

*На правах рукописи*

**ГРИШИН ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДА**

Специальность: 4.3.3 – Пищевые системы

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени

кандидата технических наук

Ялта – 2023

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» (г. Ялта).

Научный руководитель: **Соловьёва Людмила Михайловна**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»

Официальные  
оппоненты:

**Бирюков Александр Петрович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии виноделия и броидильных производств им. проф. А.А. Мержаниана ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

**Бабаева Мария Васильевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Защита диссертации состоится 6 декабря 2023 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 24.1.018.01 в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, корпус 1, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31; адрес сайта: <http://magarach-institut.ru>.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных печатью организации, с указанием почтового адреса, телефона, электронной почты, сайта организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять учёному секретарю диссертационного совета по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31; тел./факс +7 (3654) 23-40-96; E-mail: [dis@magarach-institute.ru](mailto:dis@magarach-institute.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Учёный секретарь диссертационного совета Д 24.1.018.01,  
доктор технических наук,  
доцент

Н.С. Аникина

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Стратегия научно-технического развития Российской Федерации № 642 от 01.12.2016 г. предусматривает получение научных и научно-технических результатов, необходимых для создания технологий, обеспечивающих переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания.

Белые вина по биологической активности значительно уступают красным вследствие более низкого содержания биологически активных веществ, что обусловлено отличиями в составе и технологии переработки винограда. Источником биологически ценных соединений для повышения биологической активности белых вин может служить вторичное сырьё виноделия.

Наиболее массовыми отходами виноделия при выработке белых вин являются сладкая несброженная выжимка и гребни. В процессе переработки 100 кг винограда по-белому способом образуется до 6,3 кг гребней и от 10 до 14 кг сладкой несброженной выжимки.

Лишь некоторые предприятия используют виноградные гребни для получения спирта, уксуса и белковых кормов. Обычно же гребни применяют в качестве удобрений. Виноградные гребни, составляющие в среднем 3,5 % от общего количества переработанного винограда, являются ценным вторичным ресурсом, способным выступать источником биологически активных веществ. Внедрение биовалоризационного подхода, основанного на глубокой переработке вторичного сырья, позволит получить новые виды пищевой продукции, проявляющей биологическую активность наряду с высокими вкусовыми качествами, а также рационализировать его использование как источника биологически активных веществ винограда.

Поэтому, актуальными являются исследования, направленные на изучение состава биологически активных соединений, в т.ч. фенольных веществ, гребней белых сортов винограда современными методами анализа, процессов извлечения биологически ценных компонентов из виноградных гребней и способов обогащения ими белых сухих вин. Результаты исследований позволят разработать конкурентоспособную и эффективную технологию получения новых видов винопродукции из белых сортов винограда с антиоксидантными свойствами.

**Степень разработанности темы.** Теоретические и практические аспекты технологии производства вин с высоким содержанием биологически активных веществ, содержащихся в твёрдых частях винограда, получили развитие в трудах Г.Н. Арпентина, Г.Г. Валуйко, В.А. Маркосова, З.Ш. Стуруа, Г.И. Беридзе, Д.С. Гиашвили, М.Д. Гиашвили, Т.С. Наниташвили, Т.Г. Табатадзе.

Многочисленные исследования соединений фенольной природы, содержащихся в винограде и продуктах его переработки, и их положительное физиологическое воздействие на организм человека благодаря высокой биологической активности, представлены в работах отечественных и зарубежных учёных (Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Огай Ю.А., Черноусова И.В., Яшин А.Я., Загайко А.Л., Teissedre P., Das D., Corder R., Waterhouse A. и др.).

Однако имеющиеся данные о биологически активных веществах белых вин свидетельствуют об отсутствии системного подхода к их изучению. В современной научной литературе не исследована целесообразность применения биологически активных веществ вторичного сырья виноделия, в том числе гребней винограда, для производства белых вин, не исследованы закономерности формирования фенольного комплекса белых вин в зависимости от технологии переработки винограда белых сортов и использования гребней винограда в технологическом цикле производства.

**Цель исследований** – разработка технологии производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ виноградных гребней.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1) исследовать запас фенольных веществ вторичного сырья виноделия, качественный и количественный составы фенольных веществ водно-этанольных экстрактов виноградных гребней, несброженной выжимки белых сортов винограда и основных типов белых вин;

2) установить влияние технологических приёмов переработки винограда на содержание биологически активных веществ, физико-химические и органолептические показатели белых сухих виноматериалов и вин;

3) разработать технологию производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ виноградных гребней;

4) осуществить апробацию разработанной технологии в промышленных условиях;

5) провести расчёт экономической эффективности внедрения разработанной технологии производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ гребней винограда.

**Научная новизна полученных результатов** заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании технологии белых сухих вин с использованием гребней белых сортов винограда, как источника биологически активных веществ.

Впервые:

– математически подтверждены факторы, определяющие антиоксидантную активность белых вин: содержание гидроксibenзойных кислот и (+)-D-катехина;

– составлена база данных «Фенольный состав основных типов белых вин», включенная в реестр Федеральной службы по интеллектуальной собственности № 2021622340 от 29.10.2021 г.;

– получены новые данные о количестве гидроксibenзойных кислот и (+)-D-катехина в гребнях белых сортов винограда и закономерностях их динамики при конвекционной сушке; установлено, что наибольшее содержание компонентов достигается при температуре 60 °С и относительной влажности гребней не более 15 %;

– установлены закономерности процесса экстрагирования гидроксibenзойных кислот и флаванолов на этапе мацерации мезги при производстве вин; оптимизированы параметры процесса: длительность настаивания мезги с гребнями – 24 ч с последующим выбраживанием 2/3 сахаров мезги с гребнями, количество вносимых сухих гребней составляет – до 20 % от массы мезги.

### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Теоретическое значение диссертационного исследования состоит в:

– развитии научно обоснованного подхода к разработке технологий производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ гребней винограда;

– создании нового вида продукции – белого сухого вина с использованием биологически активных веществ гребней винограда.

Разработаны методические рекомендации «Режимы подготовки и использования гребней белых сортов винограда для обогащения белых сухих виноматериалов биологически активными веществами» РД 01580301.008-2023.

Разработана технология вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами: ТИ 01580301.003-2019 по производству вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

Составлена база данных «Фенольный состав основных типов белых вин», включенная в реестр Федеральной службы по интеллектуальной собственности № 2021622340 от 29.10.2021 г.

**Методология и методы исследований** основаны на анализе научно-технической литературы, разработке цели, задач и программы исследований, системном подходе к решению проблемы, основанном на влиянии технологии производства белых вин на их фенольный состав. Результаты исследований получены с применением методологии экспериментального микровиноделия для моделирования промышленных технологических условий. В работе использованы стандартные и специальные методы физико-химического и органолептического анализа, общепринятые методы математического анализа.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- исследование качественного и количественного состава фенольных веществ основных типов белых вин;
- результаты аналитических исследований и сравнительный анализ фенольного состава виноградных гребней, сладкой выжимки белых сортов винограда и основных типов белых вин;
- технологические режимы и параметры подготовки и использования виноградных гребней в технологическом процессе производства белых сухих виноматериалов;
- экспериментальные данные о фенольном составе вина белого сухого приготовленного с использованием биологически активных веществ гребней винограда;
- технология производства вина белого сухого с использованием биологически активных веществ гребней винограда.

### **Степень достоверности и апробация результатов исследований.**

Результаты исследований и основные положения работы были доложены на:

- секциях Учёного совета по виноделию ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»;
- Всероссийских и международных научно-практических симпозиумах, конференциях и научно-практических семинарах: Международном симпозиуме «Инновации в пищевой биотехнологии» (ФГБОУ ВО «КГУ», г. Кемерово, 14-16 мая 2018 г.); Международной научно-практической конференции «Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства» (ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, 6-9 декабря 2018 г.); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы виноградарства и виноделия: фундаментальные и прикладные аспекты» (ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», г. Ялта, 23-26 октября 2018 г.); X Международном симпозиуме «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты» (ИФР РАН, г. Москва, 14-19 мая 2018 г.); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Перспективы инновационного развития аутентичного виноградарства и виноделия» (ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», г. Ялта, 22-25 октября 2019 г.); International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials, (ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, 26-29 февраля 2020 г.); XI Международной научно-практической конференции молодых учёных «Биологизация процессов интенсификации в садоводстве и виноградарстве», (ФГБНУ СКФНЦСВВ, г. Краснодар, 21-22 июля 2021 г.); Международной научно-практической конференции «Современные тенденции науки, инновационные технологии в виноградарстве и виноделии», (ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», г. Ялта, 5-9 сентября 2021 г.); XX

Международной научно-практической конференции «Теория и практика экономики и предпринимательства» (ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Ялта, 20-22 апреля 2023 г.).

**Личный вклад соискателя** состоит в анализе литературных данных, разработке цели, задач и программы исследований, разработке и выполнении методик исследований, получении экспериментальных данных, анализе результатов исследований и подготовке публикаций, разработке технологии производства белого сухого вина с использованием биологически активных веществ виноградных гребней, утверждении технологической документации для производственной апробации разработанной технологии, составлении и внедрении в учебный процесс электронной базы данных.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 6 статей, индексируемых в базе данных Scopus, 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получено 1 авторское свидетельство на электронную базу данных.

**Структура и объём диссертационной работы.** Диссертационная работа изложена на 142 страницах компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, экспериментальную часть, заключение, рекомендации производству, список сокращений и условных обозначений, список использованной литературы, содержащий 174 источника, из которых 102 является иностранными. Работа содержит 20 таблиц, 21 рисунок и 12 приложений.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор литературы включает анализ научно-технических литературных данных о современном состоянии исследований фенольных соединений винограда белых сортов, белых вин, содержании биологически активных веществ во вторичном сырье виноделия, в том числе гребнях винограда, на основе которых определены основные направления исследований, сформулированы цели и задачи.

## 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Организация исследований** включала проведение эксперимента согласно структурной схеме, представленной в таблице 1.

Материалами исследований были:

- винопродукция из торговой сети РФ: белые вина (всего 139 образцов);  
виноматериалы, приготовленные в условиях микровиноделия из виноградного

Таблица 1 – Структурная схема исследований

Этапы проведения исследований
1. Разработка научного подхода для разработки технологии производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ виноградных гребней
2. Анализ патентно-информационной литературы по теме диссертации
3. Теоретическое обоснование выбора направления исследования
4. Оценка состава фенольного комплекса и антиоксидантной активности основных типов белых вин. Определение критериев и диапазонов их варьирования для установления высокого уровня антиоксидантной активности белых вин
5. Оценка фенольного состава и антиоксидантной активности сырья для производства экспериментальных образцов белых сухих виноматериалов. Оценка состава вторичного сырья, как источника биологически активных веществ для разработки технологии производства продукции из винограда с высокой биологической активностью
6. Исследование динамики изменения состава фенольных веществ белых сухих виноматериалов в зависимости от технологии подготовки виноградных гребней, мацерации и брожения мезги с гребнями
7. Установление режимов и параметров технологии производства белых сухих вин на основе биологически активных веществ виноградных гребней
8. Апробация технологических приёмов подготовки и использования виноградных гребней при выработке белых сухих виноматериалов в условиях микровиноделия
9. Оценка физико-химических и органолептических характеристик опытных образцов белых сухих виноматериалов
10. Оценка влияния стабилизирующих обработок на содержание биологически активных веществ фенольной структуры, антиоксидантную активность и органолептические характеристики опытных образцов белых сухих виноматериалов
11. Разработка технологии белого сухого виноматериала на основе биологически активных веществ гребней винограда и повышенными антиоксидантными свойствами из белых технических сортов винограда
12. Расчёт экономического эффекта от внедрения разработанной технологии белых сухих вин с использованием биологически активных веществ виноградных гребней и повышенными антиоксидантными свойствами
13. Проведение производственных испытаний технологии производства вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами
14. Оценка физико-химических и органолептических характеристик производственного образца вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами



сусла, полученного на промышленном шнековом прессе Т1-ВП20/20 из белых технических сортов винограда, произрастающих в западно-предгорной виноградо-винодельческой зоне Республики Крым; сок, полученный на ручном прессе для получения сока (Орехово-Зуевский завод «Стекломаш») из белых технических сортов винограда;

- экспериментальные образцы водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки белых технических сортов винограда: Алиготе, Кокур белый, Первенец Магарача, Рислинг рейнский, Ркацители и Совиньон зелёный и водно-этанольных экстрактов гребней белых сортов винограда: Абла, Аврора, Кок Пандас, Коломбар, Первенец Магарача, Подарок Магарача, Ркацители, Солдайя, Ташлы и Шабаш. Экстрагирование фенольных соединений из несброженной выжимки и гребней белых сортов винограда осуществляли водно-этанольным раствором экстрагента с объёмной долей этилового спирта 70 % в соотношении «твёрдая фаза:жидкость» 1:3. Гребни винограда измельчали в установке АХТ Rapid 2000 до размера частиц 1-3 см. Для интенсификации процесса экстракции фенольных веществ суспензия гребней в водно-этанольном растворе обрабатывалась ультразвуком (частота колебаний 35 кГц) в установке Bandelin Sonorex RK 255 Н в течение 10-20 мин;

- опытные виноматериалы из винограда сорта Ркацители, выработка которых предусматривала варьирование технологических операций: длительности мацерации мезги в течение 6 ч, 12 ч, 24 ч, (контроль- традиционная технология получения белых сухих вин), температурных режимов конвекционной сушки гребней (25±5 °С, 45 °С, 60 °С и 100 °С), количества вносимых в мезгу гребней (10 %, 20 % и 30 % от массы мезги), степени выбраживания мезги с гребнями (1/3, 2/3 и полное выбраживание).

В работе использовали стандартные и специальные методы физико-химического анализа. Фенольный состав исследуемых образцов определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, антиоксидантную активность (АОА) – амперометрическим и хемилюминесцентным методами. Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики с применением программ Microsoft Office Excel.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

#### **3.1 Исследование качественного и количественного состава фенольных веществ несброженной выжимки и гребней**

Сравнительная оценка фенольного состава несброженной выжимки и гребней белых сортов винограда, образующихся в процессе переработки винограда по-белому способу, показала, что технологический запас фенольных веществ ( $TZ_{ФВ}$ ) в гребнях значительно выше, чем в несброженной выжимке

(таблица 2). Гребни винограда содержат при этом более высокие массовые концентрации олигомерных и полимерных процианидинов.

В несброженной выжимке было идентифицировано 17 компонентов мономерного состава фенольных веществ, а гребнях – 22 компонента. При этом значительная доля мономерных форм фенольных соединений в гребнях приходится на флаванолы, а в выжимке – на гидроксibenзойные кислоты. Количество стильбеновых соединений, в том числе *транс*-ресвератрола, в гребнях винограда значительно выше, чем в выжимке. Также отмечены существенные отличия в содержании флавонолов и гидроксикоричных кислот.

Таблица 2 – Качественный и количественный фенольный состав водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки и виноградных гребней

Показатели	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	
	Экстракт выжимки	Экстракт гребней
Массовая концентрация фенольных веществ (МК <sub>ФВ</sub> ), г/дм <sup>3</sup>	2,72-6,03	7,95-16,40
Антиоксидантная активность (АОА), г/дм <sup>3</sup>	1,42-3,84	6,30-13,90
Технологический запас фенольных веществ (ТЗ <sub>ФВ</sub> ), г/кг сухого веса	2,30-7,40	7,30-52,70
Гидроксibenзойных кислот: в т.ч.	43,87-287,00	65,75-186,29
- галловая кислота	37,60-280,20	60,70-171,10
- сиреневая кислота	1,40-7,00	1,50-7,90
- протокатеховая кислота	3,30-12,80	1,40-11,90
Флаванолов: в т.ч.	45,89-104,91	234,70-350,55
- (+)-D-катехин	32,70-65,60	208,30-309,70
- (-)-эпикатехин	13,00-40,20	17,10-52,50
Гидроксикоричных кислот и их эфиров: в т.ч.	37,34-384,10	58,49-270,78
- кафтаровая кислота	5,10-311,10	39,10-175,50
- коутаровая кислота	1,90-44,40	3,30-50,80
- кофейная кислота	3,40-9,10	2,20-10,10
- фертаровая кислота	3,00-14,30	7,10-19,80
- п-кумаровая кислота	2,60-5,20	1,10-5,40
- этиловый эфир п-кумаровой кислоты	0,80-2,40	1,80-8,80
- элаговая кислота	-	3,10-9,00
Флавонолов: в т.ч.	18,14-69,43	50,44-217,10
- кверцетин	8,30-44,20	20,40-143,00
- кверцетин-3-О-глюкуронид	4,10-13,00	-
- кверцетин-3-О-глюкозид -7-О-глюкуронид	-	11,80-52,00
- кверцетин-3-О-глюкозид	1,10-21,10	2,40-34,20
- изорамнетин-3-О-глюкозид	-	1,40-5,30
- кемпферол-3,7-ди-О-глюкозид	-	2,70-6,30
- кемпферол	-	1,90-16,20
Стильбенов: в т.ч.	0,10-1,40	25,80-31,24
- ε-виниферин	-	17,8-23,20
- <i>транс</i> -ресвератрол	0,10-1,40	2,60-9,30
Процианидинов: в т.ч.	1917,92-3981,73	6414,95-8303,83
- олигомерные процианидины	65,00-199,70	305,90-979,90
- полимерные процианидины	1845,50-3865,10	5849,70-7524,20

Установлена взаимосвязь между ТЗ<sub>ФВ</sub> виноградных гребней и содержанием сахаров в винограде (рисунок 1).

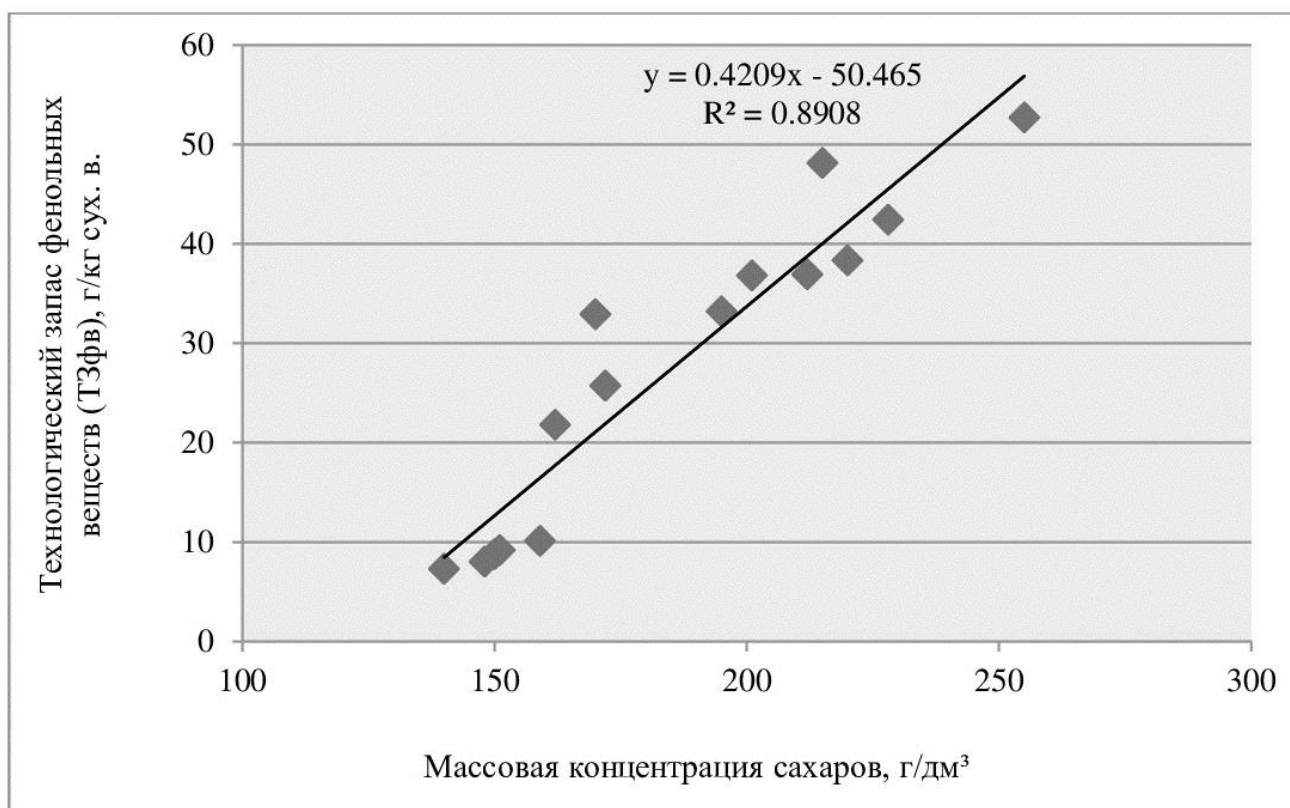


Рисунок 1 – Взаимосвязь технологического запаса фенольных веществ виноградных гребней и массовой концентрации сахаров винограда

Согласно полученным данным величина достоверности аппроксимации для нашей выборки составила 0,89, что свидетельствует о высокой степени взаимосвязи ТЗ<sub>ФВ</sub> и содержанием сахаров. Установлено, что в винограде с содержанием сахаров от 160 до 180 г/дм<sup>3</sup> ТЗ<sub>ФВ</sub> гребней варьирует в диапазоне от 15-30 г/кг сухого веса.

### 3.2. Исследование качественного и количественного состава фенольных веществ белых вин

Согласно нашим исследованиям основу фенольного комплекса белых вин составляют полимерные процианидины, на долю которых, в зависимости от технологии производства вина, приходится от 43 до 87 % фенольных соединений, идентифицированных в винах (рисунок 2). Массовая доля мономерных форм фенольных соединений в ординарных сухих белых винах несколько ниже доли полимеров, что является причиной особого качества данного типа вин – их лёгкость. Для других типов белых вин (полусухих, полусладких, выдержанных, марочных сухих и вин, приготовленных путём длительного контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди) характерным признаком является более низкая доля мономерных и высокая – полимерных форм фенольных веществ.



Рисунок 2 – Фенольный состав основных типов белых вин

Сравнительная оценка качественного и количественного мономерного фенольного состава белых вин различных типов показала, что отличительной особенностью фенольного комплекса вин, приготовленных путём длительного контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди, в отличие от белых вин, приготовленных по-белому способу, является высокое содержание всех форм фенольных соединений, в том числе гидроксibenзойных кислот, флаванолов и *транс*-ресвератрола (таблица 3). При этом массовая доля гидроксibenзойных кислот в 1,6-4,7 раза выше, чем в белых винах других типов. Гидроксикоричные кислоты, составляющие основную долю мономерных соединений в фенольном комплексе белых вин, представлены кафтаровой и коутаровой кислотами (до 55 и 11% соответственно), а флаванолы – (+)-D-катехином (до 21 %).

Вина, приготовленные путём длительного контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди, отличаются наибольшим по сравнению с другими типами белых вин содержанием гидроксibenзойных кислот, в первую очередь галловой кислоты (34 %), флавонолов (до 2,5 мг/дм<sup>3</sup>), а также количеством *транс*-ресвератрола варьирующим от 4 до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 3 – Качественный и количественный фенольный состав белых вин

Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Типы белых вин				
	Ординарные сухие	Полусухие и полусладкие	Выдержанные сухие	Марочные сухие	Вина, приготовленные путём длительного контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди
Гидроксibenзойные кислоты	<u>1,56-11,17</u> 3,83	<u>2,12-6,93</u> 4,69	<u>15,22-27,87</u> 20,79	<u>4,37-14,73</u> 7,01	<u>38,18-58,12</u> 55,75
Флаванолы	<u>4,56-47,03</u> 14,86	<u>9,98-47,37</u> 23,96	<u>13,64-47,21</u> 27,87	<u>6,79-21,45</u> 13,06	<u>22,02-58,42</u> 36,07
Гидроксикоричные кислоты	<u>11,14-70,79</u> 37,11	<u>10,75-75,17</u> 39,35	<u>24,78-59,14</u> 45,64	<u>25,60-42,20</u> 33,93	<u>41,17-79,00</u> 62,56
Флавонолы	≤ 1,20	≤ 1,00	≤ 0,88	≤ 0,72	<u>1,94-2,97</u> 2,50
<i>транс</i> -ресвератрол (×10)	≤ 0,2	1,0-1,5	2,0-2,5	-0-	4,0-10,0
Сумма мономерных форм фенольных веществ	<u>18-130</u> 57	<u>25-132</u> 70	<u>55-135</u> 95	<u>37-79</u> 55	<u>103-198</u> 157
Олигомерные и полимерные процианидины	<u>129,0-305,0</u> 213,0	<u>155,0-370,0</u> 280,0	<u>411,0-565,0</u> 528,0	<u>256,0-389,0</u> 332,0	<u>537,0-1154,0</u> 1105,0

Установлено, что белые вина, приготовление которых предусматривает ограничение контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди (ординарные сухие, полусухие, полусладкие, выдержанные и марочные сухие), отличаются низким (не более 0,4 г/дм<sup>3</sup>) содержанием фенольных соединений, а в винах, приготовленных путём длительного контакта суслу с твёрдыми частями виноградной грозди массовая концентрация фенольных веществ составляет более 0,4 г/дм<sup>3</sup> (таблица 4). Характерные отличия наблюдаются и в содержании мономерных форм фенольных веществ.

Таблица 4 – Диапазоны массовых концентраций фенольных соединений, определяющие уровень содержания биологически активных веществ белых вин

Наименование показателя	Значения показателей	
	по-белому способу	длительный контакт суслу с твёрдыми частями виноградной грозди
Технология приготовления вина		
Массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу, г/дм <sup>3</sup>	≤0,4	≥0,4
Массовая концентрация фенольных веществ по ВЭЖХ, г/дм <sup>3</sup> в т.ч		
Гидроксibenзойные кислоты	≤0,015	≥0,015
Флаванолы	≤0,047	≥0,014
Гидроксикоричные кислоты	≤0,039	≥0,055
Флавонолы	≤0,001	≥0,001
<i>транс</i> -ресвератрол (×10)	≤0,0002	≥0,004
Антиоксидантная активность (АОА), г/дм <sup>3</sup>	≤1,2	≥1,2

Математическая обработка данных позволила установить коэффициенты парной корреляции между содержанием мономерных форм фенольных соединений и значениями АОА белых вин (таблица 5).

Таблица 5 – Корреляционная связь между компонентами фенольного состава и антиоксидантной активностью белых вин (при p=0,05, n=139)

	Наименование				
	Флаванолы	Гидроксibenзойные кислоты	Гидроксикоричные кислоты	Олигомерные процианидины	Полимерные процианидины
Коэффициент корреляции	0,91	0,84	0,40	0,95	0,81

Установленная взаимосвязь между фенольным составом белых вин и величиной АОА выражена уравнением множественной регрессии (1), выражающим влияние отдельных мономерных форм фенольных соединений на АОА белых вин:

$$Y = 0,023x_1 - 0,016x_2 + 0,103x_3 + 0,160x_4 - 0,010x_5 - 0,076x_6 + 0,794, \quad (1)$$

где

$Y$  – антиоксидантная активность, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_1$  – массовая концентрация (+)-D-катехина, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_2$  – массовая концентрация (-)-эпикатехина, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_3$  – массовая концентрация галловой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_4$  – массовая концентрация сиреневой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_5$  – массовая концентрация кафтаровой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>;

$x_6$  – массовая концентрация коутаровой кислоты, мг/дм<sup>3</sup>.

Таким образом, белые сухие вина, полученные по-белому способу, характеризуются низким содержанием биологически активных веществ (БАВ). Для повышения содержания БАВ в белых винах целесообразно использовать гребни и сладкую несброженную выжимку белых сортов винограда, которые содержат большое количество мономерных форм фенольных соединений, в том числе флаванолов, гидроксibenзойных и гидроксикоричных кислот, флавонолов и стильбеновых соединений.

### **3.3. Разработка технологии белых сухих вин с использованием биологически активных веществ виноградных гребней**

В ходе исследований установлено сходство качественного и количественного составов мономерных форм фенольных соединений в экспериментальных образцах белых сухих виноматериалов, выработанных из традиционно используемого винограда белых европейских сортов (таблица 6).

Путём варьирования режимов подготовки гребней, длительности мацерации мезги, количества внесённых гребней в мезгу при настаивании и сбраживании, количества выбраживаемых сахаров в мезге были определены оптимальные режимы и параметры приготовления белых сухих виноматериалов с использованием биологически активных веществ гребней винограда.

Исследования влияния температурных режимов конвекционной сушки измельчённых виноградных гребней показали, что повышение температуры конвекционной сушки гребней до 60 °С способствует накоплению всех форм фенольных веществ ( $MK_{ФВ}$ ) (рисунок 3), причём содержание мономерных форм фенольных веществ ( $MK_{МФВВ}$ ) увеличивается в 4,3 раза, а олигомерных и полимерных процианидинов ( $MK_{П}$ ) – в 3,3 раза. Наблюдается увеличение содержания гидроксibenзойных кислот на 35 %, флаванолов на 43 %, гидроксикоричных кислот на 47,5 %, флавонолов на 38 %, стильбенов на 16 %, по сравнению с контролем (таблица 7). Дальнейшее увеличение температуры

приводит к снижению концентрации фенольных соединений, что связано, по-видимому, с активацией окислительных процессов.

Таблица 6 – Фенольный состав опытных образцов белых сухих виноматериалов

Показатели	Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>		
	Алиготе	Ркацители	Рислинг рейнский
Гидроксibenзойных кислот: в т.ч.	8,77	7,99	7,30
- галловая кислота	1,77	3,73	3,45
- сиреневая кислота	7,00	4,26	3,85
Флаванолов: в т.ч.	4,98	4,65	5,03
- (+)-D-катехин	3,34	3,76	3,45
- (-)-эпикатехин	1,64	0,89	1,58
Гидроксикоричных кислот: в т.ч.	112,37	100,55	126,98
- кафтаровая кислота	91,05	77,83	105,13
- коутаровая кислота	21,32	22,72	21,85
Флавонолов: в т.ч.	2,30	3,63	1,49
- кверцетин	0,98	1,70	0,64
- кверцетин-3-О-гликозид	1,32	1,93	0,85
Массовая концентрация фенольных веществ (МКФВ) по ВЭЖХ	128,48	117,03	141,07
Массовая концентрация фенольных веществ (МКФВ), г/дм <sup>3</sup>	0,29	0,44	0,37
Антиоксидантная активность (АОА), г/дм <sup>3</sup>	0,47	0,66	0,60

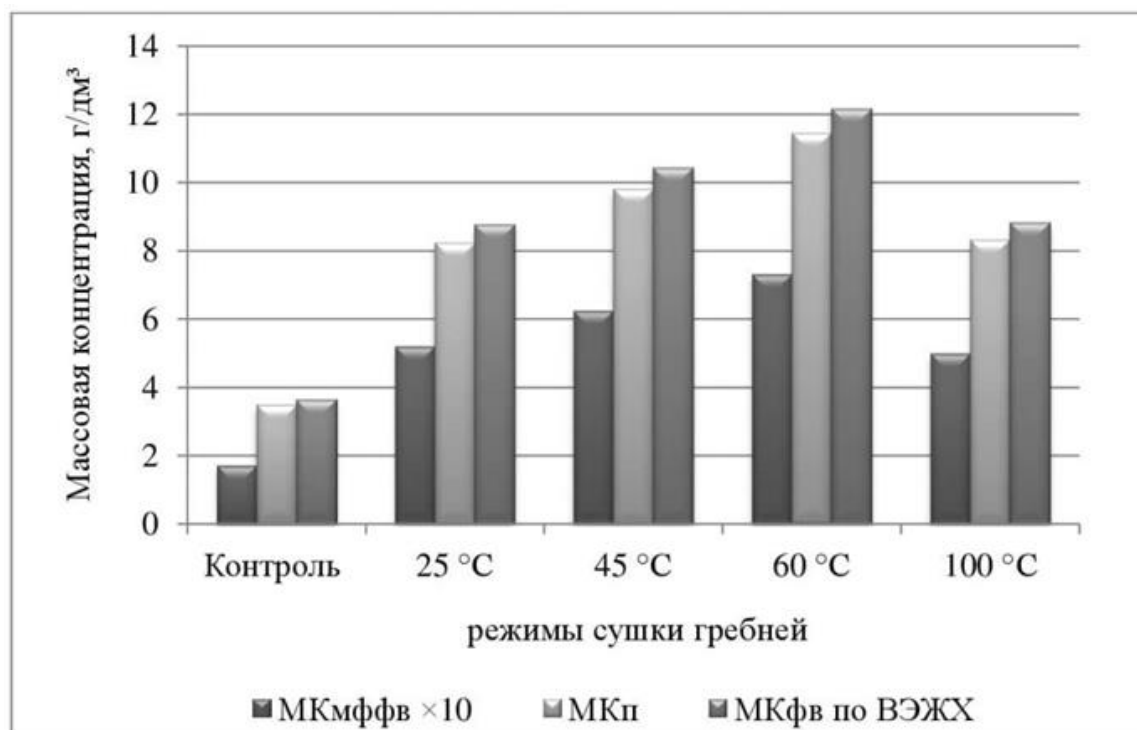


Рисунок 3 – Влияние температурных режимов конвекционной сушки на фенольный состав гребней белых сортов винограда



Таблица 7 – Влияние температурных режимов конвекционной сушки виноградных гребней на содержание мономерных форм фенольных соединений в водно-этанольных экстрактах

Режим сушки гребней	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>				
	Флаванолов	Гидроксibenзойных кислот	Гидроксикоричных кислот	Флавонолов	Стильбенов
Контроль	68,3	41,2	30,8	22,4	7,3
25±5 °С	209,4	135,8	83,4	66,9	22,8
45°С	241,3	168,4	102,3	83,6	27,3
60°С	325,9	185,7	97,5	90,0	30,1
100°С	191,1	124,2	72,6	82,3	26,8

Установлено, что мацерация мезги в течение 24 ч (опыт 1) обеспечивает повышение массовой концентрации олигомерных и полимерных процианидинов от 0,142 (контроль) до 0,196 г/дм<sup>3</sup>. При этом содержание гидроксibenзойных кислот по сравнению с контролем увеличивается в 3,5 раза; флаванолов в 2,5 раза, флавонолов в 2,6 раза, а также стильбеновых соединений, представленных *транс*-ресвератролом, от 0,03 мг/дм<sup>3</sup> (контроль) до 0,05 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок 4).

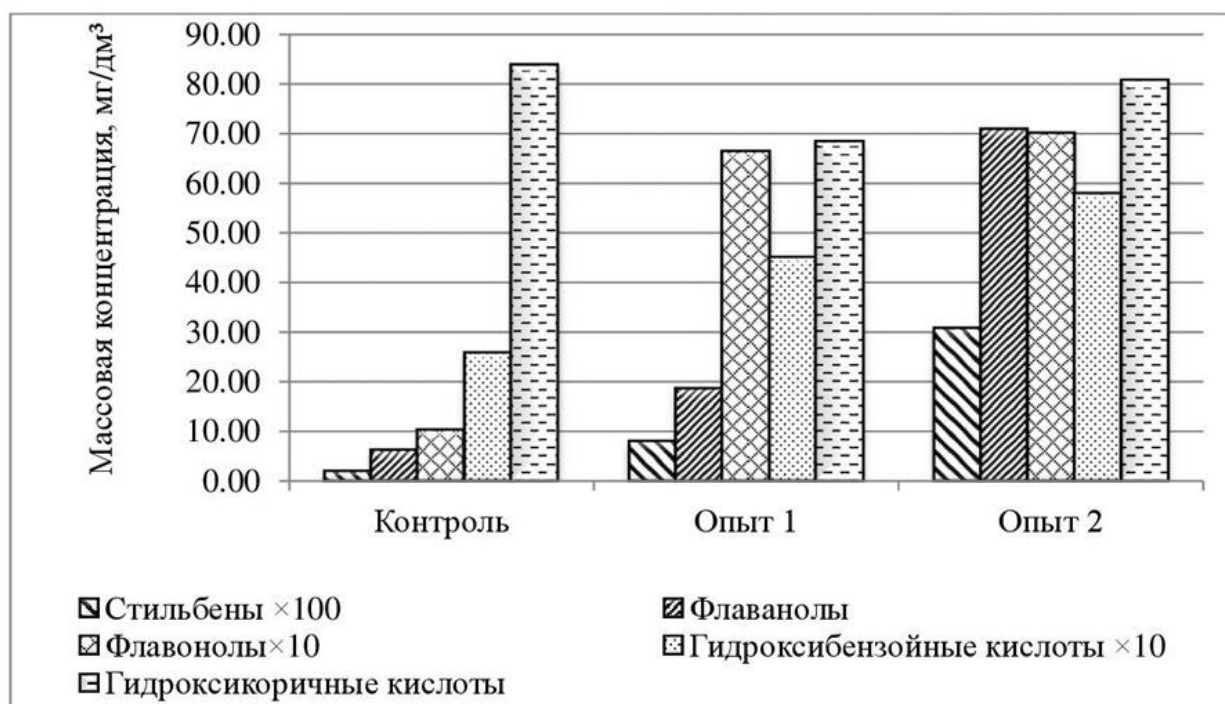


Рисунок 4 – Влияние условий экстрагирования на состав мономерных форм фенольных веществ белых сухих виноматериалов

Использование на стадии мацерации и брожения подготовленных виноградных гребней в количестве до 20 % от массы мезги (опыт 2) приводит к

повышению величины массовой концентрации фенольных веществ в 2,5 раза, в том числе флаванолов в 5,2 раза, гидроксibenзойных кислот в 6,1 раза, по сравнению с контролем, накоплению стильбеновых соединений до 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Увеличение количества гребней в процессе настаивания и брожения приводит к излишней танинности приготовленных виноматериалов.

Исследования показали, что настаивание мезги в течение 24 ч, использование 20 %-го количества подготовленных гребней от массы мезги при настаивании и брожении, а также выбраживание 2/3 сахаров мезги с гребнями приводит к повышению массовой концентрации фенольных веществ, по сравнению с контролем, в 2,7 раза, при этом увеличивается содержание всех мономерных форм фенольных соединений, в том числе: флаванолов в 6,1 раза, гидроксibenзойных кислот в 7,2 раз, гидроксикоричных кислот в 1,4 раза, флавонолов в 3,1 раза. Количество стильбенов, идентифицированных в контрольном образце виноматериала в следовых количествах, возросло до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. При этом содержание процианидинов увеличивается в 3,5 раза. Полное выбраживание сахаров мезги с гребнями приводит к снижению массовой концентрации мономерных форм фенольных веществ, по сравнению с выбраживанием 2/3 сахаров мезги (таблица 8).

Таблица 8 – Влияние степени выбраживания сахаров мезги с гребнями на состав мономерных форм фенольных веществ белых сухих виноматериалов

Наименование показателя	Значение показателя, мг/дм <sup>3</sup>			
	Контроль (по-белому способу)	Степень выбраживания сахаров		
		1/3	2/3	Полное
Гидроксibenзойных кислот: в т.ч.	5,40	28,30	39,02	32,50
- галловая кислота	3,70	24,80	33,92	27,98
- сиреневая кислота	1,70	3,50	5,10	4,52
Флаванолов: в т.ч.	7,52	42,41	46,17	44,21
- (+)-D-катехин	5,52	38,50	40,05	39,50
- (-)-эпикатехин	2,00	3,91	6,12	4,71
Гидроксикоричных кислот: в т.ч.	38,00	47,60	54,10	48,20
- кафтаровая кислота	28,40	36,20	41,65	37,40
- коутаровая кислота	9,60	11,40	13,45	10,80
Флавонолов	1,00	2,10	3,05	2,50
<i>транс</i> -ресвератрола	0,03	0,19	0,50	0,46
Массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ	51,95	120,60	142,84	127,87

Разработанные технологические режимы и параметры способствуют получению белого сухого виноматериала высокого качества на фоне повышения концентрации фенольных соединений, что подтверждено дегустационной оценкой 7,8 балла (рисунок 5).



Рисунок 5 – Физико-химические и органолептические показатели контрольного (1) и опытного (2) виноматериалов

В результате применения данных технологических приёмов и режимов был получен опытный белый сухой виноматериал, качественные и количественные характеристики которого представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические показатели контрольного и опытного образцов белых сухих виноматериалов

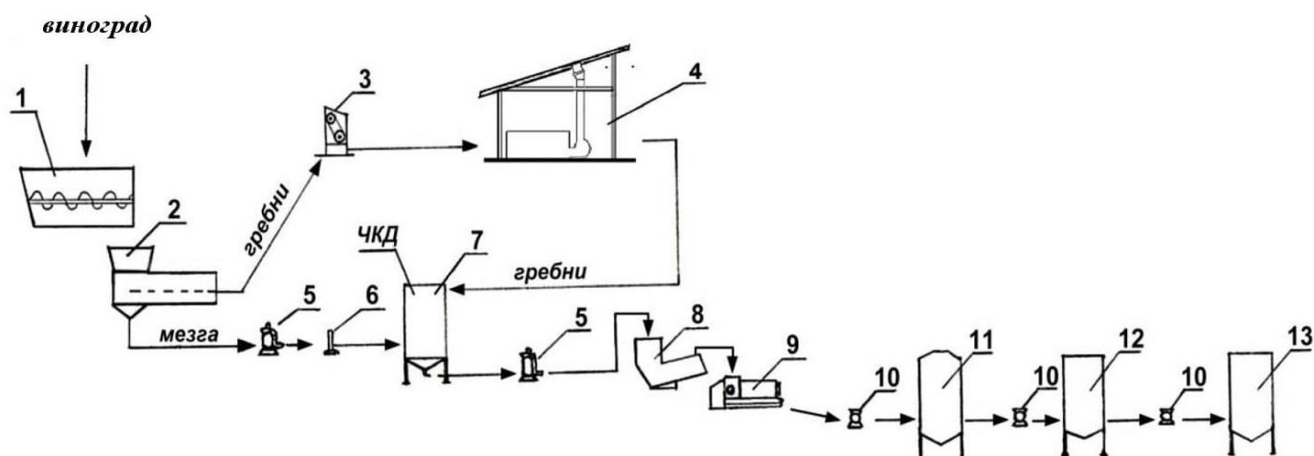
Наименование показателя	Значение показателя	
	Контроль	Опыт
Объёмная доля этилового спирта, %	13,4	13,6
Массовая концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>	2,0	3,0
Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчёте на винную кислоту), г/дм <sup>3</sup>	6,7	6,6
Массовая концентрация летучих кислот (в пересчёте на уксусную кислоту), г/дм <sup>3</sup>	0,21	0,35
Массовая концентрация фенольных веществ колориметрическим методом, г/дм <sup>3</sup>	0,25	0,78
Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>		
Гидроксibenзойных кислот: в т.ч.	0,011	0,039
- галловая кислота	0,010	0,032
- сиреневая кислота	0,001	0,007
Флаванолов: в т.ч.	0,013	0,046
- (+)-D-катехин	0,010	0,037
- (-)-эпикатехин	0,003	0,009
Гидроксикоричных кислот: в т.ч.	0,039	0,055
- кафтаровая кислота	0,028	0,040
- коутаровая кислота	0,011	0,015
Флавонолов	0,001	0,003
транс-ресвератрола (×10)	≈0,0003	0,005
Фенольные вещества по ВЭЖХ	0,064	0,143
Антиоксидантная активность, г/дм <sup>3</sup>	0,87	1,58

Было установлено, что в обработанном стабильном опытном белом сухом вино материале после обработки наблюдалось снижение содержания фенольных веществ, в том числе процианидинов, на 30 и 36 % соответственно, при этом антиоксидантная активность уменьшилась на 6 %. Состав мономерных форм фенольных веществ вино материалов изменяется незначительно (таблица 10).

Таблица 10 – Изменение фенольного состава опытного белого сухого вино материала при обработке с целью стабилизации

Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Вино материал	
	до обработки	после обработки
Гидроксibenзойных кислот: в т.ч.	39,02	37,97
- галловая кислота	31,92	31,12
Флаванолов: в т.ч.	46,17	43,22
- (+)-D-катехин	37,05	34,81
Гидроксикоричных кислот	55,10	49,50
Флавонолов	3,05	2,67
<i>транс</i> -ресвератрола	0,50	0,45
Фенольных веществ по ВЭЖХ	143,84	133,81
Антиоксидантная активность, г/дм <sup>3</sup>	1,58	1,49

На основании разработанных технологических режимов и параметров была предложена аппаратно-технологическая схема производства белых сухих вино материалов с использованием биологически активных веществ гребней винограда белых сортов (рисунок 6). Разработана и утверждена нормативная документация. Проведены производственные испытания разработанной технологии.



Аппаратно-технологическая схема производства вино материала белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами: 1 – бункер-питатель; 2 – валковая дробилка-гребнеотделитель; 3 – измельчитель гребней; 4 – конвекционная сушилка; 5 – мезгонасос; 6 – сульфитодозатор; 7 – резервуар для настаивания и брожения мезги; 8 – стекатель; 9 – пресс; 10 – насос; 11 – резервуар для дображивания; 12 – резервуар для осветления; 13 – резервуар для хранения.

Рисунок 6 – Аппаратно-технологическая схема производства белых сухих вино материалов с использованием биологически активных веществ гребней винограда

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведена оценка фенольного состава белых вин, установлены диапазоны варьирования различных форм фенольных соединений в зависимости от типа вина. Разработана база данных «Фенольный состав основных типов белых вин» № 2021622340. На основе математического анализа выявлены основные значимые компоненты мономерного фенольного состава, определяющие уровень антиоксидантной активности белых вин: (+)-D-катехин и галловая кислота.

2. Исследован запас фенольных веществ вторичного сырья виноделия (несброженной выжимки и гребней винограда). Установлен качественный и количественный составы фенольных веществ водно-этанольных экстрактов виноградных гребней и несброженной выжимки. В несброженной выжимке идентифицировано 17 компонентов мономерных форм фенольных веществ, а гребнях – 22 компонента.

3. Исследована возможность производства белых сухих вин с использованием биологически активных веществ гребней винограда. Подтверждена перспективность использования гребней белых технических сортов винограда в качестве источника флаванолов, гидроксibenзойных кислот и стильбеновых соединений.

4. Исследована динамика изменения состава фенольных веществ в процессе приготовления белых сухих виноматериалов с использованием гребней. Установлены режимы и параметры технологии производства белых сухих виноматериалов с использованием биологически активных веществ гребней винограда.

5. Определены режимы и параметры процесса подготовки виноградных гребней. Установлены требования к гребням белых сортов винограда для производства белых сухих вин. Разработаны методические рекомендации «Режимы подготовки и использования гребней белых сортов винограда для обогащения белых сухих виноматериалов биологически активными веществами» РД 01580301.008-2023.

6. Разработана технология производства белых сухих виноматериалов с использованием биологически активных веществ виноградных гребней, образующих в процессе переработки винограда по-белому способу, включающая: дробление винограда с гребнеотделением → сульфитацию мезги 75-100 мг/дм<sup>3</sup> → внесение предварительно подготовленных гребней винограда в мезгу в количестве 20 % от массы мезги → настаивание мезги с гребнями в течение 24 ч → внесение 3-4 % ЧКД → выбраживание 2/3 сахаров мезги с гребнями → прессование мезги → дображивание суслу → снятие виноматериала с дрожжей → хранение виноматериала.

7. Разработана и утверждена технологическая инструкция ТИ 01580301.003-2019 на производство вина белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами. Проведены испытания разработанной технологии на предприятии ООО «Вейн унд Вассер» (г. Севастополь). Экономический эффект от внедрения составил – 325,7 тыс. рублей на 1000 дал.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для производства белых виноматериалов с использованием биологически активных веществ гребней винограда используют белые технические сорта винограда свежей машинной и ручной уборки для промышленной переработки по ГОСТ 31782 с массовой концентрацией сахаров не менее 160 г/дм<sup>3</sup>, гребни, полученные при переработке белых сортов с технологическим запасом фенольных веществ (ТЗ<sub>ФВ</sub>) 15-30 г/кг сухого веса. При более высоком ТЗ<sub>ФВ</sub> количество используемых гребней может быть снижено. Подготовка гребней осуществляется путём измельчения гребней до размеров (20±10) мм на измельчителе АХТ 2000 Rapid (или другом оборудовании, не уступающем по характеристикам) и последующей конвекционной сушки гребней при температуре не выше 60±5 °С с использованием сушильного оборудования (сушилки конвективной промышленной КТУ-11) до уровня относительной влажности не выше 15 %. Подготовку гребней при отсутствии соответствующего сушильного оборудования осуществляют на площадках с деревянными настилами, обеспечивающих равномерное протекание процессов подсушивания при температуре окружающего воздуха (25±5) °С (в среднем 5-8 ч) с контролем вентилирования (ворошение гребней не реже 1 раза в час).

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

*Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:*

1. Ткаченко, М.Г. Фенольный состав и антиоксидантная активность виноградных соков и виноматериалов / М.Г. Ткаченко, Л.М. Соловьёва, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Б.А. Виноградов // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 4. – С. 29–31.

2. Чурсина, О.А. Оценка отходов виноделия как вторичного сырья для производства пищевых продуктов с повышенной биологической активностью / О.А. Чурсина, М.Г. Ткаченко, В.А. Таран, В.А. Максимовская, М.А. Вьюгина, Ю.В. Гришин // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С. 33–36.

3. Соловьёва, Л.М. Особенности фенольного состава и антиоксидантная активность белых столовых вин / Л.М. Соловьёва, Ю.В. Гришин, Г.П. Зайцев // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 3. – С. 38–39.

4. Черноусова, И.В. Полифенолы винограда – пищевые функциональные ингредиенты тихих столовых и игристых вин / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Ю.А. Огай, В.А. Маркосов // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 20. – № 3(105). – С. 93–95.

5. Аристова, Н.И. Исследование фенольного состава винопродукции в зависимости от способа переработки виноградной грозди / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин, Д.А. Панов // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2019. – Т. 5(71). – № 1. – С. 212–220.

6. Черноусова, И.В. Оценка технологического запаса суммарных полифенолов виноградной грозди / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Т.А. Жилиякова, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Л.М. Соловьёва // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2022. – Т. 24. – № 2(120). – С. 177–185.

7. Черноусова, И.В. Полифенолы виноградной грозди, качественный и количественный состав, технологический запас / И.В. Черноусова, В.Е. Мосолкова, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, Т.А. Жилиякова, Ю.А. Огай // Химия растительного сырья. – 2022. – № 3. – С. 291–300.

*Научные статьи в журналах, сборниках:*

8. Чурсина, О.А. Влияние технологических приёмов производства столовых вин на их антиоксидантную активность / О.А. Чурсина, Л.М. Соловьёва, Ю.В. Гришин // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. трудов. – 2014. – Т. 44. – С. 74–77.

9. Гришин, Ю.В. Использование технологии переработки твёрдых частей винограда для получения винопродукции, обогащённой биологически активными веществами в условиях Республики Крым / Ю.В. Гришин // Виноградарство и виноделие. Сб. науч. трудов. – 2019. – Т. 48. – С. 54–55.

10. Solovieva, L.M. The possibility of using the potentiometric titration method to determine the antioxidant properties of wines / L.M. Solovieva, Y.V. Grishin, A.N. Kazak, N.N. Oleinikov, P.V. Chetyrbok // «Journal of Physics: Conference Series», 2020. – P. 012048.

11. Ogay, Yu.A. Concentrates of polyphenols from grape raw materials and their functional properties / Yu.A. Ogay, I.V. Chernousova, G.P. Saitsev, V.Y. Mosolkova, T.A. Zhilyakova, Yu.V. Grishin // OIP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials –Technology of sugars, Sacharine Products and Alcohol», 2021. – P. 052003.

12. Grishin, Y.V. Analysis of complex technologies for obtaining wine products with increased antioxidant properties / Y.V. Grishin, A.N. Kazak, N.N. Oleinikov, N.I. Gallini, P.V. Chetyrbok // V International Scientific and Practical Conference «Distance Learning Technologies» (DLT 2020). CEUR Workshop Proceedings, 2021. – V. 2914. – P. 357–364.

13. Kazak, A.N. Modeling in simulink production process of white table wine with increased biological activity / A.N. Kazak, N.N. Oleinikov, A.N. Mayorova, A.A. Dorofeeva, Y.V. Grishin, O. Snezhanka // VI International Scientific and Practical Conference «Distance Learning Technologies» (DLT 2021). CEUR Workshop Proceedings, 2021. – V. 3057. – P. 147–152.

14. Chernoysova, I.V. Biologically active agents as part of extracts of grape leaves and vine and method of their extraction / I.V. Chernoysova, G.P. Zaitsev, T.A. Zhilyakova, Y.V. Grishin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness (WTTA 2021)», 2022. – P. 012016.

15. Kazak, A. The use of machine learning for comparative analysis of amperometric and chemiluminescent methods for determining antioxidant activity and determining the phenolic profile of wine / A. Kazak, Yu. Plugatar, J. Johnson, Y.V. Grishin, P. Chetyrbok, V. Korzin, P. Kaur, T. Kokodey // Applied System Innovation, 2022. – V. 5. – № 5. – P. 104.

16. Гришин, Ю.В. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622340 Российская Федерация. Фенольный состав основных типов белых вин: № 2021622242: заявл. 20.10.2021: опубл. 29.10.2021 / Ю.В. Гришин.

Гришин Юрий Владимирович

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата технических наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16.  
Гарнитура «Times New Roman». Объём 2 усл. печ. л.  
Тираж 100 экз. Заказ № \_\_\_\_\_  
Отпечатано в \_\_\_\_\_