срока созревания. Продолжительность периода от начала распускания почек до промышленной зрелости составляет 130 – 135 дней. Сила роста кустов умеренная. Вызревание лозы хорошее. Урожайность 106 ц/га. $К_1$=1,1, $К_2$=1,8. Лист небольшой, пятилопастный, волнистый Поверхность листа гладкая. Боковые вырезки открытые, средней глубины. Черешковая выемка закрытая, боковые лопасти слегка перекрываются. Черешок немного короче, чем главная жилка. Гроздь средняя, средней плотности, коническая. Средняя масса грозди 140 – 145 г (рисунок 4.15).

Рисунок 4.15 – Гроздь винограда сорта Стелла

Длина ножки грозди средняя. Ягода средняя, округлая, белая. Толщина кожицы средняя, достаточно прочная. Семян в ягоде 1–3. Мякоть сочная (рисунок 4.16). Во вкусе яркий мускатный аромат. Массовая концентрация терпеновых спиртов – 6,81 мг/дм^3. Содержание сахаров в ягодах 21 г/100см^3 при кислотности 6,8 мг/дм^3. Повышенная устойчивость к грибным болезням (милдью, оидиум, серая гниль) и засухе – 7 баллов.

Рисунок 4.16 – Ягода винограда сорта Стелла

Таким образом, в результате отбора сортов по интенсивности аромата и комплексу хозяйственно значимых признаков выделены доноры и источники селекционно-значимых признаков, наиболее перспективные для использования в

селекционном процессе: Магарач № 29-96-28-10; Магарач № 223-96-16-1; Магарач № 66-96-13-7; Магарач № 66-96-13-11. Создана цифровая база данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач» (Приложение В).

Определена перспективность гибридной формы Магарач № 223-96-16-13, в связи с чем в ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» поданы заявки на выдачу патента на селекционное достижение сорт винограда «Стелла» (№ 79010/8057753, дата приоритета 2019 г.) и допуск к использованию (Приложения Г, Д).

Обобщая экспериментальные данные, представленные в Разделе 4, можно прийти к следующему:

Оценены популяции с участием сортов Цитронный Магарача, Мускат Джим и Спартанец Магарача на наличие мускатного аромата, окраски ягод и устойчивость к оидиуму. Установлена обратная связь средней интенсивности между показателями массовой концентрации терпеновых спиртов и содержания фенольных веществ в ягодах выделенных гибридных форм ($r = -0.47$) на 99 % уровне значимости.

Достоверно установлена прямая связь ($r = 0,95$) между интенсивностью сортового аромата и общим содержанием терпеновых спиртов в сусле сеянцев: выраженный мускатный аромат проявляется при содержании терпенов выше 2 мг/дм^3. Выявлено, что генотипы Цитронный Магарача и Мускат Джим способны передавать гибридному потомству сортовой аромат и обеспечивать накопление терпеновых спиртов в сусле ягод. Однако способность наследование признаков «интенсивность аромата» и «сумма терпенов» в потомстве характеризуется отрицательным гетерозисом, менее выраженным в популяциях с участием материнской формы Мускат Джим.

Выделены сеянцы М.№ 223-96-16-13, № 223-96-28-7 из популяции Цитронный Магарача × Спартанец Магарача, М. № 66-96-29-11 из популяции Мускат Джим × Цитронный Магарача и М. № 83-96-9-23 (Мускат Джим × Перлет) с концентрацией терпенов, значимо (в 4,7– 14,7 раза превышающей

таковую в родительских формах.

Хроматографическое исследования терпенового комплекса винограда выявили, что усиление выраженности признака «содержание терпеновых спиртов» в гибридных формах обусловлено высокой концентрацией соединений линалоолового ряда, превышающую значение показателя в материнских формах в 5,5 – 32 раза.

В результате селекционного отбора выделены источники признака по содержанию терпенов, наиболее перспективные для использования в селекции, на основе которых создана цифровая база данных. Выделены 4 гибридные формы в элиту: М. № 29-96-28-10 (Цитронный Магарача × Меграбуйр), М. № 223-96-16-1 (Цитронный Магарача × Спартанец Магарача) М. № 66-96-13-11 (Мускат Джим × Цитронный Магарача), М. № 66-96-13-7 (Мускат Джим × Цитронный Магарача).

Проведённое агробиологическое изучение позволило выделить гибридную форму Магарач № 223-96-16-13 как кандидат в сорта. Подана заявка на выдачу патента РФ на селекционное достижение сорт винограда «Стелла» и допуск его к промышленному использованию. По комплексу хозяйственно значимых признаков и интенсивности аромата выделены элитные формы и создана цифровая база данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач», подана заявка на регистрацию и выдачу патента на селекционное достижение сорт винограда «Стелла»;

Результаты исследований представлены в работах [58, 132, 133, 136, 137, 138, 161, 427].

РАЗДЕЛ 5
РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ВИНОГРАДА АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

5.1 Оценка перспективности возделывания сортов и форм столового винограда

Улучшить качество продукции отрасли виноградарства в современном агропроизводстве возможно за счет различных технологий: оптимизация агроценозов, сортового состава, оптимального минерального питания, поливов, системы защиты от болезней и вредителей. В данной главе нами будут рассмотрены такие факторы как введение в производство новых генотипов, оптимизация размещения сортов в ампелоценозах и применение в современных агротехнологиях препаратов направленного физиологического действия.

5.1.1 Выделение элитных форм столового направления по фенологическим и агробиологическим показателям

Одним из возможных путей повышения качества винограда является улучшение сортимента винограда с адаптивными, хозяйственно-ценными показателями. При подборе сортов столового направления предпочтение отдается сортам винограда, соответсвующие следующим критериям: срок созревания - очень ранний и ранний, крупная гроздь, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам [93], что связано с необходимостью расширения

сортимента столового винограда заданных параметров с развитием курортной сферы на юге России [120, 168, 169, 229].

В последние годы активное участие в создании сортов столового направления использования принимают селекционеры-аматоры. Успешное сотрудничество частных селекционеров с научно-исследовательскими организациями во всестороннем изучении морфологических, физиологических и биологических признаков новых селекционных форм и их производственного испытания в различных эколого-географических зонах способствует включению столовых сортов в Государственный реестр РФ селекционных достижений, допущенных к использованию [74].

В работе по изучению перспективных форм винограда столового направления нами были определены даты наступления основных фенологических фаз, продукционный период новых гибридных форм в условиях южнобережной зоны Крыма в среднем за три года. Сравнение показателей проводили с сортом Ассоль, столовым сортом винограда селекции института «Магарач», характеризующийся очень ранним сроком созревания.

По продолжительности продукционного периода (от распускания почек до промышленной зрелости ягод, в днях) [181, с.116] исследуемые сорта и элитные формы распределились следующим образом: в 5 % случаев - пришлось на группу сверх раннего срока созревания (<105 дней): Велес; в 50 % – на группу сортов очень раннего срока созревания (105-115 дней): Рута, Ливия, София, Супер Экстра, Викинг, Академик Авидзба, Бажена, Сфинкс, Волхв, Крымский бисер и Гала; в 27 % – на группу сортов раннего срока созревания (115-125 дней): Солнечная гроздь, Фаина, Иванна, Руслан, Эльф, Махаон; в 9 % случаев – на группу ранне-среднего (125-130 дней): Фуршетный и Водограй; и среднего сроков созревания (130 дней и более): Атаман и Молочный соответственно (рисунок 5.1).

Рисунок 5.1 – Распределение сортов и форм винограда по срокам продукционного периода, ЮБК, 2011-2014 гг.

У группы элитных форм сверхраннего и очень раннего сроков созревания начало распускания почек приходится на вторую декаду апреля в среднем по годам 19 - 20 апреля. Наиболее ранее распускание почек (15.04±4) характерно для Супер Экстра, которое наступает на 5 дней раньше, чем у контрольного сорта Ассоль (таблица 5.1).

Таблица 5.1 Фенологические показатели элитных столовых форм винограда, ЮБК, 2011-2014 гг.

Элитная форма	Начало распускания почек	Начало цветения	Начало созревания ягод	Техническая зрелость	Продукционный период, дней
Ассоль (к)	20.04±3	30.05±4	1.07±3	20.08±2	122±3
Сверхранний и очень ранние					
Велес	19.04±4	29.05±4	14.07±1	31.07±2	103±2
Рута	19.04±2	30.05±3	18.07±4	4.08±3	107±4
Ливия	20.04±4	4.06±4	18.07±5	7.08±4	109±4
София	20.04±5	15.06±2	18.07±2	9.08±4	111±3
Супер Экстра	15.04±4	2.06±4	13.07±2	3.08±3	110±3
Викинг	20.04±4	4.06±4	13.07±4	8.08±4	110±4
Академик Авидзба	19.04±5	5.06±3	15.07±4	8.08±2	111±4
Бажена	20.04±4	29.05±4	18.07±4	9.08±3	111±4

Продолжение таблицы 5.1

Элитная форма	Начало распускания почек	Начало цветения	Начало созревания ягод	Техническая зрелость	Продукционный период, дней
Сфинкс	18.04±4	1.06±5	13.07±4	10.08±4	114±4
Крымский бисер	17.04±4	30.05±4	14.07±4	05.08±4	110±4
Волхв	20.04±4	25.05±4	16.07±5	12.08±6	114±4
V, %	7,9%	12,7%	15,3%	36,5%	4,3%
σ	1,5	5,6	6,5	9,1	4,7
$\bar{x}$	19,1	43,7	42,5	24,9	111,1
Ранние					
Гала	18.04±3	31.05±3	15.07±2	12.08±2	116
Иванна	15.04±2	27.05±2	22.07±3	12.08±4	119
Фаина	10.04±3	7.06±4	20.07±1	6.08±1	118
Руслан	17.04±4	31.05	16.07±4	15.08±4	120
Солнечная гроздь	15.04±4	4.06±4	25.07±3	12.08±2	119
Эльф	12.04±2	3.06±2	22.07±3	11.08±2	121
Махаон	11.04±3	3.06±4	18.07±2	13.08±3	124
V, %	24,0%	13,4%	15,2%	40,8%	2,1%
σ	3,5	6,4	6,9	10,7	2,5
$\bar{x}$	14,8	47,8	45,9	26,3	119,9
Ранне- средние и средние					
Фуршетный	12.04±2	6.06±3	29.07±3	15.08±2	125
Водограй	10.04±2	7.06±3	26.07±4	18.08±3	130
Атаман	12.04±4	7.06±3	24.07±1	27.08±3	137
Молочный	11.04±4	4.06±4	25.07±1	30.08±3	141
V, %	30,8%	13,7%	18,0%	39,8%	6,1%
σ	4,0	7,2	8,4	12,7	7,9
$\bar{x}$	13	52,6	46,4	32	131

Продолжительность периода от начала распускания почек до начала цветения в среднем колеблется от 35 (Волхв) до 56 дней (София). В основном по формам продолжительность периода составила 42 - 45 дней, что меньше на 2 - 5 дней, чем у контрольного сорта Ассоль.

Элитные формы раннего, ранне-среднего и среднего сроков созревания по периоду вступления в вегетацию существенно не отличались: начало распускания почек приходится в среднем по годам на 10 - 17 апреля.

В целом отмечено, что по сравнению с сортом Ассоль элитные формы вступали в период вегетации на 3 - 10 дней ранее. Продолжительность периода от начала распускания почек до начала цветения в обозначенных группах элитных форм в среднем по годам варьирует от 43 до 58 дней. Наименьший период

отмечен у элитных форм Волхв (35 дней), наибольший - 58 дней (Водограй, Фаина), и длиннее продолжительности периода у сорта Ассоль (40 дней) на 10 - 18 дней или 25 – 45 % (рисунок 5.2). В среднем по годам в группах сверхранних и очень ранних сортов начало цветения начиналось в третьей декаде мая и завершилось в первой декаде июня: с 29 мая по 4 июня. Раннее цветение наблюдалось у формы Волхв (25 мая), позднее – у формы София (15 июня).

В группе сортов раннего, ранне-среднего и среднего периодов созревания сроки вступления растений в фазу цветения варьировали значительно: в 40 % случаев период начала цветения приходился на 3 – 4 июня, еще в 40 % – на 6-7 июня и в 20 % – на третью декаду мая. Самое раннее начало цветения отмечено у формы Иванна (27 мая), самое позднее – у форм Водограй и Атаман (7 июня).

По нашим данным, в сроках начала цветения – наступления технической зрелости наблюдались различия как между сортами и гибридными формами, так и по годам.

Начало созревания в группе сортов сверхраннего и очень раннего сроков созревания в среднем приходится на вторую декаду июля: у сортов Супер Экстра, Викинг, Академик Авидзба, Сфинкс, Крымский бисер, Велес начало созревания наступает в период с 13 по 15 июля, у сортов Рута, Ливия, София, Бажена, Волхв – с 16 по 18 июля. У контрольного сорта Ассоль в исследуемые годы зафиксировано начало созревания ягод 1 июля.

В группе сортов раннего, ранне-среднего и среднего периодов созревания начало созревания ягод наступает во второй и третьей декадах июля. Наиболее раннее начало созревания ягод отмечено у элитных форм Гала и Руслан (15 и 16 июля), самое позднее – у формы Фуршетный (29 июля). В 60% случаев начало созревания ягод наступает в период с 22 по 26 июля.

В целом по элитным формам продолжительность периода от начала цветения до начала созревания ягод составила: в группе сверхранних и очень ранних сортов: 17 (Велес, Рута) – 28 дней (Сфинкс, Гала); в группе ранних, средне-ранних и средних сортов: 17 (Фаина, Фуршетный) – 36 (Молочный) дней.

Следует отметить период от начала созревания ягод до технической зрелости у контрольного сорта Ассоль составляет 51 день, что превышает аналогичный период у исследуемых форм в среднем на 15 - 34 дня.

Нами установлено, что созревание ягод винограда исследуемых столовых форм из группы сверхраннего и очень раннего сроков созревания в условиях Южного берега Крыма наступило в конце первой – середине второй декады августа. В связи с этим, продолжительность продукционного периода у исследуемых элитных форм наблюдалась в пределах 102 - 113 дней.

В группе сортов раннего, средне-раннего и среднего срока созревания технологическая зрелость элитных форм приходилась на те же календарные сроки, за исключением форм Атаман и Молочный, техническая зрелость которых наступила в третьей декаде августа (27 и 30 августа, соответственно).

Агробиологическую характеристику элитных форм винограда мы обосновывали на показателях потенциальной побего-производительной способности и плодоносности побегов, а также коэффициентах плодоношения и плодоносности, соответственно (таблица 5.2).

Таблица 5.2 Агробиологические показатели элитных столовых форм винограда, ЮБК, 2011-2013 гг.

Элитная форма	Побего-производительная способность, %	Плодоносные побеги, %	Коэффициент плодоношения, K_1	Коэффициент плодоносности, K_2
Ассоль (к)	100,0	84,6	1,3	1,5
Велес	87,4	67,9	0,8	1,1
Рута	91,7	72,5	1,1	1,5
Ливия	99,0	74,6	1,1	1,4
София	94,1	69,2	0,8	1,4
Супер Экстра	76,0	91,6	1,4	1,5
Сфинкс	99,8	91,1	1,7	1,8
Викинг	99,4	63,7	0,8	1,3
Академик Авидзба	95,6	89,2	1,9	2,1
Бажена	95,4	65,6	0,9	1,5
Крымский бисер	91,2	73,5	1,1	1,6
Волхв	100,0	78,4	1,4	1,7
V, %	11,8%	13,6%	31,4%	17,3%
σ	11,5	10,5	0,4	0,3
$\overline{x}$	97,3	77,1	1,2	1,5

Продолжение таблицы 5.2

Элитная форма	Побего-производительная способность, %	Плодоносные побеги, %	Коэффициент плодоношения, K_1	Коэффициент плодоносности, K_2
Гала	91,7	85,7	1,2	1,3
Иванна	98,6	92,1	1,7	1,9
Фаина	55,6	100,0	1,4	1,4
Руслан	100,0	96,4	2,0	2,1
Солнечная гроздь	100,0	76,0	1,5	2,0
Эльф	100,0	66,7	0,9	1,3
Махаон	100,0	100,0	2,0	2,0
V, %	20,1%	13,6%	25,7%	20,4%
σ	19,7	11,9	0,4	0,3
$\bar{x}$	98	87,7	1,5	1,7
Водограй	100,0	100,0	1,2	1,2
Фуршетный	100,0	66,7	1,3	2,0
Атаман	88,7	63,7	0,9	1,4
Молочный	100,0	55,7	0,7	1,2
V, %	10,5%	24,2%	24,8%	22,5%
σ	10,9	17,9	0,3	0,3
$\bar{x}$	103,5	74,1	1,1	1,5

В целом, у 81 % элитных форм выявлена высокая (90 - 100 %) потенциальная побего-производительная способность (Эльф, Крымский бисер, Махаон, Фуршетный, Руслан, Водограй, Молочный); у 10 % элитных форм данный показатель был определен в диапазоне более 80 - 90 % (Рута, София, Бажена, Академик Авидзба, Иванна, Викинг и Сфинкс), у остальных форм (9 %) способность к развитию побегов была ниже 80% (рисунок 5.2).

Рисунок 5.2 – Структура элитных форм по побегопроизводительной способности

Процент плодоносносных побегов у контрольного сорта Ассоль составил 84,6 %. У элитных форм Фаина, Махаон и Водограй этот показатель составил 100 %, то есть, каждый развивший побег образовал соцветия (таблица 5.2).

Процент плодоносносных побегов у элитных форм превысил контрольное значение на 5,4 % (Академик Авидзба), 7,6 % (Сфинкс), 8,3 % (Супер Экстра), 8,8 % (Иванна) и 13,9 % (Руслан). У элитной формы Гала количество плодоносных побегов сформировалось на уровне контроля, у остальных форм данное значение было ниже контрольного на 5,4 % (Академик Авидзба) – 34,2 % (Атаман). В целом, у 45 % элитных форм наблюдается процент плодоносных побегов выше контрольного значения.

По значению коэффициента плодоношения $К_1$ исследуемые элитные формы были разделены согласно шкале [82, 275], по которой плодоносность побега в диапазоне 0,6 - 0,8 оценивается как средняя, 0,9 - 1,1 – высокая и 1,2 и более – очень высокая (таблица 5.2).

По значениям этих показателей исследуемые группы гибридных форм существенно варьируют относительно контрольного сорта Ассоль. Средние значения коэффициентов плодоношения ($К_1$=0,8 - 1,3) отмечены у форм Молочный, Велес, София и Викинг. Высокие значения коэффициента плодоношения выделены у форм: Бажена и Атаман ($К_1$=0,9), Рута и Ливия ($К_1$=1,1).

Среди исследуемых элитных форм были выявлены формы с очень высоким коэффициентом плодоношения ($К_1 \geq 1,2$): Сфинкс, Академик Авидзба, Иванна, Фаина, Руслан, Гала, Солнечная гроздь, Махаон, Водограй и Фуршетный. Максимальным значением коэффициента плодоношения в исследуемые годы характеризовались формы Академик Авидзба, Махаон ($К_1$=1,9), Руслан ($К_1$=2,0) и Махаон ($К_1$=1,9).

Коэффициент плодоносности $К_2$ у исследуемых элитных форм широко варьирует относительно контроля в диапазоне значений от 1,2 (Молочный) до 2,0 (Солнечная гроздь, Махаон, Фуршетный).

По коэффициенту плодоносности относительно контрольного значения элитные формы распределились поровну: в 50 % случаев – ниже, и соответственно, в 50 % случаев – выше контрольного сорта Ассоль ($К_2$ =1,5).

В целом, высокие значения коэффициентов плодоношения и плодоносности отмечены у форм Сфинкс ($К_1$ = 1,7 и $К_2$ =1,8), Академик Авидзба ($К_1$ = 1,9 и $К_2$ =2,1), Иванна ($К_1$ = 1,7 и $К_2$ =1,9), Руслан ($К_1$ = 2,0 и $К_2$ =2.1), и Махаон ($К_1$ = 2,0 и $К_2$ =2,0).

Анализируя показатели потенциальной продуктивности гибридных форм необходимо отметить достаточно высокие показатели коэффициентов плодоношения и плодоносности, при этом вариабельность данных показателей внутри исследуемой группы средняя.

5.1.2 Увологические и органолептические свойства элитных форм и сортов винограда

Оценить перспективность той или иной гибридной формы можно, изучив его хозяйственно-ценные признаки, такие как механические свойства ягоды и грозди, сахаронакопление, дегустационную оценку винограда. Механические свойства грозди винограда являются сортовой особенностью и определяют качество винограда и направление его технологического использования. Процентное соотношение по массе составляющих частей грозди и ягод у разных сортов винограда неодинаковое и устанавливается механическим анализом грозди и ягоды. Данные механического состава грозди и ягоды позволяют судить о наиболее рациональном использовании разных сортов винограда.

На момент отбора образцов на исследования массовая концентрация сахаров варьировала от 14,6 (Махаон) до 19,6 (Велес) г/100 $см^3$ (рисунок 5.3).

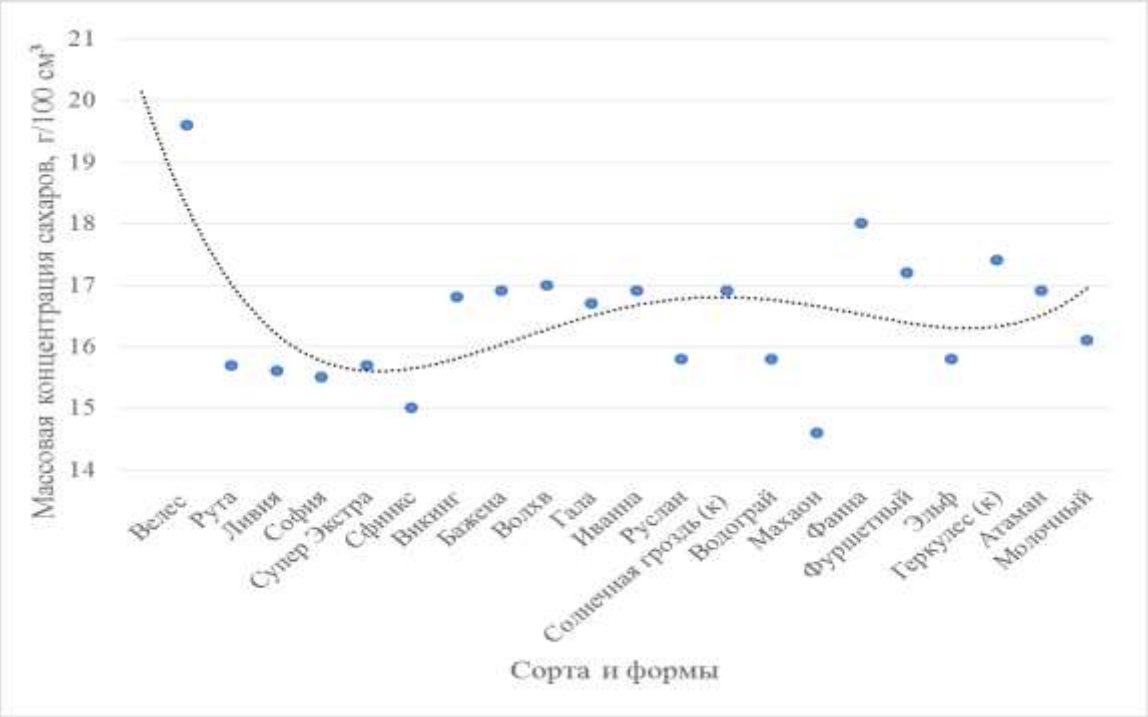


Рисунок 5.3 – Распределение массовой концентрации сахаров по элитным формам, г/100 см^3

Механический состав грозди и ягод элитных форм винограда значительно варьирует по основным составляющим частям. Контролем выступал сорт Геркулес селекции института «Магарач», характеризующийся крупной и нарядной гроздью и массой ягод 6 – 7 грамм.

Средняя масса грозди контрольного сорта Геркулес была зафиксирована в пределах среднего значения 270 грамм, что соответствует классическим представлениям о величине этого показателя для сортов винограда столового направления использования [16, с. 85] (таблица 5.3).

В результате агротехнических мероприятий было проведено нормирование нагрузки урожая (1 гроздь на побег) на кустах, вследствие чего средняя масса грозди в разрезе изучаемых элитных форм винограда столового направления варьировала в пределах от 209 (Викинг) – до 1026 (Супер Экстра) грамм.

Таблица 5.3 – Механический состав грозди у изучаемых гибридных форм винограда, ЮБК, 2011-2014 гг.

Сорт	Средняя масса грозди, г.	Число ягод в грозди, шт.	Масса ягод, г.	Масса гребней, г.	Масса 100 ягод, г.
Геркулес (к)	270	41	263	7	640
Велес	825	324	800	25	273
Рута	419	77	400	19	557
Ливия	863	148	836	27	576
$\bar{x}$	594,3	147,5	574,8	19,5	511,5
σ	255,6	108,9	248,4	7,8	141,1
V, %	49,7	85,3	49,9	46,2	31,9
София	750	174	726	24	516
Супер Экстра	1026	137	989	37	747
Сфинкс	960	165	910	50	637
Викинг	209	63	203	6	332
Бажена	804	89	781	23	1000
Волхв	398	161	386	12	278
Крымский бисер	328	97	321	7	331
Гала	359	114	345	14	369
$\bar{x}$	643,7	129,0	620,0	23,7	554,1
σ	319,8	42,0	306,0	15,3	259,5
V, %	49,7	32,6	49,3	64,7	46,8
Иванна	341	80	332	9	490
Фаина	651	157	613	38	413
Руслан	442	73	433	9	655
Солнечная гроздь	581	78	565	16	798
Эльф	494	69	485	9	834
Махаон	1026	203	1005	21	579
$\bar{x}$	589,2	110,0	572,2	17,0	628,2
σ	239,6	56,3	234,0	11,4	167,2
V, %	40,7	51,2	40,9	67,1	26,6
Водограй	814	107	798	16	763
Фуршетный	724	166	719	15	433
Атаман	588	56	577	11	1076
Молочный	540	134	528	12	394
$\bar{x}$	666,5	115,8	655,5	13,5	666,5
σ	125,5	46,6	124,8	2,4	319,3
V, %	18,8	40,2	19,0	17,6%	49,9

Нами была выделена группа элитных форм, масса грозди которых превышала контрольный показатель, но была ниже 500 грамм: Иванна (341 г.), Гала (359 г), Волхв (398 г.), Рута (419 г.), Руслан (442 г.) и Эльф (494 г.).

К группе элитных форм с массой грозди в пределах 500 – 800 грамм были отнесены Молочный (540 г), Солнечная гроздь (581 г), Атаман (588 г), Фаина (651 г), Фуршетный (724 г) и София (750 г).

Наиболее крупные грозди с массой 800 грамм и более сформировались у элитных форм Бажена (804 г.), Водограй (814 г.), Велес (825 г.), Ливия (863 г.). Максимальными значениями массы грозди выделились элитные формы Сфинкс и Супер Экстра (960 и 1026 грамм, соответственно).

Число ягод в грозди и их вес также сильно варьировали в зависимости от исследуемой формы. Минимальное количество ягод отмечено в контрольном сорте Геркулес – 41 ягода, при этом масса одной ягоды была 6,4 грамма. Количество ягод в грозди значительно отличалось по формам в диапазоне от 56 (Атаман) до 203 (Махаон) штук. Следует особо выделить Велес – бессемянную форму, на грозди которой в среднем сформировалось 324 ягоды со средней массой 2,7 грамма (таблица 5.3).

Элитные формы винограда с количеством ягод в грозди менее 100 штук отличались по массе одной ягоды: так у формы Викинг с 63 ягодами, средняя масса одной ягоды составила 3,3 грамма, у Руты (77 ягод в грозди) масса одной ягоды была 5,6 грамм: у Иванны с 80 ягодами в грозди – 4,9 грамм. В гроздях элитных форм Бажена и Эльф с количеством ягод 89 и 69, соответственно, было отмечено максимальное накопление массы ягоды до 10 и 8 грамм, соответственно.

В группе сортов сверхраннего и очень раннего периодов созревания выделены элитные формы Рута, Ливия, Руслан, София, Сфинкс, Супер Экстра с крупной ягодой, масса которых превышала 5 грамм. Из группы сортов раннего, средне-раннего и среднего периода созревания к крупноягодным формам можно отнести формы Солнечная гроздь, Руслан, Бажена, Эльф Махаон и Водограй.

Особое внимание привлекает форма Крымский бисер с массой грозди и ягоды более 300 и 3 грамм, соответственно, основным отличием которой от других исследуемых форм является бессемянность (таблица 5.3).

Оценка винограда по органолептическим показателям, наряду с расчетом отношения сахаров к титруемым кислотам (или глюкоацидиметрическим показателем), является первым испытанием для элитных форм винограда, являющимися кандидатами в сорта.

Сравнительная качественная оценка гроздей и ягод разных столовых сортов оценивалась по 10-балльной шкале по показателям: внешний вид (красота) грозди и ягоды; вкус и аромат ягод; свойства кожицы и консистенция мякоти (таблица 5.4).

Нарядность грозди и ягод представленных на дегустацию элитных форм винограда была высоко оценена на уровне 1,5 (Гала, Рута) – 2,0 (Фуршетный, Махаон) балла. Грозди характеризовались как красивые, достаточно крупные, средней плотности или рыхлые; ягоды – крупные, привлекательной окраски.

Таблица 5.4 – Органолептическая оценка элитных столовых форм винограда, ЮБК, 2011-2013 гг.

Сорт	Внешний вид грозди и ягод, 1,0 – 2,0 балла	Вкус и аромат ягод, 1,0 – 5,0 баллов	Свойства кожицы и мякоти 1,0 – 3,0 балла	Общая оценка, балл
Геркулес (к)	1,7	4,0	2,8	8,5
Велес	1,9	4,5	2,6	9,0
Академик Авидзба	1,5	4,8	2,9	9,2
Ливия	1,7	4,6	2,6	8,9
$\bar{x}$	1,7	4,5	2,7	8,9
σ	0,16	0,34	0,15	0,29
V, %	9,61	7,61	5,50	3,31
Сфинкс	1,4	3,9	2,5	7,8
София	1,6	4,5	2,4	8,5
Супер Экстра	1,6	4,6	2,7	8,9
Викинг	1,8	4,1	2,4	8,3
Бажена	1,6	3,7	2,8	8,1
Волхв	1,7	4,5	2,7	8,9
Крымский бисер	1,9	4,6	2,8	9,3
Гала	1,5	3,2	2,0	6,7
$\bar{x}$	1,6	4,1	2,5	8,2
σ	0,13	0,51	0,27	0,76

Продолжение таблицы 5.4

Сорт	Внешний вид грозди и ягод, 1,0 – 2,0 балла	Вкус и аромат ягод, 1,0 – 5,0 баллов	Свойства кожицы и мякоти 1,0 – 3,0 балла	Общая оценка, балл
V, %	8,07	12,58	10,83	9,34
Иванна	1,3	4,1	2,1	7,5
Руслан	1,8	4,6	2,8	9,2
Рута	1,5	4,3	2,6	8,4
Солнечная гроздь	2,0	4,9	2,5	9,5
Эльф	1,9	4,5	2,6	8,9
Махаон	2,0	4,5	2,8	9,3
Фаина	1,7	4,7	2,2	8,6
$\bar{x}$	1,7	4,5	2,5	8,8
σ	0,72	1,77	1,01	3,54
V, %	15,13	5,78	10,87	7,78
Водограй	1,9	4,3	2,4	8,7
Фуршетный	2,0	4,8	2,8	9,6
Атаман	1,9	4,2	2,8	8,9
Молочный	1,7	3,9	2,7	8,3
$\bar{x}$	1,9	4,3	2,7	8,9
σ	0,13	0,37	0,19	0,54
V, %	6,71	8,70	7,08	6,13

Элитные формы Иванна и Сфинкс, внешний вид которых оценен соответственно в 1,3 и 1,4 балла, характеризовались присутствием в грозди средних размеров неоднородных по величине ягод, горошением; в некоторые годы исследований на грозди элитной формы Иванна присутствовала бактериальная порча.

Вкус и аромат ягод исследуемых форм в целом был удовлетворительным для винограда, потребляемого в свежем виде. Вкус ягод форм Гала (3,2 балла) и Бажена (3,7 балла) характеризовался как простой, во вкусе ягод остальных элитных форм была отмечена гармоничность, хорошее сочетание сахаристости и кислотности. В виноградных ягодах элитных форм Академик Авидзба, Фуршетный (4,8 балла) отмечался очень тонкий вкус с сортовым ароматом, у элитной формы Солнечная гроздь (4,9 балла) – легкий мускатный аромат.

Дегустационной комиссией на уровне 2,0 – 2,8 балла были оценены свойства кожицы и мякоти ягод элитных форм. Кожица мало или почти не ощущалась, разрывалась на кусочки при еде. Мякоть была сочной, негрубой, мясистой.

Наивысшие дегустационные оценки получили следующие формы:

– Велес (9,0 балла): выдающаяся по красоте гроздь; ягоды средней величины, нарядные, яркой розовой окраски; вкус гармоничный, приятно освежающий; мякоть сочная, кожица легко разрывается при еде, не ощущается, бессемянный;

– Академик Авидзба (9,2 балла): гроздь цилиндроконическая, нарядная, очень крупная, рыхлая или средней плотности; ягоды крупные; удлиненно-овальные, иссиня-черные, покрыты сильным пруиновым налетом; вкус гармоничный, мякоть хрустящая, кожица поедаемая;

– Руслан (9,2 балла): гроздь цилиндроконическая, нарядная, крупная или средних размеров, выполненная; ягоды крупные, сине-черные с плотным пруиновым налетом; вкус гармоничный с хорошим сочетанием сахаров и кислот, в аромате сливовые оттенки; мякоть мясистая, кожица плотная;

– Солнечная гроздь (9,5 балла): грозди крупные, средней плотности, вытянутые, конической и цилиндро-конической формы; ягоды крупные, овальные, зеленовато-желтоватого цвета с пруиновым налетом; вкус гармоничный с легким мускатным ароматом; мякоть мясисто-сочная, кожица плотная;

– Махаон (9,3 балла): гроздь крупная, средней плотности; ягоды очень крупные, яйцевидной формы, тёмно-синего цвета с пруиновым налетом; вкус простой; мякоть хрустящая, кожица легко разрывается при еде;

– Крымский бисер (9,3 балла): гроздь нарядная, красивая, ветвистой формы; ягоды тупо-яйцевидные, зелено-желтые, бессемянные, имеются рудименты; вкус приятный, гармоничный; мякоть мясисто-сочная, кожица едва ощутима при еде;

– Фуршетный (9,2 балла): гроздь средней плотности, коническая, часто с крылом, крупная, нарядная; ягоды очень крупные, овальной формы, темно-синие с пруиновым налетом; вкус простой, гармоничный; кожица плотная, хорошо разрывается при еде, мякоть плотная, мясистая.

Таким образом, оценены гибридные формы столового направления использования по фенологическим, агробиологическим и органолептическим

показателям. К группе сортов сверхраннего срока созревания (до 105 дней) можно отнести форму Велес, Рута; очень раннего сроков созревания (105-115 дней) – София, Супер Экстра, Викинг, Сфинкс, Бажена, Волхв, Крымский бисер, Гала; к группе сортов раннего срока созревания (115-125 дней) – Солнечная гроздь, Иванна, Фаина, Эльф, Махаон и Руслан; к группе сортов ранне-среднего срока созревания (125-135 дней) – Фуршетный, Водограй; к группе сортов среднего срока созревания (135-145 дней) – Атаман, Молочный.

По совокупности агробиологических и хозяйственно-ценных признаков выделены перспективные формы Супер Экстра, Бажена, Руслан, Махаон, Фуршетный и Атаман, которые рекомендуются для дальнейшего изучения в различных эколого-географических условиях с целью регистрации в качестве кандидатов в сорта.

По результатам исследований поданы заявки на выдачу патентов на селекционное достижение и допуск к использованию сортов винограда Солнечная гроздь (рисунок 5.4, Приложения Е, Ж), Крымский бисер (рисунок 5.5, Приложения З, И); разработаны «Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» (Приложение К).

Рисунок 5.4 – Сорт Солнечная гроздь

Рисунок 5.5 – Сорт Крымский бисер

5.2 Перспективность возделывания технических сортов винограда селекции института «Магарач» по хозяйственно-ценным показателям

Одним из несомненных резервов повышения эффективности виноградовинодельческой отрасли является правильный подбор сортов для различных зон возделывания винограда как промышленной сельскохозяйственной культуры.

В связи с тем, что в ряде виноградарских зон условия биотического и абиотического характера не позволяют высокоэффективно возделывать любые сорта винограда, то для этих условий требуется подбор селекционных сортов нового поколения с групповой устойчивостью к различным факторам среды. Очевидно, что реализация этого направления возможна только на основе результатов биолого-хозяйственной и технологической оценки винограда исследуемых сортов на базе микровиноделия по научно-обоснованной системе критериальных показателей и их дальнейшей производственной апробации.

5.2.1 Перспективность возделывания технических сортов винограда селекции института «Магарач» по хозяйственно-ценным показателям

Одним из важных этапов подбора сортов винограда для новых районов виноделия, в частности, центрального степного района Крыма, является изучение способности конкретного сорта к накоплению сахаров. Так, для столовых белых и красных вин подходят сорта с умеренным или средним сахаронакоплением. Для крепких и десертных вин подходят сорта, соответственно, с повышенным и высоким уровнем сахаронакопления.

Полученные результаты по изучению динамики накопления сахаров (таблица 5.5) позволяют утверждать, что сорт Спартанец Магарача уже к середине сентября набирает необходимое количество сахаров для приготовления виноматериала десертного направления (до 25,8 г/100 см^3).

Таблица 5.5 – Динамика накопления сахаров в ягодах исследуемых сортов винограда, КФХ «Нектарин», г/100 см^3, 2005-2007 гг.

Сорта	Даты отбора проб				
	I декада сентября	II декада сентября	III декада сентября	I декада октября	II декада октября
Каберне Совиньон	15,1	15,8	17,6	19,4	20,2
Данко	14,3	15,6	16,9	19,6	21,5
Тавквери Магарача	12,0	14,2	14,7	16,8	17,6
Красень	17,2	18,6	19,3	22,4	29,6
Памяти Голодриги	16,9	17,2	18,0	23,9	28,2
Кентавр магарачский	14,6	17,8	18,3	21,7	20,0
Альминский	–	–	–	23,9	31,9
Цитронный Магарача	14,6	15,8	22,5	22,6	27,8
Подарок Магарача	18,6	19,1	20,5	21,1	24,5
Рислинг Магарача	15,1	15,6	16,7	20,6	21,6
Спартанец Магарача	22,0	25,8	–	–	–
Стандартное отклонение	2,77	3,27	6,17	2,21	4,82
Стандартная ошибка	0,88	1,04	1,95	0,70	1,52
t-критерий	18,3	16,9	8,4	30,4	16,0
p≤	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

В основном, исследуемые сорта проявили способность к умеренному сахаронакоплению. К концу сентября массовая концентрация сахаров в ягодах достигала 19 – 22 г/100 см^3, то есть была достаточной для переработки на виноматериал столового направления, а к концу 1 декады октября – для производства десертных виноматериалов.

Сахаронакопление в ягодах сорта винограда Тавквери Магарача проходило медленно, и к моменту уборки этот показатель остался достаточно низким (17,6 г/100 см^3). Массовая концентрация сахаров в ягодах сорта Кентавр магарачский (20,0 г/100 см^3) и Рислинг Магарача (21,6 г/100 см^3) оказалась на уровне нижнего предела сахаров, рекомендуемых для переработки на десертный виноматериал, и виноград был переработан на виноматериал столового направления.

Как видно из данных рисунка 5.6 (урожай собран с кустов, вступающих в плодоношение) урожайность сортов Тавквери Магарача и Кентавр магарачский составила 17,5 и 18,7 т/га, соответственно.

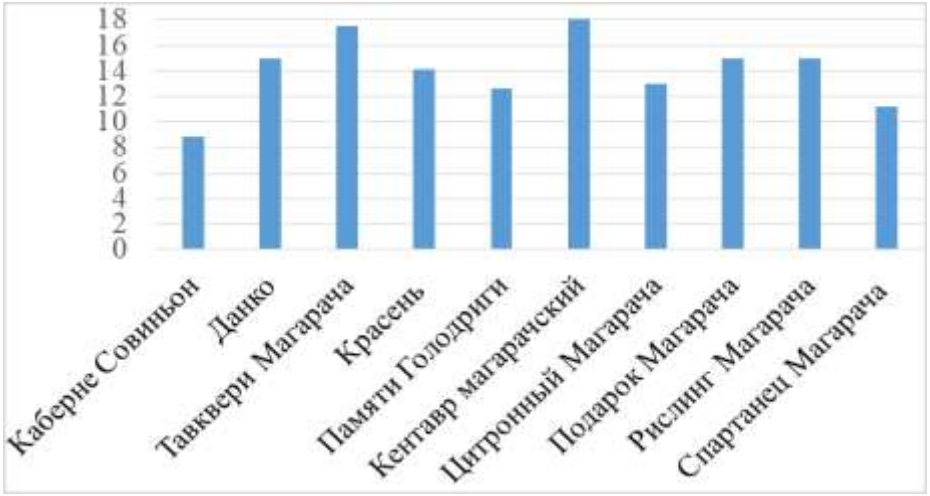


Рисунок. 5.6 – Урожайность, т/га, изучаемых сортов винограда, КФХ «Нектарин», 2005-2007 гг.

Также высокой урожайностью характеризовались сорта Данко, Подарок Магарача и Рислинг Магарача (15 т/га), однако этот показатель не оказал отрицательного воздействия на уровень сахаронакопления. Следует отметить, что урожайность сортов Красень, Цитронный Магарача (более 13 т/га) и сортов

Памяти Голодриги и Спартанец Магарача (12,6 и 11,2 т/га, соответственно) также превышала урожайность контрольного сорта Каберне Совиньон (8,8 т/га), но это не повлияло отрицательно на накопление сахаров в ягодах.

Урожай исследуемых сортов винограда отличался по механическому составу грозди и ягод, варьируя в широких пределах. Данные механического состава грозди и ягоды позволяют судить о перспективности использования сортов винограда новой селекции.

Представленные в таблице 5.6 данные по механическому составу грозди и ягод исследуемых сортов винограда указывают на существенные различия в строении гроздей и ягод в сортовом разрезе.

Так, по массе грозди (более 150 г) все исследуемые сорта с черной ягодой превосходят контроль. Особо выделяется сорт Красень, масса грозди которого составила в среднем по повторностям 335,8 г. Кентавр магарачский и Альминский (соответственно 273,6 и 228,4 г). Среди белых сортов масса грозди составила 147,6 - 254,9 г. в зависимости от сорта.

Таблица 5.6 – Механический состав грозди у изучаемых сортов винограда, КФХ «Нектарин», 2005-2007 гг.

Сорта	Масса грозди, г	Масса гребня, г	Масса ягод, г	Масса 100 ягод, г	Показатель строения	Выход сусла, %
Каберне Совиньон (к)	100,3	3,3	96,3	111,9	29,1	62,8
Данко	157,9	2,8	154,9	149,7	55,3	53,4
Тавквери Магарача	268,7	7,4	260,4	184,5	35,2	61,4
Красень	335,8	13,0	322,8	127,3	24,8	81,0
Памяти Голодриги	172	4,4	167,4	191,2	38,0	65,5
Кентавр магарачский	273,6	7,0	266,0	156,8	38,0	58,7
Альминский	228,4	4,1	223,5	274,3	54,5	61,3
Цитронный Магарача	254,9	5,2	249,4	175,6	47,9	58,8
Подарок Магарача	188,7	3,7	184,3	160,6	49,8	51,9
Рислинг Магарача	147,6	3,2	144,1	167,6	45,0	59,6
Спартанец Магарача	159,9	4,6	155,3	178,5	33,8	51,7
Стандартное отклонение	69,77	2,94	67,26	41,85	10,17	8,13
Стандартная ошибка	21,04	0,89	20,28	12,62	3,07	2,45
t-критерий	9,9	6,0	10,0	13,5	13,4	24,7
p≤	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Известно, что чем выше показатель строения (отношение веса ягод к весу гребней), тем хозяйственно ценнее сорт. Так, красные сорта винограда по этому показателю превосходят сорт Каберне Совиньон на 30 % (Памяти Голодриги и Кентавр магарачский) и на 90 % (Данко и Альминский). Следовательно, эти сорта технологически выгоднее. Среди белых сортов этот показатель оказался также высоким и соответствовал уровню контроля - 33,8 - 49,8 %.

Выход сусла из расчёта отношения сока к грозди варьирует по сортам в пределах 52-81 %. Высокий выход сусла отмечен у сорта Красень – 81,0 %, наименьший – у сортов Спартанец Магарача, Подарок и Данко (51,7 %; 51,9 %; 53,4 % соответственно).

Таким образом, в условиях центрального степного района Крыма по биолого-хозяйственным показателям отобраны как технологически перспективные для возделывания в производственных условиях сорта Красень, Данко, Тавквери Магарача, Памяти Голодриги, Цитронный Магарача, Спартанец Магарача и Рислинг Магарача.

5.2.2 Перспективность возделывания винограда сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины

Одним из ярких представителей группы сортов нового поколения является сорт винограда Цитронный Магарача. Сорт введён в Реестр сортов растений для промышленного возделывания в Украине с 2002 года, в Российской Федерации – с 2004 года (Северо-Кавказский регион).

Рядом исследователей были изучены биолого-хозяйственные показатели и оценена стабильность сорта Цитронный Магарача в условиях Южного берега, предгорной и степной зоны Крыма [56, 176, 202]. Ласкавым В.Н. и Кузьменко Е.Р. [129] дана оценка зимостойкости данного сорта в условиях Запорожья. Было установлено, что виноград сорта Цитронный Магарача на Южном берегу Крыма

может накапливать до 26,6 г/100 $см^3$ сахаров, а в условиях степной зоны - до 23,0 г/100 $см^3$ сахаров при содержании 5,9 г/$дм^3$ титруемых кислот и является хорошим сырьём для приготовления вина высокого качества [57, 178].

Однако, сорт есть продукт местности, и условия, в которых произрастают исследуемые насаждения винограда сорта Цитронный Магарача, несколько отличаются от ранее исследуемых зон возделывания винограда этого сорта. К одной из таких местностей относится долина в районе г. Алушта, где на виноградниках ГП «Алушта», площадью более 5 га промышленно возделывается сорт Цитронный Магарача.

В связи с этим, нами были изучены фенологические, агробиологические и техно-химические показатели сорта в конкретном агроценозе, дана оценка перспективности его возделывания.

Наступление основных фаз вегетации у винограда сортов Цитронный Магарача и Ркацители в условиях Алуштинской долины в среднем за исследуемые годы приходилось в одинаковые сроки (таблица 5.7).

Многолетние исследования показывают, что начало распускания почек у винограда сортов Цитронный Магарача и Ркацители наступает одновременно 20 апреля. Начало цветения у сорта Цитронный Магарача наступает на 2 дня раньше, чем у контроля, а начало созревания ягод опережает контроль на 3 дня.

Таблица 5.7 – Основные фазы вегетации винограда сортов Цитронный Магарача и Ркацители, Алуштинская долина, 2010-2013 гг.

Сорта винограда	Фазы				
	Начало распускания почек	Начало цветения	Начало созревания ягод	Техническая зрелость	Продукционный период, дней
Ркацители	20.04±5	30.05±4	29.07±6	10.09±4	141±4
Цитронный Магарача	20.04±4	28.05±4	27.07±4	4.09±2	137±4
Станд. отклонение	3,1	11,4	9,2	9,9	3,9
t-критерий	20,3	5,5	7,5	4,2	113,1
p≤	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001

Соответственно, период формирования урожая, или продукционный период, у виноградного растения сорта Цитронный Магарача составил в среднем 137 дней и был короче, чем у Ркацители (продукционный период –141 дня) на 4 дня. Статистически достоверной разницы в наступлении фаз вегетации и продолжительности вегетационного периода между сортами не обнаружено, за исключением наступления фазы «техническая зрелость». Следовательно, сорта можно отнести по продолжительности продукционного периода к группе среднего срока созревания.

Проведённые агробиологические учёты и наблюдения позволили установить, что нагрузка куста глазками у сорта Ркацители в среднем составила 30,0±0,65 шт., нагрузка на куст побегами - 18,9±0,47 шт. и превышала нагрузку на куст у сорта Цитронный Магарача на 27,6±0,67 и 16,7±0,56 шт. соответственно (таблица 5.8).

За 2010-2012 годы исследований процент развившихся побегов у сорта Ркацители находился на уровне 63,5±0,81, у сорта Цитронный Магарача – на уровне 70,3±0,93. В 2013 году этот показатель возрастает на 46 % (Ркацители) и 30,2 % (Цитронный Магарача), что связано с увеличением нагрузки побегами на 44 % и 57 % соответственно по сравнению с 2010-2012 годами.

При этом процент плодоносных побегов у сорта Цитронный Магарача в период 2010-2012г.г. составлял 89,9 ±1,03, а в 2013 г. показатель снизился на 24 %, что связано с погодными условиями в период формирования побегов. У контрольного сорта Ркацители 5,2 процентов плодоносных побегов был более стабильным в период исследований и находился на уровне 90,2 ±1,09.

Установлено, что сорт винограда Цитронный Магарача значительно превосходит сорт Ркацители по показателям коэффициент плодоношения и коэффициент плодоносности. В 2012 и 2013 г.г при снижении нагрузки на куст у обоих сортов отмечено снижение коэффициентов плодоношения и плодоносности. В среднем за 4 года исследований коэффициенты плодоношения и плодоносности составили у сорта Ркацители 0,9 и 1,2; у сорта Цитронный Магарача – 1,1 и 1,4 соответственно.

Наблюдения за развитием прироста показали, что общий прирост у кустов винограда сорта Цитронный Магарача в среднем по годам составил 5,8 м/куст, а вызревший – 5,3 м/куст.

Таблица 5.8 – Агробиологическая характеристика винограда сорта Цитронный Магарача, Алуштинская долина, 2010 -2013 гг.

Сорт Ркацители				
Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Нагрузка на куст, шт:				
Побегов	21,5±0,53	16,3±0,46	17,5±0,41	26,5±0,49
Развилось побегов, %:				
всего	66,1±0,75	63,1±0,89	61,4±0,79	92,7±0,81
плодоносных	92,1±1,12	92,1±1,20	84,6±0,87	92±1,2
$К_1$	1,12±0,04	1,34±0,03	0,75±0,03	0,5±0,03
$К_2$	1,3±0,04	1,46±0,03	1,12±0,03	1,1±0,03
Прирост, м/куст:				
общий	18,2±0,86	8,7±0,42	13,5±0,74	10,2±0,52
вызревший	16,2±0,54	6,3±0,35	11,3±0,50	8,7±0,44
Вызревание побегов, %	89,0±1,25	90,0±1,42	89,5±1,12	85,3±1,31
Средняя длина побега, см	101,5±2,3	112,3±3,1	106,9±2,6	102,2±2,2
Сорт Цитронный Магарача				
Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Нагрузка на куст, шт:				
Побегов	16,6±0,42	16,8±0,45	18,3±0,40	30,0±0,42
Развилось побегов, %:				
всего	62,4±0,70	65,4±0,96	83,2±1,12	100,7±2,3
плодоносных	90,9±1,02	91,9±1,15	86,9±0,92	68,1±1,1
$К_1$	1,25±0,03	1,35±0,03	0,73±0,02	0,69±0,03
$К_2$	1,38±0,02	1,42±0,03	1.44±0,02	1,34±0,02
Прирост, м/куст:				
общий	5,2±0,23	6,2±0,31	5,7±0,30	6,0±0,3
вызревший	4,7±0,24	5,6±0,31	5,2±0,27	5,5±0,28
Вызревание побегов, %	90,3±1,32	92,1±1,23	91,2±1,22	91,7±1,22
Средняя длина побега, см	95,6±2,8	89,6±3,0	92,6±2,5	88,3±3,6

У сорта Ркацители общий и вызревший прирост был существенно выше, чем у сора Цитронный Магарача более чем в 2 раза, и составил 12,7 и 10,6 м/куст соответственно. При этом среднее значение вызревания побегов у исследуемого сорта Цитронный Магарача составило 91,3±1,25 % и незначительно превышало контроль (на 3 %). Средняя длина побегов за годы исследований составила 91,5 см у сорта Цитронный Магарача, что на 11,5 % ниже чем у сорта Ркацители (105,5 см).

В процессе созревания винограда была прослежена динамика накопления сахаров в ягодах винограда сортов Цитронный Магарача и Ркацители (рисунок 5.7). В исследуемые годы накопление сахаров в ягодах двух сортов происходило с разной интенсивностью и к моменту сбора урожая винограда концентрация сахаров составила 19,7 г/100 см^3 у сорта Цитронный Магарача, и 19,1 г/100 см^3 – у сорта Ркацители. В связи с тем, что в 2011 г. основные фазы вегетации наступили позже на 7-9 дней по сравнению с 2010 г., сроки созревания также сдвинулись на одну декаду.

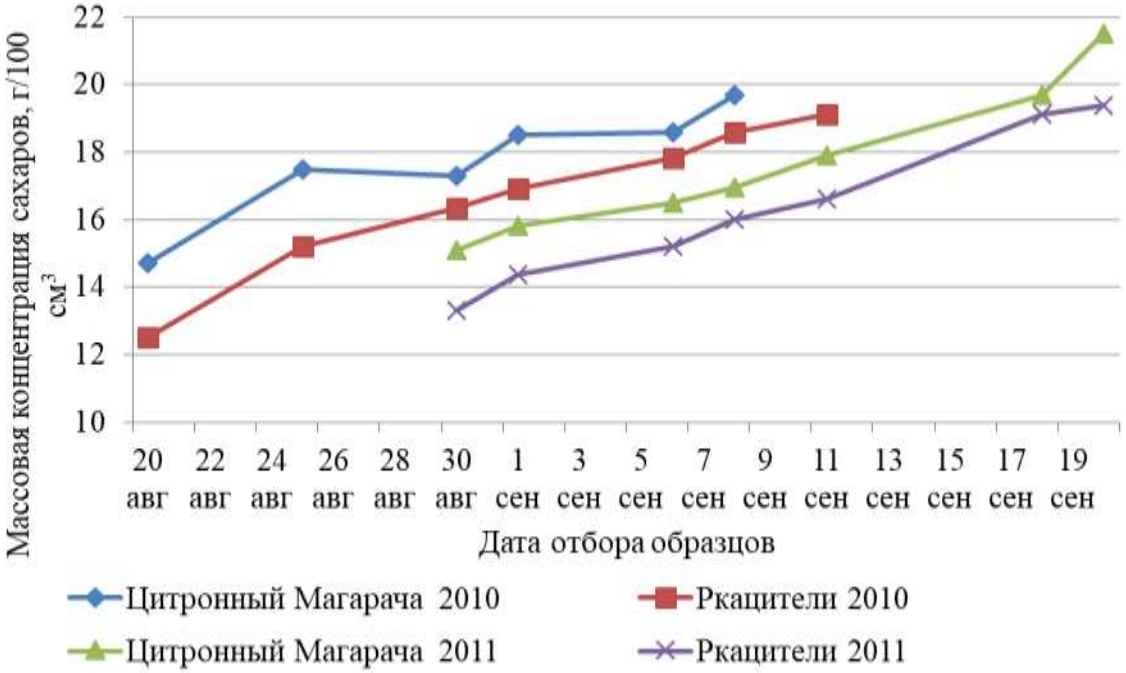


Рисунок 5.7 – Динамика накопления сахаров у исследуемых сортов винограда

Результаты исследований показали, что на период сбора урожая массовая концентрация сахаров в винограде сорта Цитронный Магарача составляла 21,6

г/100 см^3, что превышало концентрацию сахаров в контрольном сорте, где она составляла 18,3 г/100 см^3 (таблица 5.9). Таким образом, можно утверждать, что у сорта Цитронный Магарача способность к накоплению сахаров в среднем выше, чем у контрольного сорта Ркацители на 15,3 %.

Таблица 5.9 – Величина и качество урожая винограда сортов Цитронный Магарача и Ркацители, среднее значение за 2010 -2013 гг.

Показатели	Ркацители	Цитронный Магарача
Урожай, кг/куст	1,0±0,7	1,5±0,4
Урожайность, т/га	28,6±1,95	40,2±2,0
Масса грозди, г	94,3±2,3	150,6±1,9
Количество гроздей, куст/шт	11,6±1,9	10,7±2,2
Продуктивность побега(г)	140,8±2,5	248,6±1,7
Массовая концентрация сахаров, г/100см^3	18,3±2,0	21,6±2,0
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	6,9±2,0	5,6±2,0

Результаты четырехлетних исследований показали, что средняя масса грозди у сорта Цитронный Магарача составляла 150,6 г, что на 37 % превосходило значение показателя у сорта Ркацители (94,3 г) при нагрузке кустов гроздями в среднем 10,7 шт (Цитронный Магарача) и 11,6 шт. (Ркацители).

В этой связи, урожай с куста сорта Цитронный Магарача варьировал в пределах 1,5 кг/куст, сорта Ркацители – 1 кг/куст, что превышает в 1,5 раза значения данного показателя у контрольного сорта. Урожайность рассчитывалась с учетом выпада кустов на производственных площадях, и, соответственно, составила 40,2 (Цитронный Магарача) и 28,6 (Ркацители) т/га. Таким образом, по урожайности сорт Цитронный Магарача превосходит контрольный сорт Ркацители на 40,6 %.

Оба сорта характеризуются высокими показателями продуктивности побега – в среднем 248,6 (Цитронный Магарача) и 140,8 (Ркацители) г/побег, что

позволяет оценить сорт Ркацители по уровню продуктивности побега как высокий, а исследуемый сорт Цитронный Магарача – как сверхвысокий.

Степень перспективности новых сортов можно охарактеризовать коэффициентом приспособленности или адаптацией [75]. Адаптация – способность организма к выживанию в условиях конкретного местообитания, устойчивость к воздействию факторов окружающей среды абиотического и биотического характера. Для определения соответствия условий произрастания требованиям сорта важно определить коэффициент адаптации. Абсолютное значение коэффициента адаптации может выражаться в относительных единицах или процентах. Для вычисления коэффициента адаптации изучаемых сортов винограда были использованы по силе роста, степени вызревания побегов, плодоносности побега, коэффициентам плодоносности и плодоношения, а также массовой концентрации сахаров и устойчивости к болезням (таблица 5.10).

Проведено сравнение значений коэффициентов адаптации к факторам внешней среды. Коэффициент адаптации ($К_а$) у сорта Цитронный Магарача составил 77,5; у сорта Ркацители значение $К_а$ = 72,5.

Таблица 5.10 – Количественная оценка перспективности сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины, 2010- 2011 гг.

Признак	Цитронный Магарача	Ркацители
Сила роста	2	3
Степень вызревания	4	4
Плодоносность побега	5	5
$К_1$	5	5
$К_2$	5	5
Урожайность	2	1
Массовая концентрация сахаров	3	3
Устойчивость к болезням	5	3
Σ баллов фактически (Ф)	31	29
В процентах количество баллов (М)	40	40
Коэффициент адаптации	77,5	72,5
Уровень оценки	Перспективные	

Значения коэффициентов адаптации показывают, что для возделывания в горно-долинном районе Крыма оба сорта являются перспективными, и сорт Цитронный Магарача превосходит сорт Ркацители. Результаты наших исследований подтверждают многочисленные выводы других исследователей о высокой пластичности сорта Цитронный Магарача [26, 130, 291].

Таким образом, в условиях центрального степного района Крыма доказана высокая адаптационная способность винограда сортов Красень, Данко, Тавквери Магарача, Памяти Голодриги, Цитронный Магарача, Спартанец Магарача и Рислинг Магарача к лимитирующим факторам возделывания. Сорт Цитронный Магарача является высокоперспективным для возделывания в условиях предгорно-долинного района, в частности Алуштинской долины.

5.2.3 Оптимизация размещения сортов винограда сложной генетической структуры в зависимости от содержания фенольного и биополимерного комплекса как критериев оценки устойчивости растений

Изучение количественного и качественного состава биологически активных веществ в ягодах винограда сортов новой селекции даёт более широкое представление о сортах и позволяет целенаправленно использовать эти данные целенаправленно при создании новых форм и гибридов, прогнозировать их поведение в процессе хранения и технологической переработки.

Механические и биохимические свойства винограда напрямую обусловливают состав и качество винопродукции, и наиболее значимое влияние на химический состав виноматериалов оказывает сорт винограда и технология его переработки, и меньшее – место произрастания сорта [244, 274].

Одной из основных причин дестабилизации продукции виноделия являются коллоидные помутнения, основой которых являются полисахаридные,

полифенольные и липидные вещества, формирующие обратимые коллоидные помутнения, и белковые вещества, формирующие необратимые помутнения [294].

В этой связи значительный практический интерес представляют исследования количественного и качественного состава биологически активных веществ в ягодах новых сортов винограда в связи с их высокой адаптационной способностью к условиям возделывания и трансформации биополимерного комплекса в условиях окислительных процессов в виноделии.

Большинство технических сортов селекции института «Магарач» относятся к сортам среднего и средне-позднего срока созревания, характеризуются высокой пластичностью и сахаронакоплением. На рисунках 5.8, 5.9, 5.10 представлены показатели биохимического состава винограда селекционных сортов, произрастающих на Южном берегу Крыма (ЮБК), в западном предгорно-приморском районе (ЗППР) и центральном степном районе (ЦСР) Крыма, в типичные по метеорологическим условиям годы в период промышленного сбора винограда в Крыму.

Важным показателем качества и диетической ценности винограда являются азотистые соединения, которые определяют состав коллоидной фракции продуктов переработки винограда и прямо или косвенно влияют на вкусовые качества и аромат. Содержание общего азота в свежем виноградном сусле невысокое (0,2-1,5 г/дм^3), и он представлен веществами белковой и небелковой природы. Белковый азот (далее – белки) имеет важное физиологическое значение, в винограде содержится в наименьшем количестве (18-320 г/дм^3) в зависимости от сорта [244, с. 40].

Результаты 3-х годичных исследований показали, что значимыми факторами накопления фенольных и белковых компонентов в винограде является сорт ($p \leq 0,008$) и район ($p \leq 0,05$) его возделывания (таблица 5.11).

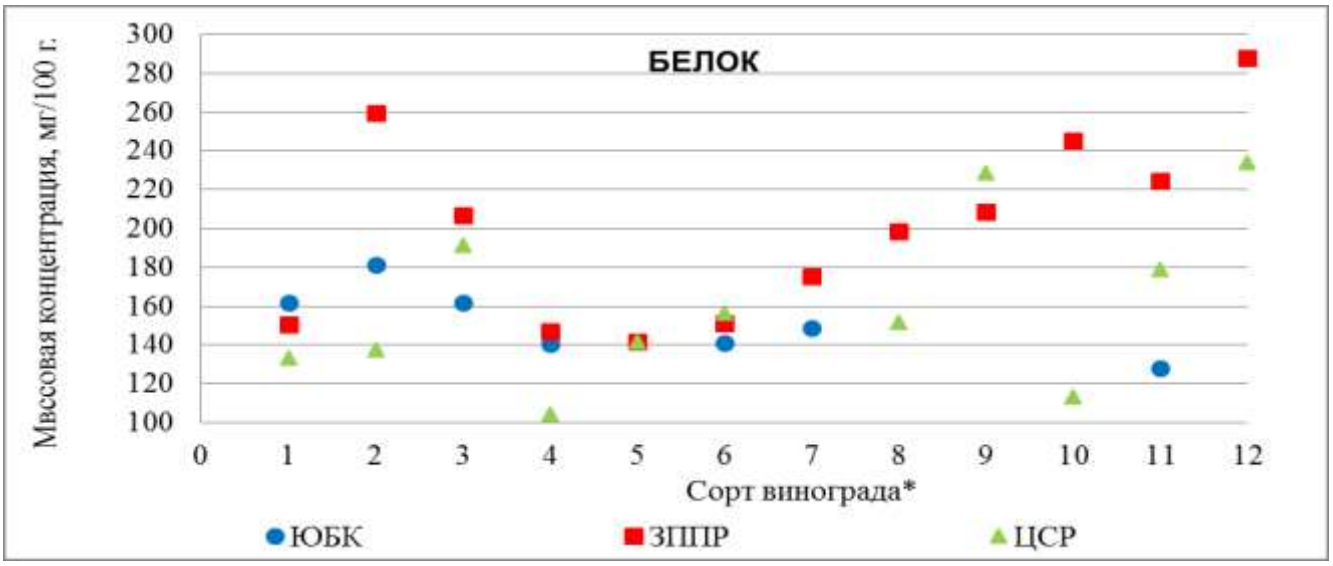
Таблица 5.11 – Средние значения (числитель) и диапазон (знаменатель) параметров винограда – оценка значимости факторов

Показатели	Значения	Значимость дисперсии (p)		
		факторы		
		район	сорт	год
Белые сорта				
Фенольные вещества, мг/100 г	316±92* 165-541	<0,000001	0,000006	0,9
Пектиновые вещества, мг/100 г	321±109 211-586	0,5	0,7	0,96
Белок, мг/100 г	163±33 103-263	<0,0006	0,008	0,7
Белые ароматичные сорта				
Фенольные вещества, мг/100 г	238±40 171-305	<0,000001	0,000005	0,7
Пектиновые вещества, мг/100 г	328±134 211-574	0,11	0,13	0,92
Белок, мг/100 г	175±23 137-202	0,00026	<0,0008	0,69
Красные сорта				
Фенольные вещества, мг/100 г	435±175 204-714	0,000003	0,011	0,68
Пектиновые вещества, мг/100 г	319±95 181-505	0,22	0,098	0,97
Белок, мг/100 г	206±55 99-301	0,0027	0,79	0,72
Значимость дисперсии по группам сортов: белые – мускатные - красные				
Фенольные вещества	0,000004			
Пектиновые вещества	0,95			
Белок	0,000035			
* ± стандартное отклонение				

Нашими исследованиями показано, что концентрация белка в виноградной ягоде новых селекционных сортах находится на низком уровне: и белые, и красные сорта винограда демонстрируют широкий диапазон концентрации белка независимо от сортовой принадлежности и места произрастания: среднее значение показателя за исследуемые годы варьирует от 104,7 (Первенец Магарача, ЦСР) до 288 (Данко, ЗППР) мг в 100 г ягоды (рисунок 5.8).

Концентрация белка в контрольном для группы белых сортов Ркацители составила по районам возделывания 161,9±5,6 (ЮБК), 150,6±46,2 (ЗППР) и 133,5±24,2 (ЦСР) мг/100 г.

В целом следует отметить, что накопление белка в винограде сорта Первенец Магарача в южнобережной зоне характеризуется более низким, на 15 % по сравнению с контролем, показателем. В центральном степном районе Крыма содержание белка было ниже, чем на контроле, на 21,6 %.



1– Ркацители (к);
2 – Аврора Магарача;
3 – Подарок Магарача;
4 – Первенец Магарача;
5 – Рислинг Магарача;
6 – Спартанец Магарача;
7 – Мускат белый (к);
8 – Цитронный Магарача;
9 – Каберне Совиньон (к);
10 – Тавквери Магарача;
11 – Антей магарачский;
12 – Данко

Рисунок 5.8 – Изменение массовой концентрации белка в винограде селекционных сортов в зависимости от зоны произрастания, 1996-1998 гг.

Концентрация белка у сорта Аврора Магарача (137,5 мг/100 г) из центрального степного района варьировала в пределах диапазона значений показателя в контрольном сорте (133,5 мг/100 г ягод), из западного предгорно-приморского района – превышала контроль на 72 %, на ЮБК – на 12 %. Концентрация белков у сорта Подарок Магарача из западного предгорно-приморского района превышает значения в контроле на 37 %.

Содержание белка в винограде сортов Спартанец Магарача и Подарок Магарача из центрального степного района произрастания составляло 156,5±12,4 и 191,7±46,0мг/100 г, и превышало концентрацию в контрольном сорте на 43,6 и 11,7 %, соответственно.

В результате исследований выявлено, что массовая концентрация белка в винограде сорта Мускат белый, произрастающего на ЮБК, достигает 149,1±0,6 мг/100г, а в ЗППР – на 17 % выше, что составляло 175,8±10,8мг/100 г. В винограде сорта Цитронный Магарача средние значения концентрации белка одинаковы и достигают 198,4±8,5 (ЮБК) и 198,3±9,2 (ЗППР) мг/100 г., что превышает контроль Мускат белый на 35 % (ЮБК) и на 12,7 % (ЗППР), соответственно. В винограде сорта Цитронный Магарача из центрального степного района концентрация белка находилась в пределах 151,9±36,9 мг/100 г ягоды.

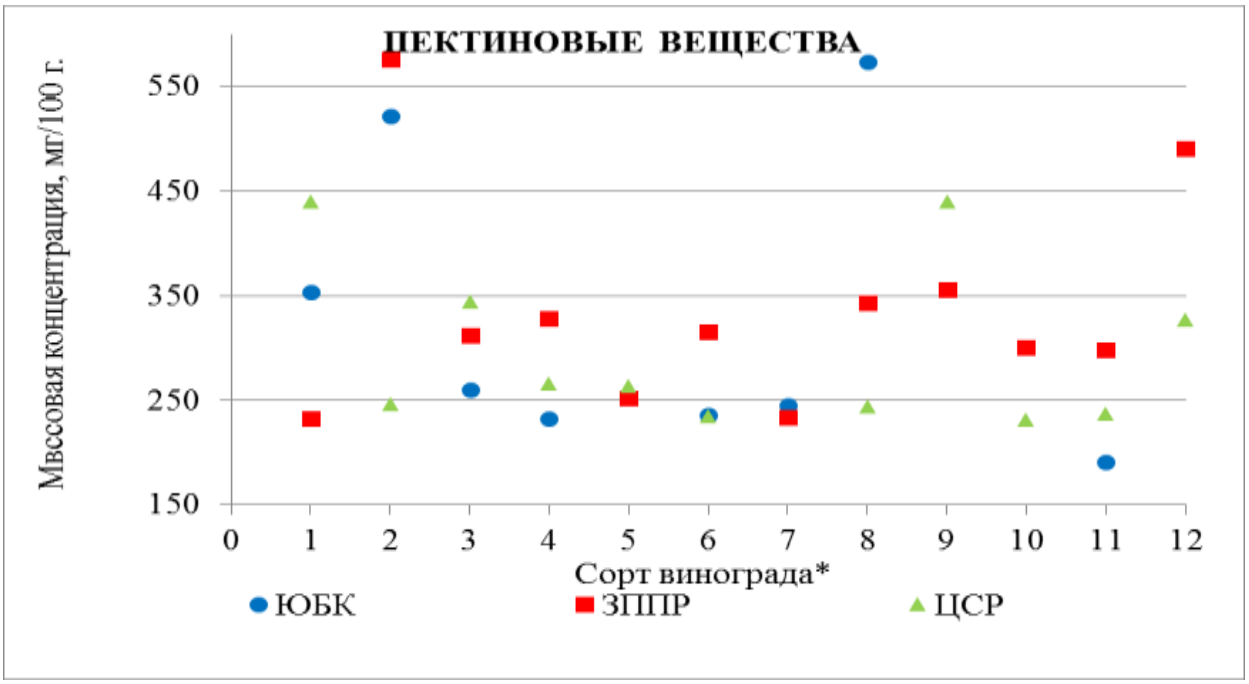
Среди красных сортов винограда отмечена следующая тенденция: виноград сортов Антей магарачский и Данко, выращенный в условиях западного предгорно-приморского района, характеризовался более интенсивным накоплением белков по сравнению с контрольным сортом Каберне Совиньон, в котором значения показателя было 208,8±33,3 мг/100 г ягод. Массовая концентрация белков в этих сортах составляла 224,7±23,6 и 288,0±33,4 мг/100 г ягод соответственно, что в среднем на 7,8-38 % превышает исследуемый показатель у сорта Каберне Совиньон.

В условиях центрального степного района Крыма концентрация белка в виноградной ягоде исследуемых сортов варьировала от 113,6 (Тавквери Магарача) до 234 (Данко) мг/100 г. В винограде сорта Тавквери Магарача концентрация белка была ниже контрольного сорта Каберне Совиньон (228,8±25,0 мг/100 г) в 2 раза, сорта Антей магарачский – в 1,3 раза, сорта Данко – на уровне контроля ($p<0,05$).

Большую часть сухих веществ виноградной ягоды составляют углеводы, используемые в обменных процессах организма в качестве основного энергетического источника. Более 50 % углеводов приходится на долю

моносахаров, олигосахаридов – 10 – 20 % от общего содержания углеводов, уровень сахарозы не превышает 0,5 – 1,5 г/100 см^3. На долю полисахаридов приходится 5 – 12 %, при этом половину от массы составляет свободный и связанный пектин. Высокое содержание пектина в сусле затрудняет проведения процесса фильтрации и может быть причиной мутности сока. Но в то же время с ним связывают лечебные свойства [244, с. 37].

Содержание пектиновых веществ в винограде обусловливаются сортовыми особенностями и зоной произрастания (рисунок 5.9).



1– Ркацители (к);
2 – Аврора Магарача;
3 – Подарок Магарача;
4 – Первенец Магарача;
5 – Рислинг Магарача;
6 – Спартанец Магарача;
7 – Мускат белый (к);
8 – Цитронный Магарача;
9 – Каберне Совиньон (к);
10 – Тавквери Магарача;
11 – Антей магарачский;
12 – Данко

Рисунок 5.9 – Изменение массовой концентрации пектиновых веществ в винограде новых селекционных сортов в зависимости от зоны произрастания, 1996-1998 гг.

Концентрация пектиновых веществ в винограде сорта Ркацители широко варьировала в зависимости от зоны произрастания: на Южном берегу Крыма она

составляла 354,0±50,5 мг/100 г, в западном предгорно-приморском районе – 232,4±50,0 и в центральном степном районе – 439,8±32,1 мг/100 г ягоды.

Установлено, что средние значения содержания пектиновых веществ в селекционных сортах винограда сильно варьируют в сортовом и зональном разрезе. В белых сортах винограда, произрастающих в западном предгорно-приморском районе, концентрация пектиновых веществ варьировала в диапазоне от 252,2±61,9 (Рислинг Магарача) до 328,7±57,6 (Первенец Магарача) мг/100 г ягод, что на 9 – 41 % выше, чем в винограде сорта Ркацители. В селекционных сортах, отобранных из южнобережного и центрального степного районов, концентрация пектиновых веществ была ниже посравнению с контролем и составляла в среднем 243 мг/100 г ягод.

На южном берегу Крыма в ягодах винограда было отмечено содержание пектиновых веществ в диапазоне от 232,9 – 235,9 (Первенец Магарача и Спартанец Магарача) до 259,9 (Подарок Магарача) мг/100 г ягоды, что ниже контроля на 26,6 -34,0 %.

Наибольшей концентрацией пектиновых веществ характеризовался сорт Аврора Магарача, произрастающий на Южном берегу Крыма и в западном предгорно-приморском районе, где значения рассматриваемого показателя составляли, соответственно, 522,4±57,7 и 576,7±23,0 мг/100 г, что на 32 – 148 % выше чем в контрольном сорте.

Выявлено, что условия центрального степного района Крыма не способствовали накоплению пектиновых веществ в винограде сортов Спартанец Магарача и Подарок Магарача. Их содержание в среднем составляло 234,7±24,1 и 344,2±34,9 мг/100 г ягод, соответственно, что ниже знаений в контрольном сорте Ркацители в 1,3 (Подарок Магарача) – 1,8 (Спартанец Магарача) раза.

Аналогичная тенденция наблюдалась в группе красных сортов. Содержание пектиновых веществ в винограде сорта Каберне Совиньон варьировало в диапазоне 356,5 (ЗППР) – 440,5 (ЦСР) мг/100 г.

Массовая концентрация пектинов в винограде селекционных сортов из западного предгорно-приморского района была в среднем на 18 % (Тавквери

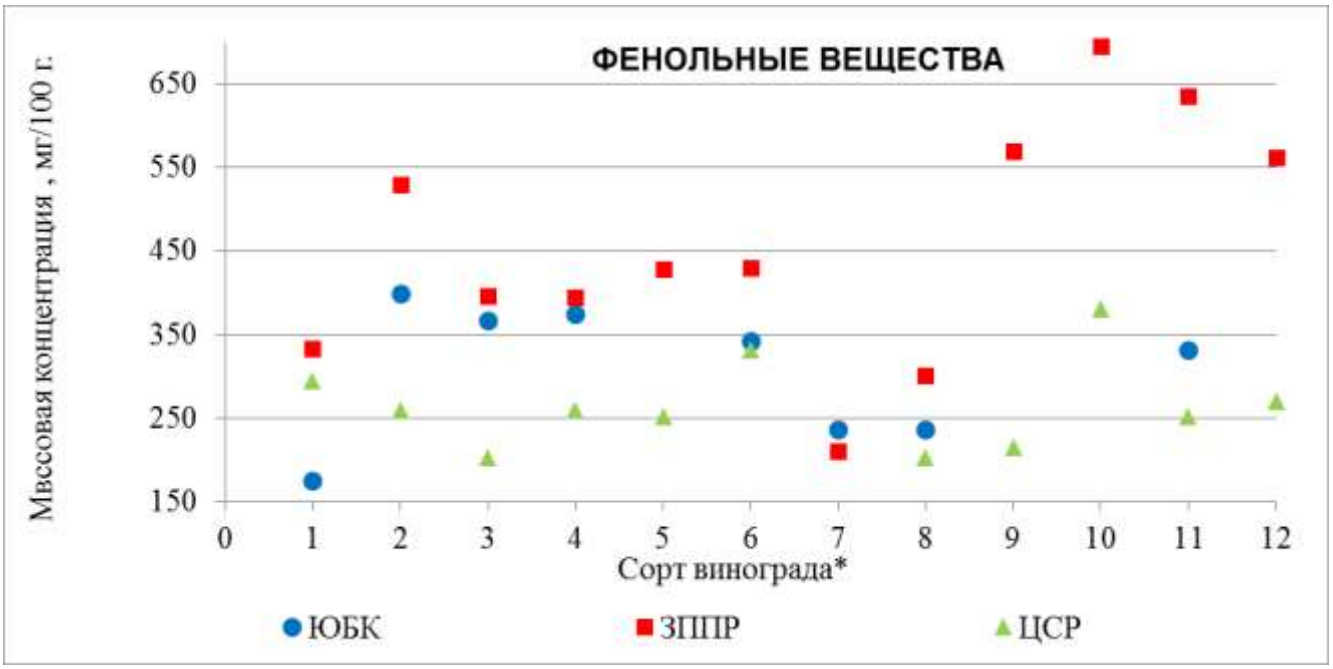
Магарача, Антей магарачский) ниже, чем в сорте Каберне Совиньон, выступающим в качестве контрольного. Наивысшей концентрацией пектиновых веществ отличался виноград сорта Данко, где она составляла в среднем 490,7 мг/100 г., что превышало значения показатея в контроле в 1,6 раза.

Концентрация пектиновых веществ в винограде селекционных сортов из центрального степного района варьирует в пределах 231,5 (Тавквери Магарача) – 327,7 (Данко) мг/100 г., что ниже контроля на 25,7 – 46,6 %, соответственно.

В винограде сорта Мускат белый содержание пектиновых веществ составляло в среднем 234,3±57,5 мг/100 г в западном предгорно-приморском районе и 245,7±36,5 мг/100 г. – на Южном берегу Крыма. Концентрация пектиновых веществ в винограде сорта Цитронный Магарача (ЗППР) составила 343,1±45,5 мг/100 г., на ЮБК – 573,6±0,6 мг/100 г., что превысило значения в контроле на 32 – 233 %, соответственно.

Фенольные соединения относятся к компонентам, более всего подверженным влиянию климатических условий года и зоны произрастания винограда. Отсюда и важная роль, которую они играют в характеристике винограда и вина [501].

Данные по содержанию фенольных веществ показывают, что в исследуемых сортах с групповой устойчивостью накопление рассматриваемых компонентов происходило более интенсивно, чем в классических контрольных сортах (рисунок 5.10).



1– Ркацители (к);
2 – Аврора Магарача;
3 – Подарок Магарача;
4 – Первенец Магарача;
5 – Рислинг Магарача;
6 – Спартанец Магарача;
7 – Мускат белый (к);
8 – Цитронный Магарача;
9 – Каберне Совиньон (к);
10 – Тавквери Магарача;
11 – Антей магарачский;
12 – Данко

Рисунок 5.10 – Изменение массовой концентрации общих фенольных веществ в винограде селекционных сортов в зависимости от зоны произрастания, 1996-1998 гг.

На Южном берегу Крыма средние значения концентрации фенольных веществ в белоягодных сортах винограда варьировали в диапазоне от 366,8 (Подарок Магарача) до 374,2 (Первенец Магарача) мг/100 г ягоды, что превышало значения в контроле (175,5 мг/100 г) в 1,8 – 2,1 раза. Концентрация фенольных веществ в винограде сорта Цитронный Магарача находилась на одном уровне с контрольным сортом Мускат белый (236,8 мг/100 г).

В сортах винограда сложной генетической структуры из западного предгорно-приморского района концентрация фенольных веществ варьировала в диапазоне 394,4 (Первенец Магарача) – 529,4 (Аврора Магарача) мг/100 г и превышала контроль (333,3 мг/100 г) в 1,2-1,6 раза.

В винограде сорта Цитронный Магарача содержание общих фенольных веществ в среднем составляло 301,0±10,4 мг/100 г, что на 42,6 % выше чем в контрольном сорте.

В красных сортах винограда с групповой устойчивостью концентрация фенольных веществ варьировала в широком диапазоне значений. В винограде сорта Данко она составляла 562,2 мг/100 г., Каберне Совиньон – 569,1 мг/100 г, в сортах Тавквери Магарача и Антей магарачский – 695,8±45,7 и 636,4±0,6 мг/100 г, что выше, чем в контроле на 17 и 28 %, соответственно.

Иная тенденция накопления общих фенольных веществ отмечена у сортов из центрального степного района Крыма. В целом, у сортов винограда сложной генетической структуры среднее значение содержания фенольных веществ отмечено в пределах 202,6 (Подарок Магарача) – 331,7 (Спартанец Магарача) мг/100 г. В сравнении с контрольным сортом (Ркацители), в котором содержание фенольных веществ в среднем составляло 294,7 мг/100 г, значение показателя в сортах Подарок Магарача было на 31 %, Первенец Магарача – на 11,8 %, Аврора Магарача – на 12,2 % и Рислинг Магарача – на 14,3 % ниже. Массовая концентрация общих фенольных веществ в винограде сорта Спартанец Магарача составляла 331,7 мг/100 г. ягоды, что превышает значения в контроле на 12 %, в других исследуемых сортах – на 21,7 – 39,0 %.

В красных сортах винограда концентрация фенольных веществ варьировала в диапазоне от 251,9 (Антей магарачский) до 380,9 (Тавквери Магарача) мг/100 г. Это на 20-77% превышает концентрацию фенольных веществ в контрольном сорте, где значение показателя в среднем составляло 215,4 мг/100 г.

Установлено, что наиболее интенсивно фенольные вещества как в классических (за исключением сорта Мускат белый), так и в селекционных сортах винограда, накапливаются в почвенно-климатических условиях западного предгорно-приморского района Крыма. Независимо от зоны произрастания высокой способностью к накоплению фенольных веществ характеризовались сорта Первенец Магарача (374,2 – ЮБК; 394,4 – ЗППР и 332 – ЦСР, мг/100 г), Спартанец Магарача (343,1 – ЮБК; 429,5 –ЗППР и 331,7 – ЦСР, мг/100 г) и Тавквери Магарача (695,8 – ЗППР и 381,0 – ЦСР, мг/100 г).

Таким образом, наибольшую зависимость в способности к биосинтезу компонентов от условий произрастания проявили сорта Аврора Магарача,

Тавквери Магарача, Антей магарачский, Данко. Высокая пластичность в отношении накопления белка отмечена для селекционных сортов Первенец Магарача, Рислинг Магарача, Спартанец Магарача; в отношении фенольных веществ – Цитронный Магарача.

В сортовом разрезе максимальным содержанием белка характеризовался виноград Аврора Магарача и Данко из ЗППР, наименьшим – Первенец Магарача из ЦСР. Содержание пектиновых веществ в винограде обусловлено сортовой специфичностью и районом произрастания: высоким (более 550 мг/100г) содержанием компонентов отличался виноград сортов Аврора Магарача из ЗППР и Цитронный Магарача из ЮБК; низким (менее 200 мг/100г) – сорта Антей магарачский из ЮБК.

Наиболее активное накопление фенольных веществ в ягодах наблюдалось в условиях западного предгорно-приморского района (в 1,3-2 раза): среди белых сортов – в винограде сорта Аврора Магарача, среди красных – сорта Тавквери Магарача. Наименьшим содержанием фенольных компонентов характеризовался виноград из центрального степного района (на 25 %), в сортовом разрезе – среди белых сортов Подарок Магарача и Цитронный Магарача, среди красных – Антей магарачский.

Представленные данные позволяют заключить, что сорта Аврора Магарача, Тавквери Магарача, Антей магарачский и Данко способны проявлять наибольшую устойчивость к стрессовым факторам при возделывании в ЗППР, что соответствует данным ампелографического описания указанных сортов.

С учетом рекомендуемого содержания фенольных веществ в винограде для производства вин разных типов, накопления сахаров и устойчивости как перспективные для возделывания в производственных условиях предложены: сорт Цитронный Магарача – для всех основных виноградо-винодельческих районов Крыма; Данко, Тавквери Магарача и Рислинг Магарача – для западного предгорно-приморского и центрального степного районов; Аврора Магарача, Подарок Магарача, Спартанец Магарача – для центрального степного района.

Таким образом, сравнение полученных данных по основным районам

произрастания винограда в Крыму позволило:

– выявить разную адаптационную способность сортов винограда сложной генетической структуры к лимитирующим факторам возделывания в аспекте накопления фенольных веществ и биополимеров ($p \leq 0,05$): высокой пластичностью характеризуются сорта Первенец Магарача, Рислинг Магарача, Спартанец Магарача и Цитронный Магарача; зависимые от района произрастания – Аврора Магарача, Тавквери Магарача, Антей магарачский, Данко;

– определить оптимальные для возделывания 9-ти сортов сложной генетической структуры виноградовинодельческие районыКрыма: сорт Антей магарачский – западный предгорно-приморский район; сорта Данко, Тавквери Магарача и Рислинг Магарача – западный предгорно-приморский и центральный степной районы; Аврора Магарача, Подарок Магарача, Спартанец Магарача и Памяти Голодриги –центральный степной район; сорт Цитронный Магарача –все основные виноградовинодельческие районы Крыма; оценена перспективность возделывания винограда сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины.

5.3 Эффективность влияния внекорневых подкормок на урожай и качество винограда

В агропроизводстве современные основы регулирования биологических процессов виноградного растения тесно связаны с применением препаратов адаптационного, антистрессового и рост стимулирующего действия, увеличивающих устойчивость растений винограда к болезням, засухе, солнечной радиации и стрессу от обработок промышленными средствами защиты растений. Представленный на рынке спектр препаратов и разработок условно можно разделить на три группы: средства внекорневой подкормки эссенциальными

микроэлементами, стимуляторы и регуляторы развития растений, антистрессовые комплексные препараты.

5.3.1 Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на величину и качество урожай винограда

Исследования позволили оценить влияние внекорневых подкормок исследуемыми препаратами, как элемента технологии возделывания столового винограда, на фактическую урожайность и выход стандартной продукции исследуемых сортов.

Установлено, что биостимуляторы роста способствуют возрастанию массы грозди за счет увеличения массы ягод и их количества в грозди соответственно.

Анализ полученных данных показал, что средняя масса грозди винограда сорта Молдова на необработанных участках варьировала в пределах 0,27 - 0,33 кг. При применении Альбита, ТПС средняя масса грозди увеличилась на 30 %, обработка препаратоми группы ТМ «Биокефарм Рус» и группы ТМ «Глицерол» способствовала увеличению средней массы грозди на 27 и 31 % соответственно (таблица 5.13).

При равной нагрузке кустов гроздями (22 - 26 штук на куст) урожай с куста на контрольных участках варьировал от 5,2 до 7,7 кг, на опытных – от 6,7 (Глицерол) кг до 9,9 (Биокефарм Рус) кг. Прибавка урожая на куст при применении Альбита, ТПС составила 11 %, на гектар – 36,5 %, при внесении внекорневых подкормок препаратами группы ТМ «Биокефарм Рус» – 28,6 и на 26,8 %; препаратами группы ТМ «Глицерол» – 28,8 и 20 % соответственно.

Урожайность на опытных участках варьировала значимо (на уровне $p \leq 0,5$) по вариантам опыта. Максимальная урожайность 21,65 т/га зафиксирована в варианте с применением внекорневой подкормки, представленной препаратами

ТМ «Биокефарм Рус», минимальная – 14,1 т/га в варианте с использованием препаратов группы ТМ «Глицерол» (таблица 5.12).

Таблица 5.12 – Влияние исследуемых препаратов на урожайность и показатели товарного качества винограда сорта Молдова, Филиал «Морское», 2015-2019 гг.

Варианты опыта	Средняя масса грозди, кг	Урожай с куста, кг	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Массовая концентрация сахаров, г/100см^3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	Общая дегустационная оценка, балл
Альбит, ТПС (2015-2017 гг.)							
Контроль	0,27	7,1	13,68	95,3	20,8	6,1	7,5
Опыт	0,35	7,9	18,67	94,7	20,9	6,1	8,4
НСР$_{05}$	0,03	0,38	0,14	0,41	0,32	0,50	0,41
ТМ «Биокефарм Рус» (2017-2018 гг.)							
Контроль	0,32	7,7	17,08	94,3	18,2	6,1	7,5
Опыт	0,42	9,9	21,65	95,5	22,7	5,8	8,3
НСР$_{05}$	0,04	0,54	0,05	0,45	0,7	0,58	0,41
ТМ «Глицерол» (2018-2019 гг.)							
Контроль	0,33	5,2	11,71	87,4	17,3	7,6	7,6
Опыт	0,42	6,7	14,05	90,5	18,9	6,6	9,3
НСР$_{05}$	0,05	0,55	0,09	0,54	0,67	0,51	0,39

В целом, урожайность при всех схемах внесения удобрений повышалась, что было обусловлено увеличением средних размеров ягод и грозди.

Наряду с увеличением урожайности при применении внекорневых подкормок исследуемыми препаратами отмечено увеличение выхода стандартной продукции исследуемых сортов винограда. Выход стандартной продукции у винограда сорта Молдова на контрольных участках варьировал в диапазоне 87,4 (ТМ «Глицерол») – 95,3 – 95,5 (Альбит, ТПС, ТМ «Биокефарм Рус») %. Внекорневые обработки биостимуляторами роста привели к улучшению внешнего вида грозди и увеличению ее массы, что, в свою очередь, положительно отразилось на изменении показателя «выход стандартной продукции»: искомое значение которого в вариантах с применением препаратов ТМ «Биокефарм Рус» и ТМ «Глицерол» увеличилось на 0,6 и 2,8 % относительно контроля; в случае

применения Альбита, ТПС этот показатель остался на уровне контрольного значения (94,7 %).

Изучение изменения кондиционных показателей сорта Молдова под влиянием исследуемых систем внекорневых подкормок показало, что применение препарата Альбит, ТПС не оказало существенного влияния на содержание сахаров и титруемых кислот в ягодах винограда. В тоже время внекорневые подкормки препаратами ТМ «Биокефарм Рус» и ТМ «Глицерол» способствовали повышению массовых концентраций сахаров на 24,7 % и 9,2 %, соответственно. Установлено снижение содержания титруемых кислот в опытных вариантах, при применении препаратов ТМ «Глицерол» на 1,0 г/дм^3, ТМ «Биокефарм Рус» – 0,3 г/дм^3.

Применение биостимуляторов роста во внекорневых подкормках оказывали положительное влияние на внешний вид, вкус и состояние кожицы и мякоти ягод в грозди (таблица 5.12, рисунок 5. 11).

Контроль Альбит, ТПС

Рисунок 5.11 – Гроздь винограда сорта Молдова, 2015 г.

В целом образцы винограда сорта Молдова в контрольных вариантах характеризовались гроздями небольших размеров, и ягодами, неравномерными по

величине. Отмечен простой сортовой вкус, кожица грубоватая, мякоть – мясисто-сочная. Общая дегустационная оценка в среднем за годы исследований и в зависимости от участка сбора урожая составила 7,5 баллов.

В опытных вариантах образцы винограда характеризовались более крупными выровненными гроздями и ягодами, чем в контроле, окраска равномерная, темно-фиолетового цвета с густым пруиновым налетом, вкус типичный, сортовой, гармоничный, мякоть мясистая, плотная; кожица легко разрывалась и была почти не ощутимая при еде. Общая дегустационная оценка варьировала в диапазоне 8,3 (ТМ «Биокефарм Рус», Альбит, ТПС) – 9,3 (Глицерол) баллов.

Таким образом, применение биостимуляторов роста в вегетационный период на винограде сорта Молдова способствовал улучшению органолептических показателей на 10,4 – 12,2 % по сравнению с контролем.

Полученные данные были обработаны методом двухфакторного дисперсионного анализа (Приложение Л).

Для определения достоверности влияния исследуемых факторов в процессе дисперсионного анализа были проанализированы: достоверность (P), доля влияния факторов (η^2) на основные агробиологические и кондиционные показатели столовых сортов винограда (урожайность, т/га; средняя масса урожая с куста, кг; средняя масса грозди, кг; выход стандартной продукции, %; массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3; массовая концентрация сахаров, г/дм^3).

Установлено, тип препаратов, применяемых во внекорневых подкормках является значимым для урожайности винограда сорта Молдова на 52,8 % (Альбит, ТПС) – 94,7 % (ТМ «Биокефарм Рус») при P-значениях <0,05. Двухфакторный анализ показал совместное действие условий года и препарата Альбит, ТПС на уровне 43,4 %. На показатели средней массы грозди существенное влияние оказывает применение препаратов Альбит, ТПС (41,3 %) и ТМ «Глицерол» (77,7 %), на показатель «урожай с куста» Альбит, ТПС (54,7 %) и ТМ «Биокефарм Рус» (99,5%). Выход стандартной продукции винограда сорта Молдова в средней степени зависил от использования препаратов ТМ «Биокефарм Рус» – 41,2 %

($P=2,14\times10^{-6}$), в случае применения других препаратов зависимость была низкой – на уровне 14,6 % -18,7 %. Двухфакторный анализ показал совместное действие условий года и препарата Альбит, ТПС на показатель «выход стандартной продукции» на уровне 48,9 % (P=0,006). В варианте с применением препарата ТМ «Глицерол» основное влияние на данный показатель отводится условиям года 68,9 % (P=1,97≤10-11).

Применение препаратов ТМ «Глицерол» и ТМ «Биокефарм Рус» – соответственно оказалось значимым для массовой концентрации сахаров (87,2 % и 90,6 %) и титруемых кислот (99,3 % и 45,8 %).

Известным является тот факт, что отзывчивость винограда на применение внекорневых подкормок, как и других агротехнических приемов, зависит от сорта. В нашей работе представлены результаты исследований по влиянию рост стимулирующих препаратов на урожай и качество столового сорта винограда Италия (таблица 5.13).

Таблица 5.13 – Влияние биостимуляторов роста на урожайность и показатели товарного качества винограда сорта Италия, Филиал «Морское», 2016-2020 гг.

Варианты	Средняя масса грозди, кг	Урожай с куста, кг	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Массовая концентрация сахаров, г/100см^3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	Общая дегустационная оценка, балл
Альбит, ТПС (2016-2017 гг.)							
контроль	0,47	6,1	13,2	89,2	16,2	7,8	8,5
опыт	0,54	8,2	17,3	81,8	17,7	6,0	9,6
НСР$_{05}$	0,40	0,32	0,17	0,47	0,24	0,41	0,52
ТМ «Биокефарм Рус» (2017-2018 гг.)							
контроль	0,42	9,5	16,8	78,8	16,3	5,7	8,5
опыт	0,52	12,3	21,0	86,2	17,7	4,9	8,5
НСР$_{05}$	0,35	0,28	0,22	0,56	0,25	0,29	0,47
Алга Супер (2019-2020 гг.)							
контроль	0,44	9,2	15,3	83,4	22,0	4,7	8,1
опыт	0,51	10,4	19,9	93,6	22,5	4,5	8,7
НСР$_{05}$	0,44	0,25	0,19	042	0,21	,33	0,38

Средняя масса грозди винограда сорта Италия на контрольных участках варьировала от 0,42 до 0,47 килограммов (в условиях нагрузки 13,3 – 17,7 гроздей на куст), соответственно урожай составил 6,1 – 9,5 кг с куста.

При использовании биостимуляторов роста наблюдалось увеличение средней массы грозди на 14,8 % (Альбит, ТПС), 15,8 % (Алга Супер) и 23 % (ТМ «Биокефарм») (таблица 5.13, рисунок 5.12), что соответственно способствовало увеличению урожая с куста относительно контроля на 24, 13 и 22,4 %.

контроль ТМ «Биокефарм Рус»

Рисунок 5.12 – Внешний вид грозди винограда сорта Италия, 2016 г.

Урожайность на контрольных участках варьировала в переделах 13,2 - 16,8 т/га. В вариантах с применением биостимуляторов роста этот показатель возрос на 25 % (ТМ «Биокефарм Рус»), 30 и 31 % (Алга Супер и Альбит, ТПС), соответственно.

Значение показателя «выход стандартной продукции» на контрольных участках варьировало значительно. На участке, используемом для контроля обработок группой препаратов ТМ «Биокефарм Рус», он составил 78,8 %, на участках для контроля применения препаратов Алга Супер и Альбит, ТПС 83,4 и 89,2 %, соответственно. Внесение рост стимулирующих препаратов в виде внекорневых подкормок способствовало увеличению выхода стандартной

продукции винограда в варианте с ТМ «Биокефарм Рус» (+7,45 %) и Алга Супер (+10,4 %). В варианте с применением Альбита, ТПС выход стандартной продукции на винограде сорта Италия оказался ниже контрольного значения на 7,4 %.

Средние значения сахаров в винограде с контрольных участков в вариантах опытов с применением Альбита, ТПС и ТМ «Биокефарм Рус» составили 16,2 г/100 $см^3$; в опыте с применением Алга Супер этот показатель достиг 22,0 г/100 $см^3$. Внекорневые подкормки привели к увеличению искомого значения в опыте с Альбитом, ТПС и Алга Супер на 9 %, в опыте с ТМ «Биокефарм Рус» концентрация сахаров осталась на уровне контрольного значения.

Соответственно, массовая концентрация титруемых кислот под влиянием применения биостимуляторов снижается относительно контрольных значений на 4,3 % (Алга Супер), 14 % (ТМ «Биокефарм Рус») и 23 % (Альбит, ТПС), в связи с чем улучшаются вкусовые показатели ягод винограда.

В целом, органолептическая характеристика контрольных образцов винограда сорта Италия по годам исследований и вариантам опытов составила 8,1 (Алга Супер) - 8,5 (Альбит, ТПС, ТМ «Биокефарм Рус») балла. Контрольные образцы характеризовались гроздью средней по величине, нетипичной для сорта. Ягоды крупные. Вкус гармоничный, в варианте с применением Альбита, ТПС слабо выражен сортовой аромат, что связано, в первую очередь, с низкой концентрацией сахаров (162 г/$дм^3$). Мякоть хрустящая; кожица разрывается при еде. Применение препарата Альбит, ТПС способствовало улучшению органолептических показателей ягод этого сорта. Образцы винограда имели нарядные грозди, выдающиеся по красоте и форме. Ягоды - золотистой окраской; вкус гармоничный, с ярко выраженным мускатным ароматом; мякоть хрустящая; кожица разрывается при еде. Общая дегустационная оценка – 9,6 баллов.

Аналогичные результаты получены при применении препаратов группы Алга Супер: наблюдалось улучшение органолептических показателей: внешнего вида грозди и ягод, вкуса и аромата, кожицы и мякоти ягод в среднем на 7 %. В варианте с применением препаратов группы ТМ «Биокефарм Рус»

органолептические показатели остались на уровне контрольного значения (8,5 балла).

Математический анализ экспериментальных данных (Приложение М) показал существенную долю влияния препаратов на агробиологические показатели винограда. Отсутствие статистической значимости наблюдалось для показателей: «выход стандартной продукции» у сорта Италия с применением препарата ТМ «Биокефарм Рус» (P=0,21), и «массовая концентрация титруемых кислот» (P=0,44).

Применение рост стимулирующих препаратов положительно отразилось на качестве винограда, закладываемого на хранение. На рисунке 5.13 представлена динамика потерь средней массы грозди (естественная убыль массы грозди) на примере винограда сортов Молдова и Асма с использованием препарата Альбит, ТПС (при P<0,05).

Максимальные потери массы грозди за счет естественной убыли отмечены в контрольных вариантах опыта в течение всего периода хранения (90 суток) независимо от сорта: у винограда сорта Асма естественная убыль относительно свежего винограда составила 5 %, сорта Молдова – 9 %. В опытных партиях потери массы грозди составили 2 и 3 %, соответственно.

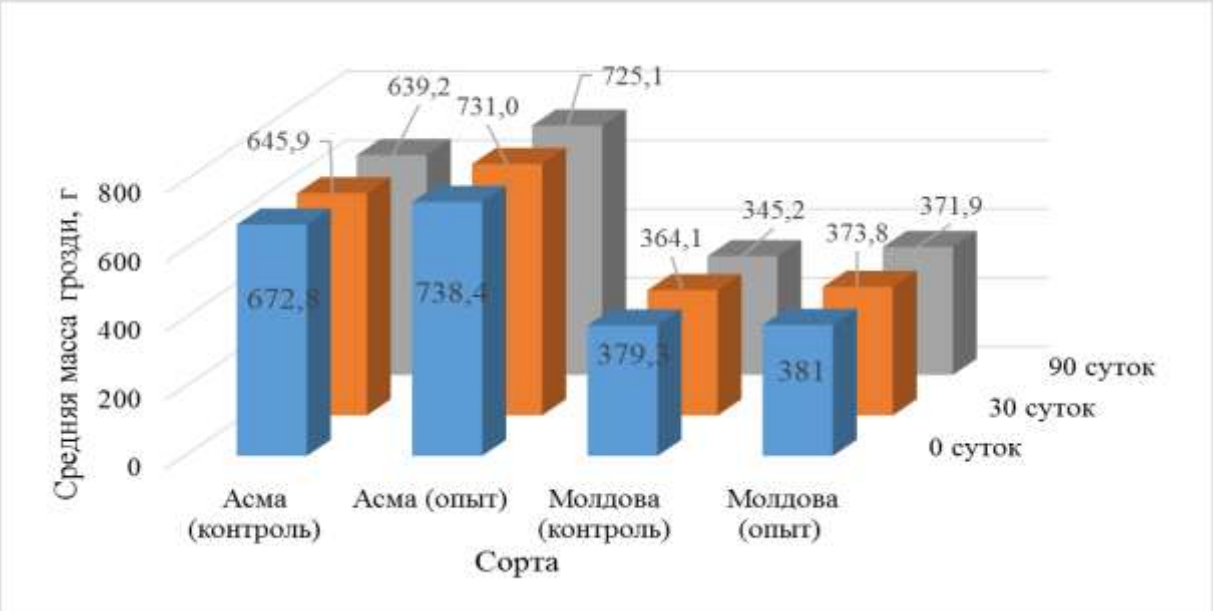


Рисунок 5.13 – Изменение средней массы грозди винограда в процессе хранения, Филиал «Морское», 2015 – 2017 гг.

Таким образом, обработки препаратом Альбит, ТПС способствовали снижению естественной убыли массы грозди в сравнении с контрольными вариантами на 3 % (Асма) и 6 % (Молдова).

5.3.2 Оценка последействия препаратов за трехлетний период их использования

Одним из задач исследований явилось отслеживание последействия препаратов в трехлетний период их применения.

Как следует из данных, представленных в таблице 5.14, действие биорегуляторов роста на величину урожая наиболее эффективно в первый год обработки: в зависимости от препарата и сорта винограда урожай увеличивался на 27-64 % по сравнению с контролем.

На виноградниках сорта Каберне Совиньон в варианте с применением препарата Альбит, ТПС прибавка урожая составила 47,6 %. Эффективность Мивал-Агро оказалась наиболее высокой в случае сорта Каберне Совиньон: прирост урожая составлял в среднем 56 % (с 3,1 до 4,9 кг/куст). На виноградниках сорта Молдова прибавка составила соответственно 27,5 (Альбит, ТПС) и 47,6 (Мивал Агро) %. Наибольшее увеличение урожая наблюдалось при внесении препарата Альбит, ТПС на виноград сорта Асма: с 5,3 до 8,7 кг/куст (+64 %).

На второй год обработки препаратами увеличение урожая составляло 10 - 16 % по сравнению с контролем: значимой разницы в приросте урожая в зависимости от сорта винограда и применяемого препарата не выявлено.

Таблица 5.14 – Показатели (среднее значение ± стандартное отклонение) продуктивности винограда, обработанного по контрольным и опытным схемам

Вариант опыта	Год обработки	Количество гроздей, шт/куст	Масса грозди, г.	Урожай, кг/куст
Каберне Совиньон				
Контроль	первый	25,0±2,1	84,5±7,9	2,1±0,2
Альбит, ТПС		20,0±2,2	155,8±12,3	3,1±0,2
P		$6,78*10^{-6}$	$8,36*10^{-10}$	0,003
Контроль	второй	37,4±3,3	121,0±12,5	4,5±0,6
Альбит, ТПС		39,6±4,0	126,0±13,1	5,0±0,6
P		$6,95*10^{-5}$	0,03	0,017
Контроль	третий	19,7±2,0	79,0±9,3	1,6±0,2
Альбит, ТПС		24,9±2,5	78,0±8,6	1,9±0,3
P		$2,27*10^{-6}$	0,008	0,08
Контроль	первый	21,0±2,5	147,9±15,3	3,1±0,3
Мивал-Агро		28,3±3,0	172,1±18,1	4,9±0,6
P		$1,49*10^{-6}$	$2,08*10^{-8}$	0,0016
контроль	второй	37,4±3,3	121,0±12,5	4,5±0,6
Мивал-Агро		37,2±3,0	134,0±12,9	5,0±0,8
P		0,07	0,0005	0,052
Молдова				
Контроль	первый	16,0±1,5	373,4±36,8	5,8±0,7
Альбит, ТПС		18,0±1,3	408,0±41,2	7,4±0,8
P		0,0001	$5,02*10^{-7}$	0,0002
контроль	второй	22,9±2,6	258,0±29,7	5,9±0,6
Альбит, ТПС		13,6±1,5	481,0±40,8	6,5±0,8
P		$2,23*10^{-7}$	$6,74*10^{-9}$	0,02
Контроль	третий	26,4±2,9	273,0±32,1	7,2±0,9
Альбит, ТПС		30,2±3,2	313,0±31,3	9,3±1,0
P		$1,27*10^{-6}$	$1,039*10^{-6}$	$8,36*10^{-5}$
Контроль	первый	15,0±1,7	403,0±35,9	6,3±0,5
Мивал-Агро		18,4±1,6	504,1±51,1	9,3±0,9
P		$1,24*10^{-5}$	$2,56*10^{-8}$	$2,03*10^{-5}$
Контроль	второй	22,9±1,4	258,0±29,7	5,9±1,8
Мивал-Агро		10,9±0,9	595,0±53,7	6,5±1,1
P		0,0003	$1,29*10^{-9}$	0,02
Асма				
Контроль	первый	8,0±1,0	655,6±53,9	5,3±0,4
Альбит, ТПС		12,4±0,9	701,6±70,0	8,7±0,9
P		1,13*10-5	3,72*10-10	1,24*10-5
Контроль	второй	10,6±2,0	759,3±84,7	7,9±0,7
Альбит, ТПС		12,0±1,0	764,4±80,1	9,2±1,2
P		0,001	0,003	0,0005

Применение на второй год внекорневой подкормки Альбит, ТПС на винограде сорта Асма способствовало увеличению урожая на 16 % (рисунок 5.14).

контроль Альбит, ТПС

Рисунок 5.14 – Гроздь винограда сорта Асма

На виноградниках сорта Каберне Совиньон в опытных вариантах прибавка урожая составила 11 % (рисунок 5.15), на виноградниках сорта Молдова – на уровне 10 %.

контроль Альбит, ТПС Мивал Агро

Рисунок 5.15 – Гроздь винограда сорта Каберне Совиньон

В третий год обработки эффективность препарата Альбит, ТПС повышалась: для винограда сорта Молдова: прирост урожая был на уровне первого года и достигал 29 % относительно контроля. Для винограда Каберне

Совиньон прирост урожая составил 18 %, что в 2,6 раза меньше, чем в первый год обработки.

Повышение урожая вследствие обработки винограда биорегуляторами обусловлено, в основном, увеличением массы грозди, которое наблюдалось в 93 % случаев: масса грозди в опытных вариантах составляла (134 ± 41 %) относительно значения показателя в контрольных партиях винограда. Наименьший прирост показателя в ходе 2-х годичных исследований отмечен при внесении препарата Альбит, ТПС на винограде сорта Асма – в среднем 5 %; наибольший – на второй год обработки винограда Молдова препаратом Мивал Агро (131 %). Для сорта Каберне Совиньон наблюдалось снижение прироста массы грозди от первого до третьего года обработки винограда препаратом Альбит, ТПС с 87 % до нулевого значения.

Показатели качества винограда, обработанного по контрольным и опытным схемам (таблица 5.15).

Содержание сахаров в винограде контрольных вариантов в период сбора урожая составляло 16,4 - 23,4 г/100 $см^3$, титруемых кислот – 5,6 - 9,1 г/$дм^3$

В первые два года обработки винограда биорегуляторами роста содержание сахаров оставалось на уровне контрольных вариантов или повышалось на 0,7-2,6 г/100$см^3$, наибольшее увеличение значений показателя отмечалось при обработке препаратом Альбит, ТПС сорта Каберне Совиньон (2,6 г/100 $см^3$) и сорта Асма (2,0 г/100 $см^3$).

На третий год использования препарата Альбит, ТПС содержание сахаров в винограде сорта Каберне Совиньон уменьшалось на 1,1 г/100 $см^3$, в винограде сорта Молдова – оставалось на уровне контроля. Изменение содержания титруемых кислот в винограде под воздействием исследуемых препаратов, в большинстве случаев, не превышало 0,8 г/$дм^3$ (таблица 5.15).

Таблица 5.15 – Показатели качества винограда, обработанного по контрольным и опытным схемам

Вариант опыта	Год обработки	Массовая концентрация сахаров, г/100 см^3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	Дегустационная оценка, балл
Каберне Совиньон				
Контроль	первый	19,2±1,2	7,5±0,7	-
Альбит, ТПС		21,8±1,1	7,0±0,6	-
Контроль	второй	18,6±0,7	8,2±0,6	-
Альбит, ТПС		20,2±1,4	7,9±0,6	-
Контроль	третий	19,9±1,3	6,9±0,5	-
Альбит, ТПС		18,8±1,4	8,6±0,4	-
Контроль	первый	23,4±0,9	7,9±0,6	-
Мивал-Агро		24,7±1,2	7,8±0,5	-
контроль	второй	18,6±0,7	8,2±0,6	-
Мивал-Агро		18,3±1,2	8,2±0,8	-
Молдова				
Контроль	первый	17,1±1,5	7,0±0,3	6,6±0,4
Альбит, ТПС		17,4±1,4	6,9±0,4	8,1±0,5
контроль	второй	16,4±1,3	6,8±0,5	7,8±0,5
Альбит, ТПС		17,5±1,3	6,0±0,6	8,2±0,4
Контроль	третий	23,1±1,2	5,7±0,6	8,2±0,3
Альбит, ТПС		22,8±1,2	6,1±0,4	8,9±0,3
Контроль	первый	18,3±1,1	5,6±0,6	6,7±0,5
Мивал-Агро		19,6±0,9	5,6±0,7	7,6±0,2
Контроль	второй	16,4±1,5	6,8±0,5	7,8±0,5
Мивал-Агро		18,0±1,2	7,5±0,6	8,7±0,3
Асма				
Контроль	первый	17,7±0,9	6,5±0,7	8,0±0,6
Альбит, ТПС		18,2±0,9	6,4±0,4	9,2±0,3
Контроль	второй	17,5±1,3	9,1±0,7	8,1±0,7
Альбит, ТПС		19,5±1,1	6,0±0,5	8,6±0,8

Таким образом, рост стимулирующие препараты обеспечивают повышение продуктивности, качества столового винограда и снижают стресс у растений, что, в конечном итоге, приводят к ингибированию метаболизма ягод при хранении и уменьшению естественной убыли. На основании изложенного нами были разработаны методические рекомендации по повышению лежкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений [187] (Приложение Н).

5.3.3 Закономерности формирования компонентов фенольного комплекса винограда при применении внекорневых подкормок

Известно, что синтез флавоноидов, в частности, антоцианов, взаимосвязан с количеством солнечного света (ультрафиолетового излучения), содержанием азота в почве; влажностью и умеренной урожайностью [177, 204, с. 62, 469, с. 9689].

В этой связи нами были проанализированы особенности формирования компонентов фенольного комплекса винограда сортов Мускат гамбургский, Молдова и Асма в условиях применения рост стимулирующих препаратов Альбит и Мивал Агро на стадии технической зрелости. Исследование компонентов фенольного комплекса показало, что группа антоцианов представлена у винограда сортов Мускат гамбургский и Молдова в наибольшем количестве – 1108 и 3332,5 мг/кг соответственно (таблица 5.16).

Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты, а также флавонолы присутствовали в виноградной ягоде сортов Мускат гамбургский и Молдова практически в равных концентрациях: 20,4 и 19,1 мг/кг и 40,1, и 46,1 мг/кг, соответственно.

Концентрация флаван-3-олов и процианидинов варьировала в зависимости от сорта. У сорта Мускат гамбургский концентрация исследуемых компонентов составила 590,3 мг/кг и была ниже на 31,6 % значений этого показателя у сорта Молдова.

Стильбеновые соединения в винограде сорта Мускат гамбургский идентифицированы в концентрации 34,1 мг/кг, сорта Молдова – 71,5 мг/кг, что превышает данное значение у сорта Мускат гамбургский почти в 2 раза.

Суммарное содержание идентифицированных компонентов фенольного профиля винограда сорта Мускат гамбургский составила 1792,5 мг/кг, сорта Молдова – 4245,8 мг/кг.

Таблица 5.16 – Изменчивость компонентов фенольного комплекса в винограде в зависимости от применения Мивал АгроФилиал «Морское», 2015 г.

Компоненты фенольного профиля, мг/ кг	Вариант опыта	Σ	t-критерий Стьюдента (парный)
Мускат гамбургский (Мивал Агро)			
Антоцианы	контроль	1107,6	0,04
	опыт	988,6	
Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты	контроль	20,4	0,014
	опыт	19,4	
Флавонолы	контроль	40,1	0,09
	опыт	33,1	
Флаван-3-олы и процианидины	контроль	590,3	0,13
	опыт	567,1	
Стильбены	контроль	34,1	0,08
	опыт	18,9	
Молдова (Мивал Агро)			
Антоцианы	контроль	3332,5	0,91
	опыт	2270,3	
Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты	контроль	19,1	0,009
	опыт	13,1	
Флавонолы	контроль	46,1	0,0003
	опыт	30,7	
Флаван-3-олы и процианидины	контроль	776,6	0,13
	опыт	505,1	
Стильбены	контроль	71,5	0,007
	опыт	42,0	

При использовании внекорневой подкормки Мивал Агро в вегетационный период отмечено снижение концентрации компонентов, которое значительно варьировало по группам компонентов фенольного профиля в зависимости от сорта.

Так в винограде сорта Мускат гамбургский минимальное снижение концентрации (4,9 %) компонентов наблюдалось в группе гидроксикоричных и гидроксибензойных кислот. Среди флаванолов и антоцианов в опытных партиях значения уменьшились на 17,5 и 10,7 %, соответственно, относительно контроля.

Наибольшее снижение концентрации компонентов (более 40 %) происходило в группе стильбеновых соединений.

При этом в винограде сорта Мускат гамбургский содержание флаван-3-олов и процианидинов увеличилось на 4 %.

В винограде сорта Молдова отмечено снижение концентрации компонентов фенольного профиля в среднем на 31 (гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты, антоцианы) – 35 % (флавонолы и флаван-3-олы и процианидины). Максимальное снижение содержания отмечено среди стильбеновых соединений (41,2 %).

При выявлении значимых отличий фенольного комплекса исследуемых сортов винограда установлено, что применяемые препараты в разной степени оказали влияние на содержание компонентов. Так, внекорневая подкормка Мивал Агро в разной степени оказала влияние на содержание компонентов фенольного комплекса. У сорта Мускат гамбургский значимые изменения выявлены в массовой концентрации антоцианового комплекса ($P=0,0014<0,05$) и процианидинов ($P=0,0024<0,05$), у сорта Молдова значимые изменения выявлены в накоплении антоцианов; оксикоричных кислот; флавонолов; процианидинов и стильбеновых соединений (при $P<0,05$) (таблица 5.17).

На формирование компонентов фенольного комплекса у сортов винограда Молдова и Асма применение рост стимулирующего препарата Альбит, ТПС оказывает существенное влияние.

Анализ результатов исследования показал, что общее содержание компонентов фенольного профиля в винограде сорта Молдова и Асма составили соответственно 2556,2 и 4211,1 мг/кг. Наибольшие значения получены в группе антоцианов: 1270,7 мг/кг (Молдова) и 2394,9 мг/кг (Асма) и в группе флаван-3-олов и процианидинов: 918,6 и 1202,4 мг/кг соответственно, при этом концентрация исследуемых веществ в винограде сорта Асма была выше на 88 и 30,9 % чем аналогичное значение в сорте Молдова.

Таблица 5.17 – Содержание компонентов фенольного комплекса в винограде при использовании препарата Альбит, ТПС, Филиал «Морское», 2015-2016 гг.

Компоненты фенольного профиля, мг/кг	контроль	опыт	t-критерий Стьюдента (парный)
Молдова			
Антоцианы	1270,7	964,2	0,003
Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты	189,7	229,8	$2,2*10^{-5}$
Флавонолы	38,1	39,7	0,81
Флаван-3-олы и процианидины	918,6	696,3	0,14
Стильбеновые	19,5	13,9	$6,8*10^{-5}$
Сумма компонентов	2556,2	1892,0	
Асма			
Антоцианы	2394,9	1691,3	$5,01*10^{-8}$
Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты	212,4	185,3	0,31
Флавонолы	390,7	264,1	0,03
Флаван-3-олы и процианидины	1202,4	968,1	0,04
Стильбеновые	10,7	7,1	0,001
Сумма компонентов	4211,1	3108,8	

Гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты в контрольных образцах винограда сорта Молдова были идентифицированы в концентрации 189,7 мг/кг, сорта Асма – 212,4 мг/кг; стильбеновые соединения 19,5 и 10,7 мг/кг соответственно. Содержание компонентов флавонолов по сортам существенно разнится, у сорта Молдова массовая концентрация составила 38,1 мг/г, у сорта Асма – более чем в 10 раз выше.

Применение внекорневой подкормки препарата Альбит, ТПС в целом способствовало уменьшению количества фенольных компонентов в ягодах сортов Молдовы и Асмы на 26 %.

Отмечено снижение концентрации веществ в винограде сорта Молдова на 21 (гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты) – 28,7 % (стильбены), среди флавонолов наблюдалось увеличение концентрации на 4 %.

Проведенный дисперсионный анализ показал, что применение препаратов Альбит оказало существенные влияние (при $P<0,05$) на изменения отдельных компонентов фенольного профиля винограда сортов Молдова и Асма: антоцианы;

оксикоричные кислоты; флавонолы; процианидины и стильбеновые соединения (таблица 5.18).

В винограде сорта Асма концентрация фенольных веществ уменьшилась во всех исследуемых группах веществ на 11,8 (гидроксикоричные и гидроксибензойные кислоты) – 29,4 и 32,4 % (антоцианы и флавонолы).

В результате применения внекорневой подкормки Альбит, ТПС доля антоцианов у исследуемых сортов снизилась на 3 %, флаван-3-олов и процианидинов – на 2 %, при этом увеличилась на 1 – 4 % доля гидроксикоричных и гиброксибензойных кислот.

Изменение общего содержания компонентов фенольного профиля в ягодах под действием внекорневых подкормок в основном обусловлено количественными изменениями антоцианового комплекса. В таблице 5.18 представлены компоненты антоцианового профиля сортов Молдова и Асма.

Таблица 5.18 – Профиль основных производных антоцианового ряда исследуемых сортов винограда, Альбит, ТПС (среднее арифметическое значение[1]), Филиал «Морское», 2015-2016 гг.

Компоненты антоцианового профиля, мг/кг	Молдова		Асма	
	контроль	опыт	контроль	опыт
цианидин3-О-β- D-гликозид	25,6	12,6	35,6	24,0
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид	157,9	188,6	92,0	56,6
петунидин-3-О-β- D-гликозид	1,5	0,7	122,8	78,9
пеонидин-3-О-β- D-гликозид	46,4	28,9	303,9	193,3
мальвидин3-О-β- D-гликозид	551,2	384,0	1273,4	961,3
дельфинидин-3-О- β- D-гликозид -6'-О-ацетат	3,3	9,25	1,9	0,9
мальвидин-3-О-β- D-гликозид -6'-О-ацетат	61,5	53,3	51,9	38,8
мальвидин-3-О-β- Д - гликозид -6'-О-п-кумарат	93,8	84,8	510,0	335,5
цианидин-3,5-О-β- D-дигликозид	4,8	2,9	0,8	1,0
дельфинидин-3,5-О- β- Д - дигликозид	0,3	0,1	0,8	0,6
петунидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,0	0,0	0,5	0,0
пеонидин-3,5-О-β- D-дигликозид	0,5	0,4	1,0	0,5
мальвидин-3,5-О-β- D-дигликозид	324,1	198,8	0,3	0,1
дельфинидин-3,5-О- β- Д - дигликозид	0,3	0,1	0,8	0,6

[1]стандартное отклонение было ниже 10% для всех вариантов опыта

Моно- и дигликозиды мальвидина, дельфинидина, цианидина, пеонидина,

петунидина и их производных, ацетилированных уксусной кислотой или п-кумаровой кислотой были идентифицированы в фенольном комплексе ягод. Независимо от схемы обработки виноградников, комплекс антоцианов в винограде Молдова и Асма на 75-87 % был представлен мальвидин-3-O-β-D-гликозидом и их производных, что характерно для процесса преобразования антоциановых соединений *V. vinifera*.

Таким образом, можно сделать вывод, что большинство изменений, происходящих в ягодах винограда под влиянием рост стимулирующих препаратов связаны с активизацией первичного метаболизма последующим увеличением массы ягод. Накопление компонентов фенольного комплекса винограда в условиях применения внекорневых подкормок происходит в зависимости от сорта и препарата, и в большинстве случаев увеличение массы ягод винограда под влиянием подкормок, приводит к снижению концентраций компонентов фенольного комплекса в ягодах.

5.3.4 Оценка влияния внекорневых подкормок на качество столовых виноматериалов сорта Каберне Совиньон

Исследования по влиянию внекорневых подкормок Мивал Агро и Альбит, ТПС на урожай и качество конечной продукции были проведены на винограде технического направления сорта Каберне Совиньон» в 2015 - 2016 годах.

Результаты исследования углеводно-кислотного и фенольного комплекса винограда, полученного с участков с разными способами обработки, представлены в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Химический состав винограда сорта Каберне Совиньон, Филиал «Морское», 2015-2016 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Массовая концентрация, г/дм^3		pH	Технологический запас, мг/дм^3	
		сахаров	титруемых кислот		фенольных веществ	красящих веществ
1	Контроль	186±7,4	8,2±0,3	3,30	1404±140,4	618±61,8
2	Альбит	202±8,1	7,9±0,3	3,30	1464±146,4	645±64,5
% от контроля		108,6	96,3		104,3	104,4
3	Мивал Агро	186±7,4	8,2±0,3	3,30	1420±142,0	608±60,8
% от контроля		100	100		1,1	98,4

Отмечено, что применение Альбита, ТПС, на растениях привело к увеличению массовой концентрации сахаров в винограде на 16 г/дм3 (8,6 %) в сравнении с контрольным образцом. При этом не выявлено значимого воздействия препарата на количественное содержание титруемых кислот и активную кислотность сусла. Согласно [249], оптимальными величинами показателя pH сусла для получения красных столовых виноматериалов является 3,3–3,8. Таким образом, все исследуемые образцы виноградного сусла соответствовали данным рекомендациям.

Результаты исследований показали, что использование препарата «Мивал-Агро» не оказало существенного влияния на накопление сахаров в винограде в процессе созревания.

Не выявлено значимого влияния опытной обработки винограда, препаратом «Мивал-Агро», на количественное содержание титруемых кислот и активную кислотность сусла. Оптимальными величинами показателя pH сусла для получения красных столовых виноматериалов является 3,3 – 3,8 – все исследуемые образцы виноградного сусла соответствовали данным рекомендациям.

Важнейшими компонентами, обусловливающими формирование органолептического качества красных столовых виноматериалов, являются фенольные вещества, в т.ч. антоцианы. С одной стороны, компоненты фенольного комплекса принимают непосредственное участие в сложении цветовой гаммы и вкуса вина, а с другой стороны, фенольные вещества являются инициаторами и

агентами окислительно-восстановительных процессов, протекающих при формировании и созревании вина [64]. Кроме того, фенольные компоненты в значительной мере обусловливают биологическую и физиологическую ценность виноградных вин, что на сегодняшний день рассматривается как важнейший из показателей качества винопродукции [505]. Формирование фенольного комплекса ягод связано с накоплением в них сахаров, поскольку их концентрация регулирует активность ферментов, участвующих в биосинтезе фенольных соединений и зависит от сорта винограда, климатических и агротехнических условий его культивирования [209, с. 29, 389].

Согласно сведениям, представленным в [45, 207], оптимальные значения технологического запаса фенольных веществ для производства красных столовых вин входят в диапазон 2000-3500 мг/дм^3, допустимые – 1000-4500 мг/дм^3, оптимальный диапазон технологического запаса антоцианов составляет 500-1000 мг/дм^3.

Анализ данных таблицы 5.20 показал, что технологический запас фенольных веществ в винограде как контрольной, так и опытной партий соответствует диапазону допустимых значений, красящих веществ – диапазону оптимальных значений. При этом отмечено, что использование внекорневой подкормки Альбитом, ТПС способствовало существенному (на 4,3 – 4,4 %) увеличению технологического запаса фенольных веществ и антоцианов в винограде по сравнению со значениями показателей в контрольных партиях винограда. Внесение препарата Мивал-Агро на виноград не оказало существенного влияния на накопление технологически значимых фенольных веществ в ягодах.

Представленные результаты исследований согласуются с известной взаимосвязью биосинтеза углеводов и фенольных веществ в виноградной ягоде в ходе созревания [209, с. 30, 389, с. 3677].

Таблица 5.20 – Физико-химические показатели и сенсорная оценка вин из винограда сорта Каберне Совиньон, Филиал «Морское», 2015-2016 гг.

Показатель	Урожай 2015 г			Урожай 2016г.	
	Варианты обработки винограда				
	контроль	Альбит, ТПС	Мивал Агро	контроль	Альбит, ТПС
Объёмная доля этилового спирта, % об.	12,5±0,5	12,0±0,5	11,5±0,5	11,5±0,5	12,0±0,5
Массовая концентрация, г/дм^3:					
- титруемых кислот	8,0±0,3	8,2±0,3	8,4±	6,3±0,3	6,9±0,3
- летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту	0,4±0,02	0,6±0,02	0,5±0,02	0,2±0,01	0,2±0,01
- приведенного экстракта	29,5±1,2	28,8±1,2	32,5±1,3	23,2±0,9	22,3±0,9
-фенольных веществ	745±74,5	700±70,0	642±64,2	1105±110,5	1034±103,4
- антоцианов	264±10,6	242±9,7	232±9,3	203±8,1	249±10,0
pH	3,2±0,1	3,3±0,1	3,1±0,1	3,5±0,1	3,4±0,1
Дегустационная оценка, балл	7,77±0,3	7,74±0,3	7,69±0,3	7,67±0,3	7,65±0,3

Применение опытной схемы обработки винограда не оказало влияния на степень экстрагирования фенольных компонентов в процессах виноделия: степень перехода фенольных веществ в сусло от их технологического запаса при прессовании целых ягод составила в контрольной и опытной партиях винограда 21 – 24%, при 4-х часовом настаивании мезги – 48 – 54 %.

Результаты анализа химического состава виноматериалов показали, что в соответствии с требованиями ГОСТ 32030-2013 [71], значимой разницы величин показателей массовой концентрации спирта, экстрактивных веществ (приведенного экстракта), летучих кислот, диоксида серы в опытных с применением Альбит, ТПС и Мивал Агро и контрольных виноматериалах из сорта Каберне Совиньон не выявлено.

Массовая концентрация компонентов фенольного комплекса в исследуемых виноматериалах варьировала в диапазоне 700 мг/дм^3 (таблица. 5.21), что ниже значений, характерных для ординарных красных столовых сухих вин Крыма [201]. При этом отмечено, что внекорневая подкормка Альбитом, ТПС привела к незначительному снижению (на 6,1 %) массовой концентрации фенольных

веществ в виноматериалах по сравнению с контролем. Содержание антоцианов в исследуемых опытных виноматериалах составляла 242 мг/дм$^{3.}$ Массовая концентрация компонентов фенольного комплекса в виноматериалах, полученных из винограда, обработанных Мивал Агро составила 642 мг/дм^3, что является меньше значений, характерных для ординарных красных столовых сухих вин Крыма. Внекорневая подкормка препаратом Мивал-Агро на виноград привело к значимому снижению (на 14 %) массовой концентрации фенольных веществ в виноматериалах по сравнению с контрольными вариантами. Массовая концентрация антоцианов в исследуемых виноматериалах составляла 232 мг/дм^3, что, характерно для молодых красных столовых сухих вин – значимой разницы между контрольными и опытными виноматериалами по количественному содержанию антоцианов не выявлено.

Результаты органолептического тестирования (Приложение О), свидетельствуют о том, что виноматериалы, полученные из винограда, обработанного по контрольной схеме и с использованием препарата Альбит, ТПС, характеризовались сортовым ароматом ягодно-пряного направления с оттенками паслена, фиалки, переходящим в достаточно полный бархатистый и гармоничный вкус.

По результатам дегустационных оценок средние значения контрольных образцов составляли 7,77 балла, а виноматериалов, полученных из обработанного Альбитом, ТПС винограда – 7,74 балла.

Виноматериалы, выработанные из винограда, обработанного препаратом Мивал Агро, имели приглушенный аромат ягодного направления с леденцовыми оттенками и простой, несколько облегченный вкус. Ряд дегустаторов отметили наличие легких посторонних тонов в аромате опытных виноматериалов.

Применение Мивал Агро для обработки виноградников не оказало существенного влияния на органолептические характеристики виноматериалов: средние значения дегустационных оценок контрольных образцов составляли 7,77 баллов, а виноматериалов, полученных из винограда, обработанного Мивал Агро – 7,68 баллов.

Таким образом, аналитические исследования винограда, обработанного Альбитом, ТПС, и выработанных из него виноматериалов, выявили, что внесение на виноград внекорневой подкормки Альбит, ТПС способствовало накоплению в ягодах сахаров и фенольных веществ, в том числе. антоцианов, органолептические характеристики виноматериалов соответствовали контрольным партиям.

Внекорневые подкормки препаратом Мивал Агро способствовали снижению концентрации фенольных веществ в виноматериалах, что, однако, не оказало существенного влияния на органолептические характеристики виноматериалов.

5.3.5 Экономическая эффективность применения внекорневых подкормок в контексте управления качеством урожая винограда

На примере внесения препарата Альбит, ТПС во внекорневых подкормках была изучена эффективность применения биостимуляторов роста в вегетационный период. Ранее В.Т. Алехиным и др. [12] была проведено сравнение эффективности Альбита, ТПС и эталонов в полевых условиях на различных сельскохозяйственных культурах и было установлено, что экономический эффект препарата превосходил химические (в 1,89 раза) и биологические (в 2,24 раза) аналоги.

Производство винограда в Филиале «Морское», где проводились опыты по использованию биостимуляторов роста во внекорневых подкормках, является одним из основных видов деятельности предприятия. Основой является производство столового и технического винограда для удовлетворения внутренних потребностей Республики Крым в свежем винограде и в сырье для виноделия.

Нами получена полная характеристика препарата Альбит, ТПС при

внекорневой подкормке винограда сортов Молдова и Каберне Совиньон на основании оценки экономической эффективности применения препарата в условиях Филиала «Морское» в 2015-2016 годах (таблица 5.21, Приложение П).

В среднем за исследуемые годы в результате применения Альбита, ТПС урожайность винограда сорта Молдова выросла на 15,8 %, сорта Каберне Совиньон – на 14,2 %, соответственно.

В системе показателей экономической эффективности производства винограда важнейшую роль играет прибыль, полученная от реализации продукции, которая исчисляется путем вычитания из выручки показатель себестоимости винограда. В прибыли единицы продукции заложена цена ее реализации и себестоимость, при этом цена реализации напрямую зависит от качества [20].

Таблица 5.21 – Общий экономический эффект от применения Альбита, ТПС на винограде на 1 га, тыс. рублей, Филиал «Морское», 2015-2016 гг.

Показатели	Молдова		Каберне Совиньон	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Урожайность, т/га	17,39	20,67	5,36	6,25
Цена реализации (без НДС), тыс.руб./т	73,35		59,9	64,04
Производственные затраты, тыс.руб./га	197,05	199,23	178,5	180,7
Себестоимость винограда, тыс.руб./т	11,33	9,64	35,54	30,1
Прибыль, тыс. руб.:	1078,5	1316,9	142,56	220,19
С 1 га				
С 1 т	56,47	63,71	24,36	33,94
Уровень рентабельности, %	498,4	661,2	68,7-	132,7
Увеличение уровня рентабельности	-	+162,8	-	+64,0

В наших экспериментах цена реализации столового винограда составила 73,35 тысяч рублей за тонну, а у винограда сорта Каберне Совиньон опытные партии реализовались на 4,14 тысяч рублей за тонну дороже (или на 6,5 %), чем партии с контрольных участков, что свидетельствует о том, что применение биостимулятора роста Альбит. ТПС способствовала получению продукции более

высокого качества, чем с необработанных участков.

Производственные затраты на единицу площади составили на контрольных участках 197,05 тыс. руб/га (Молдова) и 178,5 тыс. руб/га (Каберне Совиньон). Стоимость препарата Альбит, ТПС в 2015-2016 гг. составила 2700 руб за 1 л. При применении Альбита, ТПС в норме внесения 200 мл/ га в 4-х кратной обработке, стоимость препарата составила 2,16 тыс. руб, что, соответственно, увеличило суммарные производственные затраты на опытных участках.

Себестоимость продукции – это сумма денежных затрат предприятия на производство и реализацию продукции, обуславливает уровень прибыльности предприятия. Сокращение себестоимости является основным источником снижения цены производимой продукции и, следовательно, увеличения прибыли предприятия [13].

Себестоимость производства винограда за счет применения препарата и последующего увеличения урожая и качества продукции снизилась у сортов Молдова и Каберне Совиньон в среднем на 15 % по сравнению с производством на контрольных площадях. Таким образом, мы подтвердили данные Алехина В.Т., о том, что применение регуляторов роста растений и биопрепаратов является эффективным способом снижения себестоимости производства сельскохозяйственной продукции [12].

Прибыль является целью работы предприятия, так как конечный результат деятельности в условиях рыночной экономики оценивается объёмом полученной прибыли. В нашем случае прибыль от прибавки урожая вследствие применения биостимулятора роста составила с одной тонны по сортам 63,71 тысяч рублей (Молдова) и 33,94 тысяч рублей (Каберне Совиньон); с одного гектара – 1316,9 (Молдова) и 220,19 (Каберне Совиньон) тыс. руб, что превышает показатель прибыли с контрольных участков на 12,8 – 39,3 % и 22–54,5 %, соответственно.

Экономический эффект от внедрения составил на сорте Молдова 238,4 тыс. руб/га, на сорте Каберне Совиньон – 77,63 тыс. руб/га.

Важным относительным показателем экономической эффективности производства виноградарской продукции является уровень рентабельности,

который исчисляется как отношение прибыли к произведенным затратам, выраженного в процентах. В наших исследованиях положительные изменения показателей экономической эффективности на фоне внекорневой подкормки позволили увеличить уровень рентабельности возделывания сортов Молдова – на 162,8 % и Каберне Совиньон – на 64,0% (таблица 5.16, Приложение П).

Таким образом, выявлена различная эффективность действия биорегуляторов на виноград.

Установлено, что биорегуляторы повышают урожай винограда на 27 – 64 % и 24 – 29 % в зависимости от препарата и сорта винограда за счет увеличения массы грозди на 134±41 % относительно контроля. Первые два года обработки способствуют повышению сахаронакопления в ягодах на 0,7 – 2,6 мг/100 $см^3$, повышению органолептической оценки за счет улучшения внешнего вида, вкуса и поедаемой кожицы до 8,2 – 8,8 балла. Выход стандартной продукции столовых сортов винограда относительно контроля вырос на 3,6 – 7,7 %.

На основании полной характеристики применения препарата Альбит, ТПС при внекорневой подкормке винограда сортов Молдова и Каберне Совиньон и на основании оценки экономической эффективности использования препарата на виноградниках Филиала «Морское» «ПАО Массандра» в период 2015 – 2017 гг. была внедрена технология применения препарата на производственных площадях, объем внедрения составил 150 га (Приложение Р).

Обобщая экспериментальные данные, представленные в Разделе 5, можно прийти к следующим заключениям:

По продолжительности продукционного периода исследуемые сорта и элитные формы распределились следующим образом: сорта сверх раннего срока созревания (<105 дней, Велес) составляли 5%; очень раннего срока созревания (105–115 дней, Рута, Ливия, София, Супер Экстра, Викинг, Академик Авидзба, Бажена, Сфинкс, Волхв, Крымский бисер и Гала) – 48%; раннего срока созревания (115–125 дней, Солнечная гроздь, Фаина, Иванна, Руслан, Эльф, Махаон) – 29 %; ранне-среднего (125–130 дней, Фуршетный и Водограй) и среднего сроков созревания (130 дней и более, Атаман и Молочный) – по 9 %.

Выделены сорта и формы, характеризующиеся высокими значениями коэффициентов плодоношения (от 1,7 до 2,0) и плодоносности (от 1,8 до 2,1): Сфинкс, Академик Авидзба, Иванна, Руслан и Махаон.

Дана оценка механического состава: формы Рута, Руслан, София, Сфинкс, Супер Экстра характеризуются наличием крупной ягоды, с массой выше 5 грамм. По результатам органолептического тестирования выделены следующие перспективные формы: Велес, Руслан, Солнечная гроздь, Крымский бисер. Махаон, Фуршетный.

По совокупности агробиологических и хозяйственно-ценных признаков выделены перспективные формы Супер Экстра, Бажена, Руслан, Махаон, Фуршетный и Атаман, которые рекомендуются для дальнейшего изучения в различных эколого-географических условиях с целью регистрации в качестве кандидатов в сорта.

По результатам исследований разработаны «Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» (2012 г.), получены положительные решения по подаче заявок на регистрацию сортов винограда Солнечная гроздь 2014 г) и Крымский бисер (2019 г).

Доказана высокая адаптационная способность винограда сортов сложной генетической структуры к лимитирующим факторам возделывания в условиях виноградовинодельческих районов Крыма.

С учетом рекомендуемого содержания фенольных веществ в винограде для производства вин разных типов, накопления сахаров и устойчивости как перспективные для возделывания в производственных условиях предложены: сорт Цитронный Магарача – для всех основных виноградо-винодельческих районов Крыма; Данко, Тавквери Магарача и Рислинг Магарача – для западного предгорно-приморского и центрального степного районов; Аврора Магарача, Подарок Магарача, Спартанец Магарача – для центрального степного района.

Изучено влияние препаратов различного физиологического действия во внекорневых подкормках на урожай и качество винограда. Установлено, что биорегуляторы повышают урожай винограда на 27 – 64 % и 24 – 29 %, в

зависимости от препарата и сорта винограда за счет увеличения массы грозди на 134±41 % относительно контроля. Первые два года обработки способствуют повышению сахаронакопления в ягодах на 0,7–2,6 мг/100 см^3, органолептической оценки за счет улучшения внешнего вида, вкуса и поедаемой кожицы до 8,2–8,8 балла. Выход стандартной продукции столовых сортов винограда относительно контроля вырос на 3,6 –7,7 %.

Оценка виноматериалов, полученных из винограда сорта Каберне Совиньон, выявила незначительное снижение массовой концентрации фенольных веществ (на 6,1 % по сравнению с контролем). Технологический запас фенольных веществ соответствует диапазону допустимых значений, красящих веществ – диапазону оптимальных значений. Виноматериалы характеризовались сортовым ароматом ягодно-пряного направления с оттенками паслена, фиалки, переходящим в бархатистый. Среднее значение дегустационных оценок было на уровне контроля (7,74 баллов).

Выявлена различная эффективность действия биорегуляторов на виноград. Показано существенное влияние препаратов на агробиологические показатели винограда: у сорта Молдовы – 52,8 – 99,5 %, у сорта Италии 40 – 98,9 %.

Применение препарата Альбит, ТПС во внекорневых подкормках на винограде сортов Молдова и Каберне Совиньон стимулировало биосинтез фенольных веществ: содержание компонентов в ягодах увеличивалось относительно контроля на 19 – 88 %, в зависимости от сорта и года обработки, в том числе антоцианов – на 23 – 83 %, стильбенов – на 24 – 138 %.

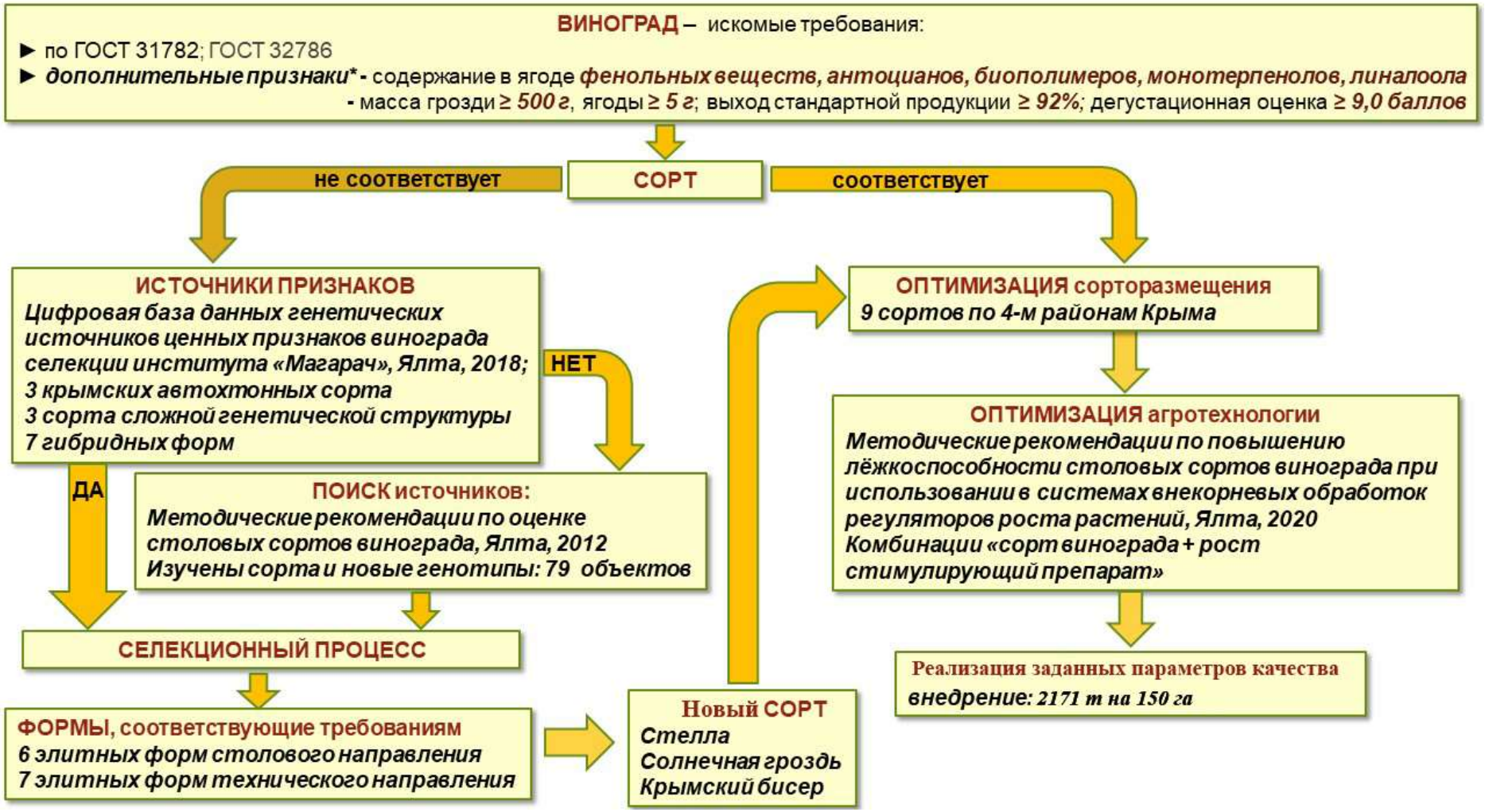
Таким образом, полученные результаты экономической эффективности на примере применения препарата Альбит, ТПС свидетельствуют о целесообразности широкого внедрения биостимуляторов роста в систему возделывания виноградных насаждений в Республике Крым.

Результаты исследований отражены в работах [31, 35, 36, 48, 53, 56, 60, 139, 141 – 154, 160, 176, 177, 183, 187, 236, 311, 429, 434, 561, 563, 565].

Таким образом, обобщая результаты анализа научно-технической и патентно-информационной литературы и полученные экспериментальные результаты, представленные в Разделах 3, 4, 5, нами усовершенствована система управления качеством винограда, в которой основными инструментами воздействия на биологические особенности винограда которой являются селекционно-генетические и агротехнологические методы (рисунок 5.16).

Согласно представленной схеме, сорт винограда должен соответствовать требованиям ГОСТ 31782 и ГОСТ 32786, а также рекомендуемыми нами дополнительным признакам. В случае, если сорт не соответствует заданным параметрам, предлагается воспользоваться выделенными нами источниками ценных признаков. Для расширения поиска новых критериев оценки качества винограда рекомендуется проведение поиска новых генотипов – источников признаков согласно разработанным «Методическим рекомендациям по оценке столовых сортов винограда» для дальнейшего включения в селекционный процесс и получения новых сортов с заданными параметрами качества.

В случае, если сорт соответствует искомым параметрам, предлагается совершенствовать качество винограда путем оптимизации размещения сортов в ампелоценозах и использования рост стимулирующих препаратов во внекорневых подкормках, согласно «Методических рекомендациий по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений».



курсивом – разработанные и внедренные элементы системы

Рисунок 5.16 – Усовершенствованная система управления качеством винограда селекционно-генетическими и агротехнологическими методами

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе освещены результаты изучения закономерностей формирования качества винограда автохтонных сортов и сортов сложной генетической структуры, новых генотипов в зависимости от зоны возделывания, хозяйственно-ценных показателей, особенностей биологически активных веществ, фенольного и ароматобразующего комплексов; влияния стимулирующих препаратов различного физиологического действия на биологические особенности винограда, позволившие усовершенствовать методологию управления качеством продукции виноградарства. Анализ полученных результатов позволяет обобщить весь спектр исследований и сделать определенные выводы.

1. На основании анализа научно-технической и патентно-информационной литературы показано, что селекционно-генетические и агротехнологические методы являются основными инструментами воздействия на формирование виноградного растения и обосновано направление исследований по повышению эффективности их использования в аспекте получения продукции виноградарства заданного качества.

2. Предложен современный подход к управлению качеством продукции виноградарства, базирующиеся на биологической специфичности сортов и форм винограда и заключающийся в:

– использовании параметров фенольного и ароматобразующего комплексов, товарных показателей винограда как критериев оценки эффективности селекционного процесса и агротехнологических приемов;

– выделении источников ценных признаков для получения новых генотипов, соответствующих заданным параметрам качества;

– оптимизации размещения сортов в агроценозах и использовании регуляторов роста растений природного происхождения на виноградном растении.

3. Изучен компонентный состав и динамика накопления фенольного комплекса в винограде сортов сложной генетической структуры и крымских автохтонных сортов. Установлено, что по параметрам фенольного комплекса:

– сорта сложной генетической структуры Первенец Магарача, Цитронный Магарача близки к сорту Шардоне; автохтонный сорт Кокур белый – к Совиньон блан; сорта Памяти Голодриги и Альминский близки между собой и значимо отличаются от сорта Каберне Совиньон;

– по параметрам антоцианового комплекса ягод близки между собой сорта Кефесия и Мальбек, Джеват кара и Каберне-Совиньон; по содержанию флавон -3-олов и процианидинов – сорта Эким кара, Кефесия и Мальбек, Джеват кара и Шираз;

– выявлены автохтонные сорта Крыма (Джеват кара, Кокур белый) и сорта сложной генетической структуры (Памяти Голодриги, Антей магарачский, Рислинг Магарача), превосходящие контрольные классические сорта по накоплению (в 1,2-2 раза) фенольных соединений, включая антоцианы, и по раннему биосинтезу антоцианов относительно накопления сахаров (Эким кара).

4. Исследован ароматобразующий комплекс винограда сортов сложной генетической структуры Цитронный Магарача, Спартанец Магарача, Мускат Джим и их гибридного потомства:

– выявлена прямая связь (r = 0,95) между интенсивностью мускатного аромата и общим содержанием терпеновых спиртов в сусле сеянцев;

– установлены закономерности наследования признаков «мускатный аромат» и «содержание терпеновых спиртов» в популяциях с участием сортов сложной генетической структуры, заключающиеся в отрицательном гетерозисе с отклонением критериальных показателей в сторону отцовских форм на 9-64% при комбинации скрещивания «мускатный × немускатный»;

– в результате селекционного отбора из популяций Цитронный Магарача × Меграбуйр, Цитронный Магарача × Спартанец Магарача и Мускат Джим × Цитронный Магарача, Мускат Джим × Перлет выделены 4 гибридные формы,

значимо ($p<0,05$) превышающие материнские формы по критерию «содержание терпеновых спиртов» за счет высокой концентрации линалоола.

5. На основании изучения 22 новых генотипов уточнены параметры для мониторинга качества винограда столового направления использования: масса ягод – более 5 г., масса грозди – более 500 г., дегустационная оценка – свыше 9,0 балла, срок созревания и выделены 7 сортов и форм, характеризующиеся сроком созревания в диапазоне «сверхранний – средний» и удовлетворяющие этим требованиям.

6. Поданы заявки на выдачу патентов на селекционное достижение сортов винограда Солнечная гроздь (№67061/8456357 от 17.04.2015), Крымский бисер (№76430/8153746 от 15.11.2018), Стелла (№79010/8057753 от 19.09.2019) и на допуск к использованию. Сорта переданы в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений.

7. Выявлена разная адаптационная способность сортов винограда сложной генетической структуры к лимитирующим факторам возделывания в аспекте накопления фенольных веществ и биополимеров ($p \leq 0,05$): высокой пластичностью характеризуются сорта Первенец Магарача, Рислинг Магарача, Спартанец Магарача и Цитронный Магарача; зависимые от района произрастания – сорта Аврора Магарача, Тавквери Магарача, Антей магарачский, Данко.

8. Установлено влияние регуляторов роста растений природного происхождения на урожайность и показатели товарного качества винограда: повышение урожая в зависимости от сорта и применяемого препарата на 20–36 %, содержания сахаров – на 9–25 %; для столовых сортов – увеличение органолептической оценки – на 7–13 %, выхода стандартной продукции на 4–8 %, снижение содержания фенольных компонентов – на 8–33 %, в т.ч. мономерных и димерных флаванолов – на 4-24 %, антоцианов – на 11–30 %, естественной убыли массы грозди при хранении – на 3–6 %; для технических сортов – отсутствие значимого влияния на накопление фенольного комплекса. Наиболее эффективное действие препаратов отмечено в первый и второй годы их применения.

9. Разработана усовершенствованная система управления качеством винограда в заданном направлении селекционно-генетическими и агротехнологическими методами, включающая дополнительные критериальные показатели оценки эффективности селекционного процесса, элементов агротехнологий и алгоритмы принятия решений для их оптимизации.

10. Элементы разработанной системы отражены в «Цифровой базе данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач», «Методических рекомендациях по оценке столовых сортов винограда», «Методических рекомендациях по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С использованием разработанной системы управления качеством винограда выделены и рекомендованы для использования в селекционных программах:

- 3 крымских аборигенных сорта (Эким кара, Джеват кара, Кокур белый) и 3 сорта сложной межвидовой гибридизации (Памяти Голодриги, Антей магарачский, Рислинг Магарача) как источники ценных признаков по накоплению фенольных веществ и раннему биосинтезу антоцианов;

- 7 гибридных форм – по содержанию терпеновых спиртов: М. № 29-96-28-10 (Цитронный Магарача х Меграбуйр), М. № 223-96-16-1 М. № 223-96-16-13, М. № 223-96-28-7 (Цитронный Магарача х Спартанец Магарача) М. № 66-96-29-11 и М. № 66-96-13-7 (Мускат Джим х Цитронный Магарача), М. № 83-96-9-23 (Мускат Джим × Перлет), включенные в Цифровую базу данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач»;

2. Элитные формы винограда столового направления: Супер Экстра, Бажена, Руслан, Махаон, Фуршетный и Атаман по комплексу агробиологических, увологических и органолептическим показателям и рекомендованы для дальнейшего изучения в различных эколого-географических зонах с целью регистрации в качестве кандидатов в сорта.

3. Для широкого производственного изучения с целью совершенствования сортимента столовых сортов винограда рекомендуются новые сорта Солнечная гроздь и Крымский бисер; для совершенствования сортимента сортов технического направления рекомендуется сорт Стелла, обладающий ярким мускатным ароматом.

4. Для широкого производственного возделывания в виноградовинодельческих районах Крыма определены девять сортов сложной генетической структуры: сорт Антей магарачский – западный предгорно-приморский район; сорта Данко, Тавквери Магарача и Рислинг Магарача – западный предгорно-приморский и центральный степной районы; Аврора

Магарача, Подарок Магарача, Спартанец Магарача и Памяти Голодриги – центральный степной район; сорт Цитронный Магарача – все основные виноградовинодельческие районы Крыма.

5. Для научно-исследовательских и образовательных учреждений сельскохозяйственного направления рекомендуется использовать усовершенствованную методику оценки столовых сортов винограда, обобщенную в методических рекомендациях и разработанную методику, позволяющую продлить период хранения винограда, основанную на применении рострегулирующих препаратов различного физиологического действия в системах современных агротехнологий с целью снижения потерь и повышения лежкоспособности винограда, представленную в методических рекомендациях.

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ

ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова»	Национальный научный центр имени В.Е. Таирова
CRISPR	короткие палидромные повторы, регулярно расположенные группами
V	Vitis vinifera L
МЕР	метил эритритол фосфатный путь
мРНК	Ма́тричная рибонуклеи́новая кислота́
РНК	рибонуклеи́новая кислота́
SdI	ингибитор развития семян
QTL	карты локусов количественных признаков
SNP	Еденичная нуклеотидная замена
П.н. □	пары нуклеотид
АТФ □	Аденозинтрифосфорная кислота
ВННИИВиВ «Магарач»	Всероссийский Национальный научно исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач"
АО «ПАО Массандра»	акционерное общество «производственно-аграрное объединение «Массандра»
ГП	Государственное предприятие
ОПБ «Магарач»	опытно-производственная база «Магарач»
INRA	Национальный институт сельскохозяйственных исследований (Франция)
ЮБК □	Южный берег Крыма
ЗППР □	Западный предгорно-приморском район Крыма
ЦПР □	центральный степной район Крыма
БАВ □	Биологически активные вещества
ТПС	Текучая паста
ТМ	Торговая марка
МОВВ	Международная организация винограда и вина
ВЭЖХ	Высокоэффективная жидкостная хроматография
НИИСиВ	Научно исследовательский институт садоводства и виноградарства
ТСобщ	Терпеновые соединения общие
Тссвоб	Терпеновые соединения свободные
Тссвяз	Терпеновые соединения связанные
ср.знач.	Среднее значение
Сух	сухое
п/сух	полусухое
п/сл	полусладкое
НПФ «ООО Альбит»	Научно производственная фирма «Общество с ограниченной ответственностью Альбит»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Ш.А. Влияние биоэкологических факторов на формирование углеводов столового винограда / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, З.К. Бахмулаева // Виноград и вино России. – 2000. - №3. – С.15-17.

2. Абдуразакова, С.Х. Биогенез терпеноидных соединений дрожжами / С.Х. Абдуразакова, Т.М. Фомичева, С.П. Хакимова // Издательство ВУЗов пищевых технологий. – 1982. – №2. – С. 134-135.

3. Авакянц, С.П. Хромато-масс-спектрометрическое исследование летучих веществ вина / С.П. Авакянц, Е.Г. Ростянников, Б.С. Черняга [и др.] // Виноделие и виноградарство СССР. – 1981. – №5. – С. 50-53.

4. Авидзба, А.М., Биологическая активность продуктов переработки винограда сортов новой селекции /А.М. Авидзба, Ю.А. Огай, В.А. Волынкин [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 6. – С. 26-29.

5. Авидзба, А.М. Селекционные сорта винограда НИВиВ "Магарач" – национальное достояние Украины / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, В.А. Волынкин [и др.] / Ялта: НИВиВ Магарач". – 2008. – 32 с.

6. Авидзба, А.М. Рациональное применение регулятора роста растений Вымпел на виноградных насаждениях для повышения силы роста растений, урожая и его качества / А.М. Авидзба, Н.А. Якушина, Е.П. Странишевская, [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2010. – № 1. – С. 12-15.

7. Агроклиматический справочник по Крымской области / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Упр. гидрометеорол. службы УССР. Крымское гидрометеобюро. – Л.: Гидрометеоиздат, 1959. – 136 с.

8. Алейникова, Н.В. Возможность повышения урожая столового сорта винограда раннего срока созревания в условиях юго-западной зоны виноградарства Крыма / Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, И.Б. Мирзаев // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – № 114. – С. 53-57.

9. Алейникова, Н.В. Возможные пути снижения экологического риска применения пестицидов в защите виноградных насаждений республики Крым от вредных организмов / Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, Я.Э. Радионовская [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С. 29-32.

10. Алейникова, Н.В. Элементы интегрированной системы защиты винограда от основных болезней / Н.В. Алейникова, П.А. Диденко, Л.В. Диденко // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 2. – С. 17-19.

11. Алейникова, Н.В. Экологизация технологий интегрированной защиты винограда от вредных организмов в современных условиях / Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, Я.Э. Радионовская // в книге: Проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декаративных, лесных культур и винограда юга России. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 52-53.

12. Алехин, В.Т. Хозяйственная и экономическая эффективность Альбита / В.Т. Алехин, В.М. Слободянюк, А.К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2005. – №9. – С. 26-27.

13. Алиев, А.А. Экономика производства винограда / А.А. Алиев, М.В. Карнаухова, П.В. Растригин, И.А. Стоюшкин; под ред. М.В. Карнауховой. – М.: Колос, 1980. – 176 с.

14. Алиев, А.М. Красные технические сорта винограда болгарской селекции в Нижнем Придонье / А.М. Алиев, И.А. Кострикин, Л.Г. Наумова // Виноделие и виноградарство. – 2004. – №1. – С 39-40.

15. Алмаши, К.К. Физиологические вопросы изучения букета и вкуса виноградных вин// Вопросы биохимии винограда и вина. Труды 2й всесоюзной конференции по биохимии вина. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. С. 331.

16. Амирджанов, А.Г. Методы оценки продуктивности виноградников с основами программирования урожаев / А.Г. Амирджанов. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 171. с

17. Аппазова, Н.Н. К вопросу оптимизации пробоподготовки и метода анализа биологически активных веществ фенольной природы столового винограда /Н.Н. Аппазова, В.А. Бойко, Е.А. Сластья [и др.] // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2011. – № 103. – С. 113-116.

18. Арутюнян, А.С. Удобрение виноградников / А.С. Арутюнян. – М.: Издательство «Колос», 1965. – 215 с.

19. Астарханов, И.Р. Влияние пестицидной нагрузки на окружающую среду и пути его снижения / И.Р. Асхабалиева, Т.Н. Ашурбекова, З.М. Рамазанова // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 20. №4 (20). – С. 49 - 52.

20. Асхабалиева, Ю.В. Эффективность сельскохозяйственного производства и особенности её определения в виноградарстве / Ю.В. Асхабалиева // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 2 (38). – С. 26.

21. Банковська, М.Г. Оцінка стійкості генотипів винограду проти грибних хвороб / М.Г. Банковська//Виноградарство і виноробство: міжв. тем. наук. зб. – Одеса: ННЦ "ІВіВ ім. В.Е. Таїрова". – 2007. – № 45 (1). – С. 20-25.

22. Банникова, А.А. Молекулярные маркеры и современная филогенетика млекопитающих / А.А. Банникова // Журн. общей биологии. – 2004. – Т. 65. – С. 278-305.

23. Бейбулатов, М.Р. Нагрузка кустов и фотосинтетическая деятельность растений винограда//в книге: Вклад молодых ученых в развитие виноградарства и виноделия. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. – 1993. – С. 6.

24. Бейбулатов, М.Р. Удобрения для внекорневой подкормки на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Тихомирова [и др.] // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – 2006. – Т. 36. – С. 49-54.

25. Бейбулатов, М.Р. Урожай столовых сортов винограда при подкормке минеральными удобрениями /М.Р. Бейбулатов, Р.А. Буйвал, Н.А. Тихомирова [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2008. – Т. 38. – С. 33-35.

26. Бейбулатов, М.Р. Технологическая оценка новых сортов винограда селекции института "Магарач" в условиях западной предгорно-приморской зоны Крыма / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Т.И. Трапезникова //в сборнике: Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса. Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии. – 2008. – С. 241-247.

27. Бейбулатов, М.Р. Почвомодифицирующие органоминеральные удобрения на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал [и др.] //Субтропическое и декоративное садоводство. –2013. – № 49. – С. 306-313.

28. Бейбулатов, М.Р. Оценка влияния внекорневой подкормки на продуктивность столового винограда / М.Р. Бейбулатов, В.А. Бойко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С.11-14.

29. Бейбулатов, М.Р. Продуктивность европейских клонов сортов в зависимости от сортовой агротехники в условиях южнобережной зоны Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова [и др.] //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 20. – № 1(103). – С. 15-18.

30. Беленко, Е.Л. Исследование качественного и количественного состава биополимеров в ягодах столового винограда / Е.Л. Беленко, В.И. Иванченко, С.В. Левченко // Виноград и вино России. – 1994. – №2. – С. 23-25.

31. Беленко, Е.Л. Влияние различных условий произрастания винограда на его качественные показатели / Е.Л. Беленко, М.В. Мелконян, С.В. Левченко [и др.] //Виноград и вино России. – 1998. – № 2. – С. 27-28.

32. Белоглазова, В.А. Агроклиматические особенности возделывания винограда в Крыму / В.А. Белоглазова // Труды КГАУ. – 1999. – Вып.60. – С.36-41.

33. Богданова. О.А. Снижение пестицидной нагрузки на агроценоз яблоневого сада за счет применения регулятора роста Мивал-Агро / О.А. Богданова, В.Н. Ежакова, М.В. Палий [и др.] // В сборнике: Инновационный потенциал молодых ученых – АПК Орловской области. – 2010. – С. 43 - 46.

34. Божинева-Бонева, И. Наследйване на основните стопански ценни признаци на десертното грозде в хибриното потомство и проучване на някои морфологични, физиологични и биохимични особенности на лозовите сортове, свързани с ранозрелостта: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / И. Божинева-Бонева // Пловдив, 1973. – 59 с.

35. Бойко, В.А. Влияние применения внекорневых подкормок на показатели качества столовых сортов винограда при длительном хранении / В.А. Бойко, С.В. Левченко, Д.Ю. Белаш [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 4. – С. 17-19.

36. Бойко В.А. Оценка влияния внекорневой подкормки препаратами ТМ «Биокефарм рус» на увологические и товарные показатели столовых сортов винограда / В.А. Бойко, С.В. Левченко, А.А. Мержанов [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2016. – Т. 46. – С. 15-18.

37. Бондарев, В.П., Скорикова Т.Н. Управление качеством сырья для марочного столового виноделия / В.П. Бондарев, Т.Н Скорикова // Методические рекомендации. – Ялта. ВНИИВиПП «Магарач». – 1984. –79 с.

38. Борисенко, М.Н. Отечественные регуляторы роста растений на виноградных плантациях / М.Н. Борисенко, П.В. Вольвач, Г.М. Рикман // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2003. – № 1. – С. 8-9.

39. Борисенко, М.Н. Подвойные сорта винограда. Справочник / М.Н. Борисенко. – Ялта: Союз виноделов Крыма. – 2011. –52 с.

40. Борисенко, М.Н. Научно обоснованная концепция для разработки модели перспективного планирования размещения виноградных насаждений в западном предгорно-приморском районе Крыма в условиях изменяющегося климата / М.Н. Борисенко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2015. – Т. 45. – С. 25-29.

41. Бурно, К. Терпены / К. Бурно. – Л.: Госхимиздат, 1933. 152 с.

42. Буйвал, Р.А. Сравнительный анализ потенциальной плодоносности сортов винограда в хозяйствах южного берега Крыма / Р.А. Буйвал, Н.А. Тихомирова, Н.А.Урденко [и др.] // Русский виноград. – 2017. – Т. 5. – С. 166-174.

43. Вайсман, А.Е. Качественный и количественный состав флавоноидов виноградной ягоды и вина в связи с аспектами их качества: дис. … канд. биол. Наук / Вайсман, Александр Ефимович. – Кишинев. 1990. – 111 с.

44. Вальков, В.Ф. Влияние почвенных условий на урожайность и качество винограда / В.Ф. Вальков, А.П. Фиськов // Изв. Сев.-Кавказского научного центра высшей школы естественной науки. Ростов-на-Дону. – 1986. – с.10-14.

45. Валуйко, Г.Г. Технология красных вин. / В.В. Валуйко. – Симферополь: Таврида, 2001. 617 с.

46. Васылык, И.А. Изменчивость продуктивности растений в популяции винограда сорта Мускат розовый и отбор высокопродуктивных клонов: автореф. дис. … канд. с. –х. наук: 06.01.08 / Васылык Ирина Александровна. – Ялта. 2007. – 24 с.

47. Васылык, И.А. Технохимическая оценка урожая протоклонов винограда крымского аборигенного сорта Ташлы / И.А. Васылык, С.В. Левченко // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 27. – № 3 (27). – С. 15-20.

48. Васылык, И.А. Новые перспективные столовые формы винограда частной селекции / И.А. Васылык, С.В. Левченко // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 30. – № 2 (30). – С. 25-31.

49. Власов, В.В. Применение ДНК-технологий в ННЦ "ИВиВ им. В.Е. Таирова" / В.В. Власов, Н.А. Мулюкина, М.И. Тулаева [и др.] // Русский виноград. – 2015. Т. 1. С. 55-62.

50. Войтович, К.Л. Усовершенствовать методы ступенчатой селекции винограда на комплексную устойчивость к главнейшим болезням и филлоксере / Войтович, К.Л. // Генетика и селекция винограда на иммунитет. К.: Наукова думка, 1978. – С.52-57.

51. Волков, Я.А. Оценка потребительского спроса на органическую продукцию в республике Крым / Я.А. Волков, М.В. Волкова, Е.А. Матвейкина [и др.] // Современные тренды экологически устойчивого развития. Международная научная конференция, посвященная памяти академика Т.С. Хачатурова: Сборник тезисов: под ред. С.Н. Бобылева, И.Ю. Ховавко. – 2018. – С. 30 - 31.

52. Волынкин, В.А. Наследование устойчивости винограда к патогенам / В.А. Волынкин // Виноградарство и виноделие. – 2003. – №3. – С.34-36.

53. Волынкин, В.А. Биолого-хозяйственная характеристика новых технических сортов винограда в условиях западной предгорно-приморской зоны Крыма / В.А. Волынкин,

С.В. Левченко, Н.А. Рошка [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2006. – № 4. – С. 11-13.

54. Волынкин, В.А. Биохимическая специфичность нового генофонда винограда селекции НИВиВ "Магарач"/ В.А. Волынкин, С.В. Левченко, Н.А. Рыбаченко [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2007. – Т. 37. – С. 29-31.

55. Волынкин, В.А. Генетические ресурсы винограда: эндемические формообразцы Крыма и их разнообразие / В. А. Волынкин, А.А. Полулях, Л.А. Чекмарев [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2007. – Т. 37. – С. 24-28.

56. Волынкин, В.А. Биологическая ценность продукции из урожая новых сортов винограда сложной генетической структуры/ В.А. Волынкин, С.В. Левченко, Ю.А. Огай [и др.] // в сборнике: Виноградарство и виноделие. Межведомственный тематический научный сборник. – Одесса, 2008. – С. 18-24.

57. Волынкин В.А., Уточнение происхождения эндемичных и реликтовых форм винограда / В.А. Волынкин, А.А. Полулях // В сборнике: Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса. Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии. – 2008. – С. 18-24.

58. Волынкин, В.А. Селекционно-биохимические исследования при выведении сортов винограда нового поколения/ В.А. Волынкин, Н.П. Олейников, С.В. Левченко//В сборнике: Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса. Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии. – 2008. – С. 158-162.

59. Волынкин, В. А. Селекция винограда на бессемянность, крупноягодность и раннеспелость на полиплоидном уровне/В.А. Волынкин, В.А. Зленко, В.В. Лиховской//Виноградарство и виноделие. – 2009. – Т. 39. – С. 9-13.

60. Волынкин, В.А. Использование закономерностей наследования раннего срока созревания и крупноягодности винограда в селекционных программах / В.А. Волынкин, В.В. Лиховской, Н.П. Олейников [и др.] //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 3. – С. 7-8.

61. Волынкин, В.А., Разработка схемы применения физиологически активных веществ для улучшения хозяйственно значимых показателей бессемянных сортов винограда на

примере сорта Южнобережный/ В.А. Волынкин, В.В. Лиховской, Н.П. Олейников [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С. 16-18.

62. Віллер, Х. Світ органічного сільського господарства. Статистика та тенденції 2013 року; під ред. Н. Прокопчук. – К.: Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL). – 2013. – 63 с.

63. Гаврилов, А.А. Применение удобрений микроэлементов и регуляторов роста в сельском хозяйстве / А.А. Гаврилов [и др.] // Сб. науч. тр. – Ставрополь. – 1989. – 101с.

64. Гержикова, В. Г. Научные основы процесса созревания виноматериалов / В.Г. Гержикова // Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2006. – Т. XXXVI. – С. 55–62.

65. Гнатышин, М.С. Итоги экологических исследований в виноградарстве // Проблемы и перспективы развития виноградо-винодельческого подкомплекса Республики Молдова / М.С. Гнатышин. – Кишинев, 1992. –с.58-60.

66. Гнатышин, М.С. Почвенные ресурсы виноградарства Республики Молдова / М.С. Гнатышин, А.С. Команюк // Почва, климат, виноград. – Кишинев, 2000. – с.29-30.

67. Гниломедова, Н.В. Факторы, влияющие на качественный состав сахаров в винограде. Литературный обзор / Н.В. Гниломедова // Виноградарство и виноделие. –Т. 46. – 2016. – С.42-46.

68. Голодрига, П.Я. Методы улучшения сортимента и выведение сверхранних и поздних сортов столового винограда / П.Я. Голодрига // Вопросы развития столового виноградарства. – Ташкент, 1964. – 318с.

69. Голодрига, П.Я. Биолого-техническая программа создания комплексно-устойчивых высокопродуктивных сортов винограда / П.Я. Голодрига, Л.П. Трошин // Перспективы селекции и генетики винограда на иммунитет. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 259-264

70. Голодрига, П.Я. Улучшение сортимента и совершенствование методов селекции винограда / П.Я. Голодрига // Тр. ин-та / ВНИИВиВ "Магарач". – 1978. –Т. XIX. – С. 38-50.

71. ГОСТ 32030-2013 — Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. Классификатор государственных стандартов. Пищевые и вкусовые продукты.

72. ГОСТ 32786-2014 «Виноград свежий столовый. Технические условия».

73. ГОСТ 29181-91 «Виноград свежий столовый. Хранение в холодильных камерах с регулируемой газовой средой, методы определения массовой концентрации сахаров».

74. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Электронный ресурс. Режим доступа: https://reestr.gossort.com/reestr/culture/330

75. Губин, Е.Н. Метод определения уровня адаптации и перспективности интродуцированных сортов винограда / Е.Н. Губин // Докл. ТСХА. М.: вып. 266. – 1980, с. 45 48.

76. Давитая, Ф.Ф. Основные принципы районирования культуры винограда / Ф.Ф. Давитая // Физиология винограда и основы его возделывания. – Т.1. – София: Изд-во Болгарской Академии наук, 1981. – с.27-52.

77. Датунашвили, Е.Н. Исследование эфирных масел некоторых сортов винограда: автореф. дисс. ... канд. тех. наук: 05.18.08/ Датунашвили Елена Николаевна. – Москва: 1959. – 23 с.

78. Датунашвили, Е.Н. Исследование ароматических веществ винограда / Е.Н. Датунашвили // Труды НИИВиВ «Магарач». – Т. 6. – Ялта. – 1958. – С. 16.

79. Дерендовская, А.И. Применение препарата GOBBI GIB 2LG (GA 3) на столовых сортах винограда в условиях Республики Молдова/ А.И. Дерендовская, Д.П. Михов, С.А. Секриеру [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – №3. – С.64-65

80. Де Майно, П. Терпеноиды / П. Де Майно – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 494 с.

81. Дергунов, А.В. Перспектива использования Красностопов селекции Анапской станции в виноделии / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, Г.Е. Никулушкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 135. – С. 58-68.

82. Дикань, А.П. Потенциальная плодоносность и урожай винограда/ А.П. Дикань: Симферополь.: [б. и.], – 1996. – 135 с.

83. Докучаева, Е.Н. Наследование мускатного аромата ягод сеянцами винограда / Е.Н. Докучаева // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1967. – №4. – С. 23-26.

84. Докучаева, Е.Н. Наследование некоторых качественных признаков потомством F1 у столовых сортов винограда / Е.Н. Докучаева, Л.Ф. Мелешко // Виноградарство и виноделие. Республиканский межведомственный тематический научный сборник. К.: Урожай, – 1976. – Вып. 19. – С.39-44.

85. Дудник. Н.А. Характер наследования бессемянности винограда в условиях юга УССР / Н.А. Дудник, М.Г. Моливер // Виноградарство: Сб. научн. тр. – Одесса, 1976. – С.105-113.

86. Зайцев, Г.П. Фенольный состав винограда сорта Каберне Совиньон республики Крым / Г.П. Зайцев, В.Е. Мосолкова, Ю.В. Гришин [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 4. – С. 28-30.

87. Зармаев, А.А. Селекция, генетика винограда и ампелография. От теории к практике / А.А. Зармаев, М.Н. Борисенко – Симферополь, Изд-во: ООО "Форма" – 2018. – 330 с.

88. Зленко, В.А. Инициация проэмбриогенных клеточных суспензий у девяти межвидовых гибридов винограда / В.А. Зленко, В.А. Волынкин, В.В. Лиховской [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 601-613.

89. Зленко, В.А. Индукция соматического эмбриогенеза в культуре in vitro винограда (Vitis vinifera L.) отечественной и зарубежной селекции / В.А. Зленко, В.В. Лиховской, В.А. Волынкин [и др.] // Биотехнология. – 2017. – Т. 33. – № 5. – С. 35-44.

90. Злотников, А.К. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений: опыт, рекомендации, результаты применения / А.К. Злотников, В.Т. Алехин, А.Д. Андрианов [и др.]; под ред. В.Г. Минеева. – 2-е изд., – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2009. – 248 с.

91. Егоров, Е.А. Современные тенденции развития виноградовинодельческой отрасли России / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 4 (364). – С. 100-104.

92. Иванченко, В.И. Оптимизация размещения столовых сортов винограда в зависимости от агроэкологических ресурсов АР Крым / В.И. Иванченко, Н.В. Баранова, С.П. Корсакова [и др.]: тематич. сб. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2010. –60 с.

93. Иванченко, В.И. Анализ и совершенствование промышленного конвейера столовых сортов винограда в Украине / В.И. Иванченко, Н.П. Олейников, В.В Лиховской // Виноградарство и виноделие. – 2012. – Т. 42. – С. 18-22.

94. Иванченко, В.И. Научные основы формирования современного конвейера столовых сортов винограда Украины / В.И. Иванченко, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников [и др.]: материалы Международной научно-практической конференции, посвящ. 125-летию Н.И. Вавилова. – Новочеркасск.: ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2012. – С.33-39

95. Иванченко, В.И. Технологические требования, предъявляемые к столовым сортам винограда / В.И. Иванченко, В.В Лиховской, Н.П. Олейников //В книге: Состояние и перспектива развития виноградарства АР Крым. – Ялта, 2013. – С. 72-83.

96. Иванченко, В.И. Влияние крутизны склона и влагообеспеченности участка на качество и количество урожая сорта Мускат белый в условиях южного берега Крыма / В.И. Иванченко, С.П. Березовская, В.А. Мельников // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 1. – С. 10-12.

97. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова //Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2013. – № 1 (5). – С. 35-40.

98. Ильницкая, Е.Т. Совершенствование сортимента и методов селекции винограда для нестабильных климатических условий юга России / Е.Т. Ильницкая, В.С. Петров, Т.А. Нудьга, М.Д. Ларькина, Г.Е. Никулушкина // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 4. – С. 36-41.

99. Ильницкая, Е.Т. Применение ДНК-маркеров в современных селекционно-генетических исследованиях винограда / Е.Т. Ильницкая, М.В. Макаркина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – №20(4). –С. 528-536.

100. Ильницкая, Е. Т. Сравнение нуклеотидной последовательности фрагмента гена VvDXS мускатных сортов винограда / Е. Т. Ильницкая, С. В. Токмаков // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 48(6). – С. 5-12.

101. Казанцева, Л.П. Влияние некоторых экологических факторов на урожайность и сахаристость винограда / Л.П. Казанцева, Д.И. Фурса //Экология винограда и урожай. Кишинев: Кишиневский СХИ им. М.В. Фрунзе, 1985. – с.58-61.

102. Казахмедов, Р.Э. Гибридные формы нового поколения на основе аборигенных дагестанских сортов винограда / Р.Э. Казахмедов, С.М. Мамедова //Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 15. – С. 20-25.

103. Караджи, Г.М. Питательная ценность и оздоровляющее значение винограда / Г.М. Караджи, П.Н. Германов // Молдав. науч.-исслед. ин-т садоводства, виноградарства и виноделия. – Кишинев: Молдреклама, 1968. – 19 с

104. Каталымов, М.В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М.В. Каталымов. – Л.: Изд-во «Госхимиздат», 1960. – 76 с.

105. Катарьян, Т.Г. Сорт винограда и качество урожая / Т.Г. Катарьян. – Симферополь: Крымиздат. – 1963. – 38с.

106. Кишковский, З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – 2-е изд. перераб. и доп.. – М.: АгроПромиздат, 1988. – 254 с.

107. Клименко, В.П. Идентификационные гены винограда / В.П. Клименко, М.В. Мелконян, Л.П. Трошин // Виноград и вино России. –1997. – №1. – С.20-21.

108. Клименко, В.П. Методические рекомендации по количественной генетике винограда / В.П. Клименко. – Ялта: ИВиВ "Магарач", 1998. – 24 с.

109. Клименко В.П., Наследование качественных признаков винограда / В.П. Клименко //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2003. – №3. – С.11-14.

110. Клименко, В.П. Научные основы создания исходного материала и выведения новых высокопродуктивных сортов винограда: дис. … д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / Клименко Виктор Павлович. – Ялта, 2014. – 402 с.

111. Клименко, В.П., Взаимосвязь между содержанием фенольных соединений в листьях и в ягодах винограда / В.П. Клименко, Д.О. Тураев, Е.А. Лущай [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21. – № 3 (109). – С. 198-203.

112. Клименко, В.П. Генетическая интерпретация клоновой селекции винограда / В.П. Клименко // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21. – № 4 (110). – С. 282-288.

113. Ковальский, В.В. Микроэлементы в почве СССР / В.В. Ковальский, Г.А. Андрианова. – М.: Наука, 1970. – 179 с.

114. Кондратьев П.Н. Повышение продуктивности столовых сортов винограда при оптимизации минерального питания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Кондратьев Павел Николаевич. – Краснодар, 2009. – 21 с.

115. Кострикин, И.А. Межвидовая гибридизация винограда / И.А. Кострикин, И.Н. Сьян, Л.А. Майстренко [и др.] / /Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 1. – С.36-38.

116. Кретович, В.Л. Основы биохимии растений / В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1971. – 464с.

117. Кретович В.Л., Биохимия растений / В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. – 447с.

118. Краснюк, П. Ф. Гроздья здоровья / П. Ф. Краснюк, А. П. Щукин, Н. Я. Борисовский. – Донецк: Донбасс, 1979. – 175 с

119. Красохина, С.И. Подбор и селекция сортов винограда с мускатным ароматом для условий Нижнего Придонья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Красохина Светлана Ивановна. – М., 2001. – 24 с.

120. Красохина, С.И. Новые перспективные столовые сорта селекции ВНИИВИВ им. Я.И. Потапенко / С.И. Красохина, Л.А. Майстренко, И.А. Кострикин // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 37-38.

121. Красохина, С.И. Столовые сорта винограда (справочное пособие) / С.И. Красохина, Ф. Хисамутдинов – 2-е изд., доп. – Ростов-на-Дону, 2009. – 36 с.

122. Кулиев, В.М. Новые сорта винограда с генотипом положительной трансгрессии / В.М. Кулиев, М.К.О.К. Мусаев // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 51-53.

123. Кулиджанов, Г.В. Наследование качества столовых сортов винограда при скрещивании / Г.В. Кулиджанов // Виноделие и виноградарство. – 2001. – №2. – С.30-31.

124. Кулиджанов, Г.В. Генетические особенности наследования аромата ягод у винограда (Vitis Vinifera L.) / Г.В. Кулиджанов //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 1. –С. 9-11.

125. Кулиджанов, Г.В. Вероятные механизмы наследования признака аромата ягоды у винограда (Vitis vinifera L.) / Г.В. Кулиджанов // Виноградарство и виноделие – 2003. – Специальный выпуск. – С. 26-29.

126. Кулиджанов, Г.В. Возможные механизмы взаимодействия генов при наследовании консистенции мякоти у винограда / Г.В. Кулиджанов // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2005. – № 4. – С. 7-8.

127. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1963. – 149 с.

128. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

129. Ласкавый, В.Н. Зимостойкость новых сортов винограда в Запорожской области / В.Н. Ласкавый, Е.Р. Кузьменко // Магарач. Виноградарство и виноделие – 2008. – №3 – С. 17-18.

130. Ласкавый, В.Н. Агробиологическая характеристика технических сортов винограда в условиях Запорожской области / В.Н. Ласкавый, Е.Р. Кузьменко, Н.Г. Гетьман // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2013. – №2. – С. 8-9.

131. Левченко, С.В. Качество виноматериалов из винограда клонов сортов Мускат Розовый и Бастардо магарачский 2000-2001 гг. урожая / С.В. Левченко, И.А. Васылык, Н.Н. Кононова // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2003. – № 4. – С. 12-14.

132. Левченко, С.В. Содержание терпеновых спиртов в гибридных сеянцах винограда с мускатным ароматом / С.В. Левченко, В.А. Волынкин, Н.А. Рошка [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 1. – С. 6-8.

133. Левченко, С.В. Хемоселекция винограда на наличие аромата / С.В. Левченко, В.А. Волынкин, Б.А. Виноградов [и др.] // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2009. – Т. 131. – С. 130-134.

134. Левченко, С.В. Специфичность фенольного комплекса сортов винограда сложной генетической структуры / С.В. Левченко, В.А. Волынкин, Г.П. Зайцев [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2009. – №2. с. 9-12.

135. Левченко, С.В. Фенольный комплекс сортов винограда новой селекции и его биологическая активность/ С.В. Левченко, В.А. Волынкин // В сборнике: VII Международный симпозиум по фенольным соединениям: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы симпозиума. Российская академия наук, Научный совет РАН по физиологии растений и фотосинтезу, Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева, Общество физиологов растений России. Москва. – 2009. – С. 145-146.

136. Левченко, С.В. Ароматообразующие вещества гибридных сеянцев винограда / С.В. Левченко, В.А. Волынкин // В сборнике: Генетические ресурсы и селекционное

обеспечение современного виноградарства. Материалы Международной научно-практической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко Российской академии сельскохозяйственных наук; под общей редакцией Л. В. Кравченко. – 2011. – С. 78-83.

137. Левченко, С.В. Исследование комплекса терпеновых соединений винограда сорта Цитронный Магарача и его динамики в процессе хранения виноматериалов / С.В. Левченко, В.А.Волынкин, Б.А. Виноградов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – №16. – С. 55-59.

138. Левченко, С.В. Ароматообразующий комплекс гибридных сеянцев винограда / С.В. Левченко // В сборнике: Садоводство, виноградарство и виноделие, лесное хозяйство и скверы, защита растений. Материалы Международного научного симпозиума, посвященные юбилею - 75 лет со дня основания факультета садоводства Государственного аграрного университета Молдовы. Кишинев. – 2015. – С. 93-97.

139. Левченко, С.В. Оценка столовых форм винограда частной селекции по агробиологическим и хозяйственно-ценным признакам / С.В. Левченко // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 23. – № 3 (23). – С. 43-47.

140. Левченко, С.В. Анализ разнообразия популяций сортов Ташлы и Шабаш и отбор высокопродуктивных протоклонов / С.В. Левченко, И.А. Васылык // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 2. – № 2 (22). – С. 17-22.

141. Левченко, С.В. Продуктивность и качество урожая винограда сорта Цитронный Магарача в условиях Алуштинской долины / С.В. Левченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 37 (1). – С. 102-112.

142. Левченко, С.В. Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на урожай и качество винограда, закладываемого на хранение / С.В. Левченко //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 1. – С. 17-19.

143. Левченко, С.В. Оценка влияния внекорневых подкормок «Альбит» и «Мивал-Агро» на урожай и качество столовых виноматериалов / С.В. Левченко, Е.В. Остроухова, И.А. Васылык [и др.] // Научные труды СКЗНИИСиВ РАСХН. – 2016. – Т.11. – С. 99-104.

144. Левченко, С.В. Эффективность применения препарата "Альбит" на винограде Молдова в условиях Республики Крым / С.В. Левченко, И.А. Васылык, В.А. Бойко // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 36-39.

145. Левченко, С.В. Влияние стимуляторов роста на товарное качество и величину естественной убыли массы столовых сортов винограда при хранении / С.В. Левченко, В.А. Бойко, И.А. Васылык // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 42 (6). – С. 134-143.

146. Левченко, С.В. Формирование качества столового винограда в зависимости от элементов агротехнологии / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 2. – С. 13-15.

147. Левченко, С.В., Бойко В.А., Белаш Д.Ю. 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.

148. Левченко, С.В., Особенности формирования урожая столовых сортов винограда, пригодных для длительного хранения, в зависимости от применения некорневых подкормок / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 18. – С. 56-59.

149. Левченко, С.В. Перспективность регуляторов роста в системе экологической оптимизации применения фунгицидов в виноградарстве Крыма / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш // В сборнике: Проблемы рационального природопользования и пути их решения. – 2018. – С. 61 - 65.

150. Левченко, С.В. Некоторые закономерности накопления компонентов фенольного комплекса винограда в условиях применения внекорневых подкормок / С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш // В сборнике: Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. Сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума. – 2018. – С. 248-253.

151. Летучие ароматические соединения винограда и вина и методы их определения / Б. А. Виноградов, А. Н. Зотов, В. Т. Косюра [и др.] // Научно–технический сборник «Винодельческая, пивоваренная, ликероводочная, дрожжевая промышленность» – М.: АгроНИИТЭИПП. – 1997. – Выпуск 2. – С. 1–10.

152. Лиховской, В.В. Оценка хозяйственно ценных признаков новых столовых сортов и перспективных форм винограда в агроклиматических условиях Южного берега Крыма/ В.В. Лиховской, Н.П. Олейников, С.В. Левченко [и др.] // Магарач «Виноградарство и виноделие». – 2013. – № 3. – С. 14-16.

153. Лиховской, В.В. Агробиологические и хозяйственно-ценные признаки новых сортов и форм винограда селекции НИВиВ «Магарач» / В.В. Лиховской, Н.П. Олейников, С.В. Левченко [и др.] // Магарач «Виноградарство и виноделие» – 2014. – № 1. – С. 5-7.

154. Лиховской, В.В. Фенотипирование новейших столовых сортов и форм винограда селекции НИВиВ «Магарач» и КГАУ / В.В. Лиховской, Н.П. Олейников, С.В. Левченко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 98. – С. 798-809.

155. Лиховской, В.В. Скрещиваемость крымских аборигенных сортов винограда с формами различного происхождения / В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 114. – С. 1090-1105.

156. Лиховской, В.В. Агробиологическая и хозяйственная оценка крымских аборигенных сортов винограда / В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 1. – № 1-1 (25). – С. 44-49.

157. Лиховской, В.В. Морозоустойчивость крымских аборигенных сортов винограда и их гибридов / В.В. Лиховской, В.А. Зленко, В.А. Волынкин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 117. – С. 681-694.

158. Лиховской, В.В. О проявлении оидиумоустойчивости в F_1-популяциях крымских аборигенных сортов винограда / В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115. – С. 1059-1074.

159. Лиховской, В.В. Методология совершенствования генетического разнообразия и сортимента винограда / В.В. Лиховской. – Симферополь: Изд-во ООО "Форма". 2019. – 367 с.

160. Лиховской, В.В. Крымский бисер - новый бессемянный сорт винограда селекции института "Магарач"/ В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, И.А. Васылык [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21. – № 1 (107). – С. 11-15.

161. Лиховской, В.В. Стелла – новый технический сорт винограда селекции института «Магарач» / В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.Л. Студенникова, [и др.]// Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2020. – Т. 22. – № 4 (114). – С. 294-297

162. Лиховской, В.В. Сорта винограда селекции института "Магарач" для внедрения в сортимент виноградарских хозяйств Крыма / В.В. Лиховской, Н.Л. Студенникова, И.А. Васылык [и др.]. – Ялта: ФГБУН ВННИИВиВ "Магарач"РАН", 2021. – 24 с.

163. Леденкова, Т.П. Влияние экологических условий на содержание ароматических веществ в винограде / Т.П. Леденкова, Т.Н. Скорикова // Вопросы биохимии винограда и вина.Труды II Всесоюзной конференции по биохимии винограда и вина, 1973 г. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – С.98-101.

164. Лукьянова, А.А. Сорта винограда Анапской ампелографической коллекции и их использование в селекционной работе / А.А. Лукьянова, Г.Е. Никулушкина, А.Г. Коваленко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 131. – С. 1083-1092.

165. Лукьянова, А.А. Сорта винограда с мускатным ароматом в Анапской ампелографической коллекции для комбинативной селекции / А.А. Лукьянова, Г.Е. Никулушкина, А.Г. Коваленко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2017. – Т. 13. – С. 88-92.

166. Лунева, Р.И. Зависимость урожая и качества винограда от плодородия почв / Р.И. Лунева, А.Г. Мартин // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1981. – №5. – С.34-36.

167. Лунина, О.О. Влияние некорневых подкормок препаратом «Боро-Н» на качество винограда сорта Августин / О.О. Лунина, М.Б. Панова, А.А. Лукьянов // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2016. – №7. – С. 44 – 47.

168. Магомедов, М.Г. Состояние и перспективы производства столового винограда в Дагестане / М.Г. Магомедов, М.А. Халалмагомедов, Э.Б. Ибрагимов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – №1(9). – С. 34-44.

169. Майстренко, Л.А. Перспективные столовые сорта для условий северной зоны промышленного виноградарства России / Л.А. Майстренко, Л.Н. Мезенцева, Е.Н. Медютова // В сборнике: Материалы международного научного симпозиума "Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы". – 2013. – С. 334-338.

170. Макаров, А.С. Состав органических кислот в виноматериалах, выработанных из новых сортов винограда селекции института «Магарач» / А.С. Макаров, В.А. Таран, И.П. Лутков [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2007. – №1. –С.-23-24.

171. Макаров, А.С. Исследование качества виноматериалов для игристых вин, выработанных из новых сортов винограда / А.С. Макаров, А.Я. Яланецкий, В.А. Загоруйко [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2009. – №1. – с. 24-26.

172. Маркосов, В.А. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин / В.А. Маркосов, Н.М. Агеева. – Краснодар: [б. и.], 2008. – 224 с.

173. Масюкова, О.В. Математический анализ в селекции и частной генетике плодовых пород / О.В. Масюкова. – Кишинев: Штиинца, 1979. – 192 с.

174. Матвеева, Т.В. Молекулярные маркеры для видоидентификации и филогенетики растений / Т.В. Матвеева, О.А. Павлова, Д.И. Богомаз [и др.] // Экологическая генетика. – 2011. – Т. 9. – С. 32–43.

175. Мелконян, М.В. Гетерозис винограда / М.В Мелконян. – М.: Агропромиздат, 1986. – 158 с.

176. Мелконян, М.В. Исследование биополимеров в ягодах винограда в условиях предгорной зоны Крыма / М.В. Мелконян, Н.Л. Студенникова, Н.А. Парфенова [и др.] //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2000. – №4.– С. 10-13.

177. Мелконян, М.В. Содержание полимеров в ягодах винограда при различных условиях выращивания / М.В. Мелконян, Е.Л. Беленко, С.В. Левченко [и др.] // Виноград и вино России. – 2001. – № 3. – С. 44-46.

178. Мелконян, М.В. Технологическая оценка новых сортов винограда селекции ИВиВ «Магарач» / М.В. Мелконян, В.А. Волынкин, И.Ф. Пытель [и др.] / /«Магарач» Виноградарство и виноделие». – 2003. – №1. – с.15-17.

179. Методические рекомендации по технологической оценке сортов винограда для виноделия; под ред. Г.Г. Валуйко. Ялта: НИИВиВ «Магарач», 1983. –71 с.

180. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда; под общей ред. С. Ю. Дженеева и В. И. Иванченко. Ялта: ИВиВ «Магарач», 1998. – 152 с.

181. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины; под ред. А.М. Авидзба. Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

182. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав – Ялта: изд-во. Государственный Никитский ботанический сад, 1982. – 21 с.

183. Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда; под ред. А.Э. Модонкаевой – Ялта: Национальный институт винограда и вина «Магарач», 2012. – 62 с.

184. Методические рекомендации по применению биопрепаратов на винограде в защите от милдью и оидиума / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина [и др.] – Ялта, – 2014. – 18 с.

185. Методические указания. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям. РД 0033483.042. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2005. – 22 с.

186. Методы технохимического контроля в виноделии; под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: изд-во «Таврида», 2009. – 304 с.

187. Методические рекомендации по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений// С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш. – Ялта: [б. и.], 2020. – 43 с.

188. Милованова, Л.В. Биохимические изменения винограда при внекорневой подкормке / Л.В. Милованова, М.С. Журавель // Виноделие и виноградарство СССР. – 1955. – №4. – с. 35

189. Модонкаева, А.Э. К вопросу оптимизации процесса разделения антоциановых пигментов столового винограда / А.Э. Модонкаева, Е.А. Сластья, В.А. Бойко [и др.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 3 (17). – С. 40-41.

190. Молчанов, В.А. Изменение качества винограда при различном режиме орошения / В.А. Молчанов // Виноделие и виноградарство СССР. 1964. – №6. – С.24-27.

191. Музыченко, А.Б. Фенольный комплекс виноматериалов из донских аборигенных сортов винограда в условиях Кубани / А.Б. Музыченко, Е.Н. Якименко, Т.И. Гугучкина // в сборнике: Генетические ресурсы и селекционное обеспечение современного виноградарства. Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии (ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии). – 2011. – С. 242-246.

192. Мулюкина, Н.А. Совершенствование сортимента винограда в Украине за счет индивидуального отбора клонов, хорошо адаптированных к экстремальным условиям среды / Н.А. Мулюкина, И.А. Ковалёва, В.С. Чисников // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2012. – № 18 (6). – С. 108-116.

193. Найденов, Л.Н. Климат и виноградарство Молдавии / Л.Н. Найденов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1981. – №10. – С.23-27.

194. Наумова, Л.Г. Устойчивые столовые сорта винограда молдавской селекции в Нижнем Придонье / Л.Г. Наумова, И.А. Кострикин // Виноделие и виноградарство. – 2004. –№2. – С 37-40.

195. Наумова, Л.Г. Донские аборигенные сорта винограда / Л.Г. Наумова, А.М. Алиев // В сборнике: Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко» Россельхозакадемии (ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии). – 2008. – С. 25-29.

196. Негруль, А.М. Теоретические основы селекции винограда / Негруль А.М. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1966. – № 5. – С. 26-31

197. Негруль, А.М., Генетические основы селекции винограда / А.М. Негруль // Доклады. ТСХА. М., 1966. – Вып.18. – С.23-58.

198. Негруль, А.М. Анатомическое исследование почек винограда в связи с критическим периодом их формирования / А.М. Негруль, Л.Н. Гордеева // Известия ТСХА. – 1987. – №6. – С.19-35.

199. Недвига, В.С. Методика определения сроков и норм поливов при микроорошении виноградников и интенсивных садов / В.С. Недвига, М.Н. Борисенко // Виноградарство и виноделие. – 2011. – Т. 41. – № 1. – С. 31-33.

200. Никулушкина, Г.Е. Новые гибридные формы винограда селекции АЗОСВиВ - потенциал отечественного виноградарства / Г.Е. Никулушкина, И.Л. Хмырова, А.Г. Коваленко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 47 (5). – С. 33-40.

201. Носик, О. С. Разработка методики выявления фальсификации столовых сухих марочных вин: дис. … канд. техн. наук: 05.18.07 / Носик Оксана Сергеевна. – Ялта, 2000. – 158 с.

202. Олейников, Н.П. Стабильность биолого-хозяйственных показателей селекционных сортов винограда / Н.П. Олейников // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2008. – №4.– С. 6-8.

203. Олейников, Н.П., Использование генетических ресурсов винограда семейства vitaceae в современных селекционных программах / Н.П. Олейников, В.А. Волынкин, В.А. Зленко [и др] // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2009. – Т. 166. – С. 429-436.

204. Остроухова, Е.В. Новый подход к технологической оценке сортов винограда / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, В.Г. Гержикова [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2009. – Т. 39. – С. 61-66.

205. Остроухова, Е.В., Исследование взаимосвязи углеводно-кислотной и фенольной зрелости винограда сорта Каберне-Совиньон/ Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, П.А. Пробейголова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 1. – С. 30-32.

206. Остроухова, Е.В. Динамика ароматобразующих компонентов винограда в ходе настаивания мезги / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, П.А. Пробейголова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. –2012. – № 1. – С. 27-29.

207. Остроухова, Е.В. Создание методологии управления качеством виноградных вин с использованием ферментативного катализа: дис. … д-ра техн. наук: 05.18.05 / Остроухова Елена Викторовна. – Ялта, 2013. – 352 с.

208. Остроухова, Е.В Технологическая оценка винограда красных сортов из разных природно-климатических зон Крыма / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, П.А. Пробейголова // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. –С. 21-23.

209. Остроухова, Е.В. Влияние климатических факторов на технологические характеристики винограда красных сортов, произрастающих в различных регионах Республики Крым / Е.В. Остроухова, И.В. Пескова, Е.А. Рыбалко [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2015. – №5. – С. 28–31.

210. Павлова, И.А. Селекция столового винограда на раннеспелость с применением методов in vitro / И.А. Павлова, В.В. Лиховской // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 4. – С. 4-6.

211. Панкин, М.И. Научное обоснование методов улучшения качества продукции виноградарства в условиях юга России: дис. … д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / Панкин Михаил Иванович. – Краснодар, 2013. – 328 с.

212. Пермитина, Г.В. Микровит – жидкий концентрат хелатированных микроэлементов / Г.В. Пермитина // Теплицы России: (инф. сборник): Отечественные комплексоны и возможности их применения в тепличных хозяйствах. – 1999. – № 3. – С. 233–234.

213. Перстнев, Н.Д. Виноградарство: Учеб. для студентов агроном. спец. ВУЗов и колледжей / Н.Д. Перстнев, Ю.Н. Новосадюк. – Кишинев: “Continental Grup”, 2011. – 428 с.

214. Пескова, И.В. Фенольный комплекс виноматериалов из винограда красных сортов, произрастающего в Крыму / И.В. Пескова, М.Г. Ткаченко, Е.В. Остроухова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 38 (2). – С. 62-74.

215. Пескова, И.В. Исследование комплекса антоцианов в винограде красных сортов, произрастающих в западном предгорно-приморском районе предгорной зоны Крыма / И.В. Пескова, Е.В. Остроухова, М.А. Вьюгина // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 1. – С. 31-33.

216. Петров, В.С. Водный режим почвы на виноградниках с залужением междурядий многолетними травами / В.С. Петров // Виноград и вино России. – 2000. – №2. – С.5-7.

217. Петров, В.С. Современное состояние и тенденции изменения сортимента / В.С. Петров // в книге: Виноградарство столовых сортов. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия, 2013. – С.5-15

218. Петров, В.С. Изменения ростовых процессов продуктивности винограда и качества продукции под влиянием различных режимов минерального питания / В.С. Петров, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо // Плодоводство и виноградарство Юга России. – №34 (04). – 2015. – С. 1-8.

219. Писарницкий, А.Ф. Ароматобразующие вещества вин и коньяков: Автореф. дис...д-ра биол. наук: 03.00.04 / Писарницкий Александр Фомич. – М.,1980. – 44 с.

220. Писарницкий, А.Ф. О веществах, обуславливающих типичный аромат вин и коньяков/ А.Ф. Писарницкий, А.К. Родопуло, И.А. Егоров [и др.] // Виноделие и виноградарство СССР. – 1980. – №3. – С. 30-32.

221. Погосян, С.А. Селекция столовых и технических сортов винограда / С.А. Погосян, С.С. Хачатрян. – Ереван: Изд-во «Айастан», 1983. – 200 с.

222. Подгорная, М.Е. Мониторинг остаточных количеств хлорорганических инсектицидов в садовых агроценозах / М.Е. Подгорная // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – № 29 (5). – С. 96-109

223. Постановление Совета ЕС № 1493/1999 от 17.05.1999 об организации общего рынка вина// в книге: Нормы и правила рынка вина Европейского Союза. – С.6 -122

224. Постановление Комиссии (ЕС) №883/2001 от 24.04.2001г., устанавливающее подробные правила по применению Постановления Совета ЕС № 1493/1999 в том, что касается торговли с третьими странами продукцией виноградно-винодельческого сектора// в книге: Нормы и правила рынка вина Европейского Союза. – С.400-439.

225. Простосердов, Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (увология)/ Н.Н. Простосердов. – Москва: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

226. Пытель, И.Ф. Реализация моделей селекционных сортов винограда технического направления в ГБУ ННИИВИВ "Магарач" / И.Ф. Пытель, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников // Магарач. Виноградарство и виноделие. –2015. –№ 3. –С. 74-75.

227. Рабаданов, Г.Г. Эффективность биопрепарата Альбит на виноградниках / Г.Г. Рабаданов, С.Д. Мирзаев, Р.Г. Рабаданов [и др.] / Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 21. – № 1 (21). – С. 31-34.

228. Раджабов, А.К. Состояние и перспективы развития виноградарства, включая питомниководство: науч. аналит. Обзор / А.К. Раджабов, Н.П. Мишуров, Т.А. Щеголихина. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019 – 92 с.

229. Рамазанов, Ш.Р. Агробиологическая характеристика столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана / Ш.Р. Рамазанов, М.Г. Магомедов, М.Д. Мукаилов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2012. –№1(9). – С. 48-51.

230. Рамазанов, Ш.Р. Сила роста и степень вызревания побегов столовых сортов винограда в условиях горно-долиной зоны Дагестана / Ш.Р. Рамазанов, М.Г. Магомедов, М.Д. Мукаилов, [и др.] //Проблемы развития АПК региона. – 2014. – №3(19). – С. 30-32.

231. Рамишвили, Р.М. Перспективы развития виноградарства в горных условиях/ Р.М. Рамишвили // Экология винограда и урожай. Кишинев. Кишиневский СХИ им. Фрунзе, 1985. – с.61-64.

232. Рисованная, В.И. Молекулярно-генетическое кодирование микросателлитных профилей сортов винограда / В.И. Рисованная //Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2008. – № 4. –С. 9-10.

233. Рисованная, В.И. Молекулярно-генетические маркеры в селекции винограда / В.И. Рисованная, С.М. Гориславец // Научные труды Государственного научного учреждения

Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – Т. 1. – С. 174-180.

234. Родопуло, А.К. Биохимия виноделия / А.К. Родопуло. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – С. 376.

235. Родопуло, А.К., Ароматобразующие вещества винограда и виноградного сока / А.К. Родопуло // Виноделие и виноградарство СССР. – 1987. – №4. – С. 53-55.

236. Рошка, Н.А. Исследование качественного и количественного состава фенольных веществ в ягодах новых сортов винограда селекции ИВиВ "Магарач" / Н.А. Рошка, Н.Л. Студенникова, С.В. Левченко [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 1998. – Т. 29. –№ 1. – С. 42-44.

237. Руссо, Д.Э. Влияние режимов минерального питания на продукционный потенциал и качество винограда / Д.Э. Руссо, А.А. Красильников // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – Т. 5. – С. 120-126.

238. Рыбалко, Е.А. Оценка почвенных условий крымского полуострова применительно к культуре винограда / Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, В.Ю. Борисова // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21. – № 3 (109). – С. 235-239.

239. Рябцева, Т.В. Эффективность некорневого внесения хелатных удобрений в интенсивном плодоносящем саду груши/ Т.В. Рябцева, Н.Г. Капичникова, Н.В. Игнаткова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2013. – № 23 (5). – С. 131-145.

240. Сахарова, Н.П. Влияние экспозиции склона на созревание столового винограда / Н.П. Сахарова // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1968 – №11. – С.5-6.

241. Сахарова, Н.П. Влияние условий выращивания на длительное хранение винограда/ Н.П. Сахарова. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975. – 100 с.

242. Серпуховитина, К.А. Удобрение и продуктивность винограда / К.А. Серпуховитина. – Краснодар: Кн. изд-во, 1982. – 175 с.

243. Серпуховитина, К.А. Микроудобрения в виноградарстве / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.А. Красильников [и др.]. – Краснодар: «Агропромышленная фирма «Центральная», 2010. – 192 с.

244. Систематизированная комплексная оценка качества винограда и продуктов его переработки. – Ялта: ВНИИВиПП «Магарач», 1990. –76 с.

245. Смарагдов, М.Г. Тотальная геномная селекция с помощью SNP как возможный ускоритель традиционной селекции / М.Г. Смарагдов // Генетика. – 2009. – Т. 45. – С. 725–728.

246. Смирнов, К.В. Виноградарство: учеб. / К.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 500 с.

247. Солдатов, П.К. Вегетативная изменчивость растений винограда и ее значение в селекции / П.К. Солдатов. – Т.: Узбекистан, 1984. – 150 с.

248. Софрони, В.Е. Агроэкологический анализ территории с расчлененным рельефом для оптимизации природопользования (теоретические и практические аспекты): Автореф. дис… д-ра. геогр. наук: 11.00.11. / Софрони Валентин Ефимович. – С.-Петербург, 1995. – 31 с.

249. Справочник по виноделию; под ред. Г. Г. Валуйко, В. Т. Косюры. – 3–е изд., перераб. и доп.]. – Симферополь: Таврида, 2005. – 624 с.

250. Степанченко, В.І. Фактори, які визначають цукристість винограду у Приазов'ї / В.І. Степанченко // Вісник сільськогосподарської науки. – К. – 1987. – №1. – с. 71-74.

251. Странишевская, Е.П. Разработка защитных схем для получения органического винограда на южном берегу Крыма / Е.П. Странишевская, Я.А. Волков, Е.А. Матвейкина [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 20. –№ 4 (106). –С. 70-72.

252. Страхов, В.Г. Применение микроудобрений на виноградниках / В.Г. Страхов // Агрохимия. – 1988. – №1. – С. 78-84.

253. Строев, К. Физиология винограда и основы его возделывания. Пер. с болг. / К. Строев. – София: Болгарская Академия наук, 1981 – Т.1. – 331 с.

254. Студенникова, Н.Л. Урожайность и качество ягод гибридного потомства сорта винограда Цитронный Магарача / Н.Л. Студенникова // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2010. –№ 3. –С. 4-6.

255. Студенникова, Н.Л. Урожайность и качество ягод гибридного потомства формы Мускат Джим / Н.Л. Студенникова // Виноградарство и виноделие. – 2011. – Т. 41. – № 1. –С. 18-22.

256. Студенникова Н.Л., Котоловець З.В. Урожайность и качество ягод гибридного потомства сорта винограда Спартанец Магарача / Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловець // Виноградарство и виноделие. – 2011. – Т. 41. – № 2. – С. 6-8.

257. Суздалов, В.И. Влияние агрометеорологических условий вегетационного периода на урожай и качество винограда сорта Каберне Совиньон в Одесской и Николаевской областях УССР / В.И. Суздалов // В сборнике конференции молодых ученых Закавказских республик: Реализация и производство достижений молодых ученых в садоводстве, виноградарстве и виноделии. – Тбилиси, 1983. – с. 8-10.

258. Сулимова, Г.Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения / Г.Е. Сулимова // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124. – С. 260–271.

259. Суятинов, И.А. Влияние экологический условий на проявление генетических признаков винограда / И.А. Суятинов // Виноделие и виноградарство СССР. –1981. – №3. – с. 33-35.

260. Сьян, И.Н. Сорт и качество продукции / И.Н. Сьян // Сельские зори. – 1994. – № 7-8.

261. Сьян, И.Н., Селекция винограда по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам - одно из основных направлений деятельности ВНИИВИВ им. Я.И. Потапенко / И.Н. Сьян, Н.Г. Павлюченко // В сборнике: Опыт выращивания винограда в неблагоприятных природных условиях и его научное обеспечение Материалы Международной научно-практической конференции. – 2007. – С. 210-215.

262. Тараненко, В.В. Автохтонные сорта винограда Крыма / В.В. Тараненко // Виноградарство и виноделие. – 2014. – Т.44. – С. 14-16.

263. Тихомирова, Н.А. Фитоклимат куста и архитектура кроны столовых сортов винограда в условиях горно-долинного Крыма / Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, М.Р. Бейбулатов // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2016. – № 3. – С. 8-9.

264. Тихонова, Н.Г. Генетическое редактирование для улучшения плодовых и ягодных культур / Н.Г. Тихонова, Е.К. Хлесткина // Садоводство и виноградарство. – 2019. – № 4. – С.10-15.

265. Трошин, Л.П. Подбор сортов винограда с целью создания "виноградного конвейера" / Л.П. Трошин, Л.И. Фролова // Виноградарство и виноделие СССР. – 1987. – № 8. – С. 29-35.

266. Трошин, Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда / Л.П. Трошин. – Ялта: НИИВиПП "Магарач", 1990. -– 136 с.

267. Трошин, Л.П. Стратегия селекции винограда в ИВиВ "Магарач" / Л.П. Трошин, В.А. Волынкин, В.П. Клименко [и др.] // Виноград и вино России. – 1994. – № 5. – С. 24-27.

268. Трошин, Л.П. Ампелография и селекция винограда /Л.П. Трошин. – Краснодар: Вольные мастера, 1999. – 138 с.

269. Трошин, Л.П. Ампелографический скрининг генофонда винограда. Учебное наглядное пособие / Л.П. Трошин, Д. Н. Маградзе. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 120 с.

270. ТУ У 00334830.018-99 Пищевой концентрат полифенолов винограда «Эноант», ИВиВ «Магарач».

271. Тулаева, М.И Результаты селекции устойчивых столовых сортов винограда в Украине / М.И. Тулаева, М.Г. Банковская, М.И. Стасева [и др.] // Виноградарство і виноробство: міжв. тем. наук. зб. – 2005. – Вип. 42. – С. 50-62.

272. Тулаева, М.И. Дегустационная оценка винограда столовых сортов / М.И. Тулаева, М.И. Стасева, С.Л. Кузьмук // Виноград. – 2010. – №8(31) – с. 69-72.

273. Унгурян, В.Г. О параметрах плодородия почв Молдавии / В.Г. Унгурян // Генезис и плодородие почв. Сборник трудов Кишиневского СХИ. Кишинев. – 1983. – С.4-15.

274. Управление качеством сырья для марочного столового виноделия / В. П. Бондарев, Т. Н. Скорикова. – Ялта: ВНИИВИВ. – 1984. – 79 с.

275. Урденко, Н.А. Усовершенствование элементов сортовой агротехники уникального сорта винограда Мускат черный в условиях южного берега Крыма: дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Урденко Наталья Александровна. – Ялта, 2008. – 180 с.

276. Урсу, А.Ф. Свойства определения пригодности почвы для винограда и их изменение при предпосадочной обработке растений / А.Ф. Урсу // Почва, климат, виноград. – 2000. – С.3-5.

277. Усатов, В.Т. Разработка научных основ и принципов селекции комплексно устойчивых столовых сортов винограда / В.Т. Усатов, Л.К. Киреева, В.П. Клименко [и др.] // Пути интенсификации столового виноградарства / Сб. науч. трудов. – Ялта: Таврида, 1989. – С.55–77.

278. Филиппенко, И.М. Перспективы селекции винограда на комплексную устойчивость к грибным болезням / И.М. Филиппенко, Л.Т. Штин, Л.И. Филиппенко // Виноград и вино России. – 1996. – № 2. – С.9-13.

279. Фурса, Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда / Д.И. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 200 с.

280. Хачатрян, С.С. Подбор исходных форм при создании ранних сортов винограда / С.С. Хачатрян // Виноградарство и виноделие СССР. – 1963. – № 7. – С. 26-32.

281. Хачатрян, С.С. Раннеспелость у винограда / С.С. Хачатрян. – Ереван: Айастан, 1966. – 244 с.

282. Хачатрян, С.С. Принципы подбора пар для выведения крупноплодных сортов винограда ранних сроков созревания / С.С. Хачатрян // Селекция винограда: Сб. матер. научно-методич. совещ.-семин. по улучшению сортимента и совершенствованию методов селекции винограда. – Ереван: Айастан, 1978. – С. 133-153.

283. Хачатурян, Р.П. Влияние экологических условий на продуктивность виноградных насаждений и качество продукции / Р.П. Хачатурян, Г.П. Гаврилов // Экология винограда и урожай. Кишинев. Кишиневский СХИ им. М.В. Фрунзе. – 1985. – С.30-34.

284. Хисамутдинов, А.Ф. Влияние норм нагрузки кустов побегами и урожаем на качество винограда сорта Баклановский/ А.Ф. Хисамутдинов, С.И. Красохина, //Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных

достижений науки: материалы Международной дистанционной научно-практической конференции, посвященной 125-летию профессора А.С. Мержаниана. – Анапа: ГНУ Анапская ЗОСВиВ и СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 63-66.

285. Хлесткина, Е.К. Молекулярные методы анализа структурно-функциональной организации генов и геномов высших растений / Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2011. – Т. 15. – № 4. – С. 757–768

286. Хлесткина, Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции/ Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17. – № 4-2. – С. 1044-1054.

287. Хайгъров В. Проучване аромантия състав на гроздето от сорт Шардоне във връзка с повишаване качество то на виното / В. Хайгъров // Растениевъд науки. – 1995. – №7. – С. 200-202.

288. Хорошкин, А.Б. Способы повышения эффективности минерального питания сельскохозяйственных культур / А.Б. Хорошкин. – Краснодар. – 2010. – 67 с.

289. Худавердов, Э.Н. Применение новых малозатратных агрохимических средств на виноградниках / Э.Н. Худавердов // Виноград и вино России. – 1999. – №4. – С. 5–8.

290. Цуцук, В.А. Агроэкологическая и биологическая оценка ресурсов Молдовы для производства и хранения столового винограда: дис. д-ра с.-х. наук: 05.18.03 / Цуцук Виктор Алексеевич. – Ялта, 2000. – 255 с.

291. Чалдаев, П.А. Динамика показателей качества винограда сорта Цитронный Магарача, культивируемого в Самарской области / П.А. Чалдаев // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 20. – № 3 (105). – С. 91-92.

292. Чебан, Г.А. Климатические и микроклиматические районы виноградарства Республики Молдова / Г.А. Чебан // Почва, климат, виноград. – Кишинев, 2000. – С.31-33.

293. Чернявский, А.Ф. Расчет экономической эффективности сортов винограда / А.Ф. Чернявский // Виноделие и виноградарство СССР. – 1972. – № 6. – С.56–58.

294. Чурсина, О.А. Теоретические и практические аспекты повышения стабильности виноградных вин к коллоидным помутнениям / О.А. Чурсина, В.А. Загоруйко // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 3. – С.98-100.

295. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы технологии/ перевод с нем. /У. Шобингер; под общей ред. А.Ю. Колеснова, Н.Ф. Берестеня и А.В. Орещенко. – СПб: Профессия, 2004. – 640 с.

296. Шольц, Е.П. Влияние схем переработки и степени зрелости винограда на качество мускатного сусла / Е.П. Шольц // Сборник научных трудов Одесского сельскохозяйственного института (Виноградарство). – Одесса, 1973. – С. 166-170.

297. Яковлева, Н.А. Влияние регуляторов роста на качественные показатели столовых сортов винограда / Н.А. Яковлева // В сб.: Научно-прикладные аспекты развития виноградарства и виноделия на современном этапе Материалы Международной научно-практической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко РАСХН. – 2009. – С. 207-210.

298. Якушина, Н.А. Перспективы применения нового активатора биологического развития растений Грейнактив на винограде с целью повышения продуктивности и качества винограда / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, В.П. Шапоренко [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2010. – № 4. – С.15-17.

299. Якушина Н.А. Оптимизация применения фунгицидов в виноградном агроценозе Южного берега Крыма / Н.А. Якушина, Е.С. Галкина, Е.А. Болотянская [и др.] // Виноградарство и виноделие. – 2011. [и др.] Т. XLI. Ч. 1. – С. 38-41.

300. Abdullaev, S.A. The breeding program of seedless grapes, the existing problems in republic and a prospects of introducing the gen technologies EPRA / S.A. Abdullaev, M.M. Nazirov, A.A. Bolqiev [et al.] // International Journal of Research and Development. – 2020. – № 5(1) https://doi.org/10.36713/epra3957

301. Adam-Blondon, A.F. Usefulness of two SCAR markers for marker-assisted selection of seedless grapevine cultivars / A.F. Adam-Blondon, F. Lahogue, A. Bouquet [et al.] // Vitis. – 2001 – № 40(3). – P. 147-155

302. Akkurt, M. Using seedlessness-related molecular markers in grapevine breeding for seedlessness via marker-assisted selection (MAS) into Muscat of Hamburg x Sultani Progeny / M. Akkurt, A. Çakir, M. Shidfar [et al.] // Turk. J. Biol. – 2012. – №37. – P.101-105.

303. Akkurt, M. Recent Developments in Seedless Grapevine Breeding / M. Akkurt, H. Tahmaz, S. Veziroğlu // South African Journal of Enology and Viticulture. – 2019. – № 40(2). P. 1.

304. Altukhov, Yu.P. DNA polymorphism in population genetics / Yu.P. Altukhov, E.A. Salmenkova // Genetika. – 2002. – T. 38. – № 9. – P. 1173-1195.

305. Ananga, A. Production of Anthocyanins in Grape Cell Cultures: A Potential Source of Raw Material for Pharmaceutical, Food, and Cosmetic Industries, The Mediterranean Genetic Code / A. Ananga, V. Georgiev, J. Ochieng [et al.] // in book: Grapevine and Olive: IntechOpen, 2013. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: https://www.intechopen.com/books/the-mediterranean-genetic-code-grapevine-and-olive/production-of-anthocyanins-in-grape-cell-cultures-a-potential-source-of-raw-material-for-pharmaceuti

306. Azuma, A. VvmybA1 genotype determines grape skin color / A. Azuma, S. Kobayashi, H. Yakushiji [et al.] // Vitis. – 2007. – № 46 (3). – P.154-155.

307. Baker, M. Big biology: the 'omes puzzle / M. Baker // Nature. – 2013. – № 494 (7438). – P.416-419.

308. Bakowska-Barczak, A. Acylated anthocyanins as stable, natural food colorants – a review / A. Bakowska-Barczak // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2005. – № 14(2). – P 107-116

309. Baritt, B. H. The inheritance of three major fruit colors in grapes / B.H. Baritt, J. Einset // Journal of the American Society for Horticultural Science. –1969. – Vol. 94. – P. 87–89

310. Battilana, J. Functional effect of grapevine 1-deoxy-D-xylulose 5-phosphate synthase substitution K284N on muscat flavor formation / J. Battilana, F. Emanuelli, G. Gambino [et al.] // J. Exp. Bot. – 2011. – № 62 (15). – P. 5497-5508.

311. Batukaev, A. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes / A. Batukaev, S. Levchenko, E.V. Ostroukhova [et al.] // 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. – P. 01012.

312. Bavaresco, L. Progress in grapevine breeding for disease resistance / L. Bavaresco // Acta Horticulturae. – 2019. – № 1248. – P. 7-14.

313. Bavaresco, L. Impact of grapevine breeding for disease resistance on the global wine industry / L. Bavaresco // Enologo. – 2017. – № 10. – P.56-59.

314. Bergamini, C. Validation assay of p3_VvAGL11 marker in a wide range of genetic background for early selection of stenospermocarpy in Vitis vinifera L. / C. Bergamini, M.F. Cardone, A. Anaclerio // Mol. Biotechnol. – 2013. – № 54(3). – P.1021-1030.

315. Berger, R. G. Flavours and Fragrances / Berger R. G. – Chemistry, bioprocessing and sustainability: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 2007. – 648 p.

316. Bergqvist, J. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California / J. Bergqvist, N. Dokoozlian, N. Ebisuda // American Journal of Enology and Viticulture. – 2001. – № 52. –P. 1-7.

317. Beslic, Z. S., Pruning effect on content of quercetin and catechin in berry skins of cv. Blaufränkisch (Vitis vinifera L.) / Z. S. Beslic, S. R. Todic, V. V. Tesevic [et al.] // Turk. J. Agric. For. – 2010. – № 34. – P.461-466.

318. Bino, R. J. The light-hyperresponsive high pigment-2dgmutation of tomato: alterations in the fruit metabolome / R. J. Bino, C. H. R. De Vos, M. [et al.] // New Phytologist. – 2005. –№ 166(2) – P. 427-438

319. Bradford, M.M., A new method of the determination of the protein / M.M. Bradford // Anal. Biochem. – 1983. –№ 72. – P. 248.

320. Breider, H. Untersuchungen zum Qualitasproblem bei Rebenhybriden / H. Breider // Der Zuchter. – 1959. – Bd. 29. – №7. – P.308-317.

321. Breider, H. Embrionalschäden nach Gennus von Hybridenweinen / H. Breider, E. Wolf, A. Schmitt // Weinberg und Keller. – 1965. – V. 12. – P. 165-182.

322. Breider, H. Qualität und Resistenz Y. Über das Vorkommen von Biostatika in der Gattung Vitis und ihren Bastarden / H. Breider, E. Wolf // Der Züchter. – 1967. – V. 36. – P. 366-379.

323. Breider, H. Toxicologische Probleme in der Zuchtung physiologisch resistenter Kulturplanzen / H. Breider // Dt. Lebensm: Rundscha, 1971. – № 3. – P.67-68.

324. Bruno, G. Effects of three esca-associated fungi on Vitis vinifera L. Changesin the chemical and biological profile of xylem sap from diseased cv. Sangiovese vines / G. Bruno, L. Sparapano // Physiological and Molecular Plant Pathology. –2007. – №71. – P.210-229.

325. Boidron, R. Clonal selection in Franse. Metods, organisacion and use / R. Boidron // International symposium on clonal selection. Portland, Oregon, USA. – 1995. – P. 1-7.

326. Boynton, D. Nutrition by Foliar Application /D. Boynton // Annual Review of Plant Physiology. – 2003. – № 5(1). – P.31-54.

327. Bourzeix, M. Vins de Vitis vinifera et antothyanes diglucosides / M. Bourzeix // Meth. An. N 2-25/3/1968, Office International de la vigne et du vin, Paris

328. Bouquet, A. Inheritance of seedlessness in grapevine (Vitis vinifera L.) / A. Bouquet & Y. Danglot // Vitis. – 1996. – № 35. – P.35-42.

329. Boss, P.K. Molecular biology of sugar and anthocyanin accumulation in grape berries / P.K. Boss, C. Davies // In: Molecular Biology and Biotechnology of the Grapevine: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2001, – P.1-33.

330. Cabezas, J.A. A genetic analysis of seed and berry weight in grapevine / J.A. Cabezas, M.T. Cervera, L. Ruiz-Garcia [et al.] // Genome. – 2006. – № 49(12). – P.1572-1585.

331. Cadot. Y. Flavan-3-ol compositional changes in grape berries (Vitis vinifera L. cv Cabernet Franc) before veraison, using two complementary analytical approaches, HPLC reversed phase and histochemistry / Y. Cadot, M. T. Minana Castello, M. Chevalier // Anal. Chim. Acta. – 2006. – № 563. – P.65-75.

332. Calvo, P. Agricultural uses of plant biostimulants / P. Calvo, L. Nelson, J.W. Kloepper // Plant Soil. – 2014. – № 383(1-2). – P.341.

333. Campostrini F. Genetic variance and stability about some quantitative traits in a rorulation of vine (Vitis vinifera) / F. Campostrini, L. De Micheli, M. Stefanini // VI Internat. Symp. on Grape Breeding 4-10 of September, 1994. –Yalta: Artmachine, 1994. – P.9-20.

334. Carreño, J. New table grape hybrids developed by breeding and embryo rescue in Spain / J. Carreño, R. Oncina, M. Tornel [et al.] // Acta Hortic. – 2009. – № 827. – P.439-444

335. Champagnol, F. Elements de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Generale / F. Champagnol. – 1984. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: http://prodinra.inra.fr/record/79706

336. Chen, L. CO2 Assimilation, Photosynthetic Enzymes, and Carbohydrates of 'Concord' Grape Leaves in Response to Iron Supply. / L. Chen, B.R. Smith, and L Cheng // Journal of the American Society of Horticultural Science. – 2004. – №129 (5). – P.738-744.

337. Cheynier, V. HPLC separation and characterization of flavonols in the skins of Vitis Vinifera var. Cinsault / V. Cheynier, J. Rigaud // American Journal of Enology and Viticulture. – 1986 – №37. – P. 248-252.

338. Cheynier, V. Oxidation of grape procyanidins in model solutions containing trans-caffeoyl-tartric acid and polyphenols oxidase / V. Cheynier, R. J. M. Da Silva // J. Agric. Food Chem. – 1991. – V. 39. – P. 1047-1049.

339. Cheynier, V. Plant phenolics: Recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. / V. Cheynier, G. Comte, K. Davies [et al.] // Plant Physiology and Biochemistry. – 2013. – № 72. P. 1-20

340. Christensen, L.P. Grapevine response to concentrate and dilute application of two zinc compounds / L.P. Christensen, F. Swanson, and F. Jensen // American Journal of Enology and Viticulture. – 1978. – №29. – P.3.

341. Christensen, L.P. Timing of zinc foliar sprays: I. Effects of application intervals preceding and during the bloom and fruit set stages. II. Effects of day vs. night application. / L.P. Christensen // American Journal of Enology and Viticulture. – 1980 – № 31. – P.1.

342. Christensen, L.P. Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley / L.P. Christensen, A. N. Kasimatis, and F. L. Jensen // University of California Div. Agric. Sci. Publication 4087 (April 1982).

343. Cohen, S. A. Synthesis of a fluorescent derivatizing reagent, 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate, and its application for the analysis of hydrolysate amino acids via high-performance liquid chromatography / S. A. Cohen, D. P. Michaud // Anal. Biochem. – 1993. – № 211. P, 279–287.

344. Cola, G. BerryTone – a simulation model for the daily course of grape berry temperature / G. Cola, O. Failla, L. Mariani // Agric. For. Meteorol. – 2009. – №149. P.1215-1228.

345. Colapietra, M., Effect of Foliar Fertilization on Yield and Quality of Table Grapes / M. Colapietra, A. Alexander // Acta Hortic. – 2006. – №721. – P. 213-218.

346. Colliver, S. Improving the nutritional content of tomatoes through reprogramming their flavonoid biosynthetic pathway / S. Colliver, A. Bovy, G. Collins [et al.] // Phytochemistry Reviews. – 2002. –№ 1(1). – P.113-123.

347. Cook, J.A. Vineyard response to phosphate-zinc foliar sprays / J.A. Cook, P.P. Baranek, L.P. Christensen [et al.] // Amer. Jour. Enol. Vitic. – 1968. – №19. – P.1.

348. Coombe, B. Research on development and ripening of the grape berry / B. Coombe // American Journal of Enology and Viticulture. – 1992. – № 43. – P.101-110.

349. Constacura, A. Factori climatici ed edafici che condizionano gli impianti dei vigneti / A. Constacura, G. Rosselli // Rivista di viticulture e di enologia. – 1980. – N.10. – P.469-479.

350. Constantinescu, G.A. Inheritance of some qualitative and quantitative characters in the progeny of crosses between functionally female (gynodynarnic) and apyrene (androdynamic) varieties / G. Constantinescu, A. Pena, A. Indreas // Probl. Genet. Teoret. Appl. – 1972. – №7. –P.213-241.

351. Costantini, L. Generation of a common set of mapping markers to assist table grape breeding / L. Costantini, M.S. Grando, S. Feingold [et al.] // Am. J. Enol. Viticult. – 2007. –№58(1). – P.102-111.

352. Costantini, L. Berry and phenology-related traits in grapevine (Vitis vinifera L.): From quantitative trait loci to underlying genes // L. Costantini, J. Battilana, F. Lamaj [et al.] // BMC Plant Biol. – 2008. –№ 8 – P.38.

353. Costa, E. Anthocyanin profile and antioxidante activity from 24 grape varieties cultivated in two Portuguese wine regions / E. Costa, F. Cosme, A.M. Jordão [et al.] // Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 2014. – № 48. – P.51-62.

354. Costa, E. Adaptability of some French red grape varieties cultivated at two different Portuguese terroirs: comparative analysis with two Portuguese red grape varieties using physicochemical and phenolic parameters / E. Costa, J.F. Da Silva, F. Cosme // Food Research International. – 2015. –№.78. – P. 302-312.

355. Dai, J. Plant phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties / J. Dai, R.J. Mumper // Molecules. – 2010. – №15. – P.7313-7352.

356. Dai, Z.W. Ecophysiological, genetic, and molecular causes of variation in grape berry weight and composition: A review / Z.W. Dai, N. Ollat, E. Gomès [et al.] // Am. J. Enol. Viticult. – 2011. – № 62(4). – P.413-425.

357. Davuluri, G. R. Fruit-specific RNAi-mediated suppression of Det-1 enhances carotenoid and flavonoid content in tomatoes / G. R. Davuluri, A. van Tuinen, P. D. Fraser [et al.] // Nat Biotech. – 2005. – № 23(7). – P. 890-895.

358. Deroles, S. Anthocyanin biosynthesis in plant cell cultures: A potential source of natural colourants / S. Deroles. – In: The Anthocyanins; C Winefield, K Davies and K Gould (Eds.). Springer New York, 2009. – P.108-167.

359. Di Gaspero, G. Linkage maps of grapevine displaying the chromosomal locations of 420 microsatellite markers and 82 markers for R-gene candidates / G. Di Gaspero, G. Cipriani, A.-F. Adam-Blondon [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2007. – №114. –P.1249-1263.

360. Di Stefano , R. The glycoside nature of terpenes of Muscat grape skins. The β-glicosidase activity of grape skin / R. Di Stefano // Wein - Wiss. – 1984. – № 44(35). – P. 158-161.

361. Doligez, A. Genetic mapping of grapevine (Vitis vinifera L.) applied to the d etection of QTLs for seedlessness and– berry weight / A. Doligez, A. Bouquet, Y. Danglot [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2002. – № 105. – P.780-795.

362. Doligez, A. An integrated SSR map of grapevine based on five mapping populations / A. Doligez, A.-F. Adam-Blondon, G. Cipriani [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2006. –№ 113. P – 369-382.

363. Downey, M. O. The effect of bunch shading on berry development and flavonoid accumulation in Shiraz grapes / M. O. Downey, J. S. Harvey, S. P. Robinson // Aus. J. Grape Wine Res. – 2004. – V. 10. – P.55-73.

364. Downey, M.O. Cultural practice and environmental impacts on the favonoid composition of grapes and wine: a review of recent research / M. O. Downey, N.K. Dokoozlian, M.P. Krstic // American Journal of Enology and Viticulture. – 2006. – № 57(3) – P.257-268.

365. Duchêne, E. Variation of linalool and – geraniol content within two pairs of aromatic and non-aromatic grapevine clones / E. Duchêne, J.L. Legras, F. Karst [et al.] // Aust. J. Grape Wine Res. – 2009. – № 15(2). – P.120–130.

366. Duchêne, E. Genetic determinism of the ‘Muscat’ flavour in grapevine (Vitis vinifera L.) cultivars / E. Duchêne, G. Butterlin, P. Claudel [et al.] // Acta Hortic. – 2017. – № 1157. – P. 87-92

367. Dunlevy, J.D. The production of flavour and aroma compounds in grape berries / J.D. Dunlevy, C.M. Kalua, R.A. Keyzers [et al.] // In book: Grapevine MolecularPhysiology and Biotechnology; ed. K. A. Roubelakis-Angelakis. – Netherlands: Springer, 2009. – P. 293-340.

368. Gagne, M.P., Angers, P. and Pedneault, K. Phenolic compounds profile of berries and wines from five fungus-resistant grape varieties / M.P. Gagne, P. Angers and K. Pedneault // Ann Food Process Preserv. – 2016. – №1(1). – P.1003.

369. Garcia, M.E. Increasing economic and environmental sustainability of table grapes using high tunnel advanced production / M.E. Garcia, D.A. Dickey, S.D. Frey [et al.] // ActaHort. – 2016. – № 1115. – P.29-32.

370. Garcia, J. Varietal differences in the sugar content of red grapes at the onset of anthocyanin synthesis / J. Garcia, W. Zheng, P. Balda [et al.] // Vitis. – 2017. – № 56. – P.15-18.

371. García-Esparza, M. J. Volatile compounds and phenolic composition of skins and seeds of 'Cabernet Sauvignon' grapes under different deficit irrigation regimes / M. J. García-Esparza, I. Abrisqueta, I. Escriche [et al.] // Vitis. – 2018. – № 57. – P.83-91.

372. Gengaihi, S.El. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Different Grape Wastes / S.El. Gengaihi, M Aboul Ella Faten, M.H Emad [et al.] // Food Process Technol. 2014. – №. 5(2). – P.5.

373. Greer, D. H. Heat stress affects flowering, berry growth, sugar accumulation and photosynthesis of Vitis vinifera cv. Semillon grapevines grown in a controlled environment. Funct. / D. H. Greer, C. Weston, // Plant Biol.– 2010. – № 37. –P. 206–214.

374. Gerling, C: Environmentally Sustainable Viticulture: Practices and Practicality / C: Gerling.–Canada: Apple Academic Press, 2015. – 424 pp.

375. Gouveia, C. Modelling past and future wine production in the Portuguese Douro Valley / C. Gouveia, M.L.R. Liberato, C.C. DaCamara [et al.] // Clim. Res.– 2011.– №48. – P.349–362.

376. Guerios, I.T. Growth regulators improve bunch and berry characteristics in 'Niagara Rosada' grape / I.T. Guerios, F. Chiarotti, F.L. Cuquel [et al.] // Acta Hortic. – 2016. – № 1115. –P. 243-248.

377. Gunata, Y. The aroma of grapes localisation and evolution of free and bound fractions of some grape aroma components. Muscat during first development and muturation / Y.Gunata, C. Bayonove, R. Baumes [et al.] // Food and Agr. – 1985. – V.36. – №9. – P. 857-862.

378. Gunata. Y. Stability of free and brond fractions of some aroma components of grapes ev. muscat during the wine processing: preliminary result / Y. Gunata, C. Bayonove, R. Baumes [et al.] // Amer. J. Enol. and Viticult. – 1986. – V.37. №2. – P. 112-114.

379. Eibach. R. Development of the grape cultivars – perspectives for the future / R. Eibach // Viticulture: Viticultural practices – traditions and prospects, Mainz, Deutschland, 05-09 Juli, 1999. - Mainz, 1999. – P. 1-9.

380. Emanuelli, F. A candidate gene association study on muscat flavor in grapevine (Vitis vinifera L.) / F. Emanuelli, J. Battilana, L. Costantini [et al.] // BMC Plant Biol. – 2010. – №10. – P.241.

381. Emanuelli, F. Development of user-friendly functional molecular markers for VvDXS gene conferring muscat flavor in grapevine / F. Emanuelli, M. Sordo, S. Lorenzi [et al.] // Mol. Breeding. – 2014. – V. 33. – P. 235-241.

382. Embleton, T.W. Foliarapplied nitrogen for citrus fertilization / T.W. Embleton, W.W. Jones // Jour. Environ. Qual. – 1974 –№ 3. –P. 4.

383. Esteban, M.A. Relationships between diferent berry components in Tempranillo (Vitis vinifera L.) grapes from irrigated and non-irrigated vines during ripening / M.A. Esteban, M.J. Villanueva, J.R. Lissarrague // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2002. – № 82. – P.1136- 1146.

384. Fallahi, E. Adaptation, Maturity, and Fruit Quality of Table Grapes in the Intermountain West Region of the U.S.A. / E. Fallahi, B. Fallahi, I.J. Chun // Small Fruits Review. – 2001. – V. 1. – №4. – P. 29-42.

385. Fanizza, G. QTL analysis for fruit yield components in table grapes (Vitis vinifera) / G. Fanizza, F. Lamaj, L. Costantini [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2005. – № 111(4). –P. 658-664.

386. Fanzone, M. Phenolic characterization or red wines from different grape varieties cultivated in Mendoza province (Argentina) / M. Fanzone, F. Zaroma, , V. Jofré [et al.] // J Sci Food Agric. – 2012. – № 92 (3). – P.704–718.

387. Ferandon, M. Cuticular retention, foliar absorption and translocation of Fe, Mn, and Zn supplied in organic and inorganic form / M. Ferandon, A. R. Channel // Jour. Plant Nutrition. – 1988. – №11. – P.3.

388. Ferrer-Gallego, R. Influence of climatic conditions on the phenolic composition of Vitis vinifera L. cv. Graciano / R. Ferrer-Gallego, J.C. Rivas-Gonzalo, J.M. Hernandez-Hierro [et al.] // Analytica chimica acta. – 2012. – №732:73. – P.7.

389. Fernandez, K. Characterization of Vitis vinifera L. C v. Carmenere grape and wine proanthocyanidins / K. Fernandez, J. A. Kennedy, E. Agosin // J. Agr. and Food Chem. – 2007. – 55. – № 9. – P. 3675-3680.

390. Feuillat, M. The nitrogenous constituents of grapes and wines / M. Feuillat // Le Vigneron Champenois. – 1974. – №5. – P.201-210.

391. Fillion, L. Cloning and expression of a hexose transporter gene expressed during the ripening of grape berry / L. Fillion, A. Ageorges, S. Picaud [et al.] // Plant Physiology. – 1999. – № 120. –P.1083-1093.

392. Flora, L. F. Influence of heat, cultivar and maturity on the anthocyanidin-3,5-diglucosides of Muscadine grapes / L.F. Flora // Journal of Food Science. – 1978. – № 43(6). – P.1819-1821.

393. Fraga, H. An overview of climate change impacts on European viticulture / H. Fraga, A.C. Malheiro, J. Moutinho-Pereira [et al.] // Food and Energy Security. – 2012. – V. 1(2). – P. 94-110.

394. Fraga, H. Modelling climate change impacts on viticultural yield, phenology and stress conditions in Europe / H. Fraga, I. García de Cortázar Atauri, A.C. Malheiro [et al.] // Glob. Chang. Biol. – 2016. – № 22. – P. 3774–3788.

395. Fournand, D. Accumulation and extractability of grape skin tannins and anthocyanins at different advanced physiological stages / D. Fournand, A. Vicens, L. Sidhoum [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2006. – Vol. 54. – P. 7331-7338.

396. Fournier-Level, A. Genetic mechanisms underlying the methylation level of anthocyanins in grape (Vitis vinifera L.) / A. Fournier-Level, P. Hugueney, C. Verries [et al.] // BMC Plant Biology. – 2011. – № 11(1) – P.179.

397. Hale, C.R. Relation between potassium and the malate and tartrate contents of grape berries / C.R. Hale // Vitis. –1977. –№ 16: – P. 9-19.

398. Hanlin, R.L. Detailed characterization of proanthocyanidins in skin, seeds, and wine of Shiraz and Cabernet Sauvignon wine grapes (Vitis vinifera) / R.L. Hanlin, M.A. Kelm, K.L.Wilkinson [et al.] // J Agric Food Chem. – 2011. – № 59(24). P. 13265-13276.

399. Hannah, L. Climate change, wine, and conservation / L. Hannah, P.R. Roehrdanz, M. Ikegami [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci.U.S.A. – 2013. – № 110. –P. 6907–6912.

400. He, F. Biosynthesis of anthocyanins and their regulation in colored grapes / F. He, L. Mu, G.-L. Yan [et al.] // Molecules. – 2010. – №. 15(12). – P. 9057-9091.

401. Hernandez-Jimenez, A. Grape skin and seed proanthocyanidins from Monastrell x Syrah grapes / A. Hernandez-Jimenez, E. Gomez-Plaza, A. Martinez-Cutillas [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2009. – № 57. –P. 10798-10803.

402. Hidalgo, L. L'etat actuel de la selection et du controle du materiel de multiplication de la vigne en Espagne/ L. Hidalgo, A. Garcia de Lujan, I. Benites Sidon // Bull. O.I.V. – 1985. – V.58. – № 650 – 651. – P. 363-375.

403. Hofacker, W. Genetische Ressourcen erhalten / W. Hofacker // Dtsch. Weinmag. – 1997. – №2. – P. 11-15.

404. Huang, Z. Amino acid proiles of commercial grape juices and wines / Z. Huang, C.S. Ough // American Journal of Enology and Viticulture. – 1991. – № 45. – P. 261-267.

405. Huang, Z. Identification of anthocyanins in muscadine grapes with HPLC-ESI-MS / Z. Huang, B. Wang, P. Williams [et al.] // LWT - Food Science and Technology. – 2009. – № 42(4). – P.819-824

406. Huglin, P. Nouveau Mode d’évaluation des Possibilités Héliothermiques d’un Milieu Viticole / P. Huglin // Comptes Rendus de l’Académie d’Agriculture de France. – 1978. – № 64. – P. 1117-1126.

407. Jaakola, L. Activation of flavonoid biosynthesis by solar radiation in bilberry (Vaccinium myrtillus L.) leaves. / L. Jaakola, K. Määttä-Riihinen, S. Kärenlampi [et al.] // Planta. – 2004. – № 218 (5). – P. 721–728.

408. Jackson, D.I. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality—a review / D.I. Jackson, P.B. Lombard // American Journal of Enology and Viticulture. – 1993. – № 44. – P.409-430.

409. Ji, W. Breeding for seedless grapes using Chinese wild Vitis spp. II. In vitro embryo rescue and plant development. / W. Ji, Y. Wang // J. Sci. Food Agric. – 2013. – №93(15). – P. 3870-3875.

410. Jones, G.V. Climate change and global wine quality / G.V. Jones, M.A. White, O.R. Cooper, [et al.] // Clim. Change. – 2005. – № 73. – P. 319–343.

411. Jordão, A.M. Inluence of irrigation on phenolic composition of the French Touriga red wine-grapes variety (Vitis vinifera L.) / A.M. Jordão, J.M. Ricardo-da-Silva, O. Laureano // Ciência e Tecnologia dos Alimentos. – 1998. – № 2. – P. 60-73.

412. Jordão, A.M. Evolution of proanthocyanidins in bunch stems during berry development (Vitis vinifera L.). / A.M. Jordão, J.M. Ricardo-da-Silva, O. Laureano // Vitis. – 2001. – № 40. – P.17-22.

413. Jordão, A.M. Evolution of catechins and oligomeric procyanidins during grape maturation of Castelão Francês and Touriga Francesa / A.M. Jordão, J.M. Ricardo-da-Silva, O. Laureano // American Journal of Enology and Viticulture. – 2001. –№ 53. –P.231-234.

414. Ilnitskaya, E. New cold-tolerant grapevine cultivars for red wines / E. Ilnitskaya, T. Guguchkina, A. Talash // Acta Hortic. – 2019. –№ 1248. – P.95-100.

415. Intergovernmental Panel on Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Ed. T.F. Stocker.– NY: Cambridge University Press, 2013. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: www.cambridge.org/9781107661820

416. Karaagac, E. Marker assisted selection for seedlessness in table grape breeding / E. Karaagac, A.M. Vargas, M.T. De Andres, [et al.] // Tree Genet. Genomes. – 2012. – № 8(5). – P. 1003-1015.

417. Kennedy, J. A. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids / J.A. Kennedy, M.A. Matthews, A.L. Waterhouse // Am. J. Enol. Vitic. – 2002. – V. 53. – P. 268-274.

418. Kliewer, W.M. Sugars and Organic Acids of Vitis vinifera / W.M. Kliewer // Plant Physiology. – 1966. – № 41 – P. 923-931.

419. Kliewer, W.M. Concentrations of tartaric acid and malic acids and their salts in Vitis vinifera grapes /W.M. Kliewer, L. Howarth, M. Omori // American Journal of Enology and Viticulture. – 1967. – № 18. – P.42-54.

420. Kobayashi, S. Retrotransposon-induced mutations in grape skin color / S. Kobayashi, N. Goto-Yamamoto, H. Hirochika // Science. – 2004. – № 304(5673). – P.982.

421. Kong, J.M. Analysis and biological activities of anthocyanins / J.M. Kong, L.S. Chia, N.K. Goh [et al.] // Phytochemistry. – 2003. – № 64(5). – P. 923–933.

422. Kozma, P. New generation of resistant table grape cultivars / P. Kozma, S. Hoffmann, P. Cindric // Acta Hortic. – 2014. – №1046. – P. 41-48.

423. Koyama, R. Exogenous Abscisic Acid Promotes Anthocyanin Biosynthesis and Increased Expression of Flavonoid Synthesis Genes in Vitis vinifera × Vitis labrusca Table Grapes in a Subtropical Region / R. Koyama, S.R. Roberto, R.T. de Souza [et al.] // Front. Plant Sci. – 2018. – № 9. – P. 323.

424. Lamikanra, O. Distribution and Effect of Grape Maturity on Organic Acid Content of Red Muscadine Grapes / O. Lamikanra, I.D. Inyang, S. Leong // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1995. – № 43(12). – P.3026-3028.

425. Lattin, de G. Zur Genetik der Reben Bisherige Ergebnisse der Factorenanalyse bei der Gattung Vitis / G. de Lattin // Vitis. – 1957. – №.1(1). – P.1-8.

426. Lecourieux, F. Dissecting the Biochemical and Transcriptomic Effects of a Locally Applied Heat Treatment on Developing Cabernet Sauvignon Grape Berries. / F. Lecourieux, C. Kappel, P. Pieri, [et al.] // Front. Plant Sci. – 2017. – V. 8. – P.53.

427. Levchenko, S.V. The aroma-forming substances of hybrid seedlings of grape / S.V. Levchenko, V.A. Volynkin // Acta Hortic. – 2014. – №1046. – P. 523-530.

428. Levchenko, S.V. Crimean Autochthonous Grapevine Varieties and the Effect of Using Them in Breeding / S.V.Levchenko, V.A.Volynkin, V.V. Likhovskoi [et al.] // In book: Abstracts International Symposium on Horticulture: Priorities & Emerging Trends, 2017. – P. 6-7.

429. Levchenko, S.V. The Effectiveness of Growth Regulators Application on Table Variety `Moldova´ on Yield and Quality in Postharvest Storage at Fungicide Load Reduction / S. Levchenko, A. Batukaev, V. Volynkin [et al.] // In book: Advances in Engineering Research, 2018. – P. 900-904.

430. Levchenko, S.V. Experimental variability of grapes in vitaceae family based on the use of allotetraploidy and embryo culture in vitro methods / S.V. Levchenko, V.A. Volynkin, V.A. Zlenko [et al.] // Acta Hortic. – 2021. – № 1324. – P. 179-186.

431. Levchenko, S.V. Phenolic Compoundsin the Crimean Autochthonous Grape Varieties / S.V. Levchenko, V.V. Likhovskoi, I.A.Vasylyk [et al.] // Acta Hortic.– 2021. – № 1308. – P. 181-188.

432. Levchenko, S.V. The Profile of the Phenolic Components of Grape Cultivars of a Complex Genetic Structure / S.V. Levchenko, V.A. Volynkin, V.V. Likhovskoi // Acta Hortic.– 2021. – № 1307. – P. 391-398.

433. Levchenko, S. Biological Characteristics of Native Grape Cultivars of Crimean Region and Availability of their Use in Breeding / S. Levchenko, I. Vasylyk, V. Volynkin [et al.] // In book: Grapes and Wine. – London: Intechopen, 2021. [elektronnyj resurs] rezhim dostupayпa: https://www.intechopen.com/online-first/77752.

434. Levchenko, S. The influence of foliar treatment on the quality of table grape during storage / S. Levchenko, S. Cherviak, V. Boyko [et al.] // In book: E3S Web of Conferences. 2nd International Conference on Agribusiness and Rural Development (IConARD 2021). – 2021. – P. 03015.

435. Li, G.R. An improved embryo-rescue protocol for hybrid progeny from seedless Vitis vinifera grapes χ wild Chinese Vitis species / G.R. Li, W. Ji, G. Wang[et al.] // In Vitro Cell Dev. Biol. Plant. – 2014. – № 50(1). – P.110-120.

436. Liang, Z., Inheritance of anthocyanins in berries of Vitis vinifera grapes / Z. Liang, C. Yang, J. Yang [et al.] // Euphytica. – 2009. – Vol.167, № 1. – P. 113–125.

437. Lin, J. The genetic basis of grape and wine aroma /J. Lin, M. Massonnet, D. Cantu // Horticulture Research. – 2019. – № 6. – P. 81.

438. Lodhi, M.A. A molecular marker based linkage map of Vitis / M.A. Lodhi, M.J. Daly, G.N. Ye [et al.] // Genome. – 1995. – № 38. –P. 786-794.

439. Lorrain, B. Phenolic composition of Merlot and Cabernet-Sauvignon grapes from Bordeaux vineyard for the 2009-vintage: Comparison to 2006, 2007 and 2008 vintages / B. Lorrain, K. Chira, P-L. Teissedre // Food Chemistry. – 2011. – № 126. – P.1991-1999.

440. Liu, H.F. Sugar and acid concentrations in 98 grape cultivars analyzed by principal component analysis / H.F. Liu, B.H. Wu, P.G. Fan [et al.] // Journal of the Science of Food and Agriculture.– 2006. – № 86. – P.1526-1536.

441. Luan, F. Deferential incorporation of 1-deoxy-D-xylulose into (3S)-linalool and geraniol in grape berry exocarp and mesocarp / F. Luan, M. Wüst // Phytochem. – 2002. – № 60. – P.451-459.

442. Lurie, S. Plant Growth Regulators for Improving Postharvest Stone Fruit Quality / S. Lurie Acta Hort. – 2010. – № 884. – 189-197.

443. Lücker, J. Characterization of a Vitis vinifera cv. Cabernet Sauvignon 3′,5′-O-methyltransferase showing strong preference for anthocyanins and glycosylated flavonols / J. Lücker, S. Martens, S.T. Lund // Phytochemistry. – 2010. –№ 71(13). – P.1474-1484.

444. Madeira, F.C. Effect of ultraviolet radiation b on the behavior of the wine variety (Vitis Vinífera L.) Cabernet Sauvignon in São Joaquim, Santa Catarina / F.C. Madeira. – Master Thesis (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) // University Federal of Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2011.

445. Malnoy, M. DNA-Free Genetically Edited Grapevine and Apple Protoplast Using CRISPR/Cas9 Ribonucleoproteins / M. Malnoy, R. Viola, M.-H. Jung [et al.] // Front. in Plant Sci. – 2016. – №7. – P.1-9.

446. Marais, J. Etudes de l'arome de certaines varietes de «Vitis vinifera» / J. Marais, J. Maynar, I. Mareca // Rev. Franc, Oenol. – 1982. – №88. – P. 55-60.

447. Marais, J. Terpenes in the aroma of grapes and wines: a review / J. Marais // S. Afr. J . Eliol. Vitic. – 1983. – Vol. 4. – № 1. – P. 49-58.

448. Mario, A.E. Improving yield and quality of 'Merlot' with application of a mixture of lant hormones / A.E. Mario, A.F. Fagherazzi, A.G. Turmina // Acta Hortic. – 2017. – № 1157. –P. 367-372.

449. Martin, T. Nutrition extra-radiculaire a microelements de quelques cepages de V. vinifera L./ T. Martin // Fisiologia della vite. – 1977. – P.309.

450. Martins, A. Les travaux de selection massale et clonale des cepages dans l'amelioration de la viticulture portugaise / A. Martins // Bull. O.I.V. – 1985. – V.58, № 650 – 651. – P.352 – 361.

451. Mathews, H. Activation tagging in tomato identifies a transcriptional regulator of anthocyanin biosynthesis, modification, and transport / H. Mathews, S. K. Clendennen, C.G.Caldwell [et al.] // The Plant Cell Online. – 2003. – № 15(8). – P.1689-1703.

452. Maury, C. Determination of the impact of bottle colour and phenolic concentration on pigment development in white wine stored under external conditions / C. Maury, A. Clark, G. Scollary // Analytica Chimica Acta. – 2010. – № 660 (1-2). – P. 81-86.

453. Mejía, N. Identification of QTLs for seedlessness, berry size, and ripening date in a seedless x seedless table grape progeny / N. Mejía, M. Gebauer, L. Munoz [et al.] // Am. J Enol. Vitic. – 2007. – № 58(4). P.499-507.

454. Mejía, N. Molecular, genetic and transcriptional evidence for a role of VvAGL11 in stenospermocarpic seedlessness in grapevine / N. Mejía, B. Soto, M. Guerrero [et al.] // BMC Plant Biol. – 2011. – №11. – P.57.

455. Mikeš, O. Distribution of major polyphenolic compounds in vine grapes of diferent cultivars growing in South Moravian vineyards / O. Mikeš, N. Vrchotová, J. Tříska [et al.] // Czech Journal of Food Sciences. – 2008. – № 26. – P.182-189.

456. Mira de Orduña, R. Climate change associated efects on grape and wine quality and production. / R. Mira de Orduña // Food Research International. – 2010. – № 43. – P.1844-1855.

457. Moreira, F.M. Genetic linkage maps of two interspecific grape crosses (Vitis spp.) used to localize quantitative trait loci for downy mildew resistance / F.M. Moreira, A. Madini, R. Marino [et al.] // Tree Genet. Genomes. – 2010. – №7(1). – P.153-167.

458. Mori, K. Loss of anthocyanins in red-wine grape under high temperature. / K. Mori, N. Goto-Yamamoto, M. Kitayama [et al.] // J. Exp. Bot. – 2007. – № 58. – P. 1935–1945.

459. Morita, Y. Isolation of cDNAs for R2R3-MYB, bHLH and WDR transcriptional regulators and identification of c and camutations conferring white flowers in the Japanese morning glory / Y. Morita, M. Saitoh, A. Hoshino [et al.] // Plant and Cell Physiology. – 2006. – № 47(4). – P.457-470.

460. Monagas, M. Monomeric, oligomeric, and polymeric lavan-3-ol composition of wines and grapes from Vitis vinifera L. Cv. Graciano, Tempranillo, and Cabernet Sauvignon / M. Monagas, C. Gómez-Cordovés, B. Bartolomé [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2003. – № 51. – P.6475-6481.

461. Montedoro, G. F. Organoleptic importance of certain tannic fractions of aged red wines / G.F. Montedoro, M. Bertuccioli // Proc. 5–th International Flavor Conf. – Porto Karras: Chalkidiki. – 1987. Amsterdam etc. – 1988. – P. 687–696.

462. Murphey, J.M. Efect of grape maturation on soluble protein characteristics of Gewürztraminer and White Riesling juice and wine / J.M. Murphey, S.E. Spayd, J.R. Powers // American Journal of Enology and Viticulture. – 1989. – №40. – P.199-207.

463. Narduzzi, L. Comparing wild American grapes with Vitis vinifera: A metabolomics study of grape composition / L. Narduzzi, J. Stanstrup, F. Mattivi // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2015. – №63(30). – P. 6823-6834.

464. Niculescu, V.-C. The Evolution of Polyphenols from Grapes to Wines / V.-C. Niculescu, N. Paun R. Ionete // In book: Grapes and Wines - Advances in Production, Processing, Analysis and Valorization; Publisher: Intech, – 2017. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.72800

465. Notsuka, K. Induced polyploid grapes via in vitro chromosome doubling / K. Notsuka, T. Tsuru, M. Shiraishi // J. Japan. Soc. Hort. Sci. – 2000. – № 69. – P.543-551.

466. Obreque-Slier, E. Comparative study of the phenolic composition of seeds and skins from Carménère and Cabernet Sauvignon grape varieties (Vitis vinifera L.) during ripening / E. Obreque-Slier, A. Peña-Neira, R. Lopez-Solís [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2010. – № 58. – P.3591-3599.

467. Ollat, N. The effect of limiting leaf area during stage I of berry growth on development and composition of berries of Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon / N. Ollat, J.P.Gaudillère // Am. J. Enol. Vitic. – 1998. – № 49. – P. 251–258.

468. Orduna, R.M. Climate change associated effects on grape and wine quality and production / R.M. Orduna // Food Res. Int. – 2010. – № 43. – P.1844-1855.

469. Otero-Pareja, M.J. Green Extraction of Antioxidants from Different Varieties of Red Grape Pomace / M.J. Otero-Pareja, L. Casas, M.T. Fernandez-Ponce [et al] // Molecules. – 2015. – № 20. – P. 9686-9702.

470. Osakabe, Y. CRISPR/Cas9-mediated genome editing in apple and grapevine / Y. Osakabe, Z. Liang, C. Ren [et al] // Nature Protocols. – 2018. – № 13(12). – P.2844-2863.

471. Ostroukhova, E. The study of the phenolic complex composition and the antioxidant activity of white grape cultivars / E. Ostroukhova, I. Peskova, M. Vyugina [et al] // Acta Horticulturae. – 2018. – № 1205. – P.327-337.

472. Ostroukhova, E.V. The Dynamics of the Phenolic Complex of Grapes During Ripening: Comparison of Crimean Autochthonous and Classical Cultivars / E.V. Ostroukhova, S.V. Levchenko, V.V. Likhovskoi [et al.] // Acta Hortic. – 2019. – № 1259. – P.105-113.

473. Ostroukhova, E. Comparison of the phenolic complex of crimean autochthonous and classic white- berry grape cultivars / E. Ostroukhova, S. Levchenko, I. Vasylyk [et al.] // In Book: E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. – 2020. – P. 01059.

474. Ostroukhova, E. Chemical and technological features of native grape cultivars of Crimea / E. Ostroukhova, S. Levchenko, V. Volynkin [et al.] // In Book: Vitis products composition, health benefits and economic valorization; "Plant science research and practice" New York, 2021. – P.17-55.

475. Oşlobeanu, M. Viticultura specială şi generală / M. Oşlobeanu. – Bucureşti, – 1990. – 506 p.

476. Pamfil, D. Aplicati genetics in ame.Li- orarea vitei de vie / D. Pamfil, B. Olaru // Cere, genet, veg. si anim. – 1989. – №1. – P.247-263.

477. Parker, A. K. General phenological model to characterise the timing of flowering and veraison of Vitis vinifera L./ A.K. Parker, I.G. de Cortázar-Atauri, C. van Leeuwen, I. Chuine [et al.] // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2011. – №17(2). – P.206-216.

478. Pascual-Teresa, S. Anthocyanins: from plant to health / S. Pascual-Teresa, M.T. Sanchez-Ballesta // Phytochem. Rev. – 2008. – № 7. – P.281–299.

479. Pastrana-Bonilla, E. Phenolic content and antioxidant capacity of Muscadine grapes / E. Pastrana-Bonilla, C.C. Akoh, S. Sellappan [et al.] // Journal of Agriculture and Food Chemistry. – 2003. – №51. – P.5497-5503.

480. Pereira, G. Microclimate influence on mineral and metabolic profiles of grape berries / G. Pereira, J.P. Gaudillere, P. Pieri [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54. – P. 6765-6775.

481. Perestrelo, R. Phenolic profile of Sercial and Tinta Negra Vitis vinifera L. grape skins by HPLCDAD-ESI-MSn: novel phenolic compounds in Vitis vinifera L. grape / R. Perestrelo, Y. Lu, S.A.O. Santos [et al.] // Food Chemistry. – 2012. – № 135(1). – P.94-104.

482. Perez-Magarino, S. Effect of ripening stage of grapes on the low molecular weight phenolic compounds of red wines / S. Perez-Magarino, J.M.L. Gonzalez-San [et al.] // Eur. Food Res. and Technol. – 2005. – № 220(5–6). – P.597-606.

483. Perl, A. Breeding of new seedless table grapes in Israel conventional and biotechnological approach / A. Perl, N. Sahar, R. Eliassi [et al.] // Acta Hortic. – 2003. – № 623. – P.185-187.

484. Pieri, P. Effects of defoliation on temperature and wetness of grapevine berries / P. Pieri, M. Fermaud // Acta Hortic. – 2005. – № 689. – P.109-116.

485. Polo, C. Wine chemistry and biochemistry / C. Polo, M. Victoria Moreno-arribas. – Springer: New York. – 2008. – P. 736.

486. Pomar, F. Varietal differences among the anthocyanin profiles of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography / F. Pomar, M. Novo, A. Masa // J Chromatogr. – 2005. – № 109(4). –P.34-41.

487. Poni, S. Three-year survey on the impact of pre-flowering leaf removal on berry growth components and grape composition in cv. Barbera vines / S. Poni, F. Bernizzonia // Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 2010. – № 44(1). – P.21-30.

488. Pop, R. Studiul variabilităţii somaclonale la viţa de vie cu ajutorul markerilor molecular / R. Pop; Ed. Bioflux. – Cluj-Napoca. – 2008. – P.59-108.

489. Popov, M. Content of flavan-3-ol monomers and gallic acid in grape seeds by variety and year / M. Popov, A. Hejtmankova, Z. Kotikova [et al.] // Vitis. – 2017. – № 56. – P.45-48.

490. Ramming, D.W. The use of embryo culture in fruit breeding / D.W. Ramming // HortScience. 1990. – № 25(4). – P.393-398.

491. Ramming, D.W. Breeding table and raisin grapes with increased fruit quality while retaining pierce's disease resistance / D.W. Ramming, M.A. Walker, A. Tenscher [et al.] // Acta Hortic. – 2009. – № 827. – P.445-450.

492. Ramming, D.W. Development of table and raisin grapes with high anthocyanins using a leaf disk assay / D.W. Ramming, P. Cousins // Acta Hortic. – 2014. – № 1046. – P.291-295.

493. Ranish, J.A. Transcription: basal factors and activation / J.A. Ranish, S. Hahn // Current opinion in genetics & development. – 1996. – № 6(2). – P.151-158.

494. Rapp, A. Aroma stoffe des Weines / A. Rapp // Weinwint. – Techn. – 1989. – 17. – P. 17-18.

495. Rapp, A. Natural flavors of wine: corelation between instrumental analysis and sensory perception / A. Rapp // Freseniuz anal. Chem. – 1990. – Vol. 337. – №7. – P.777-785.

496. Ren, Z. Inheritance of berry size, color and flower sex in muscadine grapes / Z. Ren, L. Jiang // Proceedings of the Florida State Horticultural Society. – 1999. – Vol. 112. – P.167-168.

497. Ren, C. CRISPR/Cas9-mediated efficient targeted mutagenesis in Chardonnay (Vitis vinifera L.) / C. Ren, X. Liu, Z. Zhang [et al.] // Scientific Reports. – 2016. – № 6. – P.1-9.

498. Ren, M. Influence of different phenolic fractions on red wine astringency based on polyphenol/protein binding / M. Ren, X. Wang, G. Du [et al.] // S. Afr. J. Enol. Vitic. – 2017. – № 38. – P.118-124.

499. Revilla, E. Fingerprints of Anthocyanins and Flavonols in Wild Grapes (Vitis vinifera L. ssp. sylvestris (Gmelin) Hegi) / E. Revilla, R. Arroyo-Garcia, A. Bellido [et al.] // In book: Grapes and Wines – Advances in Production, Processing, Analysis and Valorization – London: Intechopen, 2018. – P. 1-21.

500. Reynolds, A.G. Grapevine breeding in the eastern United States / A.G. Reynolds, B.I. Reisch // In Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry; Ed. A. Reynolds. – Cambridge, UK: Woodhead Publishing, 2015. – P.345-358.

501. Ribereau-Gayon, P. The anthocyanins of grapes and wines / P. Ribereau-Gayon // In book: Anthocyanins as Food Colours; Ed. P. Markakis. – N.Y.: Academic Press, 1982. – P. 209-244.

502. Ritschel, P.S. Novel brazilian grape cultivars / P.S. Ritschel, C.L. Girardi, M.C. Zanus [et al.] // Acta Hortic. – 2015. – № 1082. – P.157-163.

503. Robbins, S. The effect of potassium soil amendment, trenching, and foliar sprays on the mineral content, growth, yield, and fruit quality of sweet cherry and prune / S. Robbins, M.H. Chaplin, A.R. Dixon // Commun. in Soil Sci., Plant Anal. – 1982. – №13. – P.7.

504. Robinson, S.P. Molecular biology of grape berry ripening / S.P. Robinson, C. Davies // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2000. – № 6. – P.175-188.

505. Rodrigo, R. Oxidative stress and protective effects of polyphenols: Comparative studies in human and rodent kidney. A review / R. Rodrigo, C. Bosco // Comp. Biochem. Phys. – 2006. – V. 142. – P.317-327.

506. Rochard, J. The agro-ecologie of the soils: Concept, wine application, example of France / J. Rochard, C. Herbin, V. Lempereur // In book: BIO Web of Conferences. – 2016. – №7. – P.01026.

507. Roussis, I.G. Protection of volatiles in a wine with low sulfur dioxide by caffeic acid or glutathione / I.G. Roussis, I. Lambropoulos, P. Tzimas // American Journal of Enology andViticulture. – 2007. – № 58. – P. 274-278.

508. Saito, K, Conversion of labeled substrates to sugars, cell wall polysaccharides, and tartaric acid in grape berries / K. Saito, Z. Kasai // Plant Physiology. – 1978. – № 62(2). – P.215-219.

509. Salvi, L. Use of natural biostimulants to improve the quality of grapevine production: first results / L. Salvi, E. Cataldo, S. Secco [et al.] // Acta Hortic. – 2016. – № 1148. – P.77-84.

510. Sadras, V. Elevated temperature decouples anthocyanins and sugars in berries of Shiraz and Cabernet Franc / V. Sadras, M. Moran // Aust. J. Grape Wine Res. – 2012. – № 18. – P.115-122.

511. Sadras, V.O. Asymmetric warming effect on the yield and source: sink ratio of field-grown grapevine / V.O. Sadras, M.A. Moran // Agric. For. Meteorol. – 2013. – № 173. – P.116-126.

512. Santos, J.A. Statistical modelling of grapevine yield in the Port Wine region under present and future climate conditions / J.A. Santos, A.C. Malheiro, M.K. Karremann [et al.] // Int. J. Biometeorol. – 2011. – № 55. – P.119-131.

513. Sato, A. Inheritance of seedlessness in grapes / A. Sato, H. Yamane, M. Yamada [et al.] // J. Japan Soc. Hort. Sci. – 1994. – № 63. – P.1-7.

514. Scheben, A. Genome editors take on crops / A. Scheben, D. Edwards // Science. – 2017. – № 355 (6330). – P.1122–1123.

515. Schoffling, H. Methodolodie de la selection clonale en Allemagne / H. Schoffling, J.G. Deroo // J. int. sci. vigne et vin. – 1991. – 25, № 4. – P. 203-252.

516. Sedlačkova, B. Analisis of volatile compounds in various wines / B. Sedlačkova, Ĺ. Kakalicova, E. Matísova [et al.] // Anal. Meth. And Instrum. – 1995. – 2, №2. – P.106-108.

517. Schwinn, K. E. Flavonoids / K.E. Schwinn, K.M. Davies // In book: Plant Pigments and their Manipulation; Ed. K Davies. – Oxford: Blackwell Publishing Ltd., 2004. – P.92-149.

518. Singleton, V.L. Phenolic substances in grapes and wine and their significance / V.L. Singleton, P. Esau // Adv. Food Res. Suppl. I . – N.Y.: Academic Press. – 1969. – P.212.

519. Smirnov, K.V. Grape breeding for seedlessness / K.V. Smirnov, I.A. Kostrikin, L.A. Maistrenko [et al.] // In book: VI Internat.Symp. on Grape Breeding 4-10 of September, 1994. – Yalta: Artmachine, 1994. – P.77-80.

520. Snyman, P. The glucose:fructose ratio of wine grapes / P. Snyman. – 2006. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: http://www.wineland.co.za/technical/the-glucose-fructose-ratio-of-wine-grapes

521. Spayd, S.E. Free amino acid composition of grape juice from 12 Vitis vinifera cultivars in Washington / S.E. Spayd, J. Andersen-Bagge // American Journal of Enology and Viticulture. – 1996. – № 47. – P.389-402.

522. Spayd, S. E. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of Vitis vinifera cv. Merlot berries / S.E. Spayd, J.M. Tarara, D.L. Mee [et al.] // Am. J. Enol. Vitic. – 2002. – № 53. – P.171-182.

523. Spiegel-Roy, P. Inheritance of some characters in progenies of Vitis vinifera from crosses with Dabouki and Alphonse Lavallée / P. Spiegel-Roy, R. Assaf, I. Baron // Proc. of the III Int. Symp. on Grape Breeding, Davis, June 15-18, 1980. – Davis, 1980. – P. 210-219.

524. Spiegel-Roy, P.. Inheritance of seedlessness in seeded x seedless progeny of Vitis vinifera L. / P. Spiegel-Roy, I. Baron, N. Sahar // Vitis. – 1990. – № 29. – P.79-83.

525. Strauss, C.R. Role of Monoterpenes in Grape and Wine Flavor / C.R. Strauss, B. Wilson, P.R. Gooley [et al.] // Biogenerations of Aromas. – 1986. – Vol. 18. – P. 222-242.

526. Stoewsand, G.S. Response of Growing Chicks to varietal wines and juices / G.S. Stoewsand, J.J. Bertmo, W.B. Robinson // Am. J. Enol. and Viticulture. – 1969. – V. 20. – P.48-55.

527. Stoewsand, G.S. Malnutrition: cause of «toxic» response of chics FED varietal grape juices // G.S. Stoewsand, W.B. Robinson // Am. J. Enol. and Viticulture. – 1972. – V. 23. – P.54-57.

528. Schultz, H. Climate change and viticulture: a European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects / H. Schultz // Aust. J. Grape Wine Res. – 2000. – № 6. – P.2-12.

529. Sun, L. Monoterpene accumulation and its biosynthesis: gene transcript profiles of two grape cultivars during berry development / L. Sun, B.Q. Zhu, R. Sun [et al.] // Acta Hortic. – 2015. – № 1082. – P.37-42.

530. Sutton, S. Genetic transformation for overexpression of flavonoid compounds in Muscadinia grape cell cultures / S. Sutton, S. Krastanova, A. Ananga [et al.] // Proc. Fla. State Hort. Soc. – 2011. – № 124. – P.13-17.

531. Tarara, J. M. Berry temperature and solar radiation alter acylation, proportion, and concentration of anthocyanin in Merlot grapes / J.M. Tarara, J. Lee, S.E. Spayd [et al.] // Am. J. Enol. Vitic. – 2008. – № 59. – P.235-247.

532. Ţardea, C. Chemistry and analyses of wines / C. Ţardea; Ed. Ion Ionescu de la Brad. – Iasi, – 2007.

533. Tanaka, Y. Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids / Y. Tanaka, N. Sasaki, A. Ohmiya // The Plant Journal. – 2008. – № 54(4). – P.733-749.

534. Tatersall, D.B. Identiication and characterization of a fruitspeciic, thaumatin-like protein that accumulates at very high levels in conjunction with the onset of sugar accumulation and berry softening in grapes / D.B. Tatersall, R. Heeswijck, P.B. Hoj // Plant Physiology. – 1997. – № 114. – P.759-769.

535. Teissedre, P.L. Composes phenoliques du rasin, du vin et sante / P.L. Teissedre, R.L. Walzem, A.L. Waterhouse [et al.] // Revue des oenologues. – 1996. – № 79. – P.7-14.

536. Teixeira, A. Berry Phenolics of Grapevine under Challenging Environments / A. Teixeira, J. Eiras-Dias, S.D. Castellarin [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2013. –№ 14. – P.18711-18739.

537. Tian, L. Seedless grape breeding for disease resistance by using embryo rescue. / L. Tian, Y. Wang / Vitis. – 2008. – № 47(1). – P.15-19.

538. Tilman, D. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture / D. Tilman, C. Balzer, J. Hill [et al.] // Proc Natl Acad Sci USA. – 2011. – № 108(50). – P.20260-20264.

539. Tiţa, O. Tehnologii de obţinere a vinurilor / O. Tiţa. – Editura Universităţii Lucian Blaga din Sibiu, 2004. – 14 p.

540. Topalovic, A. Influence of foliar fertilization with P and K on chemical constituents of grape cv. 'Cardinal' / A. Topalovic, A. Slatnar, F. Stampar [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2011. –№ 59. – P.10303-10310.

541. This, P. Wine grape (Vitis vinifera L.) color associates with allelic variation in the domestication gene VvmybA1. TAG / P. This, T. Lacombe, M. Cadle-Davidson [et al.] // Theoretical and Applied Genetics. – 2007. – № 114(4). – P.723-730.

542. Tuccio, L. Rapid and non-destructive method to assess in the vineyard grape berry anthocyanins under different seasonal and water conditions. / L. Tuccio, D. Remorini, P. Pinelli [et al.] // Australian Journal of Grape and Wine Research. – 2011. – № 17(2). –P.181-189.

543. Tudosie, A. Vita de vie – rod al pământului şi al muncii / A. Tudosie. – Bucureşti: Cereşti, 1989. – 216 p.

544. Turmina, A.G. Effect of applications of biostimulants on the productivity and the physicochemical characteristics of `Isabel / A.G. Turmina, A.P.F. Lima, A.F. Fagherazzi [et al.] // Acta Hortic. – 2017. – № 1157. – P.429-432.

545. Ueno, K. Huxon gzêgzo kêkaq dzaccu, Nippon jozokyokai zasshi / K. Ueno, N. Matsumoto, K. Taccuchi [et al.] // J. Brew. Soc. Jap. – 1980. – Vol. 75. – №6. – P.492-498.

546. Ubalde, J.M. Effects of soil and climatic conditions on grape ripening and wine quality of Cabernet Sauvignon. / J.M. Ubalde, X. Sort, A. Zayas A. [et al.] // Journal of Wine Research. – 2010. – № 21. – P.1-17.

547. UNECE standard for Table Table Grapes Grape. / UNECE // Codex Joint International workshop International workshop Mexico City. – 2011 [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/promotion/2011_Mexico/TableGrapesUNECE_Codex.pdf.

548. Usha, K. Effects of Macro and Micro-Nutrients Spray on Fruit Yield Quality of Grape (Vitis vinifera L.) cv. Perlette / K. Usha, B. Singh // Proceedings of the International Society on Foliar Nutrition, Acta. – 2002. –№ 594. – P.197-202.

549. Uquillas, C. 'Iniagrape-one', a new Chilean table grape cultivar / C. Uquillas, E. Torres, A. Ibacache [et al.] // HortScience. – 2013. – 3 48(4). – P.501-503.

550. Van Leeuwen, C. Vine water statusis a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How canit be assessed for vineyard management purposes? / C. Van Leeuwen,

O. Tregoat, X. Choné [et al.] // Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 2009. – № 43. – P.121-134.

551. Van Leeuwen, C. Soil-related terroir factors: A review / C. Van Leeuwen, J.P. Roby, L. de Rességuier // OENO One. – 2018. – № 52(2). – P.173-188.

552. Van Leeuwen, C. Recent advancements in understanding the terroir effect on aromas in grapes and wines / C. Van Leeuwen, J.-Ch. Barbe, Ph. Darriet [et al.] // OENO One. 2020. – Vol. 54. – № 4. – P.985-1006. [elektronnyj resurs] rezhim dostupa: https://oeno-one.eu/article/view/3983#.

553. Vasylyk, I.A. Investigation of plant productivity variability in populations Crimean autochthonous grape varieties for selection of highly productive clones / I.A. Vasylyk // In book: Preservation and innovation: expectations at the environmental, economic and social level. 42st world congress of vine and wine 17th general assembly of the OIV. 2019. – P.366-368.

554. Vaia R. Sensory effects of quercetin in a model wine and a chardonnay / R. Vaia , M. McDaniel // Food Quality and Preference. – 1996. – Vol. 7(3). – P.339-340.

555. Versini G., Inama S. Sartori G. Indagine gascromatografice in colonna capillare dei costituenti terpenici del Riesling ren. Del Trentino Alto Adige: distibuzione neiracino, passaggio nel mosto r presenza nel a seconda di diverse tecniche di vinificazione. Considerazioni organolettiche / G. Versini, S. Inama, G. Sartori // Vini Ital. – 1981. – Vol. 23. – №133. – P. 189-211.

556. Vicente, O. Flavonoids: Antioxidant Compounds for Plant Defence and for a Healthy Human Diet / O.Vicente, M. Boscaiu // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. – 2018. – № 46(1). – P.14-21

557. Villangó, S. Examination phenolic maturity of Syrah grape variety. Doctoral (PhD) Theses / S. Villangó. – Budapest. – 2015. – 14 p.

558. Vivas, N. Les oxydations et les réductions dans les moûts et les vins / N. Vivas. – Bordeaux : EDITIONS FERET, 2002. – P. 164.

559. Vivas, N. Differentiation of proanthocyanidin tannins from seeds, skins and stems of grapes (Vitis vinifera) and heartwood of Quebracho (Schinopsis balansae) by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry and thioacidolysis / liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry / N. Vivas, M-F. Nonier, N. Vivas de Gaulejac [et al.] // Analytica Chimica Acta. – 2004. – № 513. – P.247-256.

560. Voirin, S. Analytical methods for monoterpene glycosides in grape and wine. I. XAD-2 extraction and gas chromatographic-mass spectrometric determination of synthetic glycosides / S. Voirin, R. Baumes, Z. Gunata [et al.] // J. Chromatogr. – 1992. – Vol. 590. – №2. – P.313-328.

561. Volynkin, V.A. Models for estimation of the existing grapevine gene pool bioversity and for the breeding of new cultivars / V.A. Volynkin, S.V. Levchenko, A.A. Polulyakh [et al.] // Acta Hortic. – 2018. – № 1190. – P.15-20.

562. Volynkin, V.A., Autochthonous Grape Species, Varieties and Cultivars of Crimea / V.A. Volynkin, A.A. Polulyakh, S.V. Levchenko [et al.] // Acta Hortic. – 2019. – № 1259. – P.91-98.

563. Volynkin, V.A. Aspects of the particular genetics of grapes prolonged for all horticulture crops / V.A. Volynkin, A.A. Polulyakh, S.V. Levchenko, [et al.] // In book: Horticultural Crops. – London, 2020.

564. Volynkin, V. Native grape varieties of the euro-asian eco-geographical region of Russia: taxonomic, biological and agroeconomic specificity of cultivars from Crimea / V. Volynkin, V. Likhovskoy, A. Polulyakh [et al.] // In book: Vitis: biology and Species. Horticulture, viticulture and viniculture". – New York, 2020. – P. 45-72.

565. Volynkin, V. , Likhovskoi V., Levchenko S., Modern trends of breeding cultivars for recreational areas of viticulture / V.A. Volynkin, V.V. Likhovskoy, S.V. Levchenko [et al.] // Acta Hortic. – 2021. – № 1307. – P.13-20.

566. Wagner, R. Etude de quelques disjonctions dans des descendances de Chasselas, Muscat Ottonel et Muscat à petits grains / R. Wagner // Vitis. – 1967. – Vol. 6. – № 4. – P. 353-363.

567. Weiling, F. Ein Leistungsversuch mit 14 Riesling-klonen an sechs Standorten verschiedener Weinbaugebiete uber vier Jahre mit jeweils 14 Wiederholungen / F. Weiling, H. Schoffling, C. Unger // Mitt. Klosterneuburg. – 1981. – Vol. 31. – №7. – P.1-19.

568. Weinbaum, S.A. Feasibility of satisfying total nitrogen requirement of non-bearing prune trees with foliar nitrate / S.A. Weinbaum // HortScience. – 1978. – №13. – P.1.

569. Wermelinger, B. Nitrogen Dynamics in Grapevine. Physiology and Modeling / B. Wermelinger // Proc. Int. Symp. Nitrogen in grape and wines; Ed J. M. Ranz. – Seatle W.A, USA, 1999. – P. 23-31.

570. Weston, L.A. Grape and wine tannins and phenolics – their roles in flavor, quality and human health / L.A. Weston // Proceedings of the 29th Annual New York Wine Industry Workshop. – 2005. – P.6-15.

571. Williams, A.A. Recent development in the field of wine flavor research / A.A. Williams // J. Inst. Brew. – 1982. – Vol. 88. – №1. – P. 43-53.

572. Williams, P. Recent studies into grape terpen glycosides / P. Williams, C. Strauss, B. Wilson [et al.] // Progr. 4 weurman flavour res. Symp. – Amsterdam. – 1985. – P. 349-357.

573. Williams, P. Optimisation of methods for the determination of total and red free dlycosil dlucose in black grape berries of Vitis Vinifera / P. Williams, J. Hand // Australian journal of grape and wine. – 1996. – P.171-178.

574. Wilson, B. Changes in free and glycosidically bound monoterpenes in developing muscat grapes / B. Wilson, C. Strauss, P. Williams // J. Agr. and Food Chem. – 1984. – Vol. 32. – №4. – P. 919-924.

575. Wulf, L.W. High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins of Vitis vinifera / L.W. Wulf, C.W. Nagel // Amer.J. Bnology and Viticulture. –1978. – Vol. 29. –№ 1. – P.42-49.

576. Wüst, M. Zur Biochemie des sortentypischen Weinaromas / M. Wüst // Chemie unserer Zeit. – 2003. – № 1(37). – P. 8-17.

577. Xia, E.Q. Biological activities of polyphenols from grapes / E.Q. Xia, G.F. Deng, Y.J. Guo [et al.] // Int J Mol Sci. – 2010. – № 11(2). – P.622-646.

578. Yamada, M. Advances in table grape breeding in Japan / M. Yamada, A. Sato // Breeding Science. – 2016. – № 66. – P.34-45.

579. Yamane, H. Studies on polyploidy breeding in grapes. 1. Chromosome numbers of large-berried grape varieties grown in Japan / H. Yamane, A. Kurihara, R. Tanaka // Bull. Fruit Tree Res. Stn. E. – 1978. – № 2. –P.1-8.

580. Yamane, H. Studies on polyploidy breeding in grapes. 2. Polyploid induction by colchicine application / H. Yamane, A. Kurihara // Bull. Fruit Tree Res. Stn. E. – 1980 – № 3. – P.1-13.

581. Yamane, T. Effects of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins / T. Yamane, S.T. Jeong, N. Goto-Yamamoto [et al.] // Am. J. Enol. Vitic. – 2006 – № 57(1). – P.54-59.

582. Yang, D. In vitro embryo rescue culture of F1 progenies from crosses between diploid and tetraploid grape varieties / D. Yang, W. Li, S. Li [et al.] // Plant Growth Regul. – 2007. – № 51(1). – P.63-71.

583. Yokotsuka, K. Comparison of soluble proteins in juice and wine from Koshu juice / K. Yokotsuka T. Ebihara, T. Sato // Journal of Fermentation Technology. – 1991. – № 71. – P.248-253.

584. Zhang, Q.L. Distribution and transport of foliar applied zinc in pistachio / Q.L. Zhang, P.H. Brown // J. of the Am. Society for Hortic. Sci. – 1999. – № 124. – P.433-436.

585. Zhang, Q.L. The mechanism of foliar zinc absorption in pistachio and walnut / Q.L. Zhang, P.H. Brown // J. of the Am. Society for Hortic. Sci. – 1999. – № 124. – P.312-317.

586. Zhang, J. A framework map from grapevine V3125 (Vitis vinifera ‘Schiava grossa’ x ‘Riesling’) x rootstock cultivar ‘Börner’ (Vitis riparia x Vitis cinerea) to localize genetic determinants to phylloxera root resistance / J. Zhang, L. Hausmann, R. Eibach [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2009. – № 119. – P.1039-1051.

587. Zhao, Q. Anthocyanins profile of grape berries of Vitis amurensis, Its hybrids and their wines / Q. Zhao, C.-Q. Duan, J. Wang // Inter. J. of Molecular Sci. – 2010. – № 11(5). – P.2212-2228.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Метеорологические условия за годы исследований

годы	Сумма активных температур, ^{0}C	Кол-во осадков, мм	Средняя температура воздуха, ^{0}C	Минимальная температура воздуха, ^{0}C	Максимальная температура воздуха, ^{0}C
г. Алушта					
2010	4829	643	15	-8	39
2011	3746	387	13	-6	35
2015	4482	437	14,5	4	24
2016	4026	564	14,1	5	25
2017	4308	483	14,3	5	24
2018	4680	496	15,1	7	24
2019.	4506	386	15,1	7	25
2020	4587	315	15,1	6	25
Среднее	4395,5	463,8	14,5	2,5	27,6
Минимум	3746,0	314,8	13,2	-8,0	23,9
Максимум	4829,0	643,0	15,1	6,8	39,0
Стандартная ошибка	126,2	37,4	0,2	2,1	2,1
Стандартное отклонение	356,8	105,9	0,7	5,9	5,9
пгт. Почтовое					
1996	3260	466	11	-14	37
1997	3290	475	11,3	-12	36
1998	3760	490	11,4	-11	38
2012	3931	448	12,4	-22	37
2013	3399	753	12	-14	34
Среднее	3528,0	526,4	11,6	-14,6	36,4
Минимум	3260,0	448,0	11,0	-22,0	34,0
Максимум	3931,0	753,0	12,4	-11,0	38,0
Стандартная ошибка	134,4	57,1	0,3	1,9	0,7
Стандартное отклонение	300,6	127,6	0,6	4,3	1,5
пгт. Никита					
1996	4045	620	12,4	-6	36
1997	4021	590	12,6	-4	38
1998	4106	538	12,8	-4	39
2005	3966	772	13,3	-5	35
2006	3812	636	12,5	-12	37
2007	4081	630	14	-9	37
2008	4015	415	13,2	-8	35
2009	3791	775	13,7	-8	34

Продолжение Приложения А

годы	Сумма активных температур, ^{0}C	Кол-во осадков, мм	Средняя температура воздуха, ^{0}C	Минимальная температура воздуха, ^{0}C	Максимальная температура воздуха, ^{0}C
2010	4666	834	14,5	-7	38
2011	3623	506	12,5	-5	35
2012	3623	537	13,8	-12	38
2013	4414	607	13,6	-5	34
Среднее	4013,6	621,7	13,2	-7,1	36,3
Минимум	3623,0	415,0	12,4	-12,0	34,0
Максимум	4666,0	834,0	14,5	-4,0	39,0
Стандартная ошибка	86,9	35,1	0,2	0,8	0,5
Стандартное отклонение	301,2	121,7	0,7	2,8	1,7
с. Клепинино					
1996	3397	388	10,4	-17	38
1997	3425	410	10,6	-17	38
1998	3815	483	11	-17	39
1999	3513	455	12	-15	37
2000	3534	320	11,5	-13	38
2001	3634	392	11,5	-17	38
2002	3631	588	11,6	-24	37
2003	3219	426	10,4	-15	34
2004	3388	686	11,3	-15	36
2005	3579	405	11,7	-18	38
2006	3450	474	10,8	-29	39
Среднее	3507,7	457,0	11,2	-17,9	37,5
Минимум	3219,0	320,0	10,4	-29,0	34,0
Максимум	3815,0	686,0	12,0	-13,0	39,0
Стандартная ошибка	47,8	30,8	0,2	0,2	0,4
Стандартное отклонение	158,6	102,1	0,6	0,6	1,4

Приложение Б

Группировка сортов и гибридных форм в зависимости от концентрации терпеновых спиртов

Группы	диапазон	Сорта и гибридные формы	Комбинация скрещивания
Содержание терпенов менее 1 мг/дм^3	0,1-0,99	Меграбуйр	
		М. № 59-96-30-25	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 59-96-30-24	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 59-96-30-21	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 64-96-13	Мускат Джим х Ассоль
		М. № 60-96-31-4	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 66-96-13-11	Мускат Джим х Цитронный Магарача
		М. № 66-96-13-3	Мускат Джим х Цитронный Магарача
		М. № 54-96-31-25	Мускат Джим х Чаренцы
		Токун,	
		М. № 31-96-33-16	Цитронный Магарача х Зейтун
		М. № 29-96-13-13	Цитронный Магарача х Меграбуйр
		М. № 223-96-32-17	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		М. № 223-96-16-14	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		М. № 30-96-33-15	Цитронный Магарача х Чаренцы
		М. № 30-96-28-5	Цитронный Магарача х Чаренцы
Содержание терпенов от 1 до 2 мг/дм^3	1,06-1,85	М. № 79-96-32-19	Мускат Джим х Первенец Магарача
		М. № 55-96-10-16	Мускат Джим х Токун
		М. № 66-96-13-7	Мускат Джим х Цитронный Магарача
		М. № 29-96-13-18	Цитронный Магарача х Меграбуйр
		М. № 224-96-11-13	Цитронный Магарача х Феникс
Содержание терпенов от 2 до 5 мг/дм^3	2,14-4,43	Мускат Джим	
		М. № 59-96-30-23	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 60-96-31-10	Мускат Джим х Антей магарачский
		М. № 64-96-9-17	Мускат Джим х Ассоль
		М. № 64-96-9-16	Мускат Джим х Ассоль
		М. № 83-96-9-23	Мускат Джим х Перлет
		М. № 83-96-31-19	Мускат Джим х Перлет
		М. № 55-96-10-16	Мускат Джим х Токун
		М. № 66-96-13-11	Мускат Джим х Цитронный Магарача
		М. № 66-96-13-2	Мускат Джим х Цитронный Магарача

Продолжение Приложения Б

Группы	диапазон	Сорта и гибридные формы	Комбинация скрещивания
Содержание терпенов от 2 до 5 мг/дм^3	2,14-4,43	Спартанец Магарача	
		М. № 223-96-16-1	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		М. № 223-96-16-2	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		М. № 223-96-16-14	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		М. № 223-96-29-3	Цитронный Магарача х Спартанец Магарача
		Цитронный Магарача	
		М. № 29-96-13-14	Цитронный Магарача х Меграбуйр
		М. № 29-96-28-10	Цитронный Магарача х Меграбуйр
		М. № 225-96-10-0	Цитронный Магарача х Регент
Содержание терпенов более 5 мг/дм^3	5,21-6,81	М. № 31-96-12-0	Цитронный Магарача х Зейтун
		М. № 223-96-16-13	Цитронный Магарача х Спартанец
		М. № 30-96-11-29	Цитронный Магарача х Чаренцы

Приложение В

Цифровая база данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ «МАГАРАЧ» РАН»
(ФГБУН «ВНИИВИВ «МАГАРАЧ» РАН»)

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ФГБУН
«ВНИИВиВ «Магарач» РАН»,
канд. с.-х. наук
_____ В.В. Лиховской
11 декабря 2018 г.

БАЗА ДАННЫХ № 96

Цифровая база данных генетических источников ценных признаков винограда селекции института «Магарач»

Рекомендована к постановке на учёт и внесению в реестр объектов интеллектуальной собственности ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»

Протокол секции ученого совета № 6 от 11.12.2018 г.

Ялта 2018

©, ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», 2018

СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

Врио директора ФГБУН «ВНИИИВиВ «Магарач» РАН», канд. с.-х. наук		В.В. Лиховской
Гл. науч. сотр. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, д-р с.-х. наук, проф.		В.А. Волынкин
Вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.		Н.А. Студенникова
Вед. науч. сотр., нач. отдела хранения и переработки плодоовощной продукции, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.		С.В. Левченко
Ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук		И.А. Васылык
Науч. сотр., канд. с.-х. наук		З.В. Котоловець

©, ФГБУН «ВНИИИВиВ «Магарач» РАН», 2018

Приложение Г

Уведомление о приеме заявки на выдачу патента на сорт винограда Стелла

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер.,1/11, Москва, 107996
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НИИ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ 'МАГАРАЧ' РАН'
Адрес : 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Культура **Виноград**
Сорт / Гибрид **СТЕЛЛА**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **79010 / 8057753** Дата регистрации **19.09.2019**
Год начала испытаний 2020 Дата приоритета **19.09.2019**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указаные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

		шт. саженцы
СУДАКСКИЙ П.	ул.Черноморская,23, с.Солнечная Долина, г.Судак, Республика Крым, 297513	7

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

		руб.
4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	330
5	Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность	5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.
Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"15" . 10 . 2019

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ФГБУН "ВНИИВиВ «Магарач» РАН»
Вход. № 486
«22» 10 2019 г.

Приложение к правилам составления
и подачи заявки на выдачу патента
Форма 301

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер. 1/11

Номер заявки
Дата регистрации
(год, месяц, число)

ЗАЯВЛЕНИЕ
НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

1(а) **Заявитель(и)** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» 298600 Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
(Указать имя юридического или физического лица и его адрес)

ИНН 9103077932
1(б) Гражданство

2(а) Адрес для переписки по заявке
2 9 8 6 0 0
Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»
Телефон 8 (3654)32-79-43 Телефакс 8 (3654)23-06-08
E-mail: select_magarach@ukr.net

2(б) Это адрес:
[x] одного из заявителей
[ ] одного из авторов
[ ] доверенного лица

3(а) Род, вид Виноград культурный
(русское название)
3(б) Род, вид Vitis vinifera sativa D.C.
(латинское название)

4(а) Предлагаемое название **Стелла**
4(б) Селекционный номер № 223-96-16-13

5(а) Действительным(и) автором(ами) является(ются):
[ ] заявитель(и) (все) [x] следующее(ие) лицо(а)

Фамилия	Имя	Отчество	Адрес
Олейников	Николай	Петрович	298635, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. ул.Заречная, 9 кв.2
Студенни-кова	Наталия	Леонидовна	298604, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Блюхера, д. 15, кв. 16
Волынкин	Владимир	Александрович	298600, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком. 45-3, 45-4
Левченко	Светлана	Валентиновна	298607, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д.41, кв.6
Лиховской	Владимир	Владимирович	298660, РФ, Республика Крым, г. Ялта, п. Гаспра, ул. Рижская, д. 2, корп. 2, кв. 73
Котоловець	Зинаида	Викторовна	295492, РФ, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, ул. Научная, д. 6, кв 4

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.
5(б) Селекционное достижение получено заявителем(ями):
[x] по договору
[ ] по наследству
[ ] иначе (указать)

5(в) Селекционное достижение выведено в стране(ах) Россия

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны	нет	-	-	-	-
(б) на допуск к использованию	нет	-	-	-	-

Я(мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой, представляет данный сорт (породу) и соответствует настоящей заявке

7 Предлагался ли сорт (порода) к продаже или продавался
(а) в стране подачи заявки: [x] - нет [ ] - да впервые (дата)

под названием

(б) в других странах: [x] - нет [ ] - да впервые (страна, дата)

под названием

Прилагаемые к заявлению документы заявки (отметьте знаком [x] квадрат, соответствующий прилагаемым документам):

- [x] анкета селекционного достижения, 3 экз.
- [ ] доверенность (для посредника)
- [ ] копия первой заявки
- [x] документ об уплате пошлины за подачу заявки и проведение ее предварительной экспертизы
- [ ] документ о передаче права на подачу заявки (для правопреемников)
- [ ] информация о ранее произведенной продаже
- [x] фотографии
- [ ]

Я(мы) прошу(просим) выдать патент и авторское(ие) свидетельство(а) на заявленное селекционное достижение.
Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня(нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.
Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку селекционного достижения.
Я(мы) подтверждаю(ем) наличие договора заявителя(ей) с автором(ами) сорта (породы).

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

Врио директора В.В. Лиховской

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение Д

Уведомление о приеме заявки на допуск к использованию сорта винограда Стелла

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"
Орликов пер., 1/11, Москва, 107996
Тел.: (495) 607-68-27; Факс: (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О РЕГИСТРАЦИИ ОБРАЩЕНИЯ

Кому ФГБУН "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НИИ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ "МАГАРАЧ" РАН"
Адрес 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Ваше обращение на регистрацию

Культура **Виноград**
Сорт / Гибрид **СТЕЛЛА**

на допуск селекционного достижения к использованию

зарегистрировано в ФГБУ "Госсорткомиссия" 19.09.2019 г. в 12 ч. 50 мин.

Начальник отдела регистрации и госреестров О.М. Перцухова

691
26 09 19

Продолжение Приложения Д

ФОРМА № 300

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер.,1/11

Номер заявки
_____/_____

ЗАЯВЛЕНИЕ НА ДОПУСК
СЕЛЕКЦИОННОГО ДОСТИЖЕНИЯ
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Дата регистрации
__.__.____
(число, месяц, год)

1(а) Заявитель (и) (Указать имя юридического или физического лица и его адрес)
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач"РАН"
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова,31
ИНН 9103077932
Телефон 8 (3654)32-79-43 Телефакс 8 (3654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net
1 (б) Гражданство (только для физических лиц) -

2 (а) Адрес и наименование лица, уполномоченного вести переписку по заявке
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач" РАН"
ИНН 9103077932
Телефон 8 (3654)32-79-43 Телефакс 8 (3654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net
2 (б) Адрес и наименование оригинатора селекционного достижения
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач" РАН"
ИНН 9103077932
Телефон 8 (3654)32-79-43 Телефакс 8 (3654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

3 (а) Род, вид Виноград европейский или культурный
(Русское название)

3 (б) Род, вид *Vitis vinifera sativa D.C.*
(Латинское название)

4 (а) Предлагаемое название **Стелла**

4 (б) Селекционный номер **№ 223-96-16-13**

5 Авторы (если авторы не являются заявителями)
(Указать полностью фамилии, имена и отчества авторов и их адреса)

Олейников Николай Петрович, 298635, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Заречная, д. 9, кв. 2
Студенникова Наталия Леонидовна, 298604, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Блюхера, д.15, кв. 16
Вольнкин Владимир Александрович, 298600, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком. 45-3, 45-4
Левченко Светлана Валентиновна, 298607, РФ, Республика Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д. 41, кв. 6
Лиховской Владимир Владимирович, 298660,РФ, Республика Крым, г. Ялта, п. Гаспра, ул. Риекская, д 2, корп. 2, кв. 73
Котоловець Зинаида Викторовна, 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул.

Продолжение Приложения Д

Кирова, д.31, лит. С, ком. 47-4
По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы в стране	дата	Номер заявки	Стадия	Под каким названием
(а) на предоставление охраны	нет	-	-	-	-
(б) на допуск к использованию	нет	-	-	-	-

Я (мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой представляет данное селекционное достижение и соответствует настоящей заявке

7 Рекомендуемые оригинатором регионы испытания селекционного достижения

Направления использования	Номера регионов (световые зоны) (ненужные зачеркнуть)											
технический	~~1~~	~~2~~	~~3~~	~~4~~	~~5~~	6	~~7~~	8	~~9~~	~~10~~	~~11~~	~~12~~
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Прилагаемые к заявлению документы заявки :

[X] - Анкета селекционного достижения в 3-х экземплярах,

[X] - Описание селекционного достижения,

[ ] - Документ, подтверждающий право на подачу заявки (для правопреемников и посредников),

[X] - Комплект фотографий.

[ ] -.....

Я(мы) прошу(сим) включить селекционное достижение в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня (нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.

Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку данного селекционного достижения.

Я(мы) обязуюсь(емся) безвозмездно предоставлять необходимое количество семян для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в количестве и по адресам: указанным в разнарядках Госкомиссии, а также эталонный образец селекционного достижения во ВНИИ растениеводства.

Я(мы) обязуемся оплачивать соответствующие государственные пошлины в установленные сроки.

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

Врио директора _____ В.В. Лиховской

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение Е

Уведомление о приеме заявки на на выдачу патента на сорт винограда Солнечная гроздь

Повторно

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г.Москва, Орликов пер., 1/11
Тел.:+7(495) 604-82-66,+7(495)411-83-66; E-mail:gsk@gossortrf.ru

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НИИ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ 'МАГАРАЧ' РАН'
Адрес : 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Культура **Виноград**
Сорт / Гибрид **СОЛНЕЧНАЯ ГРОЗДЬ**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **67061 / 8456357** Дата регистрации **17.04.2015**
Год начала испытаний 2016 Дата приоритета **07.04.2015**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

		шт. саженцев
СУДАКСКИЙ П.	УЛ.ЧЕРНОМОРСКАЯ,23, С.СОЛНЕЧНАЯ ДОЛИНА, Г.СУДАК, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, 297513	7

Необходимо дослать фотографии ягоды с плодоножкой и ягоды в разрезе с масштабной линейкой.

« 6 » 12. 2021 г

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

Приложение к правилам составления
и подачи заявки на выдачу патента
Форма 301

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер. 1/11

Номер заявки
Дата регистрации
(год, месяц, число)

ЗАЯВЛЕНИЕ
НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

1(а) Заявитель(и) Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач»
(Указать имя юридического или физического лица и его адрес)

298600 Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
1(б) Гражданство

2(а) Адрес для переписки по заявке
2 9 8 6 0 0
Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач»
Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08
E-mail: select_magarach@ukr.net

2(б) Это адрес:
[x] одного из заявителей
[ ] одного из авторов
[ ] доверенного лица

3(а) Род, вид Виноград культурный
(русское название)
3(б) Род, вид Vitis L.
(латинское название)

4(а) Предлагаемое название **Солнечная гроздь**
4(б) Селекционный номер **сеянец Магарач № ЛНМ-16**

5(а) Действительным(и) автором(ами) является(ются):
[ ] заявитель(и) (все) [x] следующее(ие) лицо(а)

Фамилия	Имя	Отчество	Адрес
Лиховской	Владимир	Владимирович	87516, г. Мариуполь, ул.Киевская, д.88, кв.44
Олейников	Николай	Петрович	298635, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул.Заречная, д.9, кв.2
Волынкин	Владимир	Александрович	298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком. 45-3, 45-4
Павлова	Ирина	Александровна	298604, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Украинская, д.4 кв. 41
Левченко	Светлана	Валентиновна	298607, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д.41, кв.6
Рыбаченко	Наталья	Анатольевна	298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком.73-5
Котоловец	Зинаида	Викторовна	298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком.47-4
Трошин	Леонид	Петрович	350044, Россия, г.Краснодар, ул.Калинина, 13, корп.50, кв.25

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.
5(б) Селекционное достижение получено заявителем(ями):
[x] по договору
[ ] по наследству

Продолжение Приложения Е

☐ иначе (указать)

5(в) Селекционное достижение выведено в стране(ах) Россия

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны	-				
(б) на допуск к использованию	-				

Я(мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой, представляет данный сорт (породу) и соответствует настоящей заявке

7 Предлагался ли сорт (порода) к продаже или продавался
(а) в стране подачи заявки: [x] - нет ☐ - да впервые (дата)

под названием

(б) в других странах: [x] - нет ☐ - да впервые (страна, дата)

под названием

Прилагаемые к заявлению документы заявки (отметьте знаком [x] квадрат, соответствующий прилагаемым документам):

- [x] анкета селекционного достижения, 3 экз.
- ☐ доверенность (для посредника)
- ☐ копия первой заявки
- [x] документ об уплате пошлины за подачу заявки и проведение ее предварительной экспертизы
- ☐ документ о передаче права на подачу заявки (для правопреемников)
- ☐ информация о ранее произведенной продаже
- [x] фотографии
- ☐

Я(мы) прошу(просим) выдать патент и авторское(ие) свидетельство(а) на заявленное селекционное достижение.
Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня(нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.
Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы [illegible] надлежащим образом и представляют репрезентативную выборку селекционного достижения.
Я(мы) подтверждаю(ем) наличие договора с заявителем(ями) с автором(ами) сорта (породы).

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ) М.Н. Борисенко

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение Ж

Уведомление о приеме заявки на допуск к использованию сорта винограда Солнечная гроздь

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер.,1/11, Москва,107139
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ВИНОГРАДА И ВИНА 'МАГАРАЧ'
Адрес : 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Культура **Виноград столовый**
Сорт / Гибрид **СОЛНЕЧНАЯ ГРОЗДЬ**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **67034 / 8456357** Дата регистрации **07.04.2015**
Год начала испытаний 2016 Дата приоритета **07.04.2015**

Решение по Вашей заявке будет принято после:
- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам филиалов ФГБУ Госсорткомиссии на сортоучастки заявленных регионов)
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

		шт.,саженцев
СУДАКСКИЙ П.	ул.Черноморская,23, с.Солнечная Долина, Судакский р-н, Республика Крым, 297513	7

Необходимо дослать фотографии ягоды с плодоножкой и ягоды в разрезе с масштабной линейкой.

"23" 04. 15

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ И ГОСРЕЕСТРОВ Ю.Л. ГОНЧАРОВ

ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»
Вход. № 828
"12" 05 2015 г.

Продолжение Приложения Ж

ФОРМА № 300

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер.,1/11

Номер заявки
.__.__.__.__.__.__. / .__.__.__.__.__.__.__.__.

ЗАЯВЛЕНИЕ НА ДОПУСК
СЕЛЕКЦИОННОГО ДОСТИЖЕНИЯ
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Дата регистрации
.__.__.__.__.__.__.__.__
(число, месяц, год)

1(а) Заявитель (и) (Указать имя юридического или физического лица и его адрес)
Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач»
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова,31

1 (б) Гражданство (только для физических лиц) -

2 (а) Адрес и наименование лица, уполномоченного вести переписку по заявке
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач»

Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

2 (б) Адрес и наименование оригинатора селекционного достижения
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул.Кирова,31
ГБУ РК «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач»

Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

3 (а) Род, вид Виноград европейский или культурный
(Русское название)

3 (б) Род, вид *Vitis vinifera sativa D.C.*
(Латинское название)

4 (а) Предлагаемое название **Солнечная гроздь**

4 (б) Селекционный номер *сеянец Магарач № ЛНМ-16*

5 Авторы (если авторы не являются заявителями) -
Волынкин Владимир Александрович,298600, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, лит. С, ком. 45- 3, 45-4
Лиховской Владимир Владимирович, 87516, г.Мариуполь, ул.Киевская, д.88, кв.44
Олейников Николай Петрович, 298635, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул.Заречная, 9 кв.2
Павлова Ирина Александровна, 298604, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул. Украинская,4 кв. 41
Левченко Светлана Валентиновна, 298607, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д.41, кв.6
Рыбаченко Наталья Анатольевна, 298600, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31, лит. С, ком.73-5
Котоловец Зинаида Викторовна, 298600, Россия, Р. Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком.47-4
Трошин Леонид Петрович, 350044, Россия, г.Краснодар, ул.Калинина, 13, корп.50, кв.25
По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

Продолжение Приложения Ж

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы в стране	дата	Номер заявки	Стадия	Под каким названием
(а) на предоставление охраны	-				
(б) на допуск к использованию	-				

Я (мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой представляет данное селекционное достижение и соответствует настоящей заявке

7 Рекомендуемые оригинатором регионы испытания селекционного достижения

Направления использования	Номера регионов (световые зоны) (ненужные зачеркнуть)											
столовый	~~1~~	~~2~~	~~3~~	~~4~~	~~5~~	6	~~7~~	8	~~9~~	~~10~~	~~11~~	~~12~~
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Прилагаемые к заявлению документы заявки :

[X] - Анкета селекционного достижения в 3-х экземплярах,

[X] - Описание селекционного достижения,

[ ] - Документ, подтверждающий право на подачу заявки (для правопреемников и посредников),

[X] - Комплект фотографий.

[ ] -..

Я(мы) прошу(сим) включить селекционное достижение в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня (нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.

Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку данного селекционного достижения.

Я(мы) обязуюсь(емся) безвозмездно предоставлять необходимое количество семян для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в количестве и по адресам: указанным в разнарядках Госкомиссии, а также эталонный образец селекционного достижения во ВНИИ растениеводства.

Я(мы) обязуемся оплачивать соответствующие государственные пошлины в установленные сроки.

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

И.о.директора ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач» ____________ М.Н. Борисенко

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение 3

Уведомление о приеме заявки на выдачу патента на сорт винограда

Крымский бисер

Васильев Ч. А.

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер., 1/11, Москва, 107139
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НИИ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ 'МАГАРАЧ' РАН'
Адрес : 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Культура **Виноград**
Сорт / Гибрид **КРЫМСКИЙ БИСЕР**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **76430 / 8153746** Дата регистрации **15.11.2018**
Год начала испытаний 2019 Дата приоритета **15.11.2018**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указаные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

		шт. саженце
СУДАКСКИЙ П.	ул.Черноморская,23, с.Солнечная Долина, г.Судак, Республика Крым, 297513	7

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

		руб.
4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	330
5	Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность	5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"14" 12. 2018

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ФГБУН "ВНИИВиВ «Магарач» РАН»
Вход. № 769
«29» 12 2018 г.

Продолжение Приложения 3

Приложение к правилам составления
и подачи заявки на выдачу патента
Форма 301

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер. 1/11

Номер заявки
Дата регистрации
(год, месяц, число)

ЗАЯВЛЕНИЕ
НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

1(а) **Заявитель(и)** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» 298600 Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
(Указать имя юридического или физического лица и его адрес)

ИНН 9103077932
1(б) Гражданство

2(а) Адрес для переписки по заявке
2 9 8 6 0 0
Россия, Республика Крым, г.Ялта, ул.Кирова, 31
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»
Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08
E-mail: select_magarach@ukr.net

2(б) Это адрес:
[x] одного из заявителей
[ ] одного из авторов
[ ] доверенного лица

3(а) Род, вид Виноград культурный
(русское название)
3(б) Род, вид Vitis vinifera sativa D.C.
(латинское название)

4(а) Предлагаемое название **Крымский бисер**
4(б) Селекционный номер ГФ № 1-09-17

5(а) Действительным(и) автором(ами) является(ются):
[ ] заявитель(и) (все) [x] следующее(ие) лицо(а)

Фамилия	Имя	Отчество	Адрес
Васылык	Ирина	Александровна	298600, Россия, Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, лит.С., ком.48-3, 48-4
Волынкин	Владимир	Александрович	298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком. 45-3, 45-4
Левченко	Светлана	Валентиновна	298607, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д.41, кв.6
Лиховской	Владимир	Владимирович	4587516, г. Мариуполь, ул.Киевская, д.88, кв.44
Полулях	Алла	Анатольевна	298433 Российская Федерация, Республика Крым, Бахчисарайский р-н, с. Видное, ул. Чапаева 27, кв. 4

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

5(б) Селекционное достижение получено заявителем(ями):
[x] по договору
[ ] по наследству
[ ] иначе (указать)

5(в) Селекционное достижение выведено в стране(ах) Россия

Продолжение Приложения 3

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны	-				
(б) на допуск к использованию	-				

Я(мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой, представляет данный сорт (породу) и соответствует настоящей заявке

7 Предлагался ли сорт (порода) к продаже или продавался
(а) в стране подачи заявки: [x] - нет [ ] - да впервые (дата)

под названием

(б) в других странах: [x] - нет [ ] - да впервые (страна, дата)

под названием

Прилагаемые к заявлению документы заявки (отметьте знаком [x] квадрат, соответствующий прилагаемым документам):

- [x] анкета селекционного достижения, 3 экз.
- [ ] доверенность (для посредника)
- [ ] копия первой заявки
- [x] документ об уплате пошлины за подачу заявки и проведение ее предварительной экспертизы
- [ ] документ о передаче права на подачу заявки (для правопреемников)
- [ ] информация о ранее произведенной продаже
- [x] фотографии
- [ ]

Я(мы) прошу(просим) выдать патент и авторское(ие) свидетельство(а) на заявленное селекционное достижение.
Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня(нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.
Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку селекционного достижения.
Я(мы) подтверждаю(ем) наличие договора заявителя(ей) с автором(ами) сорта (породы).

ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

Врио директора В.В. Лиховской

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение И

Уведомление о приеме заявки на допуск к использованию сорта винограда Крымский бисер

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер.,1/11, Москва,107139
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НИИ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ 'МАГАРАЧ' РАН'
Адрес : 298600, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, УЛ. КИРОВА, Д. 31

Культура **Виноград**
Сорт / Гибрид **КРЫМСКИЙ БИСЕР**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **76429 / 8153746** Дата регистрации **15.11.2018**
Год начала испытаний 2019 Дата приоритета **15.11.2018**

Решение по Вашей заявке будет принято после:
- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам филиалов ФГБУ Госсорткомиссии на сортоучастки заявленных регионов)
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

		шт. саженцев
СУДАКСКИЙ П	ул.Черноморская,23, с.Солнечная Долина, г.Судак, Республика Крым, 297513	7

"25" 01. 2019

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ФГБУН "ВНИИВиВ «Магарач» РАН»
Вход. № 103
«12» 02 2019 г.

Продолжение Приложения И

ФОРМА № 300

ФГБУ Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений
107139, Москва, Орликов пер.,1/11

Номер заявки
__.__.__.__.__.__/__.__.__.__.__.__.__

Дата регистрации
__.__.__.__.__.__
(число, месяц, год)

ЗАЯВЛЕНИЕ НА ДОПУСК СЕЛЕКЦИОННОГО ДОСТИЖЕНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

1(а) Заявитель (и) (Указать имя юридического или физического лица и его адрес)
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач"РАН"
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова,31
ИНН 9103077932
Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

1 (б) Гражданство (только для физических лиц) -

2 (а) Адрес и наименование лица, уполномоченного вести переписку по заявке
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач" РАН"
ИНН 9103077932
Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

2 (б) Адрес и наименование оригинатора селекционного достижения
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия "Магарач" РАН"
ИНН 9103077932
Телефон 38 (0654)32-79-43 Телефакс 38 (0654)23-06-08 E-mail: select_magarach@ukr.net

3 (а) Род, вид Виноград европейский или культурный
(Русское название)

3 (б) Род, вид *Vitis vinifera sativa D.C.*
(Латинское название)

4 (а) Предлагаемое название **Крымский бисер**

4 (б) Селекционный номер **ГФ № 1-09-17**

5 Авторы (если авторы не являются заявителями)
(Указать полностью фамилии, имена и отчества авторов и их адреса)

Васылык Ирина Александровна, 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, лит.С., ком.48-3, 48-4
Вольпкин Владимир Александрович, 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, д.31,лит.С, ком. 45-3, 45-4
Левченко Светлана Валентиновна, 298607, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Красноармейская, д.41, кв.6
Лиховской Владимир Владимирович, 87516, г. Мариуполь, ул. Киевская, д.88, кв.44
Полулях Алла Анатольевна, 298433 Российская Федерация, Республика Крым, Бахчисарайский р-н, с. Вилино, ул. Чапаева 27, кв. 4

По имеющейся у меня (нас) информации других действительных авторов нет.

6 Предыдущие заявки	Зарегистрированы		Номер заявки	Стадия	Под каким названием
	в стране	дата			
(а) на предоставление охраны	-	-	-	-	-
(б) на допуск к использованию	-	-	-	-	-

Я (мы) заявляю(ем), что материал, переданный с первой заявкой представляет данное селекционное достижение и соответствует настоящей заявке

7 Рекомендуемые оригинатором регионы испытания селекционного достижения

Направления использования	Номера регионов (световые зоны) (ненужные зачеркнуть)											
столовый	~~1~~	~~2~~	~~3~~	~~4~~	~~5~~	6	~~7~~	~~8~~	~~9~~	~~10~~	~~11~~	~~12~~
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Прилагаемые к заявлению документы заявки :

[X] - Анкета селекционного достижения в 3-х экземплярах,

[X] - Описание селекционного достижения,

[ ] - Документ, подтверждающий право на подачу заявки (для правопреемников и посредников),

[X] - Комплект фотографий.

[ ] -.....

Я(мы) прошу(сим) включить селекционное достижение в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Я(мы) заявляю(ем), что по имеющимся у меня (нас) сведениям информация, необходимая для рассмотрения заявки и внесенная в настоящее заявление и в приложения, является окончательной и правильной.

Я(мы) подтверждаю(ем), что образцы получены должным образом и представляют репрезентативную выборку данного селекционного достижения.

Я(мы) обязуюсь(емся) безвозмездно предоставлять необходимое количество семян для проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в количестве и по адресам: указанным в разнарядках Госкомиссии, а также эталонный образец селекционного достижения во ВНИИ растениеводства.

Я(мы) обязуемся оплачивать соответствующие государственные пошлины в установленные сроки.

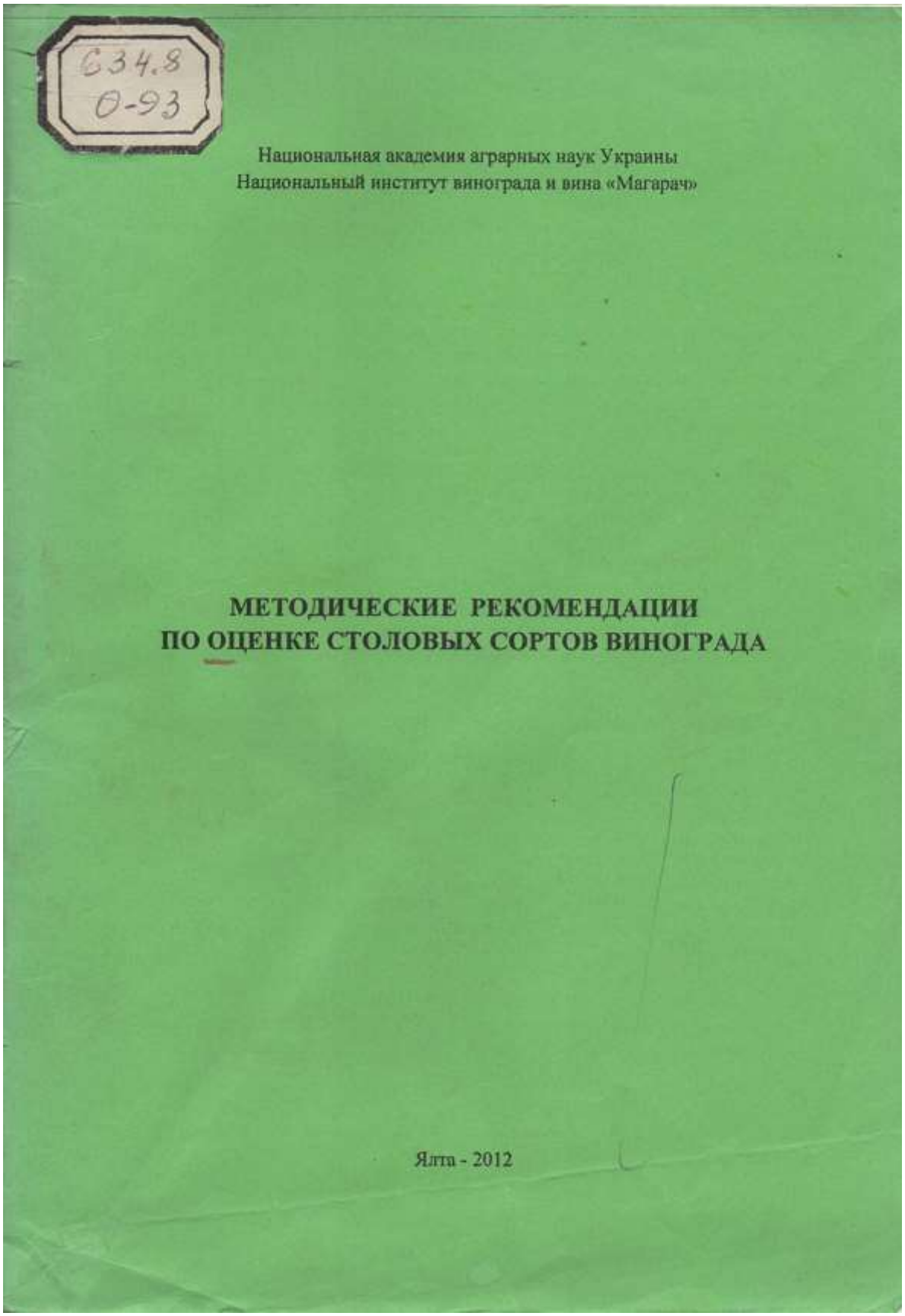
ПОДПИСЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ(ЕЙ)

Врио директора _____ В.В. Лиховской

МЕСТО ПЕЧАТИ(ЕЙ)

Приложение К

Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда



УДК 634.86:631.524.85/.559:581.19 (072)
Под ред. А.Э. Модонкаевой
ОЦЕНКА СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2012. – 62 с.

Рекомендации подготовили:

Зав. сектором хранения отдела агротехники НИВиВ «Магарач», к.с.-х.н., с.н.с Модонкаева А.Э.; м.н.с сектора хранения отдела агротехники Бойко В.А.; м.н.с. сектора хранения отдела агротехники Аппазова Н.Н.; инженер-технолог сектора хранения отдела агротехники Верик Г.Н.; с.н.с отдела селекции и ампелографии, к.с.-х.н. Левченко С.В.

«Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» посвящены вопросам проведения аналитических работ по исследованию продуктивности и качества столового винограда и другой сочной растительной продукции.

В «Методических рекомендациях» изложены основные методы агробиологического изучения сортов винограда; методики отбора образцов для биохимических исследований, дегустационной оценки винограда в свежем и замороженном виде, интенсивности дыхания по количеству выделенного CO_2, фракционного состава воды, активности окислительных ферментов, массовых концентраций сахаров, титруемых кислот, а также фракционного состава пектиновых веществ и биофлавоноидов (антоцианы, процианидины, катехины флавонолы) колориметрическим и хроматографическими методами, методы определения основных товарных показателей качества при хранении.

«Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда» предназначены для студентов, магистров, аспирантов, докторантов, научных сотрудников НИУ и ВУЗов, работников предприятий перерабатывающей отрасли для проведения аналитических работ по исследованию и определению агробиологических, физиологических, физических и химических показателей качества столового винограда, плодов, овощей и другой сочной растительной продукциикак при уборке урожая, так и хранении и переработке различными способами.

Печатается по постановлению Учёного Совета НИВиВ «Магарач»
(протокол № 6 от 3 мая 2012 г.)

© Национальный институт винограда и вина «Магарач»

Приложение Л

Статистическая оценка достоверности влияния внекорневых подкормок, условий года и их совместного влияния на агробиологические и товарные показатели винограда сорта Молдова (2016−2018 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га		Средняя масса урожая с куста, кг		Средняя масса грозди, кг		Выход станд. продукции, %		Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3		Массовая концентрация сахаров, г/дм^3	
	η^2, %	*P*	η^2, %	*P*	η^2, %	*P*	η^2, %	*P*	η^2, %	*P*	η^2, %	*P*
Альбит, ТПС												
Условия года	43,4	$4,57*10^{-12}$	11,3	$1,13*10^{-8}$	22,3	$1,65*10^{-4}$	0,6	*0,91*	36,5	$1,5*10^{-4}$	*98,0*	$3,73*10^{-15}$
Применение препарата	*52,8*	$6,32*10^{-12}$	*54,7*	$5,27*10^{-12}$	*41,3*	$1,98*10^{-6}$	14,6	0,048	0,0	1,0	0,03	*0,34*
Совместное влияние	2,9	$5,69*10^{-5}$	33,1	$1,01*10^{-10}$	29,4	$4,49*10^{-5}$	*48,9*	*0,006*	*52,6*	$2,63*10^{-5}$	1,6	*3,88*
ТМ Биокефарм Рус												
Условия года	0,4	*0,408*	0,004	*0,77*	32	0,003	28,3	$8,83*10^{-6}$	$1,2*10^{-14}$	*0,9*	$1,88*10^{-14}$	*0,9*
Применение препарата	*94,7*	$1,05*10^{-6}$	*99,5*	$7,71*10^{-11}$	*46*	*0,001*	*41,2*	$2,14*10^{-6}$	*99,3*	$1,6*10^{-10}$	*45,8*	*0,01*
Совместное влияние	0,005	*0,95*	$5,1*10^{-4}$	*0,92*	5,1	*0,14*	28,3	$8,83*10^{-6}$	0,2	*0,1*	20,3	0,05
ТМ Глицерол												
Условия года	0,4	0,001	3,7	0,02	9,9	0,03	*68,9*	$1,97*10^{-11}$	7,85	0,004	3,2	*0,07*
Применение препарата	*92,1*	$1,49*10^{-12}$	*91,8*	$9,1*10^{-7}$	*77,7*	$9,02*10^{-5}$	18,7	$3,51*10^{-9}$	*87,2*	$1,1*10^{-6}$	*90,6*	$3,91*10^{-6}$
Совместное влияние	0,14	$3,5*10^{-8}$	0,4	*0,39*	0,5	*0,57*	12,1	$1,98*10^{-8}$	0,9	*0,23*	0,4	*0,51*

Приложение М

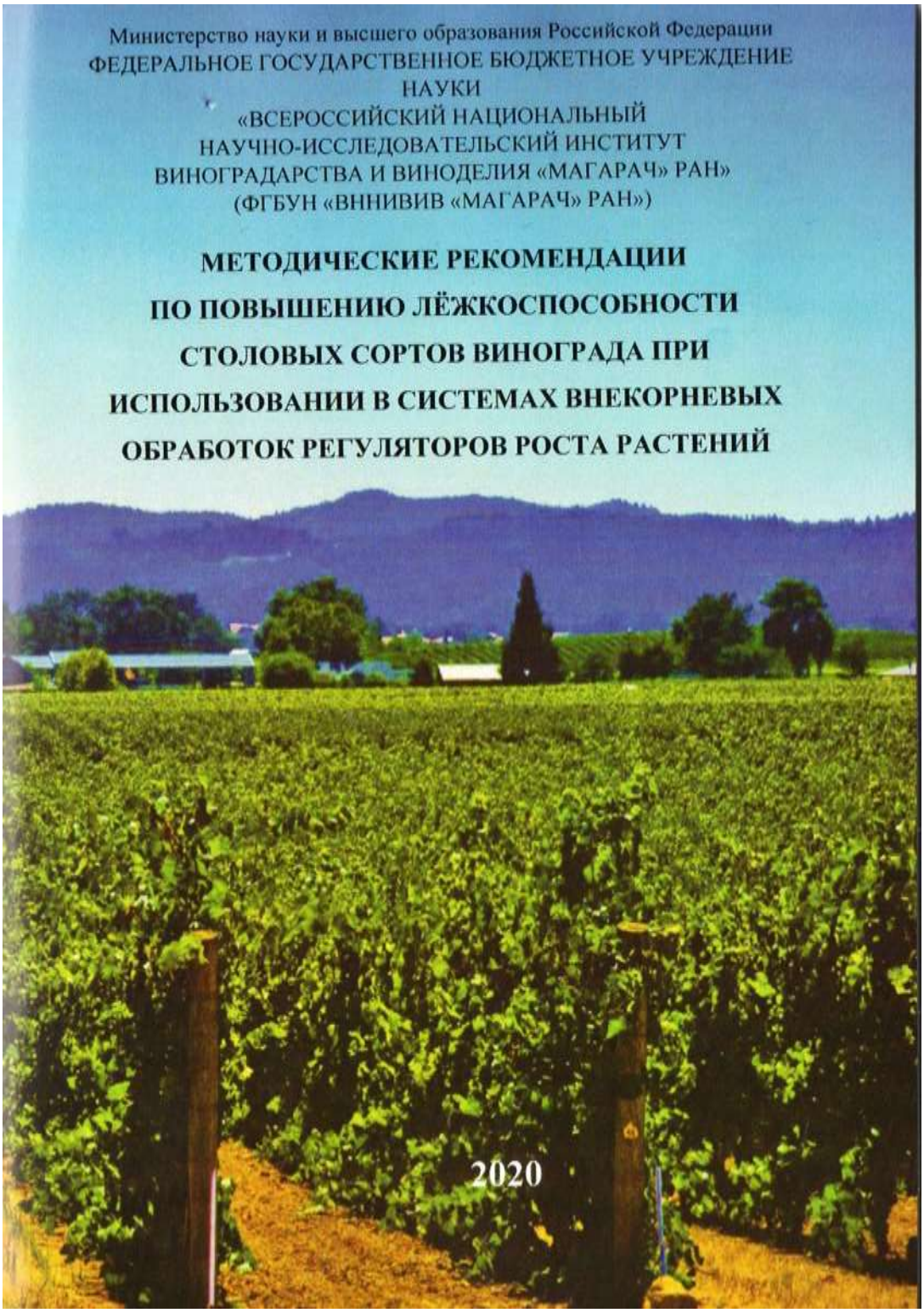
Влияние биостимуляторов роста на основные агробиологические и товарные показатели винограда сорта Италия

Варианты	Средняя масса грозди, кг	Урожай с куста, кг	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Массовая концентрация сахаров, г/100см3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм3	Общая дегустационная оценка, балл
Альбит, ТПС (2016-2017 гг.)							
контроль	0,47	6,1	13,2	89,2	16,2	7,8	6,7
опыт	0,54	8,2	17,3	81,8	17,7	6,0	7,7
η2 (года)	28,6	0,72	10,0	0,004	0,1	1,3	42,2
P (года)	4,98*10-5	0,096	0,0008	0,96	0,82	0,09	3,83*10-7
η2 (препарата)	40,0	95,9	77,0	87,1	81,8	94,0	56,2
P (препарата)	1,62*10-5	2,08*10-8	5,34*10-7	7,59*10-5	0,0001	2,07*10-7	1,26*10-7
η2 (год+препарат)	28,6	1,72	10,0	0,24	3,9	1,8	0,06
P (год+препарат)	4,98*10-5	0,02	0,0008	0,71	0,18	0,06	0,57
ТМ «Биокефарм Рус» (2017-2018 гг.)							
контроль	0,42	9,5	16,8	78,8	16,3	5,7	8,5
опыт	0,52	12,3	21,0	86,2	17,7	4,9	8,5
η2 (года)	0,3	63,9	57,3	1,6	86,8	41,6	80,3
P (года)	0,72	6,1*10-8	3,35*10-8	0,03	9,7*10-8	3,6*10-6	0,0003
η2 (препарата)	36,7	24,9	40,5	69,9	10,9	54,3	0,8
P (препарата)	0,002	2,3*10-6	1,31*10-7	9,54*10-8	0,0002	1,3*10-6	0,56
η2 (год+препарат)	47,3	9,7	1,1	26,7	0,03	1,5	0,8
P (год+препарат)	0,001	7,6*10-5	0,02	3,9*10-6	0,72	0,06	0,56

Варианты	Средняя масса грозди, кг	Урожай с куста, кг	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Массовая концентрация сахаров, г/100см3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм3	Общая дегустационная оценка, балл
Алга Супер (2019-2020 гг.)							
контроль	0,5	8,7	16,4	85,2	215	4,6	8,3
опыт	0,51	10,6	21,2	94,0	221,4	4,5	9
η2 (года)	97,1	4,2	18,6	5,5	67,8	71,5	30
P (года)	5,96*10-8	0,0008	6,59*10-9	1,12*10-8	8,14*10-7	0,0003	0,0003
η2 (препарата)	0,8	85,1	81,0	91,9	25,7	0,9	62,7
P (препарата)	0,12	1,12*10-8	1,89*10-11	1,57*10-13	3,12*10-5	0,49	2,79*10-5
η2 (год+препарат)	7,54*10-15	9,5	0,14	2,5	2,9	12,1	0,4
P (год+препарат)	0,9	4,98*10-5	0,06	2,47*10-7	0,01	0,03	0,53

Приложение Н

Методические рекомендации по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений



Продолжение Приложения Н

С.В. Левченко, В.А. Бойко, Д.Ю. Белаш **Методические рекомендации по повышению лёжкоспособности столовых сортов винограда при использовании в системах внекорневых обработок регуляторов роста растений.** – ФГБУН «ВНИИВИВ «Магарач» РАН», 2020. – 45 с.

Рецензент – зам. директора по научно-организационной работе, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. Н.В. Алейникова.

В настоящих методических рекомендациях обобщены результаты научных исследований по разработке методики, позволяющей продлить период хранения столовых сортов винограда в условия их возделывания. Обобщены основные закономерности влияния рострегулирующих препаратов различного физиологического действия, их совместного применения при внекорневых подкормках виноградных растений в системах современных агротехнологий выращивания на параметры качества винограда для хранения с целью снижения потерь и повышения лежкоспособности винограда.

Методические рекомендации предназначены для студентов, аспирантов, научных сотрудников, руководителей и специалистов хозяйств, занимающихся исследованием вопросов длительного хранения винограда и влияния агротехнических приёмов возделывания на виноградное растение.

Печатается по постановлению Учёного совета ФГБУН «ВНИИВИВ «Магарач» РАН» (протокол № 7 от 19.12.2019 г.)

Приложение О

Выписка из протокола №19 заседания дегустационной комиссии ННИИВиВ «Магарач» от 3 ноября 2015 г.

Выписка из протокола№ 19
заседания дегустационной комиссии ННИИВиВ «Магарач»
от 03 ноября 2015 г.

Члены дегустационной комиссии: 10 человек.

Цель дегустации: Оценка качества столовых сухих виноматериалов урожая 2015 г. Дегустация проводилась в соответствии с Положением о дегустационной комиссии ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач» (Приказ № 15-од от 31.03.2015 г.) по шкале оценки ординарных виноматериалов (оценка не ниже 7,50 баллов) и виноматериалов для закладки на выдержку (оценка не ниже 7,80 баллов).

Образцы №10 - № 25 выработаны в условиях микровиноделия в соответствии с основными правилами производства виноградных вин [Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции, утвержденный Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ 05.05.1998 г].

Таблица

№	Название образца	Хозяйство	Физико-химические анализы				Органолептическая характеристика	Ср. балл
			Спирт % об.	ТК, г/дм^3	pH	Сахар, г/дм^3		
20	Каберне-Совиньон (Контроль: стандартная система химической защиты)	пос. Веселое	12,5	8,0	3,2		Прозрачное. Цвет - насыщенный рубиновый. Аромат - сортовой, ягодно-пряный, с оттенками фиалки и паслена. Вкус - гармоничный, достаточно танинный с излишней кислотностью.	7,77
21	Каберне-Совиньон (Опыт: внекорневая подкормка Альбит	пос. Веселое	12,0	8,2	3,3		Прозрачное. Цвет - рубиновый. Аромат - ягодно-пасленовый, с легкими посторонними оттенками. Вкус - полный, гармоничный, с легкой бархатистостью и пряностями (перец).	7,74
22	Каберне-Совиньон (Опыт: внекорневая подкормка Мивал-Агро	пос. Веселое	11,5	8,4	3,1		Прозрачное. Цвет - рубиновый. Аромат - приглушенный ягодный с леденцовыми оттенками; легкий посторонний тон. Вкус - простой, облегченный, в послевкусии тона ЯМБ.	7,68

Продолжение Приложения О

Выводы:

Образцы столовых виноматериалов, полученных из винограда, обработанного на виноградниках различными способами (контроль: образцы № 16, № 18, № 20 - стандартная система химической (фунгициды) защиты):

- в образцах № 16 - № 22 из винограда сорта Каберне-Совиньон аромат контрольных образцов (№16, №18, № 20) - выраженный сортовой, в опытных - приглушенный, в образце №19 с травянистыми и легкими лекарственными оттенками. Средние оценки контрольных виноматериалов - 7,73- 7,77 баллов, опытных 7,61 - 7,74 баллов, что свидетельствует о незначительном влиянии опытных схем обработки винограда на органолептические характеристики виноматериалов по сравнению с контрольной схемой.

Рекомендации:

- продолжить исследования по влиянию различных схем обработки винограда на органолептические характеристики и физико-химические показатели столовых виноматериалов.

Председатель /подпись/ А.Я. Яланецкий

Секретарь /подпись/ Г.В. Сивочуб

Выписка верна:
Учёный секретарь ННИИВиВ «Магарач» Е.С. Галкина

Приложение П

Общий экономический эффект от применения Альбита на винограде на 1 га, тыс. рублей, ПАо «Массандра», Филиал «Морской», 2015-2016 гг.

Производственные показатели	Молдова					
	контроль			опыт		
	2015	2016	среднее	2015	2016	среднее
Урожайность, т/га	19,7	15,08	17,39	21,8	19,53	20,67
Цена реализации (без НДС), тыс.руб./т	67,8	78,9	73,35	67,8	78, 9	73,35
Суммарные производственные затраты, тыс.руб./га	167,9	226,2	197,05	170,06	228,4	199,23
Себестоимость винограда, тыс.руб./т	8,52	15,0	11,33	7,80	11,7	9,64
Прибыль от прибавки урожая, тыс. руб.: С 1 га	1167,76	963,6	1078,5	1307,98	1312,5	1316,9
С 1 т	59,28	63,9	56,47	60,0	67,2	63,74
Рентабельность, %	695,7	426,0	498,4	769,2	574,0	661,2 (+162,8)
	Каберне-Совиньон					
	контроль			опыт		
	2015	2016	среднее	2015	2016	среднее
Урожайность, т/га	6,55	4,16	5,36	7,32	5,17	6,25
Цена реализации (без НДС), тыс.руб./т	65,6	54,27	59,9	73,8	54,27	64,04
Суммарные производственные затраты, тыс.руб./га	167,9	189,19	178,5	170,06	191,35	180,7
Себестоимость винограда, тыс.руб./т	25,6	45,48	35,54	23,2	37,01	30,1
Прибыль от прибавки урожая, тыс. руб.: С 1 га	261,78	36,57	142,56	370,16	89,23	219,55
С 1 т	40,0	8,79	24,4	50,6	17,26	39,94
Рентабельность, %	156,25	19,3	68,7	218,0	46,6	132,7 (+64,0)

Приложение Р

Акт внедрения технологии использования препарата Альбит на виноградниках Филиала «Морское» ПАО «Массандра»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Филиала «Морское»
ПАО «Массандра»
Р.З. Тагиров

Акт
о внедрении технологии использования препарата «Альбит» на виноградниках Филиала «Морское» ПАО «Массандра»

от 15 июня 2018 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представитель Филиала «Морское» - главный агроном Краснов О.Ю., с одной стороны и представители ВНИИВиВ «Магарач» РАН» - нач. отдела хранения и переработки винограда и плодоовощной продукции Левченко С.В., научный сотрудник отдела хранения и переработки винограда и плодоовощной продукции Бойко В.А. с другой стороны, составили настоящий акт в том, что в период с 2015 по 2017 гг. на виноградниках Филиала «Морское» ПАО «Массандра» были проведены опытно-производственные испытания препарата «Альбит», что явилось основанием для внедрения технологии использования препарата «Альбит» на производственных площадях.

Испытания проводились на производственных участках сортов винограда: Италия, Молдова и Каберне Совиньон. Возраст насаждений 15 - 20 лет. Схема посадки 3,0 х 1,5 м.

Внекорневая подкормка препаратом «Альбит», как элемент технологии возделывания винограда способствует повышению урожайности, при 4-кратном опрыскивании урожайность сорта Молдова возросла на 29,4 %, сорта Италия – на 20,6 %, сорта Каберне Совиньон – на 24,3 %. Применение 6-кратной обработки способствовало увеличению урожайности сорта Молдова на 22,0 %, сорта Италия – на 36,7 %, сорта Каберне Совиньон – на 6,9 %.

Применение препарата «Альбит» способствовало повышению эмбриональной плодоносности, что в конечном итоге способствует

увеличению фактических значений коэффициентов плодоношения (K_1) и плодоносности (K_2), улучшению органолептических показателей винограда на 4,7 – 12,2 %, оптимизации увологических показателей столовых сортов винограда: наибольшее увеличение средней массы грозди отмечено у сорта Италия.

Объем внедрения предложенной технологии использования препарата «Альбит» составил – 150 га (по 50 га для сортов Италия, Молдова и Каберне Совиньон).

Гл. агроном Филиала «Морское» О.Ю. Краснов

Нач. отдела хранения и переработки винограда и плодоовощной продукции, к.с.-х.н. С.В. Левченко

Научный сотрудник отдела хранения и переработки винограда и плодоовощной продукции, к.с.-х.н. В.А. Бойко